

GV

2002

GEOGRAFSKI ESTNIK

74-1



GEOGRAFSKI VESTNIK
GEOGRAPHICAL BULLETIN
BULLETIN GÉOGRAPHIQUE



GEOGRAFSKI VESTNIK
GEOGRAPHICAL BULLETIN
BULLETIN GÉOGRAPHIQUE

74-1

2002



ZVEZA GEOGRAFSKIH DRUŠTEV SLOVENIJE
ASSOCIATION OF THE GEOGRAPHICAL SOCIETIES OF SLOVENIA
L'ASSOCIATION DES SOCIÉTÉS GÉOGRAPHIQUES DE SLOVÉNIE

**GEOGRAFSKI VESTNIK
GEOGRAPHICAL BULLETIN
BULLETIN GÉOGRAPHIQUE
74-1
2002**

**ČASOPIS ZA GEOGRAFIJO IN SORODNE VEDE
BULLETIN FOR GEOGRAPHY AND RELATED SCIENCES
BULLETIN POUR GÉOGRAPHIE ET SCIENCES ASSOCIÉES**

LJUBLJANA 2002

ISSN: 0350-3895
COBISS: 3590914
UDC: 91
www.zrc-sazu.si/zgds/gv.htm
GEOGRAFSKI VESTNIK
GEOGRAPHICAL BULLETIN
BULLETIN GÉOGRAPHIQUE
74-1
2002

© Zveza geografskih društev Slovenije 2002

Uredniški odbor – Editorial board – Comité de rédaction:

dr. Matej Gabrovec
dr. Andrej Kranjc
dr. Franc Lovrenčak
dr. Zlatko Pepeonik
dr. Drago Perko
dr. Ugo Sauro
dr. Ana Vovk Korže
dr. Walter Zsilincsar
dr. Jernej Zupančič

Urednik – Editor – Rédacteur:

dr. Drago Perko

Upravnik – Administrator – Administrateur:

Borut Peršolja

Izdajatelj: Zveza geografskih društev Slovenije

Za izdajatelja: dr. Milan Orožen Adamič

Prevajalci v angleški jezik: Dejan Cigale, Branka Klemenc, Blaž Komac, Vesna Kosmač,
Mojca Lovrenčak, Tomaž Podobnikar, Matija Zorn

Fotografi: Blaž Komac, Bogdan Macarol, Matija Zorn

Kartografija: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

Računalniški prelom: SYNCOMP d. o. o.

Tiskarna: Collegium graphicum d. o. o.

Sofinancer: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije

Naslovnica: Drobirski tok v Logu pod Mangartom je 17. 11. 2000 vzel sedem življenj ter porušil ali poškodoval 18 stanovanjskih in 8 gospodarskih objektov (strani 9-23); avtor: Matija Zorn.

Front page: On November 17, 2000 debris flow in the village Log pod Mangartom took seven human lives and destroyed or damaged 18 residential and 8 outhouses (pages 9-23); author: Matija Zorn.

VSEBINA – CONTENTS – MATIÈRES

RAZPRAVE – PAPERS – ARTICLES

Matija Zorn

Pobočni procesi in drobirski tok v Logu pod Mangartom	9
<i>Slope processes and the debris flow in Log pod Mangartom</i>	22

Tomaž Verbič, Matej Gabrovec

Georadarske meritve na Triglavskem ledeniku	25
<i>The Ground-Penetrating-Radar Measurements of the Triglav Glacier</i>	41

Dejan Cigale

Centralna naselja v Sloveniji in njihova vplivna območja v letu 1999	43
<i>Central places in Slovenia and their spheres of influence in 1999</i>	55

RAZGLEDI – REVIEWS – REVUES

Franc Lovrenčak

Povezave med prstjo in rastlinstvom na vršajih v Planici	57
<i>Relations between soil and vegetation on alluvial cones in the Planica valley</i>	62

Ana Vovk Korže

Vpliv značilnosti prsti na razširjenost biokmetijskih zemljišč v Prekmurju	65
<i>The influence of soil properties on dissemination of bio agricultural areas in Prekmurje</i>	70

Dušan Plut

Teoretični in terminološki vidiki koncepta trajnostnosti/sonaravnosti	73
<i>Theoretical and terminological aspects of the concept of sustainability or close-to-nature management</i>	85

METODE – METHODS – MÉTHODES

Tomaž Podobnikar

Koncept izdelave novega digitalnega modela reliefa Slovenije	87
<i>Concept of new digital terrain model of Slovenia production</i>	96

KNJIŽEVNOST – LITERATURE – LITTÉRATURE

Drago Perko: Zgoščeni imenik zemljepisnih imen Slovenije (Drago Kladnik)

Drago Perko: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa

Geografija Slovenije 3 (Mauro Hrvatin)

Anton Brancelj (urednik): Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp (Blaž Komac)

Franziska Wüthrich, Isabella Bustelli: Alpe: Trajnostna raba osrednje obrobne regije v Evropi (Borut Peršolja)

Geografski zbornik/Acta geographica XLI (Milan Natek)

Paul Boyle, Keith Halfacree in Vaughan Robison: Exploring Contemporary Migration (Jernej Mlekuž)

KRONIKA – CRONICLE – CRONIQUE

Zvonko Rus – dobitnik plakete Občine Metlike (Milan Natek)

21. speleološka šola (Blaž Komac)

Priznanja Civilne zaščite trem slovenskim geografom (Milan Natek)

V spomin Slavi Rakovec (1912–2002) (Ivan Gams)

Dr. Marko Žerovnik – sedemdesetletnik (Milan Natek)

Marko Kolbezen – sedemdesetletnik (Milan Natek)

ZBOROVANJA – MEETINGS – ASSEMBLÉES

Seminar »River Basin Management« (Aleš Smrekar)	119
Deseta mednarodna krasoslovna šola »Klasični kras: Tipi krasa« (Nataša Ravbar)	120

POROČILA – REPORTS – RAPPORTS

Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU v letu 2001 (Drago Perko)	123
Inštitut za geografijo v letu 2001 (Marjan Ravbar)	126
Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU v letu 2000 (Tadej Slabe)	128

NAVODILA – INSTRUCTIONS – INSTRUCTIONS

Navodila avtorjem za pripravo člankov v Geografskem vestniku (Drago Perko)	131
--	-----

RAZPRAVE

POBOČNI PROCESI IN DROBIRSKI TOK V LOGU POD MANGARTOM

AVTOR

Matija Zorn

Naziv: univerzitetni diplomirani geograf in profesor zgodovine, asistent

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: matija.zorn@zrc-sazu.si

Telefon: 01 470 63 48

Faks: 01 425 77 93

AVTOR

Blaž Komac

Naziv: univerzitetni diplomirani geograf, asistent

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: blaz.komac@zrc-sazu.si

Telefon: 01 470 63 57

Faks: 01 425 77 93

UDK: 911.2:551.435.62(497.4 Log po Mangartom)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Pobočni procesi in drobirski tok v Logu pod Mangartom

Avtorja najprej podajata predlog poenotene terminologije pobočnih procesov na kopnem, opišeta temeljne vzroke in povode zanje, v posebnem poglavju pa prikažeta pogloblitve pokrajinske učinke pobočnih procesov. V drugem delu članka opišeta vzroke, značilnosti in posledice drobirskega toka, ki je nastal v dolini Koritnice v Julijskih Alpah novembra 2000.

KLJUČNE BESEDE

geomorfologija, pobočni procesi, drobirski tok, izrazoslovje, Julijske Alpe, Posočje, Log pod Mangartom

ABSTRACT

Slope processes and the debris flow in Log pod Mangartom

The authors propose a Slovenian land mass wasting terminology. The most important but basic causes and triggers and the main geomorphic effects are described in the subsequent text. The second part of the article brings an intensive geomorphic action case-study describing a debris flow that occurred in the Koritnica valley, Julian Alps in November 2000.

KEY WORDS

geomorphology, slope processes, debris flow, terminology, Julian Alps, Soča valley, Log pod Mangartom

Uredništvo je prispevek prejelo 2. aprila 2002.

1 Uvod

Na površju Zemlje gravitacija deluje na vse delce in jih sili v nižjo lego. V naravi je to najboljše vidno ob premeščanju gradiva na pobočjih. Matična kamnina je ponavadi dovolj trdna, da kljub gravitaciji določen čas ostane na svojem mestu, kjer pa je pobočje strmo ali pa kamnina poškodovana, pride do premeščanja kamninskih blokov (Strahler in Strahler 1992, 287).

Z izrazom »pobočni procesi« imenujemo vse pojave premeščanja gradiva, ki nastanejo zaradi vpliva gravitacije in so pomemben dejavnik denudacije površja (Strahler in Strahler 1992, 287).

Poleg izraza »pobočni procesi« pozna geografska literatura še sopomenki »graviklastični procesi« (Natek 2002) in »premikanje zemeljskih gmot« (Gams 1989a, 122; Gams 1989b, 171). Hidrotehnična stroka raje uporablja termin »masovno odnašanje« (Mikoš 2000, 109), kar je neposreden prevod angleškega izraza *mass wasting* oziroma nemškega izraza *Massenabtrag*, in termin »težnostna erozija« (Mikoš 2000, 103–104). V geološki literaturi zasledimo termine, kot so »težnostna«, »gravitacijska« in »pobočna premikanja« (Skaberne 2001, 89).

Za uporabo v geomorfologiji in geografiji sta najprimernejša termina »pobočni procesi« in »graviklastični procesi«. Pri prvem že samo ime pove, da gre za procese, ki se dogajajo na pobočjih, drugi termin pa razloži, da je glavni dejavnik procesov gravitacija, ki premika delce navzdol. Pri terminu »masovno odnašanje« se glede uporabnosti v geografiji pojavljajo pomisleki. Problematična je beseda »masovno«, saj iz nje ni jasno razvidno, ali gre za maso v smislu »teže« ali za maso v smislu »gmote«. Vprašanje pa je tudi, če ne bi bilo bolje uporabljati besedo »masno« namesto besede »masovno«, ki lahko opisuje velike količine. Tudi izraz »premikanje zemeljskih gmot« ni najbolj primeren, ker besedo »zemeljski« lahko razumemo v smislu prsti in preperine, ne pa tudi v smislu trdne kamnine.

V preglednici 1 so na preprost način genetsko (na podlagi nastanka), opisno in slikovno opredeljene nekatere vrste pobočnih procesov. Preglednica podaja pregled pobočnih procesov, ki je nastal na podlagi izkušenj s terena in študija literature. Upoštevati je treba, da se pri številnih geomorfnih oblikah in procesih posamezne vrste premikanja prepletajo (plaz preide v drobirski tok). Tako je na enem mestu praktično nemogoče zajeti vse pobočne procese, lahko pa, glede na načine premikanja, izpostavimo najznačilnejše.

V naslovu preglednice smo izpostavili, da se opisane vrste premikanj po pobočjih dogajajo zgolj v kopenskem (subaeralnem) okolju. Pobočni procesi namreč potekajo tudi v podvodnih (subakvatičnih) okoljih, na primer turbiditni (kalni) tokovi in prekoncentrirani vodni tokovi. Podvodni pobočni procesi so pomembnejši v kamninskem zapisu Zemljine zgodovine in običajno obsežnejši od kopenskih (Skaberne 2001, 90–91, 97).

Od pobočnih procesov iz preglednice 1 je v nadaljevanju podrobneje opisan drobirski tok. Ta pojav v angleški literaturi imenujejo *debris flow* (Summerfield 1994). Izraz so prevzeli tudi v italijansko literaturo (Castiglioni 1982). V nemški literaturi sta uveljavljena izraza *die Mure* oziroma *der Murgang* (Mikoš 2000, 106). Hidrotehniki so izraz poslovenili v »murasti tok« (Brilly 2000, 26), uporabljajo pa tudi termin »drobirski tok« (Mikoš 2001). V gozdarskem izrazoslovju uporabljajo termin »hudourniški izbruh« (Horvat 2001), v geološkem pa termina »gruščnati tok« (Ribičič in Vidrih 2001) in »drobirski tok« (Ribičič 2001; Skaberne, 2001). V geografski literaturi uporabljamo izraze »blatni tok« (Gams 2001), »blatno-gruščnati tok« (Komac 2001a; Komac 2001b; Zorn 2001, 61) in »drobirski tok« (Komac 2001c; Komac in Zorn 2002). Ker se je večina strokovnjakov opredelila, da je najboljši prevod angleškega termina *debris flow* izraz »drobirski tok«, smo se zavoljo enotne terminologije odločili za uporabo tega termina.

1.1 Vzroki in povodi za nastanek pobočnih procesov

Za razumevanje neprestanega geomorfnega dogajanja, katerega del so pobočni procesi, je pomembno razlikovanje med vzroki in povodi za pobočne procese. Na prvi pogled so ti procesi posledica potresov

ali močnejših padavin, toda pri teh gre le za tako imenovane sprožitelj (povode). Delujejo razmeroma kratek čas in odločajo le o času sprožitve gradiva, ne pa tudi o tem, kaj in koliko gradiva se bo sprožilo. O sprožitvi odloča splet dlje časa trajajočih dejavnikov (vzrokov), ki s hitrostjo in intenzivnostjo delovanja vplivajo na to, ali se bo del pobočja tudi resnično premaknil, ko bo nastopil »sprožitelj« (na primer potres), ali pa bo ta potres le še eden od vzrokov, ki počasi načenjajo stabilnost pobočja. Nek dogodek je torej povod le v tistem trenutku, ko dejansko pride do sprožitve gradiva, v ostalem času pa je le delček v mozaiku vzrokov, ki pripeljejo do sprožitve.

S sistemsko teorijo, ki se je uveljavila tudi v geomorfologiji, lahko zgornjo razlago opredelimo tudi drugače. Površje, ki predstavlja »supersistem«, je hierarhično urejen splet geomorfnih sistemov v različnih merilih. V širšem merilu velja omeniti fluvialni in kraški geomorfni sistem, v manjšem merilu pa je za razvoj površja pomemben geomorfni sistem pobočja. Tudi na pobočju so manjši geomorfni sistemi, ki delujejo na območju sprožitve, območju prenosa in območju akumulacije. Gre za odprte sisteme, v katerih se pretakata snov in energija, zato jih lahko opredelimo za kaskadne (Summerfield 1994, 9). Pri posameznih sistemih iznos (*output*) iz enega sistema pomeni vnos (*input*) v drugega (Chorley 1967, 78).

Odnoseno gradivo je iznos iz sistema, ki deluje na območju sprožitve, hkrati pa vnos v sistem, ki deluje na območju akumulacije. Premeščanje gradiva iz enega sistema v drugega je del neprestanega geomorfnega dogajanja.

Za iznos iz sistema na območju sprožitve je potreben povod. Do iznosa pride, ko zunanje okoliščine, ki vplivajo na sistem (na primer potresi, vremenska dogajanja, človek), pripeljejo sistem do praga (Chorley 1967, 79; Summerfield 1994, 10), na katerem pride do nenadne spremembe in prehoda v novo stanje dinamičnega ravnovesja (Chorley 1967, 86).

Dejavniki, ki dlje časa delujejo na potencialno mesto sprožitve in s svojim delovanjem v sistemu krhajo ravnovesje, so »vzroki« za nastanek pobočnih procesov. Tisti dejavnik, ki dokončno podre dinamično ravnovesje v sistemu oziroma sistem sune prek praga v novo stanje, pa je »povod«. Po sprožitvi se na območju sprožitve vzpostavi novo dinamično ravnovesje, ki vztraja toliko časa, dokler »vzroki« ne privedejo novega sistema do novega praga, »povod« pa nato spet čezenj.

Površje je odprt sistem, v katerem se vedno znova vzpostavlja dinamično ravnovesje, tako da vsaki spremembi zunanjih okoliščin sledi niz prilagoditev celotnega sistema, na pobočjih tudi z njihovim podiranjem, in ponovna vzpostavitev ravnovesja v skladu z novimi okoliščinami.

Poglavitni vzroki za različne pobočne procese so (Zorn 2001, 16–20):

- notranji ali endogeni vzroki:
 - premikanje litosferskih plošč:
 - neotektonsko dviganje gorovij,
 - potresi;
- zunanji ali eksogeni vzroki:
 - vremenska dogajanja:
 - padavine,
 - nihanje ter spremembe pH in kemične sestave podtalnice,
 - spomladansko taljenje ledu v razpokah,
 - taljenje snega in ledu,
 - odlaganje drobnozrnatih delcev na drsnih ploskvah,
 - preperevanje kamnine (kamnina razpada v manjše delce):
 - mehanično,
 - kemično,
 - erozija:
 - ledeniška,
 - rečna,
 - vetrna;

- biogeni vzroki:
 - biološko preperevanje:
 - korenine dreves se razraščajo med nezveznostmi v kamnini ter zaradi debeljenja pritiskajo in širijo razpoke,
 - nabrekanje tkiv mahov in lišajev v razpokah in porah;
 - zunajzemeljski vzroki:
 - motnje pri gibanju Zemlje (vpliv na podnebne spremembe);
 - premikanje zemeljskih tečajev (vpliv na podnebne spremembe),
 - trčenje nebesnih teles:
 - neposredni vpliv (rušitev pobočij),
 - posredni vpliv (podnebne spremembe);
 - antropogeni vzroki:
 - neposredni vzroki:
 - gradnja na nestabilnih pobočjih,
 - posegi v pobočja, gradnja usekov, povečanje naklona pobočij,
 - akumulacijska jezera,
 - spremenjene vodne razmere,
 - pretirana raba prostora,
 - miniranje,
 - vojaški posegi,
 - posredni vzroki:
 - propadanje gozdov,
 - spremembe podnebja:
 - ekstremni podnebni dogodki,
 - spremembe padavinskih režimov,
 - umikanje ledenikov in permafrosta.
- Poglavitni povodi za nastanek pobočnih procesov so (Zorn 2001, 21):
- vremenska dogajanja:
 - ekstremne padavine (močne in/ali dolgotrajne):
 - nenaden dvig podtalnice,
 - poplave,
 - hitre temperaturne spremembe:
 - taljenje snega,
 - umikanje ledenikov in permafrosta v poznem pleistocenu, danes pa v višjih nadmorskih višinah in višjih zemljepisnih širinah,
 - spomladansko odtaljevanje razpok;
 - potresi;
 - trčenje nebesnih teles;
 - antropogeni posegi:
 - spodkopavanje pobočij in gradnja usekov,
 - povečanje naklona pobočij,
 - pretirana raba prostora:
 - gradnja naselij na nestabilnih območjih,
 - gradnja infrastrukturnih objektov (ceste, železnice, smučarske proge),
 - sečnja gozdov ali drugi posegi v vegetacijo,
 - povzročanje tresljajev (promet, miniranje),
 - rudarjenje,
 - pretirana paša (kmetovanje),
 - nenaden dvig podtalnice (akumulacijska jezera),

- povečan odtok vode, sprememba oziroma usmeritev odtokov padavinske vode na nestabilno območje, odnašanje preperine,
- vojaški posegi (raketiranje, bombardiranje).

1.2 Pokrajinski učinki pobočnih procesov

Pobočni procesi v pokrajini povzročajo spremembe v vseh treh območjih svojega delovanja: na mestu nastanka, na območju svoje poti v dolino, pa tudi na območju, kjer se gradivo ustavi. Njihove posledice so vidne v naravi (fizičnogeografski učinki), vplivajo pa tudi na človeka (družbenogeografski učinki).

Fizičnogeografski učinki pobočnih procesov so (Zorn 2001, 99–103):

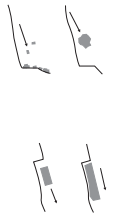
- neposredni učinki (nastanejo zaradi premikanja gradiva po pobočju):
 - spremembe reliefnih oblik na mestih sprožitve,
 - nastanek tenzijskih (napetostnih) razpok, vzporednih z odlomno ploskvijo,
 - poškodbe na območju poti:
 - reliefne poškodbe,
 - poškodbe na prsti in vegetaciji,
 - poplave in udarni valovi,
 - zračni udar;
- posredni učinki (nastanejo po odložitvi gradiva):
 - kupi premaknjenega gradiva na pobočjih in v dnu dolin (sprememba morfologije območja),
 - jezera za odloženim gradivom:
 - jezerski sedimenti (na primer jezerska kreda),
 - zamočvirjena območja za pregradami odloženega gradiva,
 - preboji odloženega gradiva (nastanejo pogosto v obliki »katastrofalnih« dogodkov, ki celo bolj preoblikujejo pokrajino kot pobočni procesi (udarni valovi, povečana erozijska moč vode, nastajanje fluvialnih teras ...)),
 - sprememba hidroloških razmer na mestu odložitve:
 - izviri pod melišči oziroma pod akumuliranim gradivom,
 - prestavitev vodotokov zaradi zasutja stare struge,
 - spremembe v odtoku,
 - spremembe prsti in vegetacije,
 - sprememba mikroklimе:
 - sprememba ekspozicije in naklona manjših reliefnih oblik in s tem temperaturnih razmer,
 - lokalne zaježitve hladnega zraka v konkavnih oblikah,
 - povečanje vlage v zraku zaradi nastanka jezer ali močvirnih območij, stoječe vode vplivajo tudi na temperaturo v okolici.

Učinki pobočnih procesov na človeka so (Zorn 2001, 107–114):

- neposredni učinki (nastanejo zaradi premikanja gradiva):
 - poškodbe alpinističnih smeri, planinskih in zavarovanih plezalnih poti (zavarovana plezalna pot na Krn, 12. 4. 1998),
 - poškodbe infrastrukturnih objektov (podora »Dvojčka« v Trenti),
 - poškodbe stanovanjskih in drugih objektov (Log pod Mangartom, november 2000),
 - poplave in udarni valovi (dolina Vaiont v Italiji leta 1963, dolina Podvolovljek (Tratičnikov plaz, november 1990)),
 - zasutje krajev (naselje Yungay pod vulkanom Huascarán v Peruju leta 1970) ali delov mest z zemeljskimi plazovi (potres v Salvadorju 13. 1. 2001);
- posredni učinki (nastanejo po odložitvi gradiva):
 - vpliv na kulturno pokrajino (opuščanje obdelave, ogozdovanje) in razmestitev naselij,
 - pregrade in zamočvirjena območja za njimi kot reliefne prepreke za komunikacijo:

Preglednica 1: Nekatere vrste kopenskih pobočnih procesov (prirejeno po Thomson in Turk 1993, 391; Summerfield 1994, 169; Zorn 2001, 7).

načini premikanja gradiva	opis premikanja	vrste pobočnih procesov	vsebnost vlage	hitrost premikanja	opis	komentar	sediment	skica
tok	Delci se pomikajo po pobočju neodvisno drug od drugega in ne kot sprijeta gmota. Tok je značilen za nesprijete sedimente in preperino.	polzenje	nizka	ekstremno do zelo počasno	Gibanje je počasno in očem neprepoznavno.	V naravi ga opazimo na podlagi »pijanih dreves«, nagnjenih drogov...	/	
		soliflukcija	visoka	ekstremno do zelo počasno	Premikanje z vodo nasičene prsti po stalno zmrznjeni podlagi.	Pojavi se že na blagih pobočjih, predvsem v periglacialnih območjih.	/	
		blatni tok	ekstremno visoka	počasno do zelo hitro	Tok drobnega gradiva (nad 80 % glinastih delcev), nasičenega z vodo. Tok se vede kot viskozna tekočina.	Pojavita se v povezavi z usadom ali plazom (Log pod Mangartom, 15.–17. 11. 2000). Značilna sta za aridna območja s kratkimi obdobji močnih nalivov.	sediment blatnega toka	
		drobirski tok	visoka	zelo hitro	Tok drobno- in grobozrnatega gradiva (20 do 80 % gradiva je večjega od peščenih delcev).		sediment drobirskega toka (debrit)	
plazenje	Gradivo se pomika v blokih. Značilno je za preperino in nesprijete sedimente ter trdne kamnine.	usad	zmerna	počasno	Plazenje manjšega obsega (nekaj m ²), ki obsega le travno rušo in do 1 m debelo plast preperine. Premika se v enem kosu in skoraj brez deformacij.	Haloze, 3.–4. 6. 1989: prek 5000 na okrog 106 km ² (47 usadov na km ²)	plazovina	

		zemeljski plaz	nizka do zmerna	počasno do zelo hitro	Gmota zdrsne po pobočju po drsni ploskvi, ki poteka po meji med dvema plastema in je vzporedna s pobočjem, ali pa zdrsne debelejša plast, ki se premakne po več drsni ploskvah polkrožne oblike, ki niso vzporedne s pobočjem. Večina gmote ostane nepremešane.	Na primer plaz nad Logom pod Mangartom, ki je pozneje prešel v drobni tok (15.–17. 11. 2000), plaz nad Lokavcem v Vipavski dolini (november 2000), Macenikov plaz pod Olševo (jesen 1990).		
		kamniti zdrs	nizka	zelo počasno do ekstremno hitro	Zdrs trdne kamnine po eni ali več nezveznostih. Pozneje ponavadi zaradi morfologije pobočij preide v padanje.	Na primer klinasti zdrs z grebena Šije v dolini Lepene (12. 4. 1998); zdrs po plastovitosti na pobočju Javorščka v Bovški kotlini (8. 8. 1950).	pobočni grušč, prevrnjeni bloki (melišča)	
padanje	Gradivo prosto pada v zraku. Značilno je za trdne kamnine.	skalni odlom	nizka	ekstremno hitro	Gradivo prosto pada ali se prevrača po pobočju. Pri razlikovanju med obema vrstama premikanja gre najpogosteje za subjektivno kvantitativno opredelitev količine gradiva. Mejna vrednost nastopi pri nekaj tisoč m³.	Nastane na strmih pobočjih gorskega sveta (na primer jugozahodna stena Krna, Osojnica v dolini Tolminke 12. 4. 1998), v priobalnih območjih (klifi) in na brežinah rek (na primer v Čezsoči 12. 4. 1998).		
		skalni podor						

- prometne prepreke,
- politična, kulturna in jezikovna meja (pri Sidersu v Švici, kjer podorno gradivo deli francosko govoreči del kantona Valais od nemško govorečega dela; ali gozd na podornem gradivu pri Flimsu v Švici, ki deli nekdanje retoromansko območje od nemškega oziroma katoliškega od protestantskega; močvirno območje podora Pletzsch pa je bilo do leta 1504 deželna meja med Bavarsko in Tirolsko),
- izraba gradiva v industriji,
- hidroenergetska izraba,
- območja pobočnih procesov kot turistična območja (velika doživljajska vrednost),
- pobočni procesi, ohranjeni v krajevnih in ledinskih imenih (Plaz oziroma Na Plazu v Podljubelju, Plazne pri Izlakah, Plazovje pri Laškem, območje Schütt oziroma Podertje v Spodnji Ziljski dolini, ledinska imena Plazič/Vallone Blasic južno nad Reklansko dolino/Val Raccolana, Plaznica/Blasnitzen pri Železni Kapli/Eisenkappel, Begunjski plaz, Šentanski plaz in Birški plaz v Karavankah, v Atlasu Slovenije (1996) je devet domačij z imenom Plaznik in štiri z imenom Plazovnik),
- pobočni procesi, ohranjeni v pripovedkah, pesmih in legendah (pripovedka o nastanku Rabeljskega jezera, ki jo je upesnil Simon Gregorčič).

2 Pobočje Stovžja – november 2000

Začelo se je 15. novembra 2000, nekaj čez 14. uro, ko se je na območju Šteng pod Stovžjem utrgal plaz in kasneje kot drobirski tok stekel po dolini Mangartskega potoka, uničil most na predelski cesti in se ustavil na sotočju Mangartskega potoka in Predelice. Okrog 1,5 km dolga in več metrov debela gmota je bila iz nekaj sto tisoč kubičnih metrov gradiva, natančna količina ni znana.



Slika 1: Pogled na Stovžje in Log pod Mangartom z Jerebice (2126 m) 25. 8. 2001.

Zaradi visokih temperatur je snežilo le nad 2500 m. Obilno deževje v nižjih legah in velik pretok Mangartskega potoka sta v 36 urah dobra razmočila gmoto plaz v dolini. V Logu je novembra 2000 padlo 1234 mm padavin, kar je približno polovica povprečnih letnih padavin in štirikrat toliko kot dolgoletno novembrsko povprečje (Cegnar 2000, 7).

Gmota se je zaradi prepojenosti z vodo tekočinila in 17. novembra nekaj minut čez polnoč drugič premaknila. Drobirski tok je v nekaj minutah dosegel Log. Umrlo je 7 ljudi, porušeni in poškodovanih pa je bilo 18 stanovanjskih in 8 gospodarskih objektov. Na objektih je nastalo 500 milijonov tolarjev škode, na cestni infrastrukturi 1,2 milijarde, na drugi infrastrukturi 800 milijonov in na kmetijskih zemljiščih 100 milijonov tolarjev (Poročilo 2001, 10). Že naslednji dan so oblasti iz doline Koritnice izselile vse prebivalce in omejile dostop.

Poglavitni razlog za plazenje na tem območju je pestra geološka zgradba. V zgornjem triasu se je na plasti masivnega dolomita odložilo od 100 do 200 m julsko-tuvalskih rabeljskih (tamarskih) plasti, ki jih sestavljajo apnenec, lapornati apnenec, laporovec in higroskopični skrilavi glinavec. Predvsem slednja sestavina je pomembna za pobočne procese, saj skrilavi glinavec zaradi delovanja vode razpade v glino. Glino sestavljajo minerali glin, ki vpijajo vodo in ob tem nabrekajo. Rabeljske plasti so znane po pogostih pojavih plazenja, na Stovžju pa so k sprožitvi plazov pripomogli tudi skladna zgradba strmega pobočja (27°) in številni izviri na stiku zgoraj ležečega glavnega dolomita z rabeljskimi plastmi. Poglavitni povod za nastanek drobirskega toka so bile obilne padavine z intenzivnostjo prek 300 mm na dan.

2.1 Območje sprožitve

Jedro in ključ za razumevanje pojava sta, kot smo videli, skrita na območju njegove sprožitve, nastanka. Območje Počivalnika, Šteng in Stovžja je bilo že v preteklosti nekaj posebnega, kot je posebno vsako območje v pretežno karbonatnem gorskem in visokogorskem svetu, ki je bogato z vodo. Prav blizu Mangartske planine so bili na stiku močno pretrtega in prepustnega dolomita s slabše prepustnim ledeniškim gradivom in rabeljskimi plastmi v podlagi številni izviri. Območje je poraščal gorski bukov gozd, v višjih legah iglavci in v najvišjih ruševje. Človek je v preteklosti posegal v gozdni ekosistem (oglarstvo), kar dokazujejo ledinska imena. Na Počivalniku so po goloseku v prvi polovici dvajsetega stoletja zasadili smrekov gozd. Vprašanje je, ali so človekovi posegi zgolj kvarno vplivali na stabilnost pobočja, dejstvo pa je, da so se zaradi njih spreminjale gladina talne vode in napetostne razmere v bolj ali manj preperelih kamninah. Pri tem je treba poudariti, da so za nastanek pojava odločilni fizičnogeografski dejavniki (geološka zgradba, podnebne in vremenske razmere).

Drugi plaz se je sprožil dan in pol kasneje in preoblikoval pobočje v višinah med 1400 in 1600 m, kjer je danes za 1,2 milijona kubičnih metrov manj gradiva. Material, ki ga je plaz sprožil, je stekel kot drobirski tok in s seboj v dolino odnesel tudi gmoto prvega plaz. Približno 300.000 kubičnih metrov gradiva je bilo le premaknjenega v sekundarno lego, vendar je ostalo na plazišču. Prevladujejo zaglinjen grušč, slabo sprijeto morensko gradivo in laporovec (Majes 2001, 86). Po splazitvi je vseskozi prihajalo do večjih ali manjših premikov po pobočju navzdol, tudi v obsegu nekaj deset metrov. Večji premik je bil na primer opažen januarja leta 2001, ko se je velika gmota z ruševjem poraslega pobočja premaknila nižje, na območje, kjer običajno uspeva bukov gozd. Ocenjuje se, da je danes skupaj s potencialno nevarnimi sedimenti ledeniške morene in pobočnega grušča pod Vrščim na pobočju še vedno 1,5 milijona kubičnih metrov že premaknjenih gmot.

Ker je prišlo do splazitve na obsežnem območju (25 ha) in je bilo pobočje prizadeto v velike globine (tudi nekaj 10 m), so ob krajih nastali tudi več kot 10 metrov visoki in strmi robovi, ki pa so se obdržali le nekaj dni. Pojavčasne stabilnosti izkoriščajo gradbeniki pri izkopu gradbenih jam, saj lahko v tem času zgradijo podporne zidove. Sčasoma so se zaradi izpostavljenosti eksogenim procesom razrahljale kohezivne vezi, ki so omogočale stabilnost strmih pobočij in iz strmega klifnega pobočja so nastala blažja pobočja z bolj zaobljenimi robovi.

Razmočen material se je od podlage krhal v grudah, kosih, in se v plazu oziroma toku preoblikoval. Pobočni procesi in premikanja so omogočili nastanek tako imenovanih glinastih bomb (Petkovšek 2001, 116). Nekatere so majhne in obrušene v prodnikom podobne oblike, druge pa velike, s premerom prek enega metra. Z razpadanjem večjih glinastih bomb ali večjih kosov glinavca so na pobočju plazišča nastali piramidasti stožci.

Drobnejše razmočeno gradivo je po plazišču in ob njegovem kraju teklo v obliki manjših blatnih tokov, ki so se na koncu razprostrli z značilnimi jeziki. V večjem obsegu so nastali na pobočju nad Mangartsko planino (Komac 2001a; Komac 2001b).

2.2 Območje premikanja toka

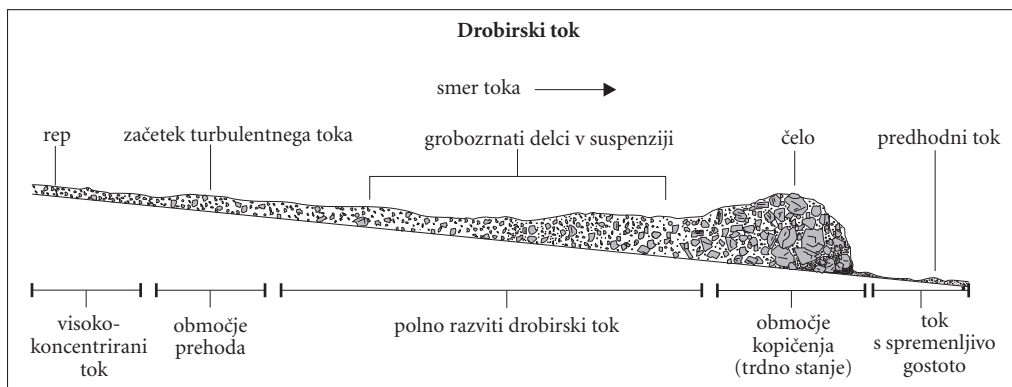
Gradivo je bilo po splazitvi razmočeno, s premikanjem pa je postalo tekoče, zato je bilo po njem težko, včasih nemogoče hoditi. Raziskave so pokazale, da postane gradivo nestabilno in se lahko utekočini, ko vsebuje tretjino vode. Z izsuševanjem površine je nastajala skorja, ki jo je bilo mogoče ob večjih obremenitvah, z gradbenimi stroji, še na začetku poletja 2001 predreti.

Drobirski tok je močno preoblikoval površje in povsem spremenil zunanjo podobo pokrajine. Ločimo lahko več različnih geomorfni oblik oziroma njihovih sprememb, ki so nastale na območju splazitve na Stovžju, območju potovanja toka po dolinah Mangartskega potoka, Predelice in deloma Koritnice ter območju akumulacije v dolinah Predelice in Koritnice.

Po sprožitvi 15. 11. 2000 se je del gradiva spremenil v drobirski tok in se ustalil v dolini Mangartskega potoka pri sotočju s Predelico, kjer je čelo segalo 10 m visoko. Slabe vremenske razmere takrat niso omogočale pregleda nad celotnim območjem, vendar redke fotografije in terenski ogledi pričajo, da je gmota zapolnila strugo do iste višine, kot smo jo lahko opazovali čez dva dneva. Zanimivo je dejstvo, da so bila med gradivom tudi številna debela in kosi lesa, saj je bilo odnesenega okrog 25 ha gozda. Kljub temu je bil delež lesa in drugega organskega gradiva v primerjavi s celotnim gradivom neznačen. Po pričevanju je nad gmoto nastalo jezerce.

Ni še povsem jasno, ali je drugi drobirski tok, ki je v noči s 16. na 17. november 2000 dosegel dolino Koritnice, nastal zaradi utekočinjenja gmote, ki je splazela prvi dan, ali zaradi sunka novega plazu s pobočja Stovžja. Prevladuje mnenje, da je bilo odločilno namakanje splazele gmote z obilnimi padavinami in Mangartskim potokom (nekaj kubičnih metrov na sekundo), vendar nekateri znaki kažejo na drugo možnost. Nad desnim zavojem toka pod Mangartsko planino je bilo mogoče na pobočju razločiti dve fazi sedimentacije, ki sta lahko le posledica dveh zaporednih pojavov.

Drobirski tok je uporabil pot prvega in praktično nikjer ni segel nad njegov pretežno akumulacijski rob. Po prvih ocenah naj bi imel tok zaradi obilice skalovja, ki ga je nosil s seboj, veliko erozijsko



Slika 2: Drobirski tok (prirejeno po Ritter in ostali 1995, 118).

moč, celo tako, da bi bil sposoben erodirati živoskalno dno. Kasnejši ogledi pa so pokazali, da je njegova erozijska moč segala le do triasnega glavnega dolomita v podlagi, ki je bila odnesena le tam, kjer je bila kamnina preperela.

Tok je z dna dolin in pobočij postrgal preperelo kamnino, prsti in rastje ter s tem bistveno spremenil videz pokrajine. Presenetljivo je bila asfaltirana cesta, ki vodi na Mangartsko sedlo, zasuta, vendar je ostala nepoškodovana, razen na mestih, kjer je potekala prečno na dolino in jo je tok presekala. To pomeni, da sta v dolini Mangartskega potoka nad predelsko cesto prevladali globinska erozija in bočna akumulacija gradiva, na pregibu pod njo, kjer se strmec doline nenadoma poveča, pa je bilo erozijsko delovanje okrepljeno.

Zaradi velike hitrosti ($10 \text{ m}^3/\text{s}$), njegove židkosti in velike količine gradiva je tok dosegel veliko vztrajnost, ki je v zavojih povzročila značilno nadvišanje. Prišlo je tudi do povečanja akumulacije na zunanjem robu zavoja. Izračuni z modeli so pokazali, da se čelo toka usmerja po obstoječih geomorfnihih oblikah, predvsem strugah (Majes 2001, 83). Zaradi visoke gostote je sposoben prenašati velike kamninske bloke, njegov nanos pa se razprostire v obliki pahljače in do določene višine zapolni konkavne reliefne oblike. Nazadnje priteče blatni tok, ki je vse redkejši in vedno bolj podoben poplavnim vodam.

2.3 Območje akumulacije

Kot smo omenili, je gradivo zastajalo že med samim potovanjem toka po dolini navzdol. Ocenjujejo (Majes 2001, 90), da je v dolini Mangartskega potoka pod planino in v dolini Predelice obstalo približno 400.000 m^3 gradiva. Večina ga je obstala na sotočju Mangartskega potoka in Predelice in nižje od njega. V dnu doline Koritnice med sotočjem s Predelico in sotočjem z Moznico se je odložilo približno 700.000 m^3 gradiva in jo zatrpalo nekaj metrov na debelo.

Pod Logom je nastal obežen vršaj, ki je za krajši čas zaježil Koritnico in Fratarico. Sprva je nanos vseboval veliko drevesnih debel, ki pa so bila v nasprotju s tistimi v prvem plazu (15. 11. 2001) zaradi prenosa po dolini Predelice prelomljena in obrušena, celo zmleta, in redko daljša od 4 m. V dolini Koritnice je bilo mogoče najti tudi glinaste bombe.

Zaradi visokega pretoka vode se je veliko gradiva premaknilo po dolini navzdol v obliki suspenzije. V Kobaridu so v dneh po drobirskem toku z 8112 g/m^3 izmerili njeno največjo koncentracijo sploh (Uлага 2000, 39).

Po večurnem prehodu celotnega toka se je začela rečna sedimentacija, ki so jo pospešili visoki pretoki: Soča je pri Logu Čezsoškem med 6. in 8. novembrom 2000 dosegla 5 do 10-letne visoke vode (Polajnar 2000, 41). Visoke vode so premeščale nanose drobirskega toka in jih niže akumulirale. Podobno je bilo že leta 1986, ko so zaradi obilnega deževja nekateri potoki z dolomitnega obrobja doline Koritnice na debelo zasuli dotedanje struge njenih pritokov.

Spomladi je bilo najintenzivnejše valjenje proda po spodnji dolini Predelice, kar je večkrat ogrozilo na novo postavljen montažni most v Logu. Dež in taljenje snega sta sprala blatno-rjave drobozrnate nanose, zato je kmalu prevladal bel dolomitni grušč. Sčasoma se je sediment zaradi izpiranja in izgubljanja drobnejših frakcij posedel, vendar je bil še dolgo vlažen in nevezan. Bregovi strug, ki so jih zaradi usmerjanja vodotokov izkopali v gradivo, so se posedali, na umetnih terasah so nastajale značilne razbremenitvene razpoke. Pred tem je potekalo zanimivo in izjemno intenzivno dogajanje. Višinska razlika med začetkom in koncem korit pri Novem mostu (pri odcepu v dolino Moznice) je bila pred zasutjem 27 m. Zaradi zamaška iz velikih skal in drevja, ki je nastal v koritih, se je nanos drobirskega toka ustavil nad njimi. Novo nasuto dno nad koriti je bilo za slabih 10 m višje. Zanimivo je, da zaradi izjemno visoke kalnosti še dan po drobirskem toku ni bilo povsem jasno, ali je nad koriti nastalo jezero blatne vode, ali pa je šlo za grobozrnate nanose. Voda je skozi korita odnašala le drobnejše gradivo in ga odlagala na sotočju Moznice in Koritnice. Čelo novega prodnega nanosa je potovalo s hitrostjo približno 1 km na dan.

Potem ko so visoke vode odtekle in je reka urezala novo strugo, je ustvarjala značilne meandre in velikokrat spremenila potek struge. Teras, ki so ob tem nastale, so se spreminjale tudi zaradi poseda-



BLAŽ KOMAC

Slika 3: Vršaj pod Gorenjim Logom (Log pod Mangartom) 19. 11. 2000.



MATIJA ZORN

Slika 4: Jezik nanosa drobirskega toka nad Gorenjim Logom (Log pod Mangartom) 30. 11. 2000.

nja, razpok in zmrzovanja gradiva. Območje so dodatno preoblikovali še z ravnanjem, odvažanjem in nasipanjem gradiva. Po odstranitvi zamaška iz korit se je povečala zadenjska erozija, s tem pa poglobljanje struge in odnašanje gradiva. Na bregovih Koritnice nad koriti je bila razkrita jezerska kreda.

2.4 Sklep

V dolini Koritnice med Logom in Novim mostom se je odložilo 700.000 m³ gradiva. Kasneje so uredili sotočje Predelice in Koritnice, preoblikovali strugo Koritnice in del gradiva iz doline Predelice odpeljali v dolino Koritnice, kar pa so nekateri kritizirali (Matos 2001; Roš 2001, 61). Dejstvo pa je, da bi bilo območje tem bolj varno, čim več gradiva bi odpeljali stran. Tudi načrtovana gradnja pregrade v dolini Mangartskega potoka, pregrade za razbijanje drobirskega toka v dolini Predelice in usmerjevalnega objekta nad Logom v skupni vrednosti več kot 20 milijonov evrov bi pripomogla k večji varnosti.

V dolini Koritnice je novembra 2000 v naseljih Log pod Mangartom in Strmec na Predelu ter zaselku Pustina živel 151 (142) prebivalcev v 65 (58) gospodinjstvih (v oklepaju je stanje novembra 2001). Starostna sestava gospodinjstev je bila razmeroma neugodna že pred uničujočim drobirskim tokom, ko je umrlo sedem ljudi. Povprečna starost prebivalcev je bila višja od 50 let, povprečno gospodinjstvo pa je imelo 2,3 (2,5) člana. Novembra 2000 je bilo na tem območju triindvajset (20) enočlanskih gospodinjstev. Dvočlanskih gospodinjstev je bilo 17 (13) s povprečno starostjo članov 64 let. Deset (10) gospodinjstev je bilo tričlanskih s povprečno starostjo članov 40 let in 11 (11) gospodinjstev štiričlanskih s povprečno starostjo članov 30 let. V štirih (4) gospodinjstvih je živel po pet prebivalcev s povprečno starostjo 29 let.

Drobirski tokovi so se v Sloveniji pojavljali tudi že prej. Literatura poroča o dogodkih v Polhograjskem hribovju leta 1924 (Horvat 2001, 93). Nekateri viri navajajo, da podoben pojav Loga ni prizadel že najmanj 200 let (Komac 2001, 62), po nekaterih virih pa je do tega prišlo že pred približno stode-setimi leti. Časopis Edinost je 26. avgusta 1891 zapisal, da je Log prizadela podobna ujma že leta 1891. V Logu je »... *debel pesek* ...« zasul mlin in žago, ki sta stala pri sotočju Predelice in Koritnice. Gostilničarju Ferdinandu Štruklju je voda odnesla »... *ves vrt do ogle hiše, ter mu podsula pol hleva. Na drugi strani je podsulo tudi vso hišo* ...«. Pod Logom je ujma odnesla na samem stoječo hišo, »... *od katere ni ne duha ne sluha* ...« in po vsej verjetnosti za daljši čas pretrgala cestno povezavo med Bovcem in Predelom.

Preučevalci zgodovine območja navajajo (tako pravi tudi domačin Fedja Klavora), da je plaz v dolini Mangartskega potoka zasul nahajališča gline že pred približno tristo leti. To potrjujejo tudi vzorci sedimenta iz vrtn, ki so jih v dolini Mangartskega potoka izvrtali v okviru sanacijskih del leta 2001.

Glino so uporabljali za lončarstvo v Strmcu, ki se je po tem dogodku nenadoma končalo. Med ljudmi se je ohranilo le ime »lončarska pot« za najkrajšo povezavo med Logom in Strmcem. Na intenzivnost geomorfnega dogajanja kažejo številna ledinska imena (Meli), manjši plazovi, ki so jih pred letom 2000 na Stovžju opažali pastirji z Mangartske planine, in učinki številnih snežnih plazov, ki so dosegli dno doline Mangartskega potoka (Pavšek 2000).

Čeprav je pokrajina močno spremenjena, bo čez nekaj let le pozoren opazovalec opazil, da je odloženo gradivo posledica recentnega geomorfnega procesa.

3 Viri in literatura

Atlas Slovenije. Ljubljana 1996.

Brilly, M. 2000: Po naravni ujmi v Logu pod Mangartom. Delo (29. 11. 2000) 42, 277.

Castiglioni, G., B. 1982: Geomorfologia. Torino.

Cegnar, T. 2000: Klimatske razmere jeseni 2000. Mesečni bilten MOP HMZ RS 7, 11.

Chorley, R., J. 1967: Models in Geomorphology, Models in Geography. London.

- Edinost, glasilo slovenskega političnega društva tržaške okolice (26. 8. 1891).
- Gams, I. 1989a: Terminologija premikanja zemeljskih gmot. Ujma 3.
- Gams, I. 1989b: Termini za premikanje zemeljskih gmot. Geografski vestnik 61.
- Gams, I. 2001: Mangartski plaz v luči plazovne terminologije. Ujma 14–15.
- Horvat, A. 2001: Hudourniški izbruh izpod Mangarta. Ujma 14–15.
- Jurkovšek, B. 1987: Osnovna geološka karta 1: 100.000. Tolmač lista Beljak in Ponteba. Beograd.
- Komac, B. 2001a: Ko se strese zemlja. Grif 34.
- Komac, B. 2001b: Ko se strese zemlja. Grif 35.
- Komac, B. 2001c: Geografski vidiki nesreče. Ujma 14–15.
- Komac, B., Zorn, M., 2002: Recentni pobočni procesi v Zgornjem Posočju. Geografski obzornik 49,1.
- Majes, B. 2001: Analiza plazov in možnosti njegove sansacije. Ujma 14–15.
- Matos, U. 2001: Plaz očitkov. Medmrežje: <http://www.mladina.si/tehdnik/200142/clanek/plaz/> (23. 8. 2002).
- Mikoš, M. 2000: Izrazje na področju erozijskih pojavov. Gradbeni vestnik 49, 5.
- Mikoš, M. 2001: Značilnosti drobirskih tokov. Ujma 14–15.
- Natek, K. 2002: Geomorfologija – predavanja v študijskem letu 2000/01. Medmrežje: <http://www.ff.uni-lj.si/geo/Pedagosko/gradiva/geomorfologija/geomorfo-predavanja.htm> (23. 8. 2002).
- Pavšek, M. 2000: Fizičnogeografska pogojenost snežnih plazov v slovenskih Alpah s posebnim ozirom na preventivo. Magistrska naloga, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Ljubljana.
- Petkovšek, A. 2001: Geološko geotehnične raziskave plazov. Ujma 14–15.
- Polajnar, J. 2000: Izredne hidrološke razmere v novembru. Mesečni bilten MOP HMZ RS 7, 11.
- Poročilo o uresničevanju Zakona o ukrepih za odpravo posledic plazov Stože v občini Bovec in plazov večjega obsega, nastalih na območju Republike Slovenije po 15. oktobru 2000. Poročevalec Državnega zbora RS 66, 118 (31. 7. 2001).
- Ribičič, M. 2001: Značilnosti drobirskega toka Stože pod Mangartom. Ujma 14–15.
- Ribičič, M., Vidrih, R. 2001: Gruščnati tok v Logu pod Mangartom. Proteus 63, 6.
- Ritter, D., F., Kochel, R. C., Miller, J. R. 1995: Process geomorphology. Dubuque.
- Roš, K., 2001: Domačini izrinjeni iz odločanja o usodi Loga pod Mangartom: leto dni po plazov. Delo (29. 11. 2001) 43, 275.
- Skaberne, D. 2001: Predlog slovenskega izrazoslovja pobočnih premikanj – pobočnega transporta. Geologija 44.
- Strahler, A. H., Strahler, A. N. 1992: Modern Physical Geography. New York.
- Summerfield, M. A. 1994: Global Geomorphology – An Introduction to the Study of Landforms. New York.
- Thompson, G. R., Turk, J. 1993: Modern Physical Geology. Philadelphia.
- Uлага, F. 2000: Koncentracija suspendiranega materiala v vodotokih. Mesečni bilten MOP HMZ RS 7, 11.
- Zorn, M. 2001: Gorski relief kot posledica skalnih podorov. Diplomsko delo. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo. Ljubljana.

4 Summary: Slope processes and the debris flow in Log pod Mangartom

(translated by the authors)

The article lists causes (endogenic, exogenic and anthropogenic) and triggers (i. e. weather action, earthquakes, anthropogenic intervention) of slope process in detail. It further discusses the relationship between both terms mentioned above by the system theory analysis. Physical geographical consequences of slope processes are also enumerated. The table with distinction of genetic (according to type of movements: flow, slide, fall) and descriptive slope processes that is a new contribute to Slovenian slope processes terminology was made.

The second part of the article is a case study describing tragic events in the Log pod Mangartom village, Slovenia in November 2000 where the debris flow occurred after a combination of slope processes.

On the elevation 1,300–1,700 m an landslide that has reached the Predelica valley and ruined the bridge on Strmec-Predel road appeared on 15th November 2000. During the same day the second landslide emerged above the first one and stopped in the Mangart stream valley. As reports from eyewitnesses say water had been collecting in the mass. About 36 hours later, on 17th November 2000, the threshold was crossed and water reached about one third of the total volume the bulk became fluent and moved towards Log pod Mangartom as a debris flow. The flow only needed about 5 minutes to reach the village as literature cites its average speed of 10 m/s. The majority of the material was sedimented in a fan at the upper part of the village where it filled up a 10–15 m deep gorge and the first and the second river Koritnica terraces. About 700,000 m³ of material were deposited there.

The main trigger of the event was large quantity of precipitation in autumn 2000. In Log pod Mangartom the average monthly precipitation is 206 mm while the average November precipitation is 299 mm. In Log pod Mangartom 1,234 mm of rain was measured in November 2000. That is about a half of the average annual precipitation and four times higher value than the November average amount.

The main causes of the debris flow are specific geological features of the area. The landslide took place in Triassic stratum that are called by the Rabelj settlement, Italy (Cave del Predil). They are formed of limestone, marly limestone and slate clays. The latter are thought to be the main cause of the debris flow as they usually decompose when exposed to water.

The debris flow consequences were tragic. Seven people died, 18 residential buildings and eight farm buildings were damaged or ruined. The total damage was estimated to exceed 10 million EUR. People had to move from their homes for few months and the international border pass Predel was closed for some time. The landscape has changed and the changes differ according to prevailing geomorphic processes.

RAZPRAVE

GEORADARSKE MERITVE NA TRIGLAVSKEM LEDENIKU

AVTOR

Tomaž Verbič

Naziv: mag., univerzitetni diplomirani geolog

Naslov: Vogelna ulica 1, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: tomaz.verbic@guest.arnes.si

Telefon: 01 429 44 66

Faks: –

AVTOR

Matej Gabrovec

Naziv: dr., mag., univerzitetni diplomirani geograf in etnolog, višji znanstveni sodelavec

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka ulica 13, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: matej@zrc-sazu.si

Telefon: 01 470 63 64

Faks: 01 425 77 93

UDK: 551.324.4(234.323.6)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Georadarske meritve na Triglavskem ledeniku

Georadar je nedestruktivna elektromagnetna geofizikalna metoda za raziskovanje, pregledovanje in opazovanje (prekritih) materialov. Raziskovalno orodje so elektromagnetni valovi, ki jih oddajna antena pošilja v preiskovan material. Na Triglavskem ledeniku smo z georadarjem uspešno posneli 12 prerezov. Največja izmerjena debelina ledu je 9,5 m. Na podlagi georadarskih meritev smo izračunali prostornino ledenika, ki je bila v letu 2000 približno 35.000 m³.

KLJUČNE BESEDE

georadar, Triglavski ledenik, Julijske Alpe, Slovenija

ABSTRACT

The ground-penetrating-radar measurements of the Triglav Glacier

The ground penetrating radar (GPR; also georadar) is a non-destructive electromagnetic geophysical method of investigating, surveying and monitoring the (covered) materials. The electromagnetic waves, as a tool of research, are sent by the transmitting antenna into the investigated material. By means of the GPR, 12 profiles of the Triglav glacier were successfully scanned. The maximum thickness of the measured ice was 9.5 meters. On the basis of the GPR measurements, the volume of the glacier was calculated, amounting to about 35,000 m³ in the year 2000.

KEY WORDS

Ground penetrating radar/GPR, Triglav Glacier, Julian Alps, Slovenia

Uredništvo je prispevek prejelo 25. marca 2002.

1 Uvod

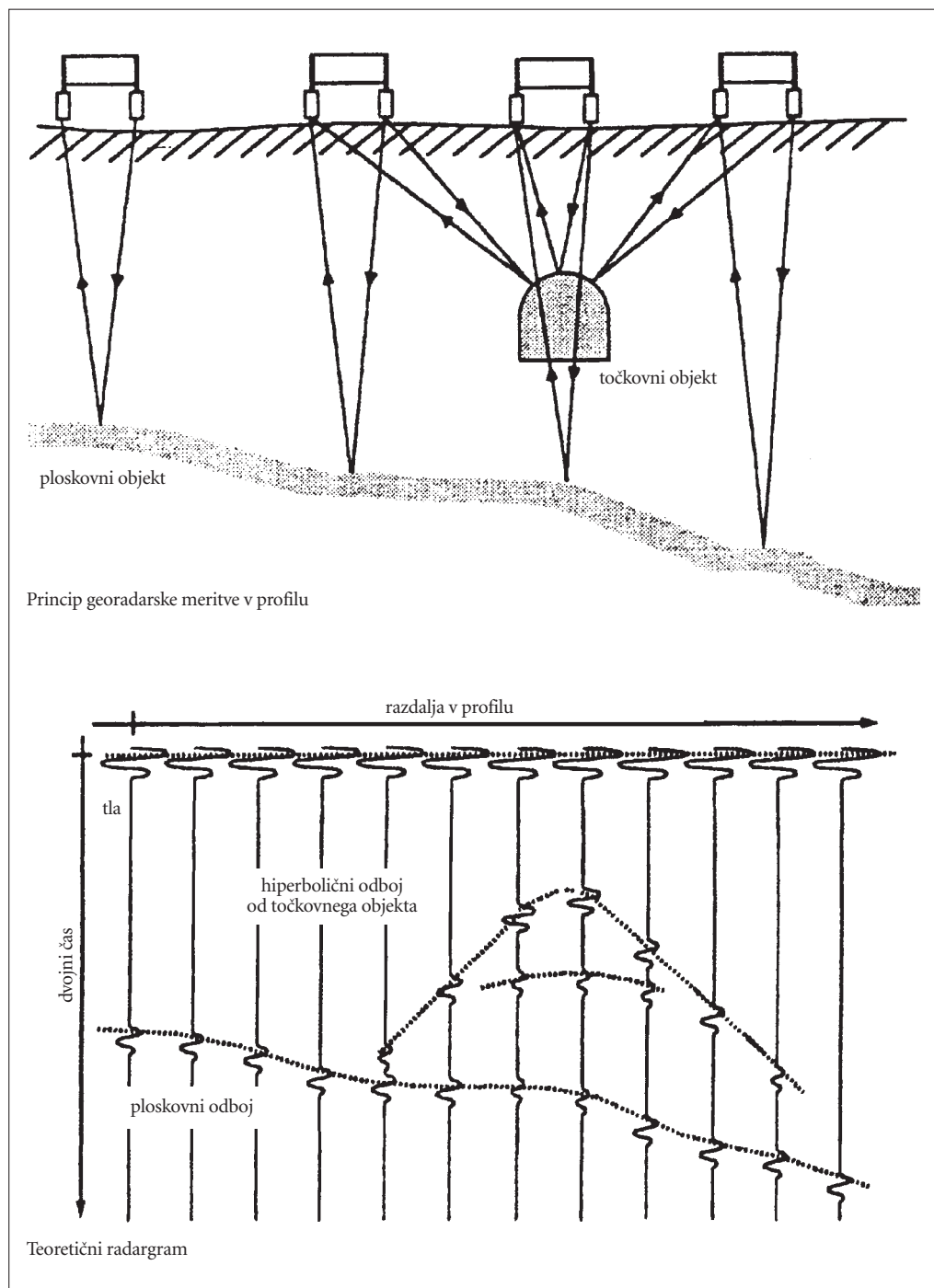
Triglavski ledenik vse od leta 1946 redno opazujejo in merijo sodelavci Geografskega inštituta Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti (Meze 1955, Šifer 1963, 1976 in 1987, Gabrovec 1998). V prvih desetletjih merjenja so uporabljali povsem enostavne metode. Na obrobje ledenika so postavili merilne točke. Od teh merilnih točk so vsa kasnejša leta merili vodoravno in/ali navpično oddaljenost od ledenika. S pomočjo kompasa in vrvi so bile izmerjene razdalje od točke do točke, na tej podlagi so izdelali skice ledenika za posamezna leta in izračunali njegovo površino. Le-ta se je v dobre pol stoletja opazovanj skrčila na desetino prvotne, od začetnih 15 ha na 1,375 ha v letu 1999. V devetdesetih letih 20. stoletja zaradi hitrega krčenja in razpadanja ledenika stare merilne točke niso bile več uporabne, v tem času smo zato ledenik dvakrat izmerili s teodolitom z optičnim razdaljemerom (Gabrovec 2002). Mnogo večje od površinskih spremembe ledenika so prostorninske, ki pa jih s klasičnimi meritvami ni mogoče ugotavljati. Zgodovinske spremembe prostornine je mogoče raziskati s fotogrametričnimi metodami, trenutno debelino ledu pa je mogoče izmeriti z georadarjem. Njegovo delovanje ter rezultati meritev so prikazani v nadaljevanju te razprave.

‘RADAR’ je akronim, skovan leta 1934 iz angleškega izraza *Radio Detection And Ranging*. Georadar je že uveljavljen izraz v slovenski strokovni javnosti in opisuje elektromagnetno napravo, s katero preiskujemo različne naravne in tudi nekatere umetne agregate. V angleškem jeziku je zanj bolj uveljavljen izraz *ground penetrating radar* (GPR), zasledimo pa tudi sinonime, kot so *ground probing radar*, *subsurface radar* in *georadar*. Prve georadarske meritve segajo že v leto 1929, in sicer prav v zvezi z ugotavljanjem debeline ledenika v Avstriji. Radarska tehnologija se je na eni strani močno razvila predvsem v letalstvu, pri preiskovanju materialov pa je bil georadar bolj ali manj pozabljen vse do poznih petdesetih let prejšnjega stoletja. Pred tem je kar nekaj letal ameriške vojske strmoglavilo, ko so skušala pristajati na Grenlandiji oziroma Antarktiki s pomočjo radarske kontrole. Radarski valovi prodrejo v led, a se odbijejo od podlage, zato so letala v slabem vremenu popolnoma zgrešila višino tal in strmoglavila na ledeno površino. Te nesreče so posredno vzbudile zanimanje za uporabo radarskih signalov za ugotavljanje sestave tal.

Do začetka sedemdesetih let prejšnjega stoletja je več raziskovalnih ustanov projektiralo unikatne georadarske naprave za svoje potrebe. Georadar je bil predvsem orodje za preiskovanje stalno zamrznjenih tal ter ledu. Šele leta 1972 je podjetje *Geophysical Survey Systems Inc.* tržišču ponudilo prve komercialne naprave. Tedaj se je razvoj usmeril v številna nova področja (preglednica 1). Na tržišču danes zasledimo številne ponudnike georadarske opreme, velika večina deleža pa pripada trem firmam: že omenjeni *Geophysical Survey Systems Inc.* iz ZDA, *Sensors & Software* iz Kanade in *Mala GeoScience* iz Švedske.

Preglednica 1: Glavna področja uporabnosti georadarja z nekaterimi aplikacijami.

področje	aplikacija
geologija in sorodne vede	debelina tal ali naplavin (zemljine) nad hribino, prelomi in razpoke, plastnatost, spremembe v litologiji, sedimentne teksture, nivo podtalnice, podpovršinski kraški pojavi, debelina ledu, debelina plazečega materiala ...
gradbeništvo	debelina in kvaliteta vgrajenih materialov (beton, asfalt ...), detekcija infrastrukture iz različnih materialov (na primer cevi in kabli) ...
hidrologija	globina vode, morfologija tal pod vodo, debelina sedimentov na dnu (jezera) ...
arheologija	prekrita arhitektura, zasuti izkopi (grobovi ...), prekrita infrastruktura (na primer ceste) ...
umetnostna zgodovina	prezidave sten, oken ali vrat, spremembe v tlorisih oziroma temeljih ...
varstvo okolja	detekcija prekritih odlagališč, prepojenost tal z nevarnimi snovmi ob izlitihi ...
forenzika	detekcija prekritih grobov



Slika 1: Temeljna teoretična načela georadarske meritve (Mala Geoscience 1999).

Georadar je nedestruktivna elektromagnetna geofizikalna metoda za raziskovanje, pregledovanje in opazovanje (prekritih) materialov. Raziskovalno orodje so elektromagnetni valovi, ki jih oddajna antena pošilja v preiskovani material. Spremenljive lastnosti materiala(ov) so razlog, da se del valovanja ob različnih nezveznostih odbije – to zajame sprejemna antena, del pa pot nadaljuje. Različne »tarče«, ki jih georadar zazna, so nezveznosti v dielektričnosti in električni prevodnosti. Georadarska kontrolna enota meri čas, v katerem je signal opravil pot od oddajne antene do tarče in nazaj do sprejemne antene. Meritve večinoma opravljamo v linijah oziroma prerezih. Ker hitrost elektromagnetnih valov v različnih materialih lahko izmerimo, metoda omogoča dvodimenzionalno sliko preiskovanega materiala. Georadar je torej zelo podoben refleksijski seizmiki, le da pri slednji uporabljamo akustične (seizmične) valove. Slika 1 shematsko prikazuje princip georadarskih meritev.

2 Georadarska metoda

2.1 Komponente georadarske naprave

Opis temelji na georadarski napravi *RAMAC/GPR* izdelovalca *Mala GeoScience*, vendar se tudi druge naprave bistveno ne razlikujejo od opisane. Oprema tega proizvajalca je projektirana tako, da celotno meritev v običajnih razmerah lahko izvaja ena sama oseba. Georadarsko napravo sestavlja več elementov: kontrolna enota, elektronska enota (oddajnik in sprejemnik), antene, kabelske povezave, baterije, merilec razdalje in osebni računalnik z ustrezno programsko opremo za akvizicijo.

Kontrolna enota generira visokonapetostne električne signale, ki se prek optičnih kablov prenesejo do oddajnika. Tu se signal dodatno oblikuje in okrepi, nakar prek oddajne antene prodira v preiskovani material. Frekvenca generiranja signala je 100 kHz, kar omogoča do 200 meritev (sledi) v sekundi. Ko se signal odbije od tarče, ga zajame sprejemna antena, prek sprejemne elektronske enote (sprejemnika) in optičnega kabla pa se prenese nazaj do kontrolne enote. Kontrolna enota je povezana s prenosnim računalnikom. Akvizicijski program omogoča on-line spremljanje poteka (surovih) meritev na ekranu.

Vse našteje enote imajo lastno električno napajanje. Sistem *RAMAC/GPR* omogoča različne načine sprožanja signala. Signal lahko sprožimo prek tipkovnice ali posebnega stikala, lahko z določitvijo časovnega intervala, največkrat pa v praksi uporabljamo merilec razdalje, ki avtomatično sproži signal na želenem dolžinskem intervalu. Kot merilec razdalje uporabljamo merilno kolo (na ravni površini) ali merilno »vrstico«. Omogočena je tudi GPS podpora.

Pri georadarskih meritvah poznamo tri vrste anten: ločene bistatične (nezaščitene), zaščitene in antene za meritve v vrtinah. Ločene bistatične antene (oddajna in sprejemna) imajo tudi ločeni elektronski enoti. Večinoma bistatične antene uporabljamo pri nižjih frekvencah, od 200 MHz navzdol vse do 10 MHz. Gre za povsem funkcionalno omejitev, saj je dolžina 50 MHz antene (razdalja med dipoloma) že štiri metre in je praktično ni možno okviriti. Bistatične antene imajo pred okvirjenimi veliko prednost, saj lahko z njimi z različnimi metodami izmerimo hitrost elektromagnetnih valov na lokaciji. Po drugi strani pa je v nekaterih akvizicijskih okoliščinah očitna tudi njihova pomanjkljivost, saj prestrežejo več nezaželenega šuma kot zaščitene okvirjene. Okvirjene antene zaradi funkcionalnih omejitev običajno pokrivajo le frekvence od 200 MHz do nekaj GHz. Antene za meritve v vrtinah so ločene bistatične, vendar za specifične potrebe posebej oblikovane.

2.2 Frekvenčno območje, globinski doseg meritev in ločljivost

Frekvenčno območje, globinski doseg meritev in ločljivost so med seboj povezani, in sicer teoretično velja: višja frekvenca določa manjši globinski doseg in večjo ločljivost. Na doseg meritev in ločljivost seveda vplivajo še številne lastnosti preiskovanega materiala ter razmere na mestu snemanja. Na splo-

šno pa je dušenje (izraz za pojevanje amplitude) pri nižjih frekvencah manjše, vendar je to hkrati povezano z večjo valovno dolžino, ki zmanjšuje ločljivost.

Antene so naravnane na neko centralno frekvenco, ki jo oddajajo in sprejemajo, vendar so seveda dovoljene za cel frekvenčni pas ob centralni frekvenci. Antene, ki so dostopne na tržišču, imajo večinoma frekvenčno širino dve oktavi, to pomeni, da frekvenčno območje zajema od polkratnika do dvakratnika centralne frekvence. Za 500 MHz anteno pomeni, da sprejema (oddaja) signal v frekvenčnem obsegu 250 do 1000 MHz.

Ločljivost je po Rayleighovem kriteriju velikostna kategorija, s katero opredeljujemo zmožnost ločevanja dveh bližnjih oblik, preden za opazovalca postaneta ena oblika. V prvi vrsti jo opredeljuje centralna frekvenca antene, hkrati pa nanjo močno vpliva relativna dielektrična konstanta oziroma dielektričnost materiala, v katerem izvajamo meritve. Valovna dolžina elektromagnetnih valov 500 MHz antene je v zraku 0,6 m. V materialu z relativno dielektrično konstanto 15 se ta zmanjša na 0,15 m. Valovna dolžina pa neposredno določa ločljivost. Nasploh je pojmovanje ločljivosti povezano z vprašanjem, ali želimo najti tridimenzionalni objekt, ali le ploskev ali pa morda le infrastrukturni kabel ali plastično cev. Da bi izločili tridimenzionalni objekt, na primer plast s spodnjo in zgornjo mejo, mora biti ta debelejša od četrte valovne dolžine ($\lambda/4$). To je primer vertikalne ločljivosti. Obstaja modelni diagram vertikalne ločljivosti v odvisnosti od frekvence (Davis, Annan 1989; Brežigar, Tomšič, Štern, Rašković 1996).

Horizontalna ločljivost je definirana s prvim Frenselovim območjem (na primer Sigurdsson 1995). Premer tega območja ($r_f \approx \sqrt{\lambda Z/2}$) približno določa horizontalno ločljivost (r_f je polmer prvega Frenselovega območja, λ je valovna dolžina, Z pa globina tarče). Če je tarča približno enako velika ali večja kot prvo Frenselovo območje, je na radargramu korektno prikazana. Če pa je manjša ali celo bistveno manjša, se na radargramu pojavijo difrakcijski vzorci, ki popačijo dejansko sliko tarče na radargramu. Horizontalne ločljivosti torej ne smemo enačiti z zmožnostjo detekcije. Horizontalna ločljivost torej upada z globino tarče. V zgornji modelni formuli pa ni zajet vpliv dielektrične konstante, ki v naravnih razmerah prav tako vpliva na površino prvega Frenselovega območja.

Nizkofrekvenčne antene generirajo elektromagnetno energijo z večjo valovno dolžino. Ti imajo v določenih pogojih sposobnost globoke penetracije. Led je medij, ki izrazito dobro prevaja radarsko energijo, na Antarktiki so z georadarskimi meritvami določevali debelino ledu, ki marsikje presega 3 km. Na enak način so odkrili številna jezera pod antarktičnim ledom. Glede na naše izkušnje dajejo georadarske meritve na apnencih s 100 MHz antenami zelo dobre rezultate tudi na globini do 20 m. Po drugi strani pa je doseg 800 MHz antene v običajnih tleh (zemljini) manj kot meter. Hkrati pa je ločljivost v takih razmerah zelo velika, georadar s takimi antenami lahko »vidi« (izloči) plast debelo le nekaj cm. Pri kovinskih predmetih, na primer kovinski žici, pa loči tudi takšno, ki ni debelejša od nekaj mm.

2.3 Elektromagnetne lastnosti materialov in dušenje elektromagnetnih valov

Globina dosega elektromagnetnih valov, njihova hitrost in amplituda v različnih materialih je poleg izbire anten odvisna tudi od lastnosti materiala, skozi katerega penetrirajo. Nanje vplivajo poroznost, zrnatost, orientiranost zrn, namočenost in prisotnost soli, mineralna sestava in druge lastnosti. Ti parametri vplivajo na elektromagnetne lastnosti materialov. Za nas je najbolj pomembna dielektričnost, to je lastnost (konstanta), ki določa gostoto električnega polja v materialu glede na električno polje v vakuumu. Prsti ali kamnine, ki so visoko »dielektrične«, prepuščajo elektromagnetno energijo, ne da bi se ta razpršila. Višja dielektričnost določa manjšo hitrost elektromagnetnih valov. Večja je razlika v dielektričnosti materialov, ki jih preiskujemo, bolj izrazit je odboj elektromagnetnih valov, ki se generirajo na stiku. Če se dielektričnost spreminja postopoma z globino in je razlika v dielektričnosti na kratkih razdaljah majhna, dobimo le šibke odboje ali pa sploh ne.

Na prehod radarskih valov skozi material med fizikalnimi lastnostmi vplivata še električna prevodnost in magnetna prepustnost. Magnetna prepustnost je merilo sposobnosti materiala postati

magneten, če je izpostavljen elektromagnetnemu polju. Večja je magnetna prepustnost, bolj se bo elektromagnetni signal oslabil med prehodom skozi material. Tla, ki vsebujejo večje količine železovih oksidov in hidroksidov, imajo visoko magnetno prepustnost in zato so slab prevodnik radarske energije. Električna prevodnost je merilo sposobnosti materiala, da prevaja električni tok. Če ima material visoko električno prevodnost, se bo elektromagnetna energija pri prehodu skozenj močno oslabila. Pri visoko prevodnem materialu se električna komponenta elektromagnetne energije v glavnem prenaša stran in se tako izgubi. Če se izgubi ena komponenta, elektromagnetno polje izgine. Visoko prevodni materiali so na primer tisti, ki so prepojeni s slano vodo (ali drugim elektrolitom) in tisti z veliko količino glinaste komponente. V določenih razmerah radarski valovi ne prodrejo globlje kot meter ne glede na frekvenco.

Preglednica 2: Dielektrična konstanta, hitrosti radarskih valov in njihovo dušenje v različnih materialih. Posamezne vrednosti so za različne materiale navedene v intervalnih vrednostih, ker nanje vplivajo številni specifični dejavniki. V praksi imata na širino intervala največji vpliv stopnja nasičenosti z vodo in kemična sestava te vode (Davis, Annan 1989; RAMAC/GPR Operating Manual 1999; Sigurdsson 1995).

material	dielektrična konstanta	prevodnost (mS/m)	hitrost elektromagnetnih valov (m/ns)	dušenje (dB/m)
zrak	1	0	0,3	0
sladka voda	80	0,01–30	0,03	0,1–20
morska voda	81–88	30.000	0,01	100–1000
led	3–4	0,01	0,15–0,17	0,01
permafrost	4–8		0,10–0,15	
pesek, suh	3–5	0,01	0,10–0,15	0,01–5
pesek, namočen	20–30	0,03–0,3	0,05–0,08	0,03–0,3
melj	3–30	1–100	0,06–0,100	1–100
glina	4–40	1–300	0,07–0,15	4–800
premog	4–5		0,13–0,15	
apnenec	4–16	0,4–1	0,07–0,11	0,5–20
dolomit	6–8		0,09–0,12	
skrilavec, glinovec	5–15	1–100	0,07–0,13	1–100
granit	5–15	0,01–1	0,11–13	0,04–2
kvarcit	4		0,15	
beton	4–10		0,09–0,15	
asfalt	3–5		0,13–0,17	

2.4 Oblika georadarskega signala

Številni uporabniki menijo, da radarska energija prodira iz antene v globino v obliki kot igla tankega curka. Dejstvo je seveda drugačno. Vse georadarske naprave, ki jih lahko dobimo na tržišču, oddajajo energijo v tla v obliki, podobni eliptičnemu stožcu.

Antena (zaščitena ali nezaščitena), položena na tla, ustvari tako imenovani talni spoj (*ground coupling*). Talni spoj je zmožnost elektromagnetnega polja, da se bolj usmeri v tla kot v zrak. Višja je dielektričnost površinskega materiala, manjša je hitrost elektromagnetnih valov in ožji je snop eliptičnega stožca. Eliptični stožec se širi počasneje, če si v globino sledijo plasti z vedno večjo dielektričnostjo. Če je dielektričnost plasti v podlagi vedno manjša, je stožec že pri majhnih globinah lahko dokaj širok. Lom elektromagnetnih valov v plasteh z različno dielektričnostjo je zato izredno pomemben in dolo-

ča kvaliteto meritev. Velikost eliptičnega prereza, ki ga imenujemo tudi tipalo ali stopalo, lahko približno ocenimo z naslednjo formulo (Conyers, Goodman 1997; Annan, Cosway 1992):

$$R \approx (\lambda : 4) + (Z : \sqrt{(K+1)}),$$

kjer je R daljša polos elipse, λ valovna dolžina elektromagnetnih valov v materialu, Z globina tarče oziroma eliptičnega prereza in K dielektrična konstanta materiala.

Tipalo georadarja torej nima oblike igle temveč obliko eliptičnega stožca, v preseku elipse, imenujemo ga tudi stopalo. Tako georadar ne »vidi« oziroma ne snema le neposredno pod anteno, ampak tudi pred in za njo ter ob njej. Velikost preseka stopala je odvisna od globine preiskovanega horizonta, snemalne frekvence in elektromagnetnih lastnosti materiala.

2.5 Šum

Šum pri georadarskih meritvah predstavljajo različne komunikacijske naprave, ki uporabljajo elektromagnetne valove: radio, televizija, mobilna telefonija in druge. Pri delu ob teh aparatih lahko pride do interference med napravo in georadarjem. Večina teh naprav uporablja ozek pas frekvenčnega območja, tako da lahko ta šum pri obdelavi naknadno izločimo, vendar je bolj priporočljivo, da se mu, če je možno, izognemo že pri akviziciji. Večja težava je v bližini stacionarnih anten, letališč in podobno. Pri nezaščitenih antenah moramo upoštevati še objekte na mestih georadarskih meritev: drevje, zgradbe, zračne vode in podobno. Večino teh шумov moramo na terenu najprej natančno evidentirati, da nas pri interpretaciji ne zavajajo. Lažne odboje dobimo tudi pri snemanju v zaprtih prostorih, na primer rudnikih ali predorih. Georadarsko snemanje z nezaščitenimi antenami je močno omejeno v gozdu z gostimi krošnjami.

Posebno vrsto šuma predstavljajo tudi vsi objekti v tleh, ki niso tarča našega zanimanja, pa jih georadar zazna. Pri interpretaciji nas ti objekti lahko zmotijo. Proti takemu šumu se praktično ne moremo zavarovati, lahko le izberemo antene, za katere menimo, da bodo objekt, ki ga želimo poiskati, najbolj kvalitetno izločile.

Faktor učinka naprave RAMAC/GPR je 150 dB in več. To jo glede na dostopno literaturo (Davis, Annan 1989) uvršča v zgornji kakovostni razred dostopnih georadarskih naprav. Davis in Annan (1989) sta konstruirala modelni diagram vpliva kvalitete georadarske naprave na globinski doseg v odvisnosti od dušenja (glej tudi Brezigar, Tomšič, Štern, Rašković 1996).

3 Georadarsko snemanje Triglavskega ledenika

3.1 Akvizicija

Prereze smo snemali 5. in 6. julija 2000. Sneg je tedaj prekrival skoraj ves ledenik. Georadarske prereze smo snemali s 500 MHz zaščiteno anteno. Razdalja med sprejemnim in oddajnim elementom je 20 cm. Snemalno okno smo nastavili na 144 ns, kar nam je, glede na hitrosti elektromagnetnih valov v ledu, omogočalo snemanje do globine 12 m. V tem oknu smo snemali s 512 vzorci na vsaki meritvi oziroma sledi. Debelina enega vzorca v sledi je pri danih parametrih torej okoli 2,5 cm. Snemali smo s tako imenovano zvezno metodo refleksijskega profiliranja. Razdaljo med meritvami (gostota sledi) v prerezu smo nastavili na 10 cm. Kot merilec razdalje smo uporabili merilno vrvico.

Izbrali smo možnost združevanja sledi. V našem primeru je vsaka zapisana sled (na vsakih 10 cm) »aritmetično povprečje« osemih zaporednih združenih sledi, ki so bile izmerjene na vsakih 1,25 cm. S tem je do dobršne mere izključena možnost »slučajnih« шумov. Tako snemanje s sodobnimi georadarskimi napravami ni problem, saj omogočajo velike frekvence vzorčenja tja do 100 GHz.

Razdalje med prerezi so bile različne glede na naravne danosti oziroma glede na možnost varovanja. Vsi prerezi so potekali vzdolžno, od vrha proti dnu ledenika. Topografijo prereza oziroma njegovo

geodetsko postavitev smo zagotavljali s klasičnimi geodetskimi meritvami. Uspešno smo posneli 12 prerezov, ki si sledijo od vzhoda (prerez 1) proti zahodu (prerez 12).

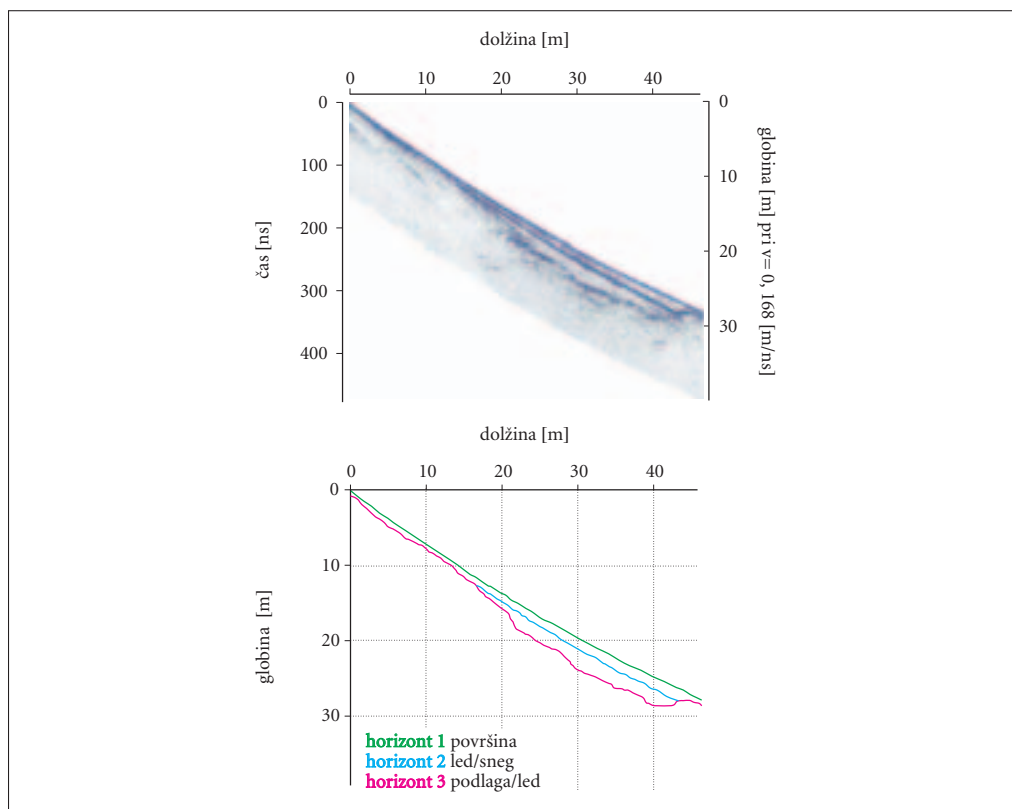
3.2 Obdelava prerezov

Prereze smo obdelali s programom REFLEXW (*Sandmeier Scientific Software Development*). Obdelavo so sestavljali:

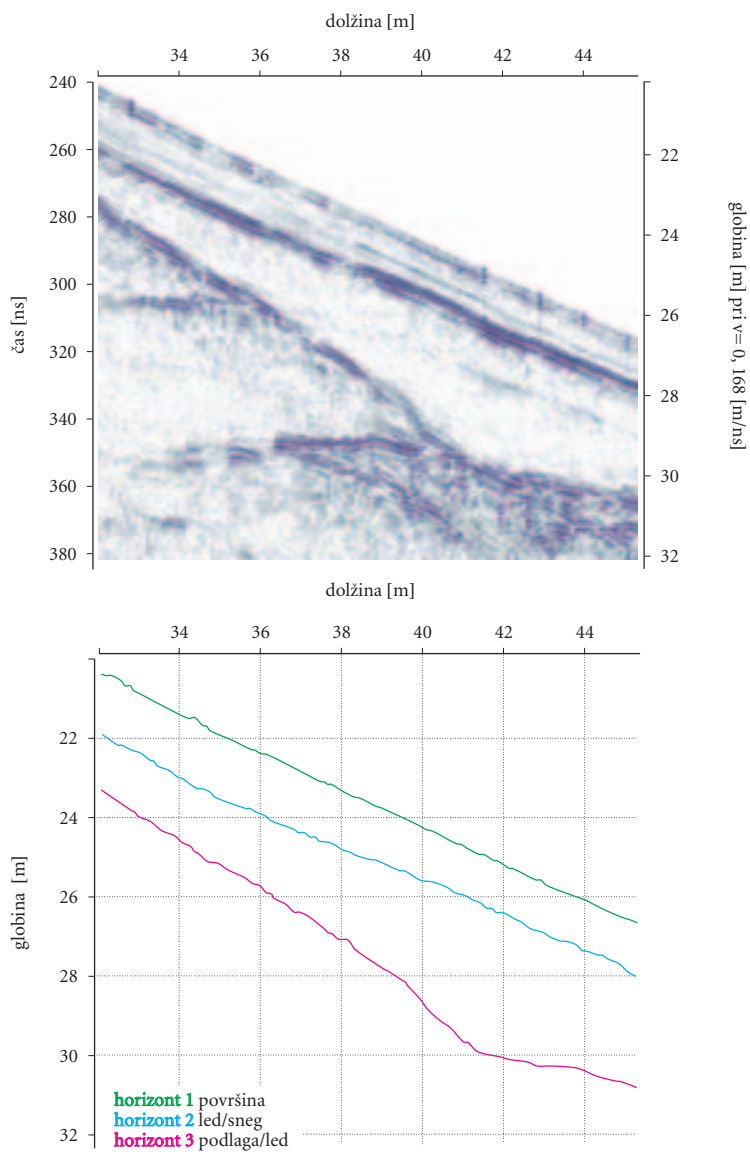
- odstranitev šuma samega instrumenta (*DC subtract*),
- odstranitev šuma v ozadju (*background removal*),
- odstranitev podvojenih sledi,
- kreiranje frekvenčnega pasu,
- okrepitev signala,
- hiperbolična adaptacija, in
- migracija
- statična (topografska) korekcija.

Migracijo smo pri končnih izpisih opustili, v konkretnem primeru smo ocenili, da kljub nekaterim izboljšavam v celoti poslabša jasnost oziroma povednost obdelanega radargrama.

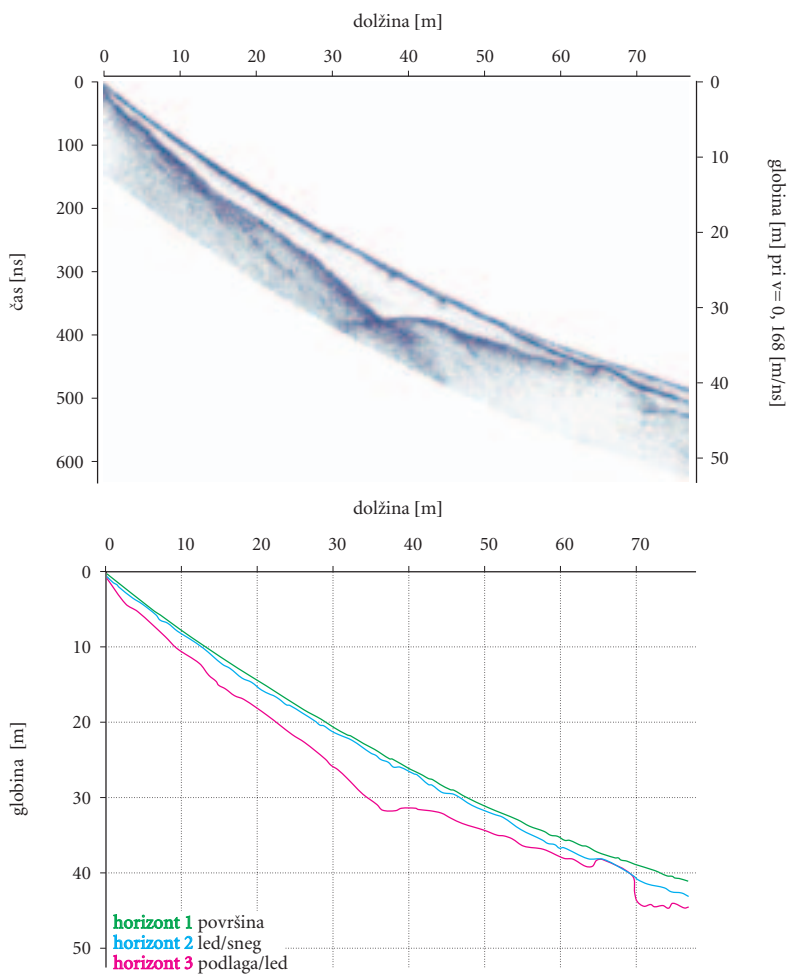
3.3 Opis in interpretacija prerezov



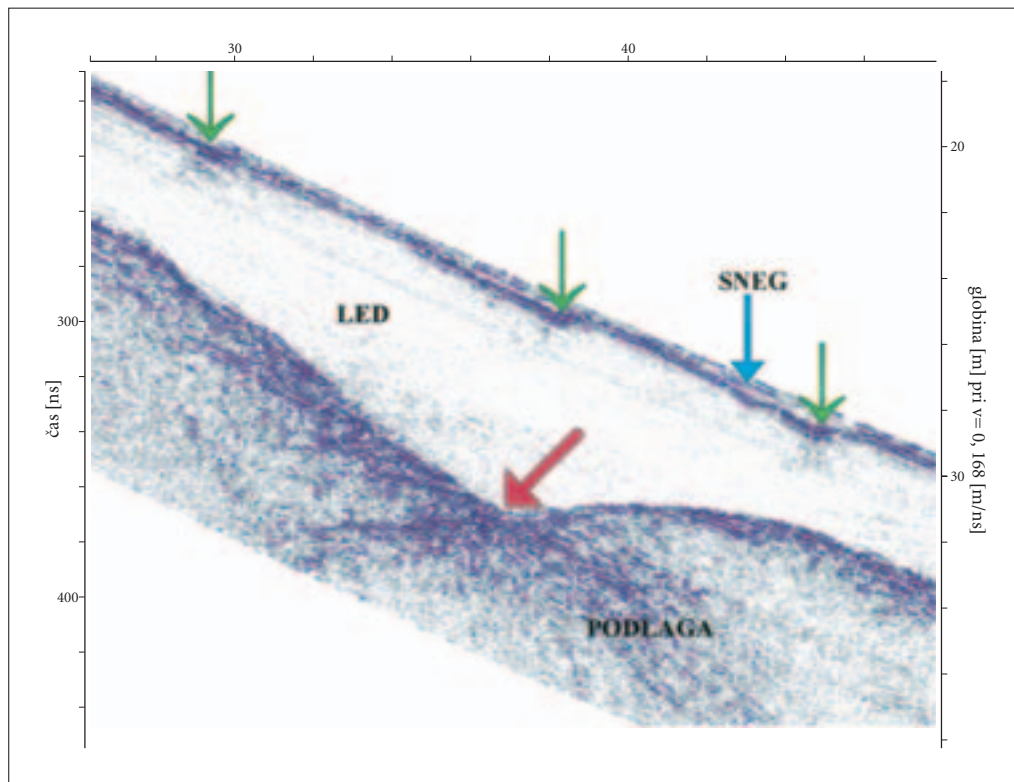
Slika 2: Prerez 3.



Slika 3: Prerez 5.



Slika 4: Na izseku prereza 5 so z zelenimi puščicami označena mesta z nakopičenim kamnitim drobirjem, rdeča puščica pa kaže na pregib v podlagi, ki ga razlagamo kot morfološki odraz naravnice slatenskega pokrova.

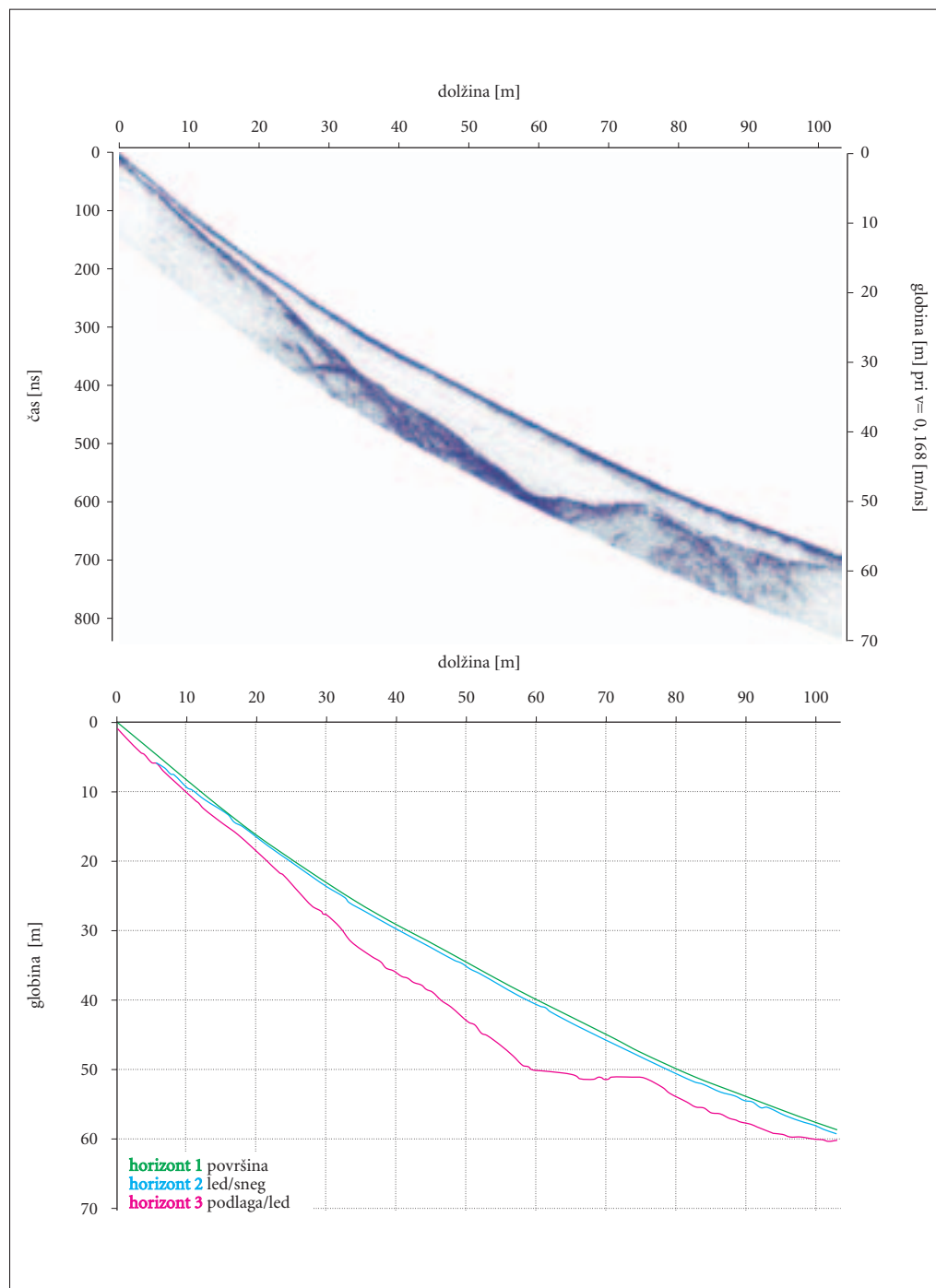


Slika 5: Prerez 8.

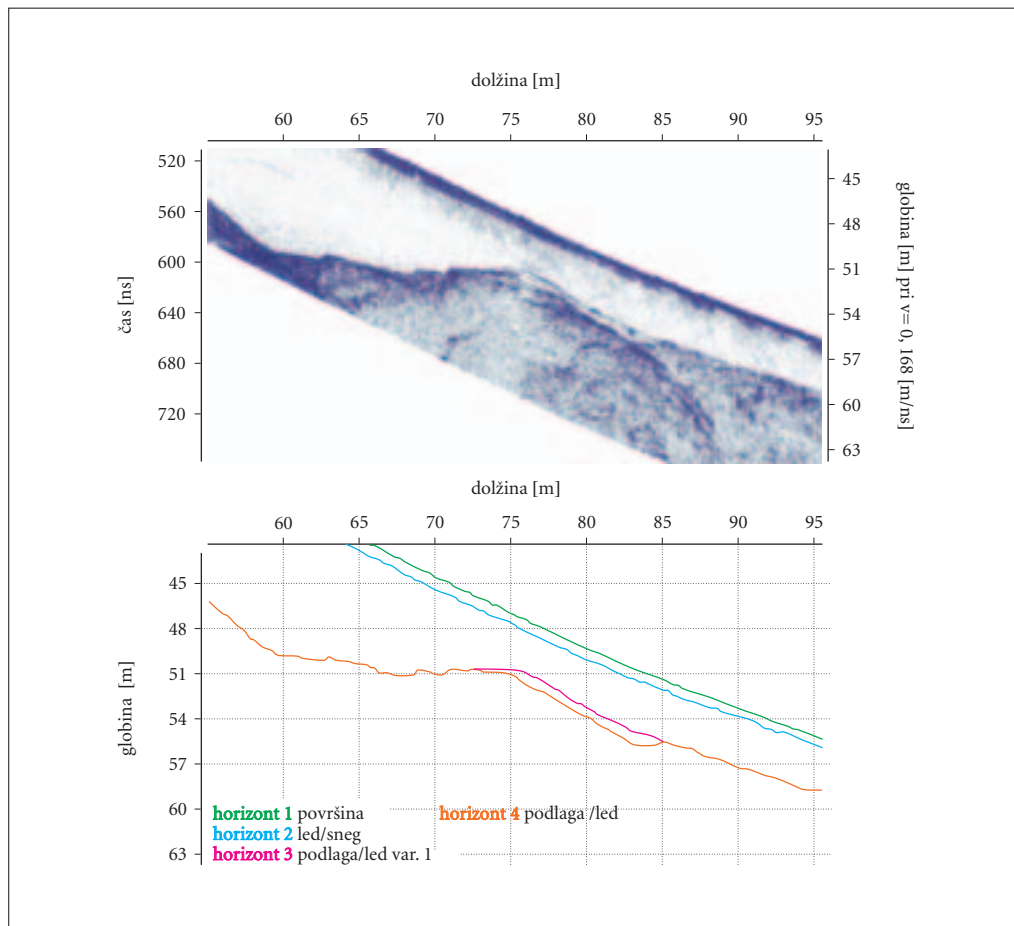
Najprej moramo opozoriti na dejstvo, da je georadarsko stopalo pod ledom (dielektričnost 3–4) relativno veliko. Na podlagi formule (2) lahko približno ocenimo površino stopala pod šest metrov debelim ledom na okoli 20 m². Hkrati moramo upoštevati tudi prvo Frenselovo območje (formula 1), premer tega je na globini 6 m okoli 2 m. Zaradi relativno velikega premera in zaradi neravne podlage (tudi talna morena s kosi grušča) se na stiku podlage z ledom pojavljajo številne difrakcije. Glede na odboje v sami podlagi menimo, da je podlaga ponekod zglajena, ponekod pa gruščnata. Natančnejših podatkov o značilnostih podlage pa ne moremo dati. V posameznih prerezih lahko opazujemo razpoke v podlagi.

Najizrazitejša oblika v podlagi je prav gotovo morfološka stopnja, kjer se pobočje v podlagi v izrazitem kolenu prelomi iz strmega v izrazito položnega (na primer prerezi 5, 8, 9 in 12, slike 3, 4, 5, 7, 9). Pod ledom poteka narivnica slatenskega pokrova. Po tej narivnici je na dachsteinski apnenec narinjen zgornjetriasni masivni apnenec (Jurkovšek 1987). Z veliko gotovostjo lahko rečemo, da pregibna kolena na prerezi predstavljajo traso omenjene naravnice. Na nekaterih prerezih lahko interpretiramo tudi narivnico samo (prerez 12, slika 9, 10). Sicer pa taki pregibi v pobočju zaradi zapletene geometrije odbojev popačijo radargram, tako da je interpretacija takih odsekov otežena. Vsekakor bi bila za boljše interpretacijo kamninske podlage nujna dodatna snemanja z nižje frekvenčnimi antenami.

Na vseh prerezih sta meji med podlago in ledom ter ledom in snegom izraziti. Konstrukcija oziroma interpretacija na radargramih je večinoma enoznačna. Na redkih mestih (na primer prerez 8, slika 6) lahko izločimo dve ali več variant interpretacije, vendar se tudi te variante med seboj bistveno ne razlikujejo. Občasno lahko na radargramih opazimo nezveznosti, ki so posledica težav pri akviziciji.



Slika 6: Izsek prereza 8.

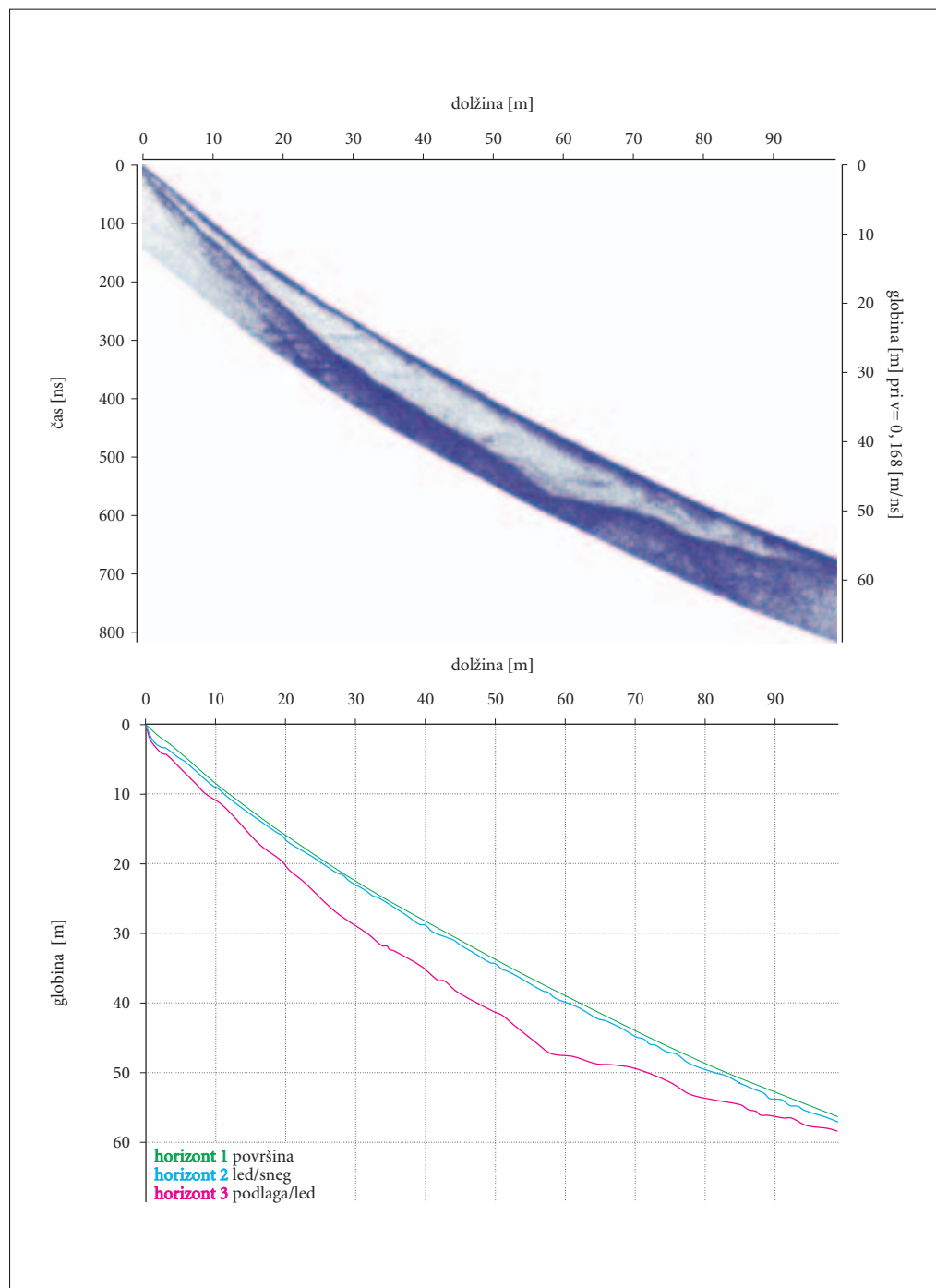


Slika 7: Prerez 9.

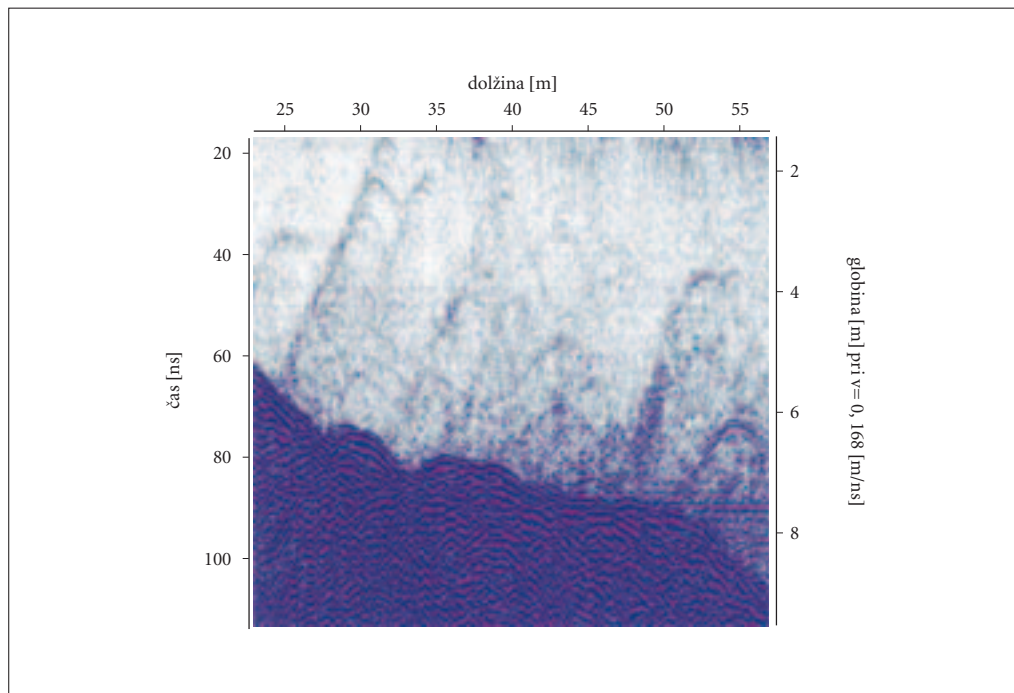
Debelina snega je bila do 3 metre. Sneg je bil debelejši na obeh bokih ledenika, medtem ko v osrednjem delu nikjer ni presegel debeline enega metra (slike 4 do 7). Debelina je bila večja na vznožju in manjša v zgornjem delu. Na prerezihi na bokih ledenika (prerezi 1, 2, 3, 11, 12; slike 2, 9 in 10) lahko opazujemo plastnatost snega. Glede na to, da se je sneg na koncu talilne dobe leta 1999 na ledeniku povsem stalil, sklepamo, da pri tem opazujemo priraščanje snega v eni sami sezoni.

Pod snegom lahko na številnih mestih na ledeni površini opazujemo zgostitve odbojev z izrazitimi amplitudami. Te so morfološko »vdrt« v led (sliki 3 in 4). Menimo, da so to odboji od pobočnega grušča na ledeni površini. Zaradi sposobnosti akumulacije toplote je taljenje ledu pod gruščem bolj intenzivno.

Debelina ledu je največ do 9,5 m na prerezu 8. Na bokih (prerezi 1, 2, 3 in 12, slike 2 in 9) ne presega 3 m. V ledu ne opazimo notranje plastnatosti. Izjema je prerez 12 (slika 10), kjer lahko v ledu opazujemo sicer prekinjen horizont z izrazitimi odboji. Znotraj ledu so najizrazitejši hiperbolični odboji (slika 8), ki so posledica prisotnosti posameznih kosov grušča v ledu samem. Glede na adaptacijske hiperbole menimo, da gre za manjše kose. Grušč v ledu se v prerezihi pojavlja v izrazito spremenljivih količinah.



Slika 8: Izsek prereza 9 pred migracijo in statično korekcijo.

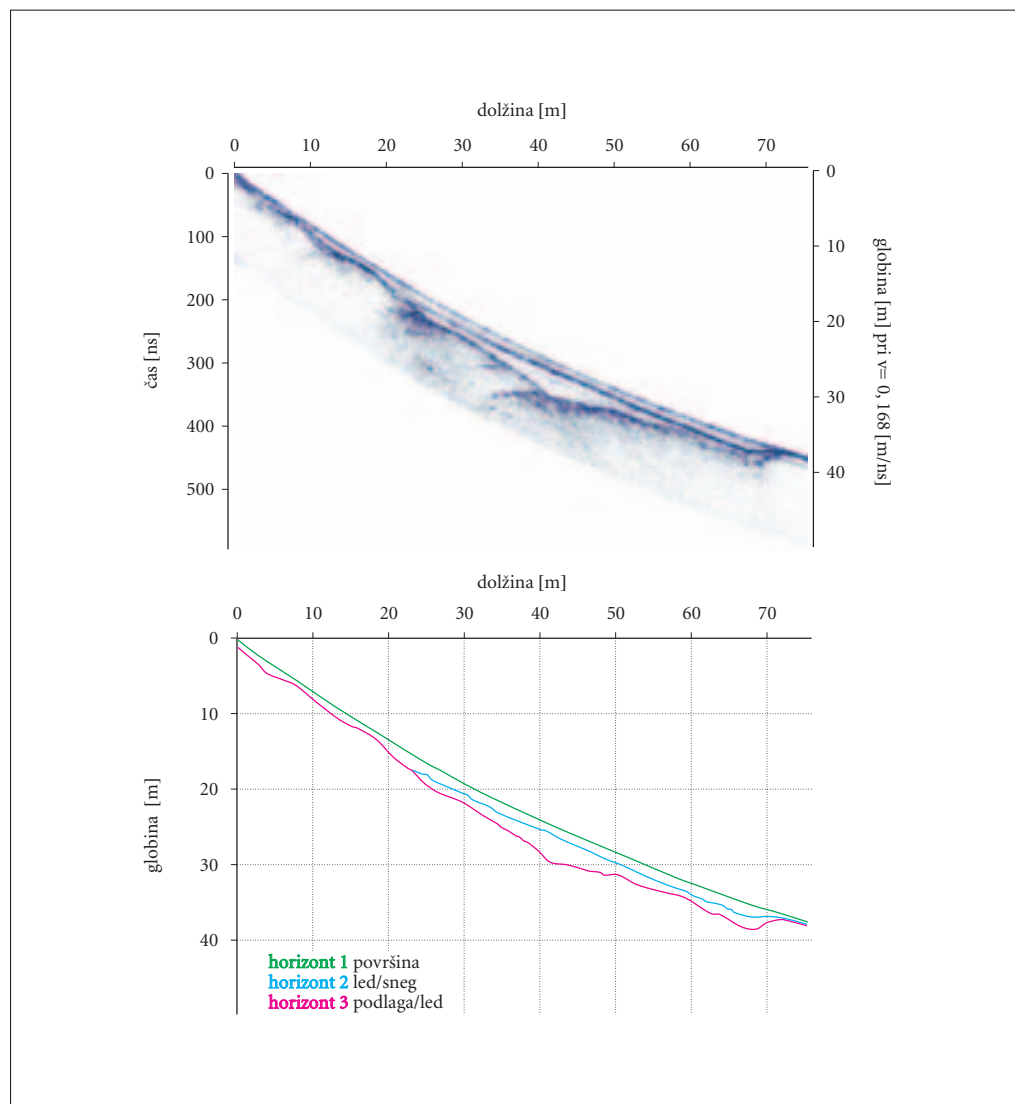


Slika 9: Prerez 12.

4 Prostornina ledenika

Med snemanjem georadarskih prereзов smo njihovo lego tudi geodetsko izmerili. Meritve s teodolitom z optičnim razdaljemerom je opravil Franjo Drole z Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU, izmerjen je bil začetek in konec vsakega prereza, vmesne točke pa na vsakih 5 do 10 m. Na posameznih prerezech smo tako izmerili 9 do 24 točk. Skupaj je bilo tako na 12 prerezech geodetsko izmerjenih 195 točk. Za te točke imamo podatke o geografski širini in dolžini ter nadmorski višini, iz obdelanih radargramov pa smo na teh točkah izmerili debelino snega in ledu. S pomočjo teh podatkov smo tako za vse te točke izračunali nadmorsko višino skalne podlage pod ledenikom. Slednji podatek bo ključen pri izračunavanju prostornine ledenika v preteklih razdobjih. Za posamezna leta v drugi polovici 20. stoletja načrtujemo izdelavo digitalnega modela višin površine takratnega ledenika, s pomočjo poznavanja skalne podlage ledenika bomo lahko izračunavali takratne prostornine.

Za izračun prostornine ledenika pa je pomemben le podatek o debelini ledu. Ker so georadarske meritve potekale v času, ko je bil ledenik pod snegom in njegova meja ni bila povsod vidna, smo posamezne meritve začeli nad zgornjim robom ledu in končali pod spodnjim robom. Prvi, najbolj vzhodni prerez pa celo v celoti poteka po snegu ob ledeniku. Severovzhodni del ledenika je bil leta 1999 sicer popolnoma prekrit z gruščem, georadarske meritve pa so lepo pokazale tamkajšnji led, zato smo vse točke v tem delu vključili v obdelavo. Skupaj smo tako v obdelavo vključili 146 točk s prisotnostjo ledu z enajstih prereзов. Točkovne podatke o debelini ledenika smo interpolirali s pomočjo računalniškega programa IDRISI z modulom TINSURE. Točnost interpolacije je v podrobnostih v primeru drobno razčlenjenega kraškega reliefa v podlagi ledenika vprašljiva, kljub temu pa lahko na podlagi teh rezultatov dobimo solidno oceno prostornine ledu. Ta je bila ob meritvah približno 35.000 m³.



Slika 10: Izsek prereza 12.

5 Sklep

Georadarsko snemanje je dalo na primeru Triglavskega ledenika odlične rezultate. Izmerjena debelina ledu je največ devet metrov in pol, povprečna debelina pa približno tri metre. Meritve so potrdile predhodne strokovne ocene. Na podlagi georadarskih meritev smo izračunali prostornino ledenika, ki je bila leta 2000 okoli 35.000 m^3 . Prvi izračuni fotogrametričnih analiz kažejo, da se je samo na območju, kjer se je ohranil ledenik do leta 1999, v predhodnih sedmih letih stalilo okoli 100.000 m^3 ledu (Gabrovec 2002). Primerjava obeh podatkov torej jasno nakazuje ledenikovo prihodnost.

6 Viri in literatura

- Annan, A. P., Cosway, S. W. 1992: Simplified GPR Beam Model for Survey Design. 62nd Annual International Meeting. Soc. Explor. Geophy. New Orleans.
- Brezigar, A., Tomšič, B., Štern, J., Raškovič, G. 1996: Georadar – visokoločljiva geofizikalna elektromagnetna naprava. *Geologija* 37–38. Ljubljana.
- Conyers, L. B., Goodman, D. 1997: Ground – Penetrating Radar: an introduction for archaeologists. Walnut Creek.
- Davis, J. L., Annan, A. P. 1989: Ground – Penetrating Radar for high resolution mapping of soil and rock stratigraphy. *Geophysical Prospecting* 37. Oxford.
- Gabrovec, M. 1998: The Triglav Glacier between 1986 and 1998 (Triglavski ledenik med letoma 1986 in 1998). *Geografski zbornik* 38. Ljubljana.
- Gabrovec, M. 2002: Triglavski ledenik. Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp. Ljubljana.
- Jurkovšek, B. 1987: Osnovna geološka karta SFRJ 1 : 100.000, list Beljak in Ponteba. Beograd.
- MalaGeoscience 1999: RAMAC/GPR Operating Manual Ver. 3. Mala.
- Meze, D. 1955: Ledenik na Triglavu in na Skuti. *Geografski zbornik* 3. Ljubljana.
- Sigurdsson, T. 1995: Ground penetrating radar for geological mapping. Aarhus.
- Šifrer, M. 1963: Nova geomorfološka dognanja na Triglavu. Triglavski ledenik v letih 1954–1962. *Geografski zbornik* 8. Ljubljana.
- Šifrer, M. 1976: Poglavitna dognanja na Triglavskem ledeniku v letih 1963 do 1973. *Geografski zbornik* 15. Ljubljana.
- Šifrer, M. 1987: Triglavski ledenik v letih 1974–1985. *Geografski zbornik* 26. Ljubljana.

7 Summary: The ground-penetrating-radar measurements of the Triglav Glacier

(translated by Branka Klemenc)

The Triglav glacier lies in the Julian Alps, Slovenia. From 1946 onwards it has been regularly observed and measured by the associates of the Anton Melik Geographical Institute at the Scientific Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts. During the early decades of measuring, simple methods were only used. Marker poles were fixed at the edge of the glacier. From these marker poles horizontal and/or vertical distances of the glacier were measured in the following years. Distances from point to point were measured by means of a compass and rope and sketches of the glacier were drawn on this basis for individual years, and its size was calculated. In a gross half of a century of observations it diminished to a mere tenth of its former size, i. e. from the initial 15 ha in 1946 to 1.375 ha in 1999. In 1999 we also began to investigate the changes in the volume of the glacier. Photogrammetric methods were used for the study of historical changes, and the ground-penetrating-radar (GPR) measurements were taken for the study of its current state.

The ground penetrating radar (GPR; also georadar) is a non-destructive electromagnetic geophysical method of investigating, surveying and monitoring the (covered) materials. The electromagnetic waves, as a tool of research, are sent by the transmitting antenna into the investigated material.

GPR measurements of the Triglav glacier were taken on 5 and 6 July, 2000. The glacier was almost completely covered with snow at that time. The GPR profiles were scanned with a protected 500 MHz antenna. The distance between the transmitting and receiving elements was 20 cm. The scanning window was set to 144 ns, which, considering the speed of electromagnetic waves in ice, rendered possible the scanning to the depth of 12 m. Distances between the profiles were different, depending on the physical conditions or the possibility of protection. All the profiles ran longitudinally, from the top of the glacier to its lower edge. The topography of the profile or its surveying setting was granted by the classical

surveying measurements. 12 profiles were successfully scanned, following one another in the westward direction. The borders, one between the ground and the ice and another between the ice and the snow, are explicit on all the profiles. The construction and interpretation of radargraphs are mainly uniform. There are only rare places where two or more different interpretations can be made, though even these variations do not vary a lot. The maximum thickness of the ice amounts to 9.5 m, and the average thickness is about three meters.

In the case of the Triglav glacier the GPR scanning gave excellent results. The measurements corroborated previous expert assessments. Calculated on the basis of the GPR measurements was the volume of the glacier which is, presently, about 35,000 m³. The first calculations of the photogrammetric analyses show that during the seven years prior to 1999, about 100,000 m³ of ice melted only in the area where the glacier was then still preserved. A comparison of both the above stated data clearly indicates the prospects of the glacier.

RAZPRAVE

CENTRALNA NASELJA V SLOVENIJI IN NJIHOVA VPLIVNA OBMOČJA V LETU 1999

AVTOR

Dejan Cigale

Naziv: mag., univerzitetni diplomirani geograf in profesor zgodovine, asistent z magisterijem

Naslov: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Aškerčeva cesta 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: dejan.cigale@uni-lj.si

Telefon: 01 241 12 58

Faks: 01 425 93 37

UDK: 911.375(497.4)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Centralna naselja v Sloveniji in njihova vplivna območja v letu 1999

Namen raziskave je bila analiza omrežja centralnih naselij v Sloveniji in njihovih vplivnih območij, hkrati pa je šlo tudi za poskus ugotovitve sprememb v omrežju centralnih naselij v minulem desetletju. Podatke smo dobili s pomočjo ankete, za pridobitev informacij o opremljenosti centralnih naselij z različnimi storitvenimi dejavnostmi pa smo uporabili statistične in druge podatke. Osredotočili smo se na omrežje centralnih naselij na višjih hierarhičnih stopnjah, medtem ko naselij na nižjih hierarhičnih ravneh nismo podrobneje diferencirali. Na osnovi razpoložljivih podatkov smo izločili 2 makroregionalni središči, 17 mezoregionalnih središč in 79 mikroregionalnih središč. Poleg njih ima svoje mesto v omrežju centralnih naselij še vrsta manjših središč.

KLJUČNE BESEDE

Slovenija, centralna naselja, vplivna območja

ABSTRACT

Central places in Slovenia and their spheres of influence in 1999

The aim of the research was to analyse the network of central places in Slovenia and their spheres of influence. It was also an attempt at the identification of changes in the network of central places in the past decade. The necessary data were obtained with the help of the questionnaire survey. In order to get information about the provision of central places with different services extensive statistical and other data sources were used. We have concentrated our attention on the higher order central places network, while the lower order central places haven't been differentiated more in detail. It has been possible to distinguish 2 macro regional centres, 17 mezzo regional centres and 79 micro regional centres. Besides that there are also numerous smaller centres on the lower hierarchical levels.

KEYWORDS

Slovenia, central places, spheres of influence

Uredništvo je prispevek prejelo 5. aprila 2002.

1 Uvod

S pojmom središčna ali centralna naselja označujemo tista naselja, ki imajo različne storitvene dejavnosti oziroma tako imenovane centralne funkcije, zaradi katerih igrajo vlogo središča za bližnje bolj ali manj obsežno območje (vplivno ali gravitacijsko območje). Njihov vpliv in mesto v hierarhiji centralnih naselij sta v veliki meri odvisna ravno od njihove opremljenosti s centralnimi dejavnostmi. Med njimi in okolico, pa tudi med centri različnih hierarhičnih stopenj, se spletajo različno močne vezi, ki se kažejo v obliki raznovrstnih stikov. S tem povezane odnose, pojave in procese skuša pojasniti teorija o centralnih naseljih, ki jo je Vrišer (1967) že konec šestdesetih let precej podrobno predstavil tudi slovenskim bralcem.

Namen priučujoče raziskave je bila preučitev omrežja centralnih naselij v Sloveniji in njihovih vplivnih območij oziroma ugotovitev sedanjega stanja ter sprememb, do katerih je prišlo v zadnjem obdobju.

Preučevanje centralnih naselij je v preteklosti pritegovalo pozornost številnih geografov in pripadnikov drugih strok, zaradi česar je nastala vrsta del, posvečenih tej tematiki, v zadnjem času pa je zanimanje zanj precej popustilo. Razloge za to gre iskati v svojevrstni zasičenosti s tovrstnimi raziskavami, v dejstvu, da je praksa redko ustrezala lepim teoretičnim modelom, pa tudi v procesih, zaradi katerih so odnosi med mestom kot centralnim naseljem in »pripadajočo« okolico oziroma vplivnim območjem doživeli številne spremembe. Mednje sodijo na primer selitev številnih dejavnosti, ki so bile nekdaj značilne predvsem za središča mest, na mestno obrobje, razseljevanje mestnega prebivalstva v predmestja in bližnja podeželska naselja, s tem povezan proces upadanja prebivalstva v mestih ter rast prebivalstva v predmestjih in na podeželju, pa tudi povečana mobilnost. Čeprav so navedeni pojavi in procesi privedli do zmanjšanja relevantnosti teorije o centralnih naseljih, pa, kot je zapisal Vrišer (1999, 39), ta teorija še vedno na dovolj razumljiv in prepričljiv način razlaga družbeno prostorsko organizacijo in njeno delovanje.

Opredelitev vplivnih območij središčnih naselij izhaja iz domneve, da bodo ljudje potovali v najbližji kraj, kjer je določena vrsta storitev dosegljiva. Takšno poenostavljeno podobo so že v preteklosti »kvarila« potovanja, ki so imela več namenov in destinacij. Poleg tega so zaradi povečane mobilnosti postali lažje dostopni tudi bolj oddaljeni kraji. Oboje je pomembno vplivalo na ravnanje uporabnikov raznovrstnih storitev. Zaradi tega so vplivna območja v čedalje večji meri le nekakšna povprečja resničnih potovanj, tako dobljene meje pa nikakor niso izrazite in ostre.

Preučevanje problematike centralnih naselij ima na Slovenskem že razmeroma dolgo zgodovino. Že konec šestdesetih let je izšlo delo Igorja Vrišerja (1968) o omrežju centralnih naselij v Jugoslaviji, tri leta zatem pa študija, posvečena omrežju centralnih naselij v Sloveniji (Kokole 1971). Kasneje je nastalo tudi nekaj del, posvečenih omrežju centralnih naselij v posameznih regijah (na primer Kokole in Kokole 1984; Pak s sodelavci 1987; Rus 1996). Ta problematika je bila na nivoju celotne Slovenije ponovno obravnavana v drugi polovici osemdesetih let (Vrišer 1988; Vrišer 1990). Zaradi značilnosti razvoja v zadnjem desetletju (spremembe na družbeno-ekonomskem področju, politične spremembe ...) pa je bilo mogoče pričakovati, da je takrat ugotovljeno stanje doživelo nekatere spremembe.

2 Metodologija in podatki

Slovenski avtorji, ki so se ukvarjali s centralnimi naselji (Kokole 1971; Vrišer 1988 in 1990), so se pri svojem delu večinoma oprli na podatke o opremljenosti naselij z izbranimi dejavnostmi (vrednotenje na podlagi upravnega, oskrbnega in prometnega načela), ki so jih črpali iz različnih virov. Podobno velja tudi za naš primer, med viri podatkov pa kaže omeniti zlasti Telefonski imenik Slovenije, podatke Pošte Slovenije (podatki o poštnih poslovalnicah), podatke Ministrstva za zdravstvo (podatki o zdravstvenih domovih), podatke Ministrstva za šolstvo in šport (podatki o osnovnih šolah), v veliko pomoč pa so bili tudi podatki ankete, ki je bila izvedena v okviru te raziskave.

Za ugotavljanje obsega vplivnih območij posameznih središč je Vrišer (1988, 1990) v svojih delih kot vir podatkov uporabil anketiranje krajevnih skupnosti oziroma krajevnih uradov. Z upravnimi spremembami v Sloveniji (ukinitve krajevnih skupnosti kot obveznih) takšen način ni bil več mogoč. V našem primeru smo se zato zatekli k anketiranju osnovnih šol (podobno je storil že Kokole, 1971), saj omrežje šol oziroma šolskih okolišev zadovoljivo pokriva ozemlje celotne Slovenije, poleg tega pa učitelji na šolah pogosto sodijo med boljše poznavalce lokalnih razmer. Za vsako izmed 193 občin smo poskušali dobiti vsaj eno pravilno izpolnjeno anketo, kjer pa je bilo mogoče pričakovati bolj zapleteno podobo omrežja centralnih naselij in njihovih vplivnih območij, smo poskušali dobiti ustrezno večje število izpolnjenih anketnih vprašalnikov.

Anketni vprašalniki so vključevali vprašanja o tem, kje prebivalci določenega naselja običajno zadovoljujejo svoje potrebe po različnih storitvah: od tistih, ki jih uporabljajo vsak dan (vsakodnevna oskrba z živili, šolanje in podobno), do tistih ob razmeroma redkih priložnostih (bolnišnice, gledališča ...). Skupaj smo ankete poslali na 624 šol, na nekatere tudi po dvakrat, in sicer v obdobju od septembra 1999 do februarja 2000. Prispelo je 337 izpolnjenih anket, od tega je bilo 332 uporabnih. Odziv je bil tako 54 %.

Anketni vprašalnik je bil zasnovan podobno kot pri nekaterih dosedanjih raziskavah (Kokole 1971; Vrišer 1990), kar je do določene mere omogočilo primerjavo rezultatov, seveda pa spremembe razmer niso dovoljevale uporabe enakih vprašalnikov, saj se je pomen nekaterih kazalcev bistveno spremenil. Spraševali smo po najpogostejše obiskanem, primarnem središču, pa tudi po drugem najpomembnejšem središču. Tako je bilo mogoče dobiti predstavo tudi o vplivu bolj oddaljenih centralnih naselij, ki je le še sekundarnega pomena, a vendarle prisoten.

V anketni vprašalnik so bila vključena vprašanja o naslednjih dejavnostih oziroma objektih: sedež krajevne skupnosti, oskrba z osnovnimi živili, gostilna, nepopolna osnovna šola, popolna osnovna šola (osemletka), pošta (poštna enota), splošna ambulanta, vzgojnovarstveni zavod, trgovina s kmetijskimi potrebščinami (orodje, semena), trgovina z železnino in orodjem, bencinski servis, lekarna, bančna poslovalnica (hranilnica), policijska postaja, kinodvorana ali prireditvena dvorana, prenočišča (skromnejši hotel), slaščičarna, javna knjižnica, srednja šola, zdravstveni dom s specialističnimi ambulantami, sedež veterinarja, večja blagovnica, tiskar, trgovina s pohištvom, servis za radio in TV sprejemnike, zlatar, sodoben hotel/motel, temeljna bolnišnica, visoka/višja šola, univerza, gledališče, regionalni časopis ter vseslovenski dnevnik.

Odgovori na zastavljena vprašanja so bili večinoma dovolj zanesljivi in uporabni, čeprav je pri nekaterih vprašanjih v posameznih primerih prihajalo tudi do nesporazumov ali pa do pomanjkljivih in neustreznih odgovorov, vendar ne v tolikšni meri, da bi to pomembneje vplivalo na uporabnost z anketo pridobljenih podatkov.

3 Razvrščanje v stopnje centralnosti

Medtem ko je Kokole (1971) slovenska središča razvrstil v devet stopenj centralnosti, je Vrišer (1988) v svoji raziskavi o centralnih naseljih sprva ločil šest oziroma sedem hierarhičnih stopenj središč, kasneje (Vrišer 1990) pa je prvotno delitev poenostavil na pet stopenj. Pri tem je ločeval lokalna ali krajevna središča, ruralna ali industrijska središča, komunalna ali občinska središča, distriktna ali okrožna središča, kantonalna ali okrajna središča ter provincijska (pokrajinska) in republiška središča. V našem primeru smo se posvetili predvsem omrežju na zgornjih treh hierarhičnih stopnjah. Središč na nižjih ravneh nismo podrobneje diferencirali.

Pri razvrščanju centralnih naselij v določeno hierarhično stopnjo centralnosti je bila upoštevana predvsem njihova opremljenost z nekaterimi storitvenimi dejavnostmi oziroma funkcijami. Pri tem je bila v osnovi uporabljena metodologija, kakršno je uporabil že Vrišer (1988 in 1990), zaradi nekaterih sprememb pri uporabljenih kazalcih, nekoliko drugačnih ciljih in drugačnega zbiranja podatkov pa je bila nekoliko spremenjena. Upoštewane so bile vse dejavnosti, navedene v anketnem vprašalniku, pa tudi še nekatere dodatne, še posebej pa smo se oprli na podatke o naslednjih dejavnostih (zaradi

njihove lažje primerljivosti in večje zanesljivosti), ki bi jih lahko glede na njihovo pogostost pojavljanja oziroma zastopanost razvrstili v tri zelo ohlapne skupine:

- Dejavnosti, ki so zastopane v 150 do 500 naseljih: pošta, popolna osnovna šola, bencinski servis, banka, splošna ambulanta, lekarna, policija (v primeru policije le, če prištejemo tudi obmejne policijske postaje). Najgostejše je omrežje poštних poslovalnic, ki so v skoraj petsto naseljih, pa tudi popolne osnovne šole so v več kot tristo naseljih. Število bančnih poslovalnic je težje opredeliti (»prave« bančne poslovalnice so v manj kot dvesto naseljih), saj opravlja bančne storitve tudi Poštna banka Slovenije, po zagotovilih pristojnih uslužbencev v vsaki poslovalnici pošte. Naselja, ki smo jih uvrstili med središča na mikroregionalni ravni, so praviloma razpolagala z vsemi temi dejavnostmi, seveda pa tudi z dejavnostmi vsakodnevne oskrbe (trgovina z osnovnimi živili, gostilna, morebitna nepopolna osnovna šola), ki so značilne že za središča najnižje hierarhične stopnje.
- Dejavnosti, ki so zastopane v več kot 50, a manj kot 100 naseljih: veterinar, zdravstveni dom, srednja šola, okrajno sodišče. Naselja, ki smo jih uvrstili med središča na mikroregionalni ravni, so večinoma razpolagala z vsaj nekaterimi izmed teh dejavnosti ali pa so imela močno zastopane druge dejavnosti (na primer trgovina) oziroma so bila razmeroma precej oddaljena od večjih, bolje opremljenih središč, zato so imela tudi obsežnejše vplivno območje, središča na mezuregionalni ravni pa so imela večino omenjenih dejavnosti.
- Dejavnosti, ki so zastopane v manj kot 20 naseljih: splošna bolnišnica, gledališče, okrožno sodišče, višja ali visoka šola, univerza. Od teh so splošne bolnišnice, gledališča, okrožna sodišča ter višje ali visoke šole v okrog deset naseljih, univerza pa je le v obeh makroregionalnih središčih (Ljubljana in Maribor); podobno velja še za nekatere druge dejavnosti, ki jih nismo posebej omenili (sedež dnevnega časopisa, opera, klinika in podobno). Z vsemi temi dejavnostmi sta bili opremljeni le obe makroregionalni središči.

Pri uvrščanju naselij v posamezne stopnje hierarhičnosti smo upoštevali tudi njihovo lego (razdalja do drugih središč). V primerih bližine večjih, bolje opremljenih središč si naselje praviloma ne oblikuje večjega ali bolj izrazitega vplivnega območja, pa tudi pri storitvah, ki so na voljo v domačem naselju, si posamezniki pogosto raje izberejo nekoliko bolj oddaljeno, a bolje opremljeno središče z večjo ponudbo oziroma boljšo izbiro. V primeru obiska takega središča lahko posameznik uporabi več storitev, kar še povečuje privlačnost večjega središča. Na to so opozorili tudi rezultati anketiranja.

Na osnovi razpoložljivih podatkov smo izločili dve makroregionalni središči in 17 oziroma 15 mezuregionalnih središč (v dveh primerih si funkcijo mezuregionalnih središč delita dve naselji: Slovenj Gradec in Ravne na Koroškem ter Krško in Brežice). Situacija pa je manj pregledna na mikroregionalni ravni, kjer smo izločili 79 oziroma 77 središč (v primeru občine Piran si nobeno naselje ni zagotovilo res prevladujoče vloge, tako da se Piran, Portorož in Lucija dopolnjujejo v svoji ponudbi storitvenih in drugih dejavnosti), poleg njih pa ima svoje mesto v omrežju centralnih naselij še vrsta manjših središč.

Preglednica 1: Število centralnih naselij posameznih hierarhičnih stopenj (število 82 vključuje tudi sekundarna središča s samostojnim vplivnim območjem).*

hierarhična stopnja centralnega naselja	število središč	število središč po Vrišerju (1990)
makroregionalni središči	2	2
mezuregionalna središča	17 (15)	17 (15)
mikroregionalna središča	77 (79)	59 (82)*

Pri kartografski predstavitvi smo se naslonili na zemljevid občin, seveda pa v praksi meje vplivnih območij nikakor niso tako toge in se marsikdaj ne ujemajo z občinskimi mejami. Pri tem smo območje vpliva določenega centralnega naselja označili z ustrezno barvo, šrafrano pa so predstavljena območja prepletanja vplivov.

4 Vplivna območja centralnih naselij in število prebivalcev

Poskušali smo ugotoviti, kolikšno število prebivalcev je navezano na posamezno centralno naselje. Pri tem smo si pomagali z oceno jakosti vpliva posameznih centrov, kakor je bila razvidna iz anket. Vrišer (1990) je ločeval različne vrste jakosti vplivov: dominantni (100 %), moderirani (75 %), parcialni (50 %) in sporiadični vpliv (25 %). Na osnovi tega je ocenil, kolikšen del prebivalstva je usmerjen k enemu ali drugemu središču. Tovrsten postopek smo uporabili tudi v našem primeru. Dobljeni rezultati so le groba orientacija, in sicer predvsem zaradi dveh razlogov. Prvi je ta, da smo bili zaradi praktičnih oziroma metodoloških razlogov prisiljeni obravnavati občine kot celote, v resnici pa so znotraj njih marsikdaj precejšnje razlike in zlasti robna območja občin, še posebej večjih, so v posameznih primerih že usmerjena k drugemu centru kot osrčje občine. Drugi razlog je posledica načina zbiranja podatkov, saj bi bilo za dosego še bolj zanesljivih rezultatov treba pridobiti ankete iz bistveno večjega števila naselij, kar bi omogočilo natančnejšo ugotovitev obsega vplivnih območij. Obojemu se pridruži še dejstvo, da je shema vplivnih območij središč daleč od tega, da bi bila toga in posamezniki si za zadovoljitev različnih potreb izbirajo različne kraje, razlogi, ki vplivajo na to, pa so marsikdaj težko ugotovljivi in razložljivi. Podatki o številu prebivalcev, ki jih navajamo v preglednicah 2 in 3, se nanašajo na leto 1996. Ker je bilo tedanje omrežje občin drugačno, so bile vrednosti za območja današnjih občin dobljene s pomočjo podatkov o številu prebivalcev po naseljih leta 1996. Seštevki za posamezne hierarhične nivoje se zaradi zaokroževanja ne ujemajo povsem.

Zaradi vsega navedenega je treba jemati te ocene z določeno mero previdnosti, kljub temu pa dobro opozarjajo na jakost vpliva določenih centralnih naselij.

5 Makroregionalni središči

V Sloveniji se kot makroregionalni središči pojavljata le Ljubljana in Maribor. Vplivno območje Ljubljane je po pričakovanjih precej obsežnejše od vplivnega območja Maribora, omiljen vpliv Ljubljane pa je opazen tudi na območjih, ki so prostorsko precej bližje Mariboru, na primer v Prekmurju (slika 1). Ljubljana igra vlogo makroregionalnega središča za celotno zahodno in osrednjo Slovenijo, v porečju Savinje in vzhodnejše je že čutiti vpliv Maribora, ki pa je sprva zelo slaboten, šele v porečju Drave pa postane ta vpliv prevladujoč. Tako na primer številni študenti iz Prekmurja ali s Koroške zaradi različnih razlogov, na primer večje izbire študijskih smeri, obiskujejo bolj oddaljeno ljubljansko univerzo, obiskovalci gledališč pa se marsikdaj odločajo za obisk sicer bolj oddaljenih ljubljanskih gledališč, ki imajo bolj raznovrstno ponudbo.

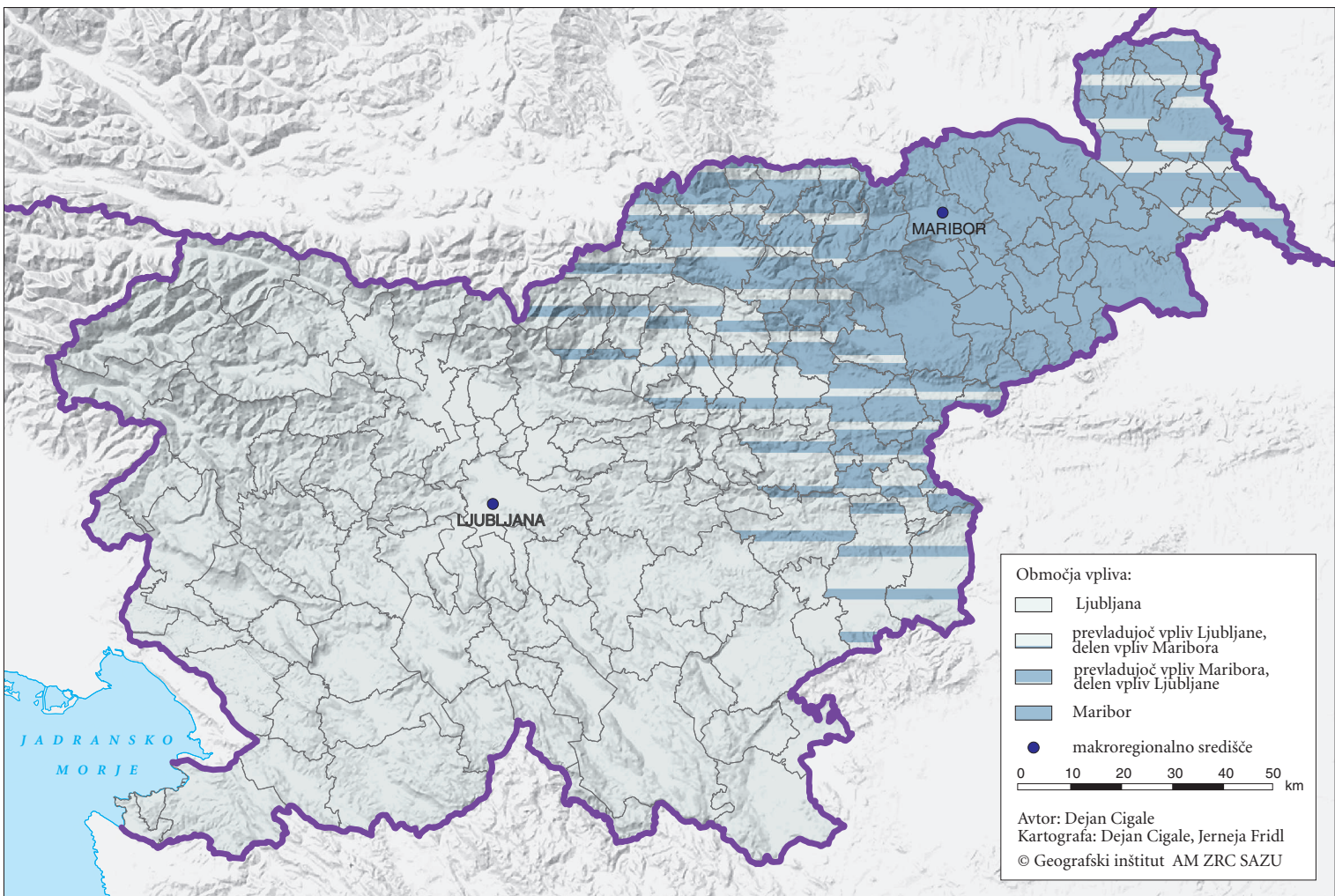
O precej obsežnejšem vplivnem območju Ljubljane priča tudi podatek, da je v njenem vplivnem območju več kot dvakrat toliko prebivalcev kot na vplivnem območju Maribora.

Preglednica 2: Število prebivalcev na vplivnem območju makroregionalnih središč.

makroregionalno središče	število prebivalcev	število prebivalcev po Vrišerju (1990)
Ljubljana	1.364.631	1.252.979
Maribor	582.005	582.026

Glede na dosedanje trende je mogoče pričakovati še nadaljnje povečevanje vpliva Ljubljane na račun Maribora, kar je povezano tako s krepitvijo pomena Ljubljane zaradi njene vloge državne prestolnice ter nespornega gospodarskega središča kot s pojemanjem gospodarske in prebivalstvene moči Maribora, pa tudi slabše razvitosti njegovega širšega zaledja oziroma vplivnega območja.

Anketa je verjetno preslabo zajela vpliv večjih središč v sosednjih državah, na primer Trsta, Gorice, Gradca, Zagreba, Reke, čeprav je na njegov obstoj vendarle opozorila. V odgovorih na vprašanja



◀ *Slika 1: Makroregionalni središči in njuni vplivni območji leta 1999.*

ankete so se tako sicer pojavljale posamezne omembe tujih središč, ki pa so bile bistveno premalo številne, da bi omogočile realno oceno njihovega vpliva, zdi pa se, da je pomembnejši predvsem na razmeroma malo obsežnih obmejnih območjih. Na tovrstne vplive so opozarjale že raziskave v preteklosti (na primer Vrišer 1990), vendar pa se je v zadnjih letih spremenila njihova narava: prej je bila pomembna njihova vloga nakupovalnih središč, danes narašča njihov pomen na zaposlitvenem, izobraževalnem, kulturnem in storitvenem področju (Vrišer 1999). Z vključitvijo Slovenije v Evropsko zvezo se bodo razmere še naprej spreminjale in ob nadaljevanju dosedanjih trendov je mogoče pričakovati povečan vpliv tujih središč na račun slovenskih, ki so, razen Ljubljane, dokaj šibka tako po številu prebivalcev kot po svoji opremljenosti.

6 Mezoregionalna središča

Vplivna območja mezoregionalnih središč so prikazana na sliki 2. Na območjih, kjer se prepleta vpliv več središč, smo jakost vpliva določenega središča skušali prikazati tudi z debelino šrafure ustrezne barve, tako da debelejša šrafura pomeni močnejši vpliv tega središča, tanjša pa šibkejši. Kjer gre za prepletanje vpliva treh središč, smo uporabili tri barve.

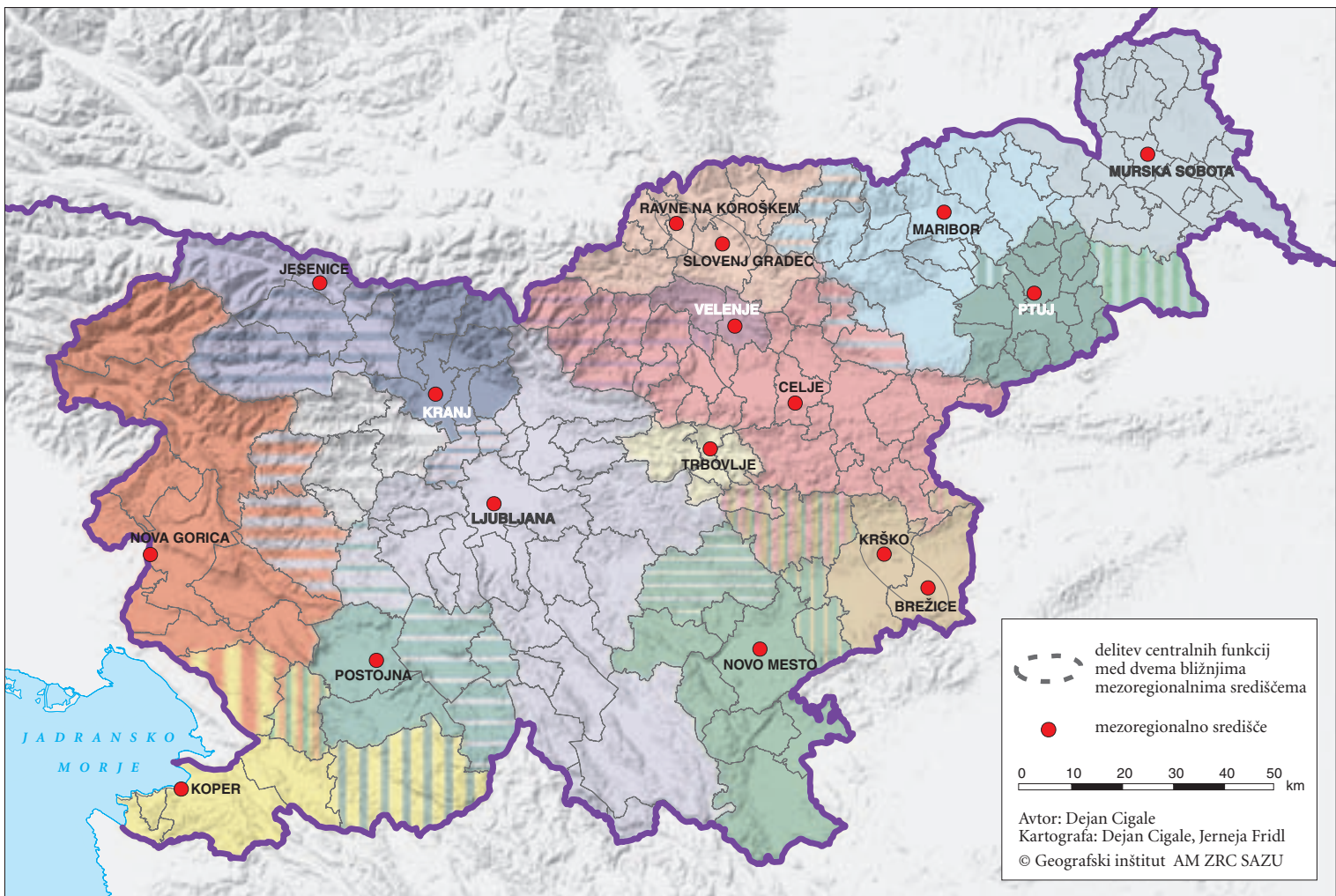
Tudi na mezoregionalnem nivoju je najobsežnejše vplivno območje Ljubljane, ki sega od Kamniško-Savinjskih Alp (občina Kamnik) na severu do meje s Hrvaško na jugu (na primer občini Kočevje in Osilnica). Tudi po velikosti vplivnih območij, izraženi s številom prebivalcev, izstopa zlasti Ljubljana, v manjši meri pa še Celje in Maribor. Precej že zaostajajo Jesenice, Slovenj Gradec/Ravne na Koroškem, Krško/Brežice, Ptuj, Trbovlje, Velenje in Postojna. Tudi če izločimo Ljubljano in Maribor kot makroregionalni središči, še vedno ostajata dve skupini različno močnih središč: v skupino močnejših središč sodijo Koper, Nova Gorica, Kranj, Novo mesto, Celje in Murska Sobota, med šibkejšie centre pa ostala omenjena mesta.

Izpostaviti je treba primer območja nekdanje občine Škofja Loka, ki je že sama razmeroma zelo dobro opremljena, zato je vpliv bližnjih večjih središč nekoliko manj izrazit, glede nekaterih dejavnosti pa je čutiti tako vpliv Ljubljane kot Kranja in celo Jesenic, kjer je bolnišnica. Zato območja občin Škofja Loka, Železniki in Žiri nismo v celoti prišteli k nobenemu od vplivnih območij teh mezoregionalnih središč.

Opozoriti kaže tudi na nekatera območja, kjer se prepleta vpliv več kot dveh središč. V primeru občine Divača gre za vplive Kopra, Sežane in Postojne, v primeru občine Radeče za vplive Trbovelj, Celja in Krškega/Brežic, medtem ko je v občini Sevnica sicer relativno najmočnejši vpliv Krškega/Brežic, a je kljub temu opaziti tudi vpliv Celja in Novega mesta. Podoben primer je Ormož, kjer se prevladujočemu vplivu Ptuja pridružujeta tudi vpliva Maribora in Murske Sobote. Seveda prihaja do prepletanja vplivov tudi na drugih območjih, kjer pa gre predvsem za razpetost med dve središči.

Pri občini Mozirje je nekdanje občinsko središče sicer obdržalo vodilno vlogo, a tudi večina središč novih občin (Ljubno ob Savinji, Gornji Grad, Nazarje in deloma Luče) je dovolj močnih, da je le v manjši meri mogoče govoriti o podrejenih centrih. Ker Mozirje ni bistveno močnejše od teh naselij, je dominantna vloga tega centra manj izrazita. Do določene mere je podobno pri nekdanji občini Ravne na Koroškem. Bivše občinsko središče je brez dvoma najboljše opremljen in najbolj vpliven center, a tudi središča novih občin (Prevalje, Mežica, Črna na Koroškem) so razmeroma močna, zato vloga Raven ne izstopa v tolikšni meri, da bi lahko povsem prezrli vlogo manjših središč.

Uvrščanje Postojne med mezoregionalna središča je nekoliko vprašljivo, saj je razmeroma skromno opremljena, njen vpliv pa je čutiti le v sosednjih, prebivalstveno razmeroma šibkih območjih. Poleg tega je tudi znotraj njenega gravitacijskega zaledja opazen vpliv bolj oddaljenih, močnejših središč. Ker



◀ *Slika 2: Mezuregionalna središča in njihova vplivna območja leta 1999.*

pa gre pri tem za dokaj obsežno območje, ki v bližini nima drugega pomembnejšega središča, se zdi umestitev Postojne v to skupino centrov vendarle upravičena. Tudi Trbovlje in Velenje kot mezoregionalna centra nista povsem prepričljiva, saj imata precej majhno prebivalstveno zaledje, pa tudi njuni vplivni območji sta ozemelsko le malo obsežni. A obe središči ohranjata nekatere svojske poteze, poleg tega pa sta vendarle dovolj močni, da ju ni mogoče prezreti.

Preglednica 3: Število prebivalcev na vplivnem območju mezoregionalnih središč.

mezuregionalno središče	število prebivalcev	število prebivalcev po Vrišerju (1990)
Ljubljana	531.758	489.292
Maribor	240.325	257.988
Celje	203.414	208.490
Murska Sobota	125.875	124.416
Kranj	115.234	117.174
Nova Gorica	114.042	118.261
Novo mesto	103.078	96.750
Koper	100.122	95.949
Jesenice	72.717	53.778
Ravne na Koroškem/Slovenj Gradec	72.349	57.199
Krško/Brežice	65.710	56.199
Ptuj	64.983	83.920
Trbovlje	47.408	47.838
Velenje	47.212	38.818
Postojna	38.434	29.541

Vloga mezoregionalnih središč v omrežju centralnih naselij v prihodnosti je seveda v veliki meri odvisna tudi od tega, kakšen model razvoja omrežja naselij in poselitve bo prevladal, ne glede na to pa je mogoče reči, da je pri močnejših izmed njih pričakovati ohranitev njihove vloge, verjetno v povezavi s širšim suburbanim prostorom, relativno šibkejša pa bodo ob nadaljevanju dosedanjih trendov stagnirala ali pa izgubljala na pomenu, tudi na račun krepitve manjših središč.

7 Mikroregionalna središča

Sistem središč na mikroregionalni ravni je precej manj pregleden in enostaven (slika 3), saj gre za prepletanje vplivov zelo različno močnih centrov, ki so razmeroma na gosto posejani po ozemlju Slovenije. Skupaj s središči višjih hierarhičnih stopenj je teh naselij 77 oziroma 79, velikost njihovega vplivnega območja pa niha od 780 pri Semiču do 263.000 pri Ljubljani (Ravbar s sodelavci 2000, 64). Ker se s širjenjem storitvenih in drugih dejavnosti na podeželje krepijo tudi manjša centralna naselja, je na tej stopnji meja s središči nižje hierarhične stopnje marsikdaj precej zabrisana, zato si je težje ustvariti podobo o omrežju centralnih naselij. Ponekod v primeru slabše opremljenih središč je njihova prevlada nad središči nižjega hierarhičnega nivoja slabo izrazita in opaziti je tudi zametke delitve funkcij.

Na zemljevidu (slika 3) so poleg »pravih« mikroregionalnih središč označena tudi nekoliko skromnejše opremljena središča in tista središča, ki bi po svoji opremljenosti nedvomno sodila med mikroregionalna središča, vendar si zaradi neposredne bližine precej večjega centra niso mogla obli-



◀ *Slika 3: Mikroregionalna središča in njihova vplivna območja leta 1999.*

kovati lastnega vplivnega območja (skupaj 65), pa tudi tisti občinski centri, ki se niso uvrstili v ostale skupine centralnih naselij (skupaj 56). Izpadla pa so številna šibkejša centralna naselja, zlasti tista, ki jih je Vrišer (1990) označeval kot krajevna ali lokalna središča. Tudi na tem zemljevidu smo območja prepletanja vplivov označili s šrafuro, ki je uporabljena tudi tam, kjer je na ozemlju določene občine ali skupine občin vpliv lastnega centralnega naselja premalo izrazit, da ne bi bilo čutiti tudi močnega vpliva nekoliko bolj oddaljenega drugega centralnega naselja.

Nadpovprečno močna oziroma opremljena so središča na suburbanih in turističnih območjih, kar je ugotavljal že Vrišer (1990). Nekatera izmed naselij so sicer zelo dobro opremljena, kot samostojna mikroregionalna središča pa kljub temu ne funkcionirajo zaradi bližine precej večjega in še precej bolje opremljenega naselja, zato takšna manjša naselja delujejo predvsem kot del mestnega območja (na primer Medvode v odnosu do Ljubljane, Šempeter in še precej bolj Solkan v odnosu do Nove Gorice).

Omeniti kaže občine Podčetrtek, Kozje in Bistrica ob Sotli, ki nimajo dovolj močnega središča, močnejša središča v okolici pa so že nekoliko bolj oddaljena in deloma tudi ne bistveno močnejša, zato pri njih ni opaziti bolj izrazite usmerjenosti h kateremu od mikroregionalnih centrov. Tudi občina Sveti Jurij je razpeta med več kot dve središči, saj je tudi na področju kratkotrajne oskrbe čutiti vpliv tako Gornje Radgone in Radencev kot Lenarta in Ljutomera. Tovrstna razpetost med več središč sicer ni izjema, je pa v večini primerov vendarle mogoče razbrati, katero središče je izrazito prevladujoče.

Pri nekaterih manjših središčih, ki jih ni mogoče uvrstiti niti med mikroregionalne centre, je prisotna delitev funkcij med dvema sosednjima naseljema oziroma dve manjši bližnji naselji delujeta kot bolj ali manj enoten center. Takšen primer so na primer naselja Deskle/Anhovo, Straža/Vavta vas, Kanal/Morsko ali pa Podvelka/Brezno.

V okviru mikroregionalnih središč, ki so sicer notranje zelo heterogena, je mogoče pričakovati nadaljnjo krepitev dobršnega dela naselij, zlasti tistih, ki ležijo na območjih suburbanizacije. Nekatera izmed njih bodo v čedalje manjši meri funkcionirala kot samostojna središča in bodo postajala le še del širših urbaniziranih območij mest. Vprašljiv pa je razvoj središč na nadpovprečno agrarnih območjih, ki so že sedaj marsikdaj slabše opremljena.

8 Spremembe v omrežju centralnih naselij v zadnjem desetletju

V primerjavi s stanjem leta 1987 (Vrišer 1988 in 1990) je opaziti nekaj dovolj pomembnih razlik oziroma sprememb. Med dejavnike, ki so vplivali nanje, sodijo politične spremembe, različen razvoj posameznih središč, spremembe pomena oziroma vloge posameznih dejavnosti, poleg tega pa sta izboljševanje dostopnosti (tudi informacij) in razširjanje številnih storitvenih in drugih dejavnosti na podeželje privedla do zmanjševanja tradicionalnih razlik med mestom in podeželjem, kar je tudi vplivalo na spremenjene odnose med njima in s tem na spremembe v sistemu centralnih naselij.

Na ravni makroregionalnih središč v primerjavi z ugotovitvami izpred več kot desetletja ni opaziti zelo bistvenih razlik, se je pa z okrepitevijo vloge Ljubljane kot državnega centra, v katerem se je skoncentriralo veliko število raznovrstnih dejavnosti, okrepila tudi njena vloga makroregionalnega središča, kar se odraža zlasti v povečanju območja, ki je pod delnim (ne prevladujočim) vplivom Ljubljane. Tudi situacija na mezoregionalni ravni centralnosti v primerjavi z letom 1987 ni bistveno drugačna. Še naprej je opaziti razmeroma šibko vlogo in s tem manjše vplivno območje nekaterih mezoregionalnih središč (Postojne, Velenja, Trbovelj), prepletanje vpliva različnih središč, ki se s svojo opremljenostjo oziroma storitvami dopolnjujejo (Krško/Brežice, Ravne na Koroškem/Slovenj Gradec) ter velik pomen središč, kot so Koper, Nova Gorica, Kranj, Novo mesto, Celje in Murska Sobota. Kljub novim upravnim mejam oziroma občinam je še zmeraj opazen vpliv »tradicionalnih« povezav, ki ima-

jo večinoma, poleg tradicije, tudi druge, pomembnejše temelje, na primer prostorsko bližino ali časovno dostopnost. Še največ sprememb je doživelo omrežje centralnih naselij na mikroregionalni ravni, saj se je zaradi okrepitve številnih manjših središč njihovo omrežje zgostilo, pa tudi drobitev občin in spreminjanje njihovih meja nista ostala brez vpliva na omrežje centralnih naselij na nižjih hierarhičnih ravneh.

9 Sklep

Analiza sistema središčnih naselij v Sloveniji je izpostavila izrazito prevladujočo vlogo Ljubljane kot enega od obeh makroregionalnih središč, neenakomerno velikost, opremljenost in vpliv mezoregionalnih središč ter razmeroma gosto omrežje med sabo zelo različnih in včasih komajda primerljivih mikroregionalnih središč.

Predstavljena sintezna podoba omrežja centralnih naselij in njihovih vplivnih območij je posplošitev in poenostavitev zelo zapletenih raznovrstnih povezav med mestom in zaledjem ter med različnimi centralnimi naselji, saj zabriše razlike, ki se pojavljajo na področju posameznih dejavnosti, katerih vplivna območja se med sabo precej razlikujejo, kar je posledica z njimi povezanih posebnosti v ponudbi in povpraševanju. Zavedati se je treba tudi dejstva, da so slovenska naselja le del evropskega omrežja naselij, zato slovensko omrežje centralnih naselij ne predstavlja v sebi zaključenega zaprtega sistema, vezi, ki segajo preko mej in s katerimi so povezana mesta, pa se zaradi številnih procesov še krepijo.

Oblikovanje omrežja centralnih naselij bo tudi v prihodnje rezultat vpliva številnih dejavnikov. Ob nadaljevanju dosedanjih trendov se bodo ob nadaljnjem naraščanju standarda še naprej krepila številna manjša središča, na drugi strani pa bo slabela vloga šibkejših mezoregionalnih središč. Naraščanje urbanizacije in suburbanizacije ter nadaljnje izboljšanje prometnih povezav bosta pospešila širjenje določenih dejavnosti iz mest na suburbana območja in krepitev tamkajšnjih središč, ki pa bodo le del širših mestnih območij in ne samostojna središča. Tudi trend naraščanja prebivalstva v manjših mestih in stagnacija ali celo upadanje prebivalstva v večini večjih mest, ki je opazno že danes, bosta prispevala k podobnim procesom. Seveda pa bo razvoj odvisen tudi od tega, kako se bo razvijalo omrežje naselij oziroma katera od variant razvoja omrežja naselij se bo uveljavila. V primeru spontanega razvoja bo prišlo do nadaljnje okrepitve Ljubljane na račun drugih centrov (Maribora in mezoregionalnih središč), v primeru bolj policentričnega razvoja urbanega sistema pa bo prisotna večja krepitev središč na nižjih nivojih. Brez načrtnega razvoja bodo številni mezoregionalni centri stagnirali, svoj pomen pa bi si lahko ohranili ob ustrezni delitvi funkcij s podobnimi središči v bližini.

10 Viri in literatura

- Kokole, V. 1971: Centralni kraji v SR Sloveniji, Problemi njihovega omrežja in njihovih gravitacijskih območij. Geografski zbornik 12. Ljubljana.
- Kokole, V., Kokole, V. 1984: Gravitacija k centralnim naseljem na Dolenjskem. Dolenjska in Bela krajina. Ljubljana.
- Pak, M., Batagelj, M., Hrvatini, M. 1987: Problematika centralnih naselij na Notranjskem. Notranjsko. Ljubljana.
- Ravbar, M. s sodelavci 2000: Omrežje naselij in prostorski razvoj Slovenije. Ljubljana.
- Rus, A. 1996: Funkcijsko-gravitacijska območja v Spodnjem Podravju s Prlekijo. Spodnje Podravje s Prlekijo. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1967: O centralnih naseljih. Geografski vestnik 39. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1968: Centralna naselja v Jugoslaviji. Ekonomska revija 4. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1988: Centralna naselja v SR Sloveniji leta 1987. Geografski zbornik 28. Ljubljana.

- Vrišer, I. 1990: Ekonomskogeografska regionalizacija Republike Slovenije (Na podlagi vplivnih območij centralnih naselij in dejavnostne sestave aktivnega prebivalstva). Geografski zbornik 30. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1998: Središčna (centralna) naselja. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1999: Regionalizacija. Pokrajine v Sloveniji. Ljubljana.

V prispevku predstavljena raziskava omrežja središčnih naselij je nastala v okviru projekta Omrežje naselij in prostorski razvoj Slovenije, katerega naročnik je bilo Ministrstvo za okolje in prostor, Urad Republike Slovenije za prostorsko planiranje, njegov nosilec pa je bil dr. Marjan Ravbar. Pri njenem nastanku je od zamisli do izvedbe in analize rezultatov ves čas s številnimi nasveti pomagal akademik dr. Igor Vrišer. V številnih fazah dela je pri raziskavi sodelovala tudi Polona Ferbežar.

11 Summary: Central places in Slovenia and their spheres of influence in 1999

(translated by the author)

The aim of this research was to analyse the network of central places in Slovenia and their spheres of influence (tributary areas). It was also an attempt at the identification of changes in the network of central places in the past decade. The central places in Slovenia have been already studied (e.g. Kokole 1971; Vrišer 1988), but due to intense socio-economical and political changes in the past decade important modifications in the network of central places could be expected.

The necessary data were obtained with the help of the questionnaire survey. The questionnaires were sent to 624 elementary schools in all of the communities in Slovenia. The reason for such choice was the fact, that the network of schools is dense enough all over the state territory. Besides that, school-teachers are usually good connoisseurs of the local situation. The questions about places where the local population obtain different goods and services were included in the questionnaire. We received 337 valid questionnaires.

In order to get information about the provision of central places with different services extensive statistical and other data sources were used.

We have concentrated our attention on the higher order central places network (macro regional, mezzo regional and micro regional centres), while the lower order central places haven't been differentiated more in detail.

It has been possible to distinguish two macro regional centres, 17 mezzo regional centres and 79 micro regional centres. In two cases the role of mezzo regional centre is shared by two centres (Slovenj Gradec/Ravne na Koroškem and Krško/Brežice). Besides that there are also numerous smaller, less important centres on the lower hierarchical levels.

There are only two macro regional centres in Slovenia, namely Ljubljana and Maribor. The sphere of influence of Ljubljana is much larger than the one of Maribor. Moderated influence of Ljubljana could be perceived also in the areas, which are far closer to Maribor than Ljubljana, for example in Prekmurje. Ljubljana is a macro regional centre for the whole of the western and central Slovenia. In the Savinja river basin and to the east of it the influence of Maribor is present, but it is rather weak. Only in the Podravje area it is dominant.

Also at the mezzo regional level the most extensive is Ljubljana tributary area, which extends from Kamnik-Savinja Alps to Croatia border. Besides Ljubljana and Maribor, which are also the macro regional centres, there are two groups of mezzo regional centres with different intensities of influence. Koper, Nova Gorica, Kranj, Novo mesto, Celje and Murska Sobota belong to the group of more influential centres, while the importance of other centres is less pronounced.

In some areas the influence of more than two centres is present. Such are the examples of communities Divača (which is part of the tributary areas of Koper, Sežana and Postojna), Radeče (Trbovlje,

Celje and Krško/Brežice), Sevnica (the influence of Krško/Brežice prevails, but also the influence of Celje and Novo mesto is important) and Ormož (the influence of Ptuj is dominant, but also the influence of Maribor and Murska Sobota plays an important role).

Network of central places at the micro regional level is more complicated. Together with the higher order centres, there are 79 such centres. The size of their tributary areas, expressed in the number of the population, is between 780 (Semič) and 263,000 (Ljubljana) inhabitants. Because of the spreading of the services to the suburban areas and countryside also smaller centres are growing in importance. Thus the distinction with the centres of lower hierarchical order is less pronounced. The network of the central places at the micro regional level is rather dense in the most of Slovenia, but there are great differences in intensity of their influence and size of their tributary areas.

In comparison with the situation in the year 1987 (Vrišer 1988 and 1990) some important changes could be noticed. Among the factors which caused these changes are political changes, different development of certain centres, the changes in importance of different services and activities, the development of the so called information society and the spreading of many services in the countryside, what diminished traditional discrepancies between city and the countryside and so caused changed relations and consequently modifications in the network of the central places.

In regard to the macro regional centres it could be stated, that the role of Ljubljana increased. This is also the consequence of its new role as the capital of the state. Its growing importance can be observed in the growth of the size of the tributary area under its partial influence. Also the situation at the mezzo regional level is, in comparison with the 1987, not basically different. There can still be noticed rather weak influence of some mezzo regional centres (Postojna, Velenje, Trbovlje), interaction of the influence of two or more centres with complementary services (Krško/Brežice, Ravne na Koroškem/Slovenj Gradec) and important role of the centres, such as Koper, Nova Gorica, Kranj, Novo mesto, Celje and Murska Sobota. The greatest changes can be observed at the micro regional level. Because of the growing importance of some of the smaller centres the network of micro regional central places has become denser. Besides that, also the growth of small communities and formation of new borders between communities affected the network of small centres.

The presented description of the central places network in Slovenia is a generalisation of very complex relations and links between the cities and the countryside and also between different central places. It blurs the differences in regard to particular activities and services, which possess their own tributary areas, what is the consequence of the related particularities in supply and demand. It is also of great importance, that Slovenian settlements are only a part of the European network of settlements. Thus the network of central places in Slovenia does not represent a sort of a closed system. Ties between settlements in different countries are even gaining in importance.

The formation of the central places network will also in the future remain a result of the influence of many factors. In the case of the continuation of present day trends many small centres will play even more important role than today, while some of the mezzo-regional centres will loose some of their importance. The growth of the urbanisation and sub urbanisation along with the improvement of traffic connections will quicken the spreading of particular activities from the cities to the suburban areas and the strengthening of their centres, which will be probably only part of wider urban areas and not independent centres. Also the trend of the growth of the population in smaller towns and stagnation or even decline of the population in the majority of bigger cities will contribute to similar processes. Certainly the future development will depend on how the settlement network will develop. In the case of more spontaneous development the role of Ljubljana will become even more pronounced on the account of other centres (Maribor and mezzo regional centres), while in the case of more polycentric development of urban system the lower order centres will be more important. Without well-considered development many mezzo regional centres will stagnate. But they could retain their importance in the case of function sharing with other centres in their neighbourhood.

RAZGLEDI

POVEZAVE MED PRSTJO IN RASTLINSTVOM NA VRŠAJIH V PLANICI

AVTOR

Franc Lovrenčak

Naziv: dr., redni profesor

Naslov: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Aškerčeva cesta 2,

SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: franc.lovrencak@guest.arnes.si

Telefon: 01 241 12 40

Faks: 01 425 93 37

UDK: 631.4:581.55(497.4 Planica)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Povezave med prstjo in rastlinstvom na vršajih v Planici

Z geomorfolškimi procesi so v dnu doline Planice nastale različne reliefne oblike: morene, melišča in vršaji. Članek predstavlja različne stopnje vegetacijskega zaraščanja vršaja pod Ciprnikom, ki izvirajo iz različne starosti vršajskega grušča in različne stopnje razvoja prsti. Na vršaju je mogoče razločevati več stopenj njegovega poraščanja z rastlinstvom: od stopnje pionirske vegetacije na zgornjem delu vršaja, prek stopnje z veleso (*Dryas octopetala*), nizkega ruševja (*Pinus mugo*) in visokega ruševja (*Pinus mugo*) na srednjem delu, do stopnje s smreko (*Picea abies*), bukvi (*Fagus sylvatica*) in ruševjem (*Pinus mugo*) na spodnjem delu vršaja.

KLJUČNE BESEDE

zaraščanje, rastlinstvo, vršaj, Planica, Slovenija

ABSTRACT

Relations between soil and vegetation on alluvial cones in the Planica valley

The geomorphologic processes on the bottom of Planica valley generated various relief forms, such as: moraines, screes and alluvial cones. The article presents the different stages of vegetation colonization of the alluvial cone under Mt. Ciprnik, which are the result of different ages of alluvial rubble and different stages of soil development. Several stages of vegetation colonization are evident on this alluvial cone, from the stage of pioneer vegetation in the upper part of the cone, over the stages of *Dryas octopetala*, low *Pinus mugo*, high *Pinus mugo*, to stage of *Picea abies* and *Fagus sylvatica* with *Pinus mugo* in the lower part of the alluvial cone.

KEYWORDS

colonization, vegetation, alluvial cone, Planica, Slovenia

Uredništvo je prispevek prejelo 25. marca 2002.

1 Uvod

Planica je značilna ledeniška dolina na severni strani Julijskih Alp v Sloveniji. Geomorfološki procesi so v pleistocenu in holocenu oblikovali strma skalna pobočja, melišča, vršaje in morene ter plitve kotanje na stiku med vršaji in morenami. Te reliefne oblike so različno stare in zgrajene iz različnih kamnin: apnenca, dolomita in gline. Na tej matični podlagi so s pedogenezo nastale različne prsti. Vse to je vplivalo na razlike v vegetaciji, ki je še posebno zanimiva na meliščih in vršajih.

S preučevanjem povezav med reliefnimi oblikami, prstmi in vegetacijo v gorovjih se je ukvarjalo več raziskovalcev. V Alpah so vegetacijo na meliščih preučevali na primer Richard (1970) ter Bertinelli s sodelavci (1993), v Wallesu pa Taylor (1994). Pri preučevanju geografskih značilnosti doline Planice je pritegnila našo pozornost vegetacija na vršajih, ki je glede na stopnje zaraščanja podobna vegetaciji na meliščih.

V tem članku so prikazane različne stopnje zaraščanja vršaja pod Ciprnikom (1745 m), ki so posledica različne starosti kamninskih nanosov in različne stopnje razvoja prsti.

2 Metodolgija

Prsti in vegetacijo smo raziskali na več točkah obsežnega vršaja pod Ciprnikom. Na teh točkah smo popisali vegetacijo (Braun-Blanquet 1964) in preučili prsti. Izkopali smo več profilov, opisali njihovo morfolgijo, izmerili globino prsti in iz posameznih horizontov vzeli vzorce za laboratorijske analize. V laboratoriju je bila opravljena mehanska analiza s pipeto po Köhnu (Škorič, 1961). Tekstura je bila določena po mednarodni teksturni klasifikaciji. Določen je bil odstotek kalcijevega karbonata po metodi Scheiblerja (Škorič, 1961). Reakcija prsti je bila izmerjena eletrometrično (pH v 0,1 KCl) s pH metrom. Določena sta bila še barva prsti (Munsell) in delež organskih snovi v njej (Jackson, 1958).

Vzeti so bili tudi vzorci matične kamnine, ki smo jih analizirali v laboratoriju (delež kalcijevega karbonata, zaobljenost) in dobili količinske podatke, ki omogočajo boljšo razlago lastnosti prsti in s tem njihov vpliv na rastlinstvo.

3 Fizičnogeografske značilnosti preučevanega vršaja

Vršaj pod Ciprnikom leži v spodnjem, severnem delu Planice, na vzhodni strani dolinskega dna. Voda je izpod vrhov nasula v dolino veliko množino gruča in ustvarila obsežen vršaj. Pobočja in vrhovi nad vršajem so zgrajeni iz triasnih dolomitov in apnencev, zato je tudi gruč v vršaju iz istih kamnin. Vršaj ima vrh na izteku ozke grape in sega prek doline na njeno zahodno stran. Razteza se od 1012 do 931 m nadmorske višine. Nagnjenost površja je na vrhu vršaja od 12 do 13°, na njegovem spodnjem delu pa 9°.

Vršaj ima dva dela. Prvi, manjši, a aktivni del je na njegovi skrajni južni strani, kjer voda še nanaša gruč, drugemu, fosilnemu delu pa pripada vsa srednja in severna stran, kjer je voda gruč že prenehala odlagati.

Na tem različno starem gruču je s pedogenezo nastala različno stara prst. Na najmlajšem gruču prsti še ni. Na nekaj starejšem je nastal plitev, od 2 do 3 cm globok litosol s profilom (A)-C. Na še starejši matični podlagi se je izoblikovala rendzina, ki je globoka od 9 do 22 cm. Plitvo rendzino gradi A-C profil. Pri globlji rendzini je v profilu še prehodni horizont, tako da je profil zgrajen iz A-AC-C horizontov (preglednica 1).

Različno globoka prst je pomemben vzrok za vegetacijsko raznolikost na vršaju, ko se spreminja poraslost tal, fiziognomija in floristična sestava vegetacije. Prav zaradi tega je rastlinstvo na tem in tudi na drugih vršajih v dolini Planice drugačno od klimoconalne vegetacije.

Preglednica 1: Nekatere lastnosti prsti na vršaju pod Ciprnikom v Planici.

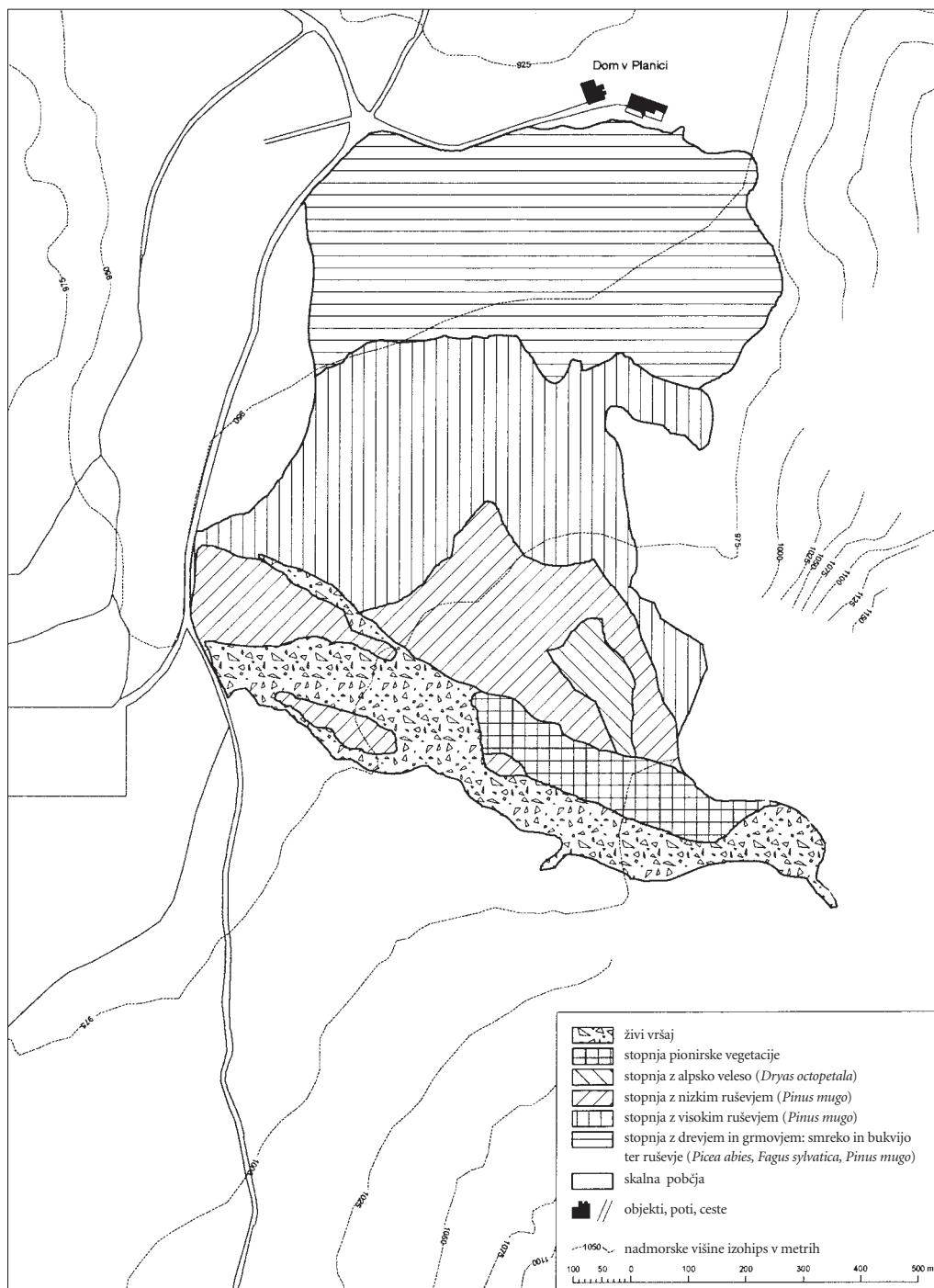
profil	horizont	debelina (cm)	grobi pesek (2 do 0,2 mm)	drobni pesek (0,2 do 0,02 mm)	melj (0,02 do 0,002 mm)	glina (pod 0,002 mm)	tekstura	pH v KCl (%)	delež CaCO ₃ (%)	delež humusa	tip prsti
1	(A)	0 do 2	67,25	9,25	21,7	1,8	peščena ilovica	7,07	69,85	0,61	litosol
	C	pod 2	63,87	16,13	16,5	3,5	peščena ilovica	7,80	69,85	0,31	
2	A	0 do 3	49,46	19,36	25,6	5,6	peščena ilovica	6,23	33,23	31,7	
	C	pod 2	52,64	17,16	26,1	4,1	peščena ilovica	7,63	99,51	0,92	
3	Ah	0 do 6	37,94	47,26	12,6	2,2	ilovnati pesek	7,03	8,51	25	
	C ₁₂	6 do 11	4,09	20,01	72,0	3,9	meljasta ilovica	7,14	89,45	2,14	rendzina
	C ₂₂	pod 11	51,47	25,93	19,3	3,3	peščena ilovica	7,52	80,79	2,04	
4	Ah	0 do 12	67,91	9,49	18,5	4,1	peščena ilovica	6,16	7,65	31,7	rendzina
	C	pod 12	39,84	19,56	30,4	10,2	ilovica	7,51	74,11	1,22	

Okrog vršaja po pobočjih in tudi na dnu doline se razrašča conalna gozdna združba bukke in tri-listne vetrnice (*Anemone-Fagetum*) (Marinček 1987). To združbo gradita v drevesnem sloju bukev (*Fagus sylvatica*) in smreke (*Picea abies*). Grmovni sloj je slabo razvit. V glavnem ga sestavljajo mlade bukke in krajevno mlade smreke. Od grmov so zastopani: puhostolistno kosteničevje (*Lonicera xylosteum*), planinsko kosteničevje (*Lonicera alpigena*), kimastoplodni šipek (*Rosa pendulina*), jerebika (*Sorbus aucuparia*), malinjak (*Rubus idaeus*) in navadni volčin (*Daphne mezereum*).

4 Izsledki

Na vršaju se jasno kaže več stopenj zaraščanja z vegetacijo, ki se razlikuje po fiziognomiji, deležu poraslosti tal z rastlinami in floristični sestavi (slika 1):

- živi vršaj: sestavljajo ga nad 50 cm velike skale, grušč in droban pesek, tu voda stalno odnaša in nanaša grušč, zato na njem ne more nastajati prst, v kateri bi rasle rastline, zato tu ni nobene vegetacije;
- stopnja pionirske vegetacije: le od 20 do 30 % tal je poraščenih, in to s pionirskimi rastlinskimi vrstami, zastopano je le nekaj vrst: snežnobeli repuh (*Petasites paradoxus*), rdeča vrba (*Salix purpurea*) in ščitasta kislica (*Rumex scutatus*); prst je globoka od 2 do 3 cm, pod horizontom (A) je horizont C, v zgornjem horizontu je malo, približno 1 % slabo razpadle organske snovi;
- stopnja z alpsko veleso (*Dryas octopetala*): rastline poraščajo do 50 % tal, značilna je alpska velesa, ki tla porašča v obliki otočkov, z njo rasejo še snežnobeli repuh in ruševje (*Pinus mugo*) v obliki nizkih grmičkov, kamnito površje poraščajo tudi mahovi; prst je plitva, globoka le do 3 cm in spada k tipu litosol;
- stopnja z nizkim ruševjem: na že izoblikovani rendzini, ki sklenjeno prekriva matično podlago, se razrašča sklenjena grmovna vegetacija, v grmovnem sloju se izrazito uveljavlja ruševje (5.5 po Braun-Blanquetu), visoko od 2 do 3 m, z njim raseta še žarkasta košeničica (*Genista radiata*) in dlakavi sleč (*Rhododendrum hirsutum*), v zeliščnem sloju pa prevladuje spomladanska resa (*Erica carnea*), ob kateri rasejo še: navadna žiljka (*Tofieldia calyculata*), okroglostna zelenika (*Pyrola rotundifolia*), sternbergov klinček (*Diantus sternbergerii*), planinski slanozor (*Silene alpestris*), alpska jelenka (*At-hamanta cretensis*) in druge vrste ter talni lišaji iz rodu jelenovec (*Cladonia*); prst je rendzina, globoka približno 10 cm, njen profil gradi horizont A s črnim humusom, pod katerim je horizont C iz sivo-belega grušča;



Slika 1: Stopnje zaraščanja vršaja z vegetacijo.

- stopnja z visokim ruševjem: poraščenih je 75 do 100 % tal, in to z visokimi grmi ruševja, ki ima veje dolge do 5,5 m, zarast grmov je gosta, z ruševjem v grmovnem sloju rasejo še: navadni brin (*Juniperus communis*), žarkasta košeničica, dlakavi sleč, pritlikava jerebika (*Sorbus cahamaempilus*) in druge vrste, v zeliščnem sloju so močno uveljavljene razne trave, ki poraščajo skoraj vsa tla, z njimi pa rasejo še spomladanska resa, črni teloh (*Helleborus niger*) in druge vrste, kar do neke mere že kaže značilnosti združbe sleča in ruševja (*Rhodothamno-Pinetum mug*); prst je globlja rendzina, ki sega od 10 do 15 cm globoko, njen profil je sestavljen iz A-C horizontov, na delu vršaja, kjer je plitev jarek, je gruč prekrit s 5 cm debelo plastjo sive gline, na kateri je nastal 6 cm globok horizont A s črnim humusom (preglednica, profil 3), ki ga prav tako poraščajo visoki grmi ruševja;
- stopnja s smreko in bukvijo ter ruševjem: je prehod v conalno združbo alpskega bukovega gozda, saj se smreka in bukev že razraščata med ruševjem in nastaja svetel gozd, kjer je zaradi obilice svetlobe dobro razvit grmovni in zeliščni sloj, kjer je smreke več, pride do tal manj svetlobe, zato svetloboljubno ruševje že težko rase in se suši, v grmovnem sloju rasejo še: navadni češmin (*Berberis vulgaris*), navadni mokovec (*Sorbus aria*), navadni volčin, navadni nagnoj (*Laburnum anagyroides*) in jerebika, v zeliščnem sloju pa spomladanska resa, trlistna vetrnica (*Anemone trifolia*), kimasta kraslika (*Melica nutans*) in druge vrste.

5 Sklepi

Vegetacija na vršaju izpod Ciprnika in na drugih vršajih v Planici ima drugačne značilnosti kot vegetacija na drugih reliefnih oblikah te doline. Kot so ugotovili raziskovalci vegetacije v Alpah in drugod po Evropi, ki so bolj kot vršaje preučevali melišča, so le-ta poseben ekotop, ki povzroča raznolikost vegetacije.

Na fiziognomijo vegetacije in njeno floristično sestavo vpliva oblika melišča in gruč, iz katerega je zgrajeno. Taylor (1994) navaja tak primer z vzpetine Cader Idris (892 m) v Walesu. Na melišču, kjer je naklon površja med 32 in 36°, se na gruču razrašča acidofilna vegetacija, ki jo sestavljajo: jesenska vresa (*Calluna vulgaris*) na gornjih delih melišča ter borovničevje (*Vaccinium myrtillus*), mahunica (*Empetrum nigrum*) in volk (*Nardus stricta*) na spodnjih delih melišča. Melišče je zgrajeno iz kislega vulkanskega riloita ter manj kislih peščenjakov in skrilavcev. Na taki matični podlagi se je izoblikovala prst s kislno reakcijo, to je ranker, kjer se lahko razraščajo acidofilne rastlinske vrste.

Bertinelli in sodelavci (1993) so preučili vegetacijo na enem od apniških melišč v južnih francoskih Alpah, kjer so ugotovili več vegetacijskih skupin: od pionirskih kalcikolnih oziroma kalcifilnih vrst na zgornjem delu melišča, prek stopnje z mahunico, stopnjo z rjastim slečem (*Rhododendron ferugineum*) in stopnje s puhasto brezo (*Betula pubescens*), do gozda bukve in smreke s slečem in borovničevjem na spodnjem delu melišča. Nizanje stopenj vegetacijskega zaraščanja povzročata površinska in globinska pedoklima na različnih delih melišča.

Podobne zakonitosti, kot so jih ugotovili raziskovalci vegetacije na meliščih, smo ugotovili tudi pri preučevanju vegetacije na vršajih v Planici, čeprav so drugačnega nastanka. Tudi tu se jasno kaže povezanost med reliefno obliko, starostjo matične podlage in prstjo ter vegetacijo, ki rase na njej: mlajša je matična podlaga, slabše je na njej razvita prst in redkejša in floristično revnejša je vegetacija. Nizanje stopenj vegetacijskega zaraščanja se kaže po vršaju od zgoraj, kjer je stopnja pionirskih rastlin, prek stopnje z alpsko veleso, stopnje z nizkim ruševjem, stopnje z visokim ruševjem do stopnje s smreko, bukvijo in ruševjem na spodnjem delu vršaja.

Glavni vzrok takega nizanja vegetacijskih stopenj je različno razvita prst, ki je na mladem gruču litosol, na starejšem pa vedno bolj razvita in globlja rendzina. Na najgloblji in najbolj razviti že lahko rasejo bolj zahtevne drevesne vrste, kot sta smreka in bukev, ki v končni fazi sestavljata klimoconalni gozd bukve in trlistne vetrnice. Za nadaljnje preučevanje ostane še spoznavanje vpliva pedoklime na raznolikost vegetacije na tem in drugih vršajih.

6 Viri in literatura

- Bertinelli, F., Petitcolas, V., Asta., J., Richard, L., Souchier, B. 1993: Relations dynamiques entre la végétation et la sol sur éboulis froid dans les Alpes françaises méridionales. *Revue d'écologie alpine* 2. Grenoble.
- Braun-Blanquet, J. 1964: *Pfazensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. Wien.
- Gams, I. 1992: Prispevek k mladokvartarni geomorfologiji v Zgornjesavski dolini. *Geografski zbornik* 32. Ljubljana.
- Jackson, M. 1958: *Soil Chemical Analysis*. Engelwood Cliffs.
- Lovrenčak, F. 1987: Zgornja gozna meja v Julijskih Alpah in na visokih kraških planotah Slovenije. *Geografski zbornik* 26. Ljubljana.
- Marinček, L. 1987: *Bukovi gozdovi na Slovenskem*. Ljubljana.
- Munsell soil color charts 1992. Newburg, New York.
- Ogrin, D., Krevs, M. 1995: Nekateri rezultati klimatskih meritev v Planici s poudarkom na meritvah terminalnih poganjkov dreves. Dela 11. Ljubljana.
- Richard, L. 1970: *Le végétation des zones froides de l'étage montagnard*. Annecy, Centre Universitaire Savoie.
- Škorić, A. 1961: *Pedološka istraživanja*. Zagreb.
- Taylor, J. A. 1994: *Integrated physical geography*. London, New York.

7 Summary: Relations between soil and vegetation on alluvial cones in the Planica valley

(translated by Mojca Lovrenčak)

The Planica valley is situated in the north of the Julian Alps. Divergent relief forms emerged here through geomorphological processes: rocky slopes, screes, alluvial cones and moraines. These relief forms differ in age and rock structure. It is these differences that brought about diverse soils, and consequently also diversified vegetation, particularly of interest on screes and alluvial cones. The research into alluvial cones proved that several degrees of the vegetation cover on alluvial cone under Mt. Cipernik could be delineated.

Stage zero encompasses the still developing part of the alluvial cone, which is of latest date, composed of large rocks and alluvial rubble. Water here continues to deposit, carry and remove alluvial rubble. As a result no soil covers it, which would provide condition for the growth of plants.

Stage one is characterized by pioneer vegetation. 20–30% of the floor is covered with pioneer vegetation sorts. Soil has reached the initial development stage: it is shallow, displaying a poorly developed upper horizon.

Stage two is characterized by *Dryas octopetala*. Alluvial rubble here is of earlier date and covered with thicker soil. Close to 50% of the floor is covered with plants. Some other herb sorts and mosses grow together with *Dryas octopetala*, which covers the floor in form of little island.

Low *Pinus mugo* is typical of stage three. Alluvial rubble here is vastly covered by the soil, which is classified as rendzina. Thus conditions for plant growth are created which in turn cover 100% of the floor. *Pinus mugo* along with some other bush is the predominant sort among the bushes. The herb layer contains substantially more plant sorts than the foregoing stage.

Stage four is characterized by high *Pinus mugo*. 75–100% of the floor is densely covered by high bushes of *Pinus mugo*. Low bushes and dense herb vegetation thrive beneath it. Plant density was enabled by the deeper rendzina, as is the case in the stage tree. This soil developed on alluvial rubble of earlier date.

The last stage is dominated by *Picea abies*, *Fagus sylvatica* and *Pinus mugo*. Both two-tree sorts mix with *Pinus mugo* thus yielding a bright forest and indicating a transition to the association of the alpine

beech forest (*Anemone-Fagetum*). The most developed form of rendzina came into existence on alluvial rubble of the earliest date.

Researchers of screes vegetation in Alps and other regions reached the conclusion that screes represent a specific form of ecotop, bringing about a variety of vegetation. Several factors influence its physiognomy and floristic structure: structure of alluvial rubble (carbonate or silicate), surface incline, scree position (northern or southern side, microclimate), altitude, soil characteristics, moisture etc.

Similar linkages as were established between the relief, soils and vegetation on screes can also be observed on alluvial cones in Planica valley. The older the alluvial rubble of the alluvial cone, the older and more developed is the soil, which thus offers better conditions for plant growth and vice versa. As a result, several vegetation colonization stages developed which can be best distinguished moving upwards from the bright forest to the pioneer stage, where hardly any pioneer plants are distinguished. In conclusion, it can be said that alluvial cones with their specific vegetation, like screes, represent a specific ecotope in alpine valleys.

RAZGLEDI

VPLIV ZNAČILNOSTI PRSTI NA RAZŠIRJENOST BIOKMETIJSKIH ZEMLJIŠČ V PREKMURJU

AVTORICA

Ana Vovk Korže

Naziv: dr., mag., profesorica geografije in zgodovine, izredna profesorica

Naslov: Oddelek za geografijo Pedagoške fakultete Univerze v Mariboru, Koroška cesta 160, SI – 2000 Maribor, Slovenija

E-pošta: ana.vovk@uni-mb.si

Telefon: 02 229 36 47

Faks: 02 251 81 80

UDK: 631.4:631.147(497.4 Prekmurje)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Vpliv značilnosti prsti na razširjenost biokmetijskih zemljišč v Prekmurju

Prekmurje spada med najbolj kmetijske predele Slovenije. Ob reki Muri prevladujejo distrične rjave in obrečne prsti, na njih intenzivno pridelujejo kmetijske pridelke. Biokmetijska zemljišča so na distrični rjavi prsti, distričnem srednje močnem mineralnem hipogleju, psevdogleju ter na obrečni distrični prsti. Analiza prsti in ankete so pokazale, da so intenzivna zemljišča na boljših prsteh kot biokmetijska zemljišča.

KLJUČNE BESEDE

Prekmurje, tipi prsti, biokmetijstvo, intenzivno kmetijstvo

ABSTRACT

The influence of soil properties on dissemination of bio agricultural areas in Prekmurje

Prekmurje belongs to the most rural regions of Slovenia. Along the Mura river the distric brown soils and fluvisols prevail, therefore the intensive production of agricultural harvest is present there. The bio agricultural areas are found on distric brown soils, distric middle heavy mineral hypogley and on distric fluvisols. Soil analysis and questionnaire showed, that the farms with intensive agricultural production are found on better soils than bio-farms.

KEYWORDS

Prekmurje (NE Slovenia), soil types, bio agriculture, intensive agriculture

Uredništvo je prispevek prejelo 2. aprila 2002.

1 Uvod

Zdrava prehrana vse bolj postaja pomemben člen boljše kakovosti življenja. Hrano pridobivamo še vedno z najstarejšo gospodarsko panogo – kmetijstvom, ki se je skozi posamezna zgodovinska obdobja v odnosu do zemlje močno spreminjalo. Današnje, sodobno kmetijstvo se ne more primerjati s kmetijstvom do srede prejšnjega stoletja, ko so ljudje znali živeti z zemljo, ker so vedeli, da jim je edini in zato dragocen vir hrane. Opazovali so zemljo in sčasoma spoznali, kako jo obdelovati, da bo vedno znova dobro obrodila. V tem pogledu smo s sodobnim kmetijstvom prešli naravne omejitve rodovitnosti prsti. Na različno rodovitnih prsteh se pričakuje enako visok donos. Kjer ga naravne značilnosti prsti ne omogočajo, uporabljamo kemična sredstva in težko mehanizacijo, s čimer prst vse bolj uničujemo, saj siromašimo njeno strukturo, teksturo in žive organizme ter spreminjamo njeno kemično sestavo.

Glavni cilji prispevka so:

- ugotoviti tipe prsti in njihove značilnosti v Prekmurju,
- prikazati razširjenost biokmetijskih zemljišč v Prekmurju,
- poiskati povezave med tipi prsti in biokmetijskimi zemljišči.

2 Metodologija

Za spoznavanje razširjenosti prsti v Prekmurju smo uporabili Pedološko karto 1 : 50.000 in Pedološko karto 1 : 25.000 (list Murska Sobota), terenske zapise iz doktorske disertacije (Vovk Korže 1995) ter drugo literaturo, ki obravnava pedološke značilnosti Prekmurja (na primer Kralj 1990; Žiberna 1990; Bavec in sodelavci 1999).

Posebna pozornost je bila namenjena vlogi prsti pri izbiri zemljišč za biokmetovanje. Ker je prst hrana za rastline in ker se nekatere lastnosti prsti, na primer vsebnost škodljivih snovi, prenašajo na rastline, ki tam koreninijo, naj bi pri izbiri zemljišč za biokmetovanje upoštevali tudi prsti.

Za pridobitev kvantitativnih podatkov o lastnostih prsti smo vzeli več vzorcev prsti. Mesta izkopov profilov so bila: Markišavci, Noršinci (na štirih različnih njivah), Bukovnica, Šalovci in Dobrovnik. Profile smo fotografirali in opisali, vzorce zemlje pa shranili za laboratorijsko analizo. Na mestih vzorčenja smo za analizo naravnih razmer, kjer so biokmetijska zemljišča, zbrali tudi podatke o nadmorski višini, ekspoziciji, reliefu, vegetaciji in rabi tal. Na terenu smo opravili osnovne raziskave prsti, v laboratoriju pa dodatne analize fizikalnih in kemičnih lastnosti prsti (Vovk Korže, Lovrenčak 2001). Ugotovili smo:

- globino profila prsti,
- debelino horizontov in njihovo raznejitev,
- barvo (z barvnim atlasom Munsell Soil Color Chart),
- strukturo prsti,
- vlago prsti,
- mehansko sestavo (teksturo z deležem peska, melja in gline),
- pH vrednosti (z digitalnim pH-metrom),
- delež CaCO_3 v prsti,
- prisotnost NO_2 v prsti.

Glede na podatke o fizikalnih in kemičnih lastnostih prsti smo primerjali biokmetijska in nebiokmetijska zemljišča in ugotavljali pomen prsti pri odločanju za biokmetovanje.

3 Prsti v Prekmurju

Znanstvena in strokovna literatura o prsteh v Prekmurju je redka. Po Gregoričevi (1980) je v Prekmurju pet tipov prsti (obrečne prsti, rjave prsti na fluvio-glacialnemrodu, oglejene prsti, psevdoglejene

prsti in distrične rjave prsti), po Lovrenčaku (1991) pa šest (ranker, evtrična rjava prst (evtrični kambisol), distrična rjava prst (distrični kambisol), obrečna prst (fluvisol), psevdoglej in glej (hipoglej in amfiglej)).

Na Pedološki karti 1 : 50.000 (list Murska Sobota) so v Prekmurju naslednji tipi prsti:

- obrečna prst, peščeno prodnata, plitva na holocenski naplavini,
- obrečna prst, ilovnato peščena, plitva na holocenski naplavini,
- obrečna prst, ilovnato globoka in srednje globoka na holocenski naplavini,
- obrečna prst, globoko oglejena in neoglejena, ilovnata in meljasto ilovnata na holocenski naplavini,
- obrečna prst, srednje globoko in globoko oglejena, ilovnata in meljasto ilovnata na holocenski naplavini,
- amfiglej na holocenski naplavini,
- distrični ranker, regolitični – distrična rjava prst, srednje globoka in globoka na holocenski prodnati naplavini,
- distrična rjava prst, oglejena na holocenski prodnati naplavini,
- distrična rjava prst, srednje globoka in globoka – distrični ranker, regolitični na holocenski prodnati naplavini,
- distrična rjava prst, tipična na holocenski prodnati naplavini,
- srednje močan mineralni hipoglej – močan mineralni hipoglej,
- močan mineralni hipoglej,
- evtrična in distrična rjava prst, tipična in lesivirana na holocenski ilovici.

Iz opisov v komentarju h karti (Stepančič 1984) so poleg tipa prsti razvidne tudi matična podlaga, globina, reakcija in tekstura prsti.

Na Goričkem, kjer so biokmetijska zemljišča, so po Pedološki karti 1 : 25.000 naslednji tipi prsti:

- distrična rjava prst (distrični kambisol),
- evtrična rjava prst (evtrični kambisol),
- psevdoglej,
- obrečna prst (fluvisol)
- glej (hipoglej in amfiglej).

Posebno mesto pripada antropogenim hidromorfnim prstem, med katere uvrščamo tiste hidromorfne prsti, ki jim je človek močno spremenil lastnosti. To so prsti, ki so jim z zaščito pred poplavami in osuševanjem zmanjšali ali odstranili preobilno vlago. Te prsti imajo profil označen s P-G. V ta razred spadajo hidromeliorirane prsti, ki so se razvile tam, kjer so zaradi pridobivanja novih obdelovalnih zemljišč izkopali izsuševalne järke in opravili druge posege za izsušitev naravnih hidromorfnih prsti. Vendar je gojenje kulturnih rastlin na takih prsteh dražje kot na avtomorfnih, saj se stroškom pridelave pridružijo še stroški vzdrževanja jarkov (Lovrenčak 1994).

Primer opisa značilnosti hidromeliorirane prsti (Vovk 1995):

- kraj: severno od Markišavcev,
- relief: ravnina,
- nadmorska višina: 194 m,
- matična kamnina: glinasta ilovica,
- raba tal/realna vegetacija: njiva,
- P 0–30: glinasta ilovica z 48 % peska, 32 % melja in 20 % gline, barva 2.5Y 5/3 po Munsellu,
- P 30–49: ilovnata glina s 33 % peska, 39 % melja in 28 % gline, barva 2.5Y 5/4,
- Go 49–60, glinasta ilovica z 51 % peska, 28 % melja in 21 % gline, barva 2.5Y 6/4.

4 Zveze med tipi prsti in biokmetijskimi zemljišči v Prekmurju

Pri ugotavljanju vloge prsti ob odločanju za biokmetovanje v Prekmurju smo se naslonili na tri izhodišča:

- za biokmetovanje so pomembne lastnosti tipov prsti,
- biokmetijska zemljišča v Prekmurju so na nedegradiranih oziroma zdravih prsteh,
- povezave med značilnostmi tipov prsti ter biokmetijskimi zemljišči so izrazite.

Predpostavljali smo, da so biokmetije pri odločanju za zdravo kmetovanje upoštevali lastnosti prsti, kar bi bilo nujno glede na cilje biokmetijske usmeritve pridelave zdrave hrane. Zato naj bi bile biokmetije osredotočene na prsti, ki jih ni potrebo intenzivno obdelovati in uporabljati kemičnih sredstev za boljši pridelek.

Biokmetijska zemljišča so najpogostejše na distrični rjavi prsti, ki je drobljiva in zračna, z obstojno strukturo in ji suša manj škoduje. Zaradi kisle reakcije, nizke nasičenosti z bazami in nizke izmenjalne kapacitete je naravno manj rodovitna, s smotrnim gnojenjem pa kljub slabim kemičnim lastnostim postane rodovitna, zato jo uvrščamo med kmetijsko srednje primerne prsti.

Sledi distrični in srednje močan mineralni hipoglej, ki se je razvil na različno debelih plasteh meljastih in glinastih ilovic. Je zgoščen in ima slabo strukturo. Spada med zamočvirjene prsti. Ker je večinoma melioriran, je kmetijsko obdelan in spada med prsti, pogojno primerne za kmetijstvo.

Pseudoglej se je razvil na ilovnatih usedlinah. Površinski del je dobro drobljiv in vodoprepusten, spodnji horizont pa je zelo gosto zložen in slabo prepusten. Ker je slabo zračen, je za rastline neugoden, saj se korenine, ki prodrejo v spodnji horizont, zadušijo in odmro. Spomladi je dolgo hladen in moker, poleti pa se izsuši in razpoka. Pseudogleji spadajo med slabše kmetijske prsti. Primerni so za rastline, ki vlago dobro prenašajo in jim korenine ne sežejo globoko. Za kmetijstvo je srednje primerna prst.

Obrečna distrična prst spada med zelo primerne poljedelske prsti, saj je v vseh globinah rahla ter sposobna sprejeti in zadržati vlago. Med prstmi, na katerih so biokmetijska zemljišča, je najboljša.

Med kmetijsko zelo primerne in primerne prsti spadata tudi obrečna distrična prst in srednje močan mineralni hipoglej, vendar so zemljišča s tako prstjo namenjena le nebiokmetijskemu oziroma intenzivnemu obdelovanju.

Izkopani profili na šestih biokmetijskih in dveh intenzivno obdelanih njivah so bili izbrani naključno.

Razporeditev biokmetijskih in nebiokmetijskih zemljišč ne kaže nobene zgostitve glede na tip prsti, zato sklepamo, da tip prsti ne vpliva na usmeritev kmetijstva.

Primerjali smo tudi posamezne lastnosti tipov prsti med biokmetijskimi in nebiokmetijskimi zemljišči in želeli ugotoviti razlike.

Preglednica 1: Fizikalne in kemične lastnosti prsti na biokmetijskih in nebiokmetijskih zemljiščih (v oklepajih so številke profilov).

lastnosti prsti	prsti na biokmetijskih zemljiščih	prsti na nebiokmetijskih zemljiščih
struktura	oreškasta (profil 1 in 5) grudičasta (2, 3, 4 in 6)	grudičasta (profil 7 in 8)
tekstura	meljasta ilovica (1 in 6) glinasta ilovica (2) meljasto glinasta ilovica (3, 4 in 5)	ilovica (7) peščeno glinasta ilovica (8)
pH vrednost	5 (5, 6) 5,5 (4) 6,5 (1) 7 (2 in 3)	7,5 (7) 5,5 (8)
prisotnost nitratov (NO ₂) v kg/ha	pod 100 (1 in 2) 100 (4, 5 in 6) 300 (3)	100 (7) 400 (8)

Struktura prsti je ena od osnovnih fizikalnih lastnosti prsti, ki se izraža v načinu razporeditve in zlepljenja peščenih, meljastih in glinastih delcev (Lovrenčak 1994, 29). Ker pri prsteh na biokmetijskih in nebiokmetijskih zemljiščih prevladuje grudičasta struktura, sklepamo, da struktura prsti ne vpliva na usmerjenost kmetijstva.

Tekstura prsti je razmerje med peskom, meljem in glino (Lovrenčak 1994, 17). Prsti na biokmetijskih zemljiščih imajo meljasto glinasto ilovnato teksturo (50 % vzorcev) in so ugodne za kmetijstvo. Ugodna je tudi meljasto ilovnata tekstura (33 %), manj pa glinasta ilovnata (17 %). Prsti na nebiokmetijskih zemljiščih imajo peščeno glinasto ilovnato in ilovnato teksturo. Tudi v teksturi ni večjih razlik med biokmetijskimi in nebiokmetijskimi zemljišči, zato tudi tekstura ne vpliva na usmerjenost kmetijstva.

Reakcija prsti je ena od kemičnih lastnosti prsti, ki pokaže stopnjo kislosti ali alkaličnosti prsti (Lovrenčak 1994, 43). Reakcija prsti v Sloveniji sega od pH 3,8 do pH 8, prevladuje pH med 5 in 7,5 (Lovrenčak 1994, 44). Vse izmerjene pH reakcije prsti izkopanih profilov so zajete v tem povprečju. Pri biokmetijskih zemljiščih prevladuje pH 7, sledijo pa pH 5, 5,5 in 6,5, pri nebiokmetijskih zemljiščih pH med 5,5 in 7.

Rezultati prisotnosti dušikovih spojin kažejo na onesnaženost prsti zaradi čezmernega vnosa dušičnih gnojil. Pri prsteh na biokmetijskih zemljiščih so koncentracije NO_2 okrog 100 kg/ha. V enem primeru je koncentracija NO_2 presegala dovoljeno mejo, saj je bila kar 300 kg/ha. Prsti so močno onesnažene tudi na nebiokmetijskih zemljiščih, v enem primeru je bila koncentracija NO_2 celo 400 kg/ha.

Na temelju rezultatov analize fizikalnih in kemičnih lastnosti prsti torej sklepamo, da tako kot tip prsti tudi nobena od analiziranih lastnosti prsti ne vpliva na usmerjenost kmetijstva.

Prekmurje spada med najbolj kmetijske predele Slovenije. Intenzivno sta obdelani dve petini površja (Perko, Orožen Adamič 1998, 544), predvsem Ravensko in Dolinsko s sklenjeno ravnino in kmetijsko ugodnimi prstmi. Kmetje se z biokmetijstvom ne ukvarjajo na naravno najbolj primernih zemljiščih, pač pa na tistih, s katerimi razpolagajo (jih imajo v lasti), čeprav so večinoma na kmetijsko slabših prsteh. Standardov, ki bi določevali, na kakšnih prsteh naj bi se biokmetovalo, ni. Edino določilo, ki ga mora biokmet spoštovati, je, da njegova prst ne sme vsebovati več kot 100 kg/ha dušikovih snovi. Sicer pa so biokmetje prepričani, da prst ne vpliva veliko na kakovost rastlin. Menijo, da je mogoče na še tako organsko revni prsti pridelati veliko zdravega pridelka brez večjih posegov v okolje in da mora rastlina v običajnih razmerah sama poskrbeti za svojo rast. Menijo, da se z gnojenjem rastlinam olajša rast, vendar pa rastlina ob gnojenju razvije zelo plitev koreninski sistem, ker je hrane (gnojila) dovolj v zelo tankem zgornjem sloju, zato takšna rastlina že ob kratkotrajni suši odmre.

Zakaj so biokmetije locirane na slabših prsteh kot intenzivne kmetije, deloma odgovarja anketa. Po mnenju anketirancev so bile Mikrokozmosu, prekmurski skupnosti pridelovalcev zdrave hrane, dodeljene najslabše njive. Na eni izmed njih, v Dobrovniku, je orna plast nad prodom zelo tanka, okrog 45 cm, zato je prst zaradi prepustne podlage zelo občutljiva za sušo in na njej trenutno uspeva le trava.

5 Sklep

Biokmetije se pojavljajo najpogosteje na distrični rjavi prsti, na distričnem in srednje močnem mineralnem hipogleju, psevdogleju ter v najmanjši meri na obrečni distrični prsti, ki je glede na fizikalne in kemične lastnosti od vseh naštetih prsti najbolj primerna za kmetijstvo. Intenzivne kmetije se pojavljajo na obrečni distrični prsti in srednje močnem mineralnem hipogleju, ki se uvrščata med primerne kmetijske prsti. S pomočjo analiz prsti in ankete smo ugotovili, da so intenzivne kmetije locirane na boljših prsteh kot biokmetije, in sklepamo, da prst ne vpliva na izbiro zemljišč za biokmetovanje.

Biokmetijstvo se je začelo šele pred kratkim pospešeno razvijati. Na to kažejo ne le številni članki, ki se pojavljajo v časopisih in revijah, ampak tudi seminarji in sejmi. Na porast biokmetijstva v Sloveniji kaže število evidentiranih biokmetij v Sloveniji: leta 1998 so jih evidentirali 34, leta 1999 pa kar 300.

Osnovni standardi biokmetovanja v Sloveniji obstajajo, vendar pa se nobeno določilo ne nanaša na to, kakšne prsti bi naj bile namenjene biokmetovanju. Poudarja se le, kaj se prsti lahko dodaja in s čim se jo lahko obdeluje. Upajmo, da bo čez čas tudi ta vidik biokmetijstva postal pomemben in da bodo najboljše prsti namenjene biokmetovanju, kjer bodo pridelovali zdrav in kakovosten pridelek za zdravo hrano. Tudi biokmetje lastnostim prsti ne pripisujejo velikega pomena. Eden od razlogov je ver-

jetno ta, da so v Prekmurju prsti na splošno dokaj primerne za kmetijstvo, drug razlog pa verjetno, da prsti sami premalo poznajo.

6 Viri in literatura

- Bavec, F. in sodelavci 1999: Tridnevni seminar o ekološkem kmetovanju. Maribor.
- Gregorič, V. 1980: Glavni talni tipi v Sloveniji. Proteus 43-1, Ljubljana.
- Kralj, A. 1990: Biokmetovanje namesto uporabe pesticidov. Zeleni list. Murska Sobota.
- Lovrenčak, F. 1991: Pedogeografska regionalizacija Pomurske ravnine. Dela 8. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. 1994: Pedogeografija. Ljubljana.
- Pedološka karta 1 : 50.000, list Murska Sobota. Geodetski zavod SRS Ljubljana, 1983.
- Pedološka karta 1 : 25.000, list Murska Sobota. Biotehniška fakulteta, Oddelek za Agronomijo, Center za pedologijo in varstvo okolja, Ljubljana, 1988.
- Perko, D., Orožen Adamič, M. (urednika) 1998: Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Stepančič, D. 1984: Komentar k listu Murska Sobota. Biotehniška fakulteta, Ljubljana.
- Vovk, A. 1995: Pokrajinsko ekološke enote severovzhodne Slovenije. Doktorska disertacija, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Vovk, A. 1996: Pedogeografske značilnosti njivskih površin v severovzhodni Sloveniji. Geografski vestnik 68. Ljubljana.
- Vovk Korže, A., Lovrenčak, F. 2001: Laboratorijski priročnik za geografe. Ljubljana.
- Žiberna, I. 1990: Prispevki k preučevanju biokmetijstva v Pomurju. Znanstvena revija 2. Maribor.

7 Summary: The influence of soil characteristics on the expansion of bio-farming areas in Prekmurje

(translated by Vesna Kosmač)

What interested us was, whether the role of soil can make a difference when deciding for bio-farming in Prekmurje. We derived from the following starting points:

- for bio-farming it is necessary to consider the characteristics of various soil types,
- bio-farming areas in Prekmurje are on the non-degraded respectively healthy soils,
- the connections between soil type characteristics and areas intended for bio-farming are distinctive.

We presume, that when deciding for healthy farming, bio-farmers have regarded soil characteristics and took them into consideration. That would seem necessary concerning the aims of bio-farming orientation and healthy food production. For that reason bio-farms should be located on soil, which does not need intensive cultivation, or chemical means for better produce.

Most frequent bio-farms appear on distric brown soil. For this soil type it is significant, that it is brittle, airy, with existent structure, and much more resistant to drought than the other types.

However, the characteristics as acid reaction, low satiation with alkali and low exchanging capacity, place this type into the less fertile soil group. Nevertheless, if this soil is properly tended and add mineral or organic nutrients, it could become, despite bad natural and chemical characteristics, a fertile agricultural soil.

According to the chart: Land suitability for agriculture based on natural resources, it can be classified among medium appropriate agricultural soil.

What follows is distric and medium strong mineral hipogley. Firm basis consists of variously thick strata of fine sand and argillaceous clay. The soil is condensed with bad structure. Hipogleys belong to the category of swampy soil, for which reason they mostly are meliorated, and agriculturally cultivated. They are classified as conditionally suitable agricultural soil.

For pseudogley it is significant, that it developed on clayey sediments. The surface part is crumbly and permeable to water, while the lower horizon is very dense and badly permeable. This kind of soil is very disadvantageous for plants, because it is not airy. For that reason the roots, which penetrate into the lower horizon suffocate and die away. In spring this soil remains for a long time cold and wet, while in summer it dries out and cracks.

Pseudogleys belong to agricultural soil of lower quality, appropriate only for plants, which well bare moisture and which roots do not extend deep. According to the chart mentioned above, this soil belongs to the medium appropriate agricultural soil.

On the other hand riverside distric soil belongs to the most appropriate agricultural soil. In all depths it is loose, able to accept and withhold moisture. This is the best soil type among those, used for bio-farming.

Intensively used soil belongs to the riverside distric soil and medium strong mineral hipogley. There are no bio-farms on these two. Regarding the chart Land suitability for agriculture based on natural resources, these two classify among appropriate and very appropriate agricultural soil.

Dug up profiles including six bio-farming and two intensively cultivated fields, were chosen by chance. The allocation of bio-farms according to the soil type does not show their concentration on just one or two soil types. Soil types are rather heterogeneous. The same values for farms with intensive cultivation. Drawing a conclusion out of this we see, that soil type does not influence on agricultural orientation.

The results gained on physical analysis showed, that soil's structure in bio-farming areas was in four cases cloddy, while in two cases resembling nuts. According to the texture fine sand argillaceous clay and fine sand clay dominate, and only in one sample argillaceous clay.

In bio-farming areas the pH value ranges from 5 to 7, which means, that prevailing soil types are acid. The most frequent nitrate (NO_2) quantity is 100 kg/ha. In one case, the value of nitrates was under 100 kg/ha, while in profile 3 the measured value was 300 kg/ha. According to the standard settings that bio-farmers have, that is an inadmissible value of nitrates in soil.

Most frequent bio-farms appear on distric brown soil, on distric and medium strong mineral hipogley, pseudogley, and in some smallest degree on the riverside distric soil, which from all the accounted is the most suitable for agriculture, as far as it's physical and chemical characteristics are concerned.

Intensive farms appear on riverside distric soil and medium strong mineral hipogley, which both classify as soil suitable for agriculture. Considering soil analysis and a questionnaire we came to the conclusion, that intensive farms are located on much better soil than bio-farms. This shows, that soil does not influence on the selection of land meant for bio-farming.

RAZGLEDI

TEORETIČNI IN TERMINOLOŠKI VIDIKI KONCEPTA
TRAJNOSTNOSTI/SONARAVNOSTI

AVTOR

Dušan Plut

Naziv: dr., mag., profesor geografije in zgodovine, redni profesor

Naslov: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Aškerčeva cesta 2, SI – 1000, Ljubljana, Slovenija

E-pošta: dušan.plut@ff.uni-lj.si

Telefon: 01 242 12 42

Faks: 01 425 93 37

UDK: 91:001.4:504

COBISS: 1.02

IZVLEČEK

Teoretični in terminološki vidiki koncepta trajnostnosti/sonaravnosti

Članek obravnava večplastno zasnovo koncepta trajnostnosti in sonaravnosti. Sodi, da je umestno trajnostnost pojmovati kot načelo in sonaravnost kot praktično udejanjanje tega načela pri organizaciji in delovanju različnih materialnih dejavnosti. S pojmom sonaravnosti (prostorski, pokrajinski, regionalni) razvoj v geografiji poudarimo nujnost tudi prostorske organizacije bivanja, dela in preživljanja prostega časa znotraj omejitev (zmogljivosti) narave, pokrajine. Kadar regionalni razvoj pojmuje širše (razen načela okoljske in prostorske trajnostnosti), tudi z vidika načel gospodarske in socialne trajnostnosti (gospodarska in socialna sestavina blaginje), je primernejša uporaba pojma trajnostni (trajnostno) sonaravni regionalni razvoj.

KLJUČNE BESEDE

koncept trajnostnosti/sonaravnosti, okoljska trajnostnost, (trajnostni) sonaravni razvoj, varstvo okolja, geografija

ABSTRACT

Theoretical and terminological aspects of the concept of sustainability or close-to-nature management

The paper discusses a multilevel scheme of the concept of sustainability and close-to-nature management. The author finds it reasonable to consider sustainability as a principle, and close-to-nature management as the practical adhering to this principle in the organizing and functioning of different material activities. The term of sustainable – spatial, landscape, regional – development also emphasizes the requirement for spatial organization of dwelling, working and spending leisure time within the limitations or capacities of nature, geographical environment, or landscape. If regional development is apprehended in a broader sense, not only as the principle of environmental and spatial sustainability but also as the principle of economic sustainability and social sustainability where economic and social components of welfare are included, the term of sustainable/close-to-nature managed regional development is more suitable.

KEYWORDS

concept of sustainability and close-to-nature (naturally harmonized) management, environmental sustainability, sustainable development, conservation of environment, geography

Uredništvo je prispevek prejelo 3. aprila 2002.

1 Uvod

V devetdesetih letih 20. stoletja je človeštvo oblikovalo planetarno zasnovano razvojno strategijo. *Sustainability* in *sustainable development* sta postala sicer različno opredeljena pojma, vendar sta v bistvu zasnovana na bolj ali manj uravnoteženem, dinamičnem razmerju med materialnim napredkom (vključno s socialno varnostjo oziroma pravičnostjo) in varovanjem okolja ter narave. Prispevek je zasnovan na delovni hipotezi, da je pojem »*sustainability*«¹ potrebno dvoplastno obravnavati: kot načelo (trajnostnost) in kot udejanjanje tega načela (sonaravnost). V interdisciplinarno polje koncepta trajnostnosti/sonaravnosti vnaša geografija prostorsko in/ali pokrajinsko razsežnost.

2 Trajnostnost kot načelo in sonaravnost kot udejanjanje

Angleška beseda *sustain* pomeni vzdrževati, ohranjati, vztrajati, nositi (Collins Cobuild English Language Dictionary 1993, 1475; International Dictionary 1995, 1472; Grad in drugi 1967, 913), torej trajnost (sopomenka trajnostnost) nečesa v časovnem obdobju. V strokovnih krogih se je **načelo *sustainability* (SU)** izoblikovalo leta 1980 v poročilu o svetovni naravni dediščini Mednarodnega združenja za varstvo narave in naravnih virov (IUCN). *Sustainability* se je prvotno pojmovalo kot težnja integracije varstva in razvoja z naslednjimi smernicami za delovanje gospodarstva (Smith 1993, 2):

- ohranjanje ekosistema,
- zavarovanje genetske raznovrstnosti,
- omogočanje trajne rabe virov.

Načelo SU je bilo uvodoma torej uporabljeno za procese v okolju, torej za oznako tako imenovane okoljske, ekosistemske, ekološke SU (*environmental, ecosystemical, ecological sustainability*), kot načelo trajnega oziroma trajnostnega prilagajanja zmogljivostim okolja, naravnim virovom, naravi. Tudi Leser in drugi (1993, 5) poudarjajo, da SU (nemško *Nachhaltigkeit*) praviloma označuje vrednotenje pokrajine, naravnega potenciala, zaščito virov, zmogljivosti pokrajinskih ekosistemov, agrarnih in gozdnih sistemov. Bode (1998) opozarja, da gre pravzaprav za gozdarski termin, ki je prednostno poudarjal pomen načela ohranitve (trajnost) lesne zaloge pri gospodarjenju z gozdovi. SU označuje zlasti načelo, težnjo trajnega ohranjanja naravnega kapitala planeta v procesu sprememb, ki jih prinaša nujnost gospodarskega razvoja (zadovoljevanje materialnih potreb), podčrtuje torej nujnost delovanja človeških družb znotraj zmogljivosti (omejitev) okolja (El Serafy 1991). SU torej poudarja težnjo prilagajanja gospodarstva okolju, naravnim virom in naravi. Gospodarstvo, zasnovano na SU, ne more neskončno povečevati količinske rasti, le-ta ne more biti trajna na omejenem planetu (Constanza 1991, 85).

Načelo SU je po mnenju Jacobsa (1999, 79) v osnovi biofizikalno zasnovano. Biofizikalne omejitve (zmogljivosti) materialnega razvoja družbe so v grobem definirane s trajnim ohranjanjem zdravja ali integritete ekosistemov in zmogljivosti biosfere za opravljanje temeljnih ekoloških storitev: čisti zrak in voda, regulacija podnebja, ohranjanje biotske raznolikosti, kroženje hranil in podobno. Materialna dejavnost je nesprejemljiva (»ne-trajnostna«), kadar povzroča zmanjševanje biotske raznovrstnosti, izčrpavanje naravnih virov, degradacijo okolja ter/ali negativno vpliva na človekovo zdravje in kakovost življenja. Treba je torej materialno dejavnost človeštva zasnovati na način, da bo trajno izboljšanje materialnega blagostanja možno brez erozije okolja oziroma ekosistemov.

Tudi Carpenter (1995, 178) izpostavlja ekosistemsko oziroma biofizikalno zasnovano načelo SU kot stalnost (dolgotrajnost) produktivnega potenciala določenega naravnega sistema v razmerah določenega načina gospodarjenja. Načelo SU o (trajnem) delovanju gospodarstva znotraj zmogljivosti okolja poudarja pomen ohranjanja naravnega kapitala prihodnjim generacijam. Za udejanjanje načela SU je ključno spreminjanje vedenjskih vzorcev v vseh sektorjih bivanja, dela in preživljanja prostega časa ter sočasnost upoštevanja gospodarskih, socialnih in okoljskih vidikov v procesu odločanja. Meadows in drugi (1995, 227) izpostavljajo pomen usklajevanja organizacije življenja z zmogljivostmi lokalnih eko-

sistemov kot pogoja uspešnosti *sustainability revolution*, ki naj bi sledila kmetijski in industrijski revoluciji.

Vendar je že Constanza (1991) razširil rabo načela SU s polja ekonomija-ekologija oziroma gospodarski razvoj-omejitve okolja na socialno polje. Načelo SU se vse pogostejše pojmuje večplastno in zajema zlasti okoljske (ekosistemske, ekološke), gospodarske, pa tudi socialne dejavnike (Munro 1995, 31). Ključna je sicer okoljska opredelitev načela SU, vendar vključuje tudi vidike revščine, neenakosti in pravičnosti (Viederman 1995, 41) oziroma razen ekonomskih in socialnih tudi okoljske, ekološke in fizične razsežnosti (Loucks in Gladwell 1999). Therivel in Morris (2001) poudarjata, da naj bi okoljska politika postala širša od varstva okolja in varstva naravnih virov. Presoje vpliva na okolje (tudi strateške) pa naj bi zagotavljale, da zmogljivosti okolja ne bodo presežene. Vendar ostaja skupna rdeča nit načelo prilagajanja zmogljivostim okolja, tudi pri težnji k znotrajgeneracijski enakosti.

Širše zasnovana uporaba načela SU predstavlja realno osnovo za holistično zasnovano razvojno paradigmo družbe, ki prepoznava ključen pomen integracije varstva okolja za doseganje humanega napredka sedanje in prihodnjih generacij. Ožje, okoljsko pojmovanje načela SU pa poudarja pomen ohranjanja naravnega kapitala in organizacije življenja v okviru omejitev okolja (regeneracijske in nevtralizacijske zmogljivosti) kot predpogoja za gospodarsko in socialno SU. Udejanjanje načela trajnostnosti pa pomeni trajno prilagajanje organizacije, (materialnega) delovanja družbe okolju, naravi in naravnim zakonitostim, torej sonaravnost delovanja kot način udejanjanja načela trajnostnosti (trajnosti) v praksi.

Sustainability (SU) je torej treba pojmovati dvoplastno: kot načelo trajnosti oziroma trajnostnosti, ki ga lahko udejanjamo (način organiziranja, delovanja) s sonaravnostjo oziroma sonaravno zasnovano dejavnostjo. Osterc (1998) argumentirano poudarja, da v naravi vlada načelo trajnosti, ki ga mora človek pri posegih v naravo upoštevati, posnemati.

Z uporabo besede **trajnostnost** želimo torej poudariti cilj, težnjo ohranjanja naravnega kapitala in dolgoročno (trajno) zasnovanega delovanja gospodarstva in celotne družbe. V tem pomenu je primerna samostojna uporaba besede trajnostnost. Prav tako je uporaba pojma trajnostnost primerna, če želimo poudariti širšo skrb za dvig kakovosti življenja, enakost ljudi v sedanjosti in prihodnosti, seveda v okviru zmogljivosti okolja, narave. Pojem trajnostnost je dejansko širši in večpomenski kot pojem sonaravnost, ki se veže na udejanjanje načel varstva okolja in narave, torej na okoljsko trajnostnost. Z besedo **sonaravnost** torej poudarjamo način (usmeritev, smernica) za ohranjanje naravnega kapitala, torej naravi in okolju trajno (primerneje dolgoročno) prilagojeno delovanje (dejavnosti) družbe. Macarol (2001) sodi, da je do osemdesetih let 20. stoletja zadostovala uporaba pojma sonaravnost, kasneje pa je »ekorazvoj« dobil novo, večplastno oznako in kvaliteto, ki presega koncept varstva okolja.

Če želimo poudariti tako večpomensko načelo trajnostnosti kot sam način za udejanjanje tega načela, torej sonaravnost, potem je umestno govoriti o **celostno zasnovanem konceptu trajnostnosti/sonaravnosti oziroma o konceptu trajnostnosti in sonaravnosti (TS)**. Sonaravnost se v tej povezavi pojmuje kot zakonitostim narave, nosilnosti okolja in zmogljivostim naravnih virov čim bolj prilagojeno (ne pa »naravno«) materialno delovanje družbe, njenega gospodarstva in drugih dejavnosti. Sonaravnost kot uravnoteževanje delovanja z naravo in okoljem je torej proces, od nižje (šibke) k višji (strogi, močni) stopnji sonaravnosti skupnosti, gospodarstva. Sonaravni način materialnega življenja družbe, države, regije naj bi omogočil čim bolj dolgotrajno, torej trajnostno (trajno) delovanje in obstoj družbe. Sonaravnost delovanja družbe je torej način, smernica (smerokaz in hkrati pot) za doseg trajnostnosti kot medčasovne (medgeneracijske) kategorije, zgolj idealnega (zaradi neizogibne entropije vsake materialne dejavnosti) cilja. Sonaravna materialna dejavnost mora poleg večje rabe obnovljivih energetskega virov in prednostnega zmanjševanja vnosov v proizvodno potrošniški proces zajeti tudi sonaravno upravljanje z odpadki, emisijami, učinkovite čistilne naprave, postopke in obrate razgradnje, nevtralizacije odpadkov ter varno odlaganje ostankov odpadkov (Plut 1998, 238). Sonaravnost gospodarstva mora torej temeljiti na uravnoteženosti z naravo, viri okolja, saj vse surovine in energetski viri izhajajo iz okolja. Današnje pojmovanje sonaravnosti ne pomeni zgolj živeti ob naravi in od nje na trajnosten način.

Dejansko daje podlago za preureditev človeške družbe po vzoru naravnih, samoregulirajočih in na dolgi rok stabilnih kompleksnih sistemov (Macarol 2001).

Z uporabo pojma sonaravnost ali sonaravno (delovanje) želimo v poskusu integracije (trajnega) gospodarskega (in ostalih oblik, načinov) materialnega napredka (razvojni vidik) in hkrati trajnega ohranjanja (in izboljšanja) kakovosti okolja in naravnih virov (varovalni vidik) poudariti nujnost delovanja ekonomskih, poselitvenih, in drugih družbenih (pod)sistemov v okviru zmogljivosti okolja in naravnih virov, v okviru zmogljivosti naravnih in antropogenih ekosistemov.

Planetarni ekosistem je prostorsko najobsežnejši in obsega tudi vse sisteme človeške vrste. Zato je prilagajanje (in posnemanje) na univerzalne planetarne ekosistemske omejitve (prostor, naravni viri, samočistilne zmogljivosti), torej sonaravnost vseh človekovih materialnih dejavnosti, ključni predpogoj doseganja trajnostnega napredka gospodarstva. Regionalno (ali lokalno) pojmovana sonaravnost ali sonaravnost v okviru pokrajinskih ekosistemov pomeni prilagajanje dejavnosti človeka regionalnim omejitvam in trajno rabo virov regije na način, ki ne bo ogrozil delovanja regije, sosednjih območij in obremenjeval planetarnega ekosistema. Vendar je treba upoštevati, da je na svetu vse več antropogenih ekosistemov. Poglavitna razlika med naravnimi in antropogenimi ekosistemi je v tem, da so naravni sposobni samoregulacije, antropogene ekosisteme pa lahko po mnenju Macarola (2001) ohranjamo in trajno umetno vzdržujemo ob uporabi energije in snovi. To pomeni, da človek narave ne more v celoti posnemati, »naravno« delovati, zato je sonaravno delovanje primerna oznaka za naravni in kulturni pokrajini, za naravnim in antropogenim ekosistemom čim bolj prilagojeno človekovo ravnanje.

V Slovenskem pravopisu (2001, 1458) je beseda sonaraven »... *sonaravno gospodarjenje z gozdovi, /skladno z naravo/ sonaravnost; sonaravno pridelana hrana /naravna/ ...*«. Beseda sonaravno (sonaravnost) v slovenskem jeziku torej prednostno označuje način delovanja, gospodarjenja, ki je skladen z naravo, pojem trajnostnost (trajne vrednote umetnine) pa označuje časovno razsežnost.

3 Trajnostni sonaravni razvoj (napredek) – udejanjanje načela trajnostnosti v razvoju

Za udejanjanje načela SU je ključno gospodarsko polje. Proizvodnja in potrošnja zahtevata veliko porabo naravnih virov in posledično obremenjevanje okolja. Prihodnost človeštva bo v veliki meri odvisna od (ne)uspešnosti udejanjanja načela SU v širše pojmovanem gospodarstvu.

Svetovna komisija za okolje in razvoj pri Združenih narodih (tako imenovana Brundtlandina komisija) je v končnem poročilu *Our Common Future* najbolj citirano, a hkrati vsebinsko ohlapno definicijo **sustainable development (SD)** opredelila kot »... obliko razvoja ali napredka, ki zadovoljuje potrebe sedanjosti brez ogrožanja zmogljivosti prihodnjim generacijam za zadovoljevanje njihovih potreb...« (World Commission on Environment... 1987, 43), Svetovna banka (Development and the Environment 1992, 34) kot »... razvoj, ki traja. Cilji razvojne politike in hkrati zaščite okolja so usmerjeni v izboljšanje blagostanja...« (The World Bank 1992, 8), Elliott (1994, 107) kot »... spravo, uskladičev prihodnjega napredka (razvoja) z varovanjem, zaščito okolja...«, Pugh (1996, 231) kot »... določene vzorce razvoja, ki jih označuje vpliv preudarnega upoštevanja razmer okolja...«, Aalborška listina (Priročnik za načrtovanje okoljskih dejavnosti 1997, 19) kot »... uskladičev ravni življenja z nosilno zmogljivostjo narave...«, Nebel in Wright (1998, 685) kot »... razvoj, ki zagotavlja ljudem boljše življenje brez izgubljanja ali izčrpavanja virov ali povzročanja vplivov na okolje, ki bi ogrozili prihodnje generacije...«, McKinney in Schoch (1998, G-13) kot »... razvoj, ki se osredotoči na ustvarjanje socialnega, gospodarskega in političnega napredka za zadovoljevanje globalnih humanih potreb, želja, hotenj in potenciala brez poškodovanja okolja...«, Gilpin (1996, 206) kot »... razvoj, ki dolgoročno omogoča gospodarske, socialne in okoljske koristi, ob upoštevanju življenjskih potreb in prihodnjih generacij...«, Evropska agencija za okolje (EEA 1999, 49) in Chiras (2001, 11) pa kot »... razvoj kot povezovanje, sožitje sicer treh tradicionalno ločenih polj gospodarstva, okolja in družbe...«.

Sicer različne definicije SD poudarjajo, da morajo vsi načini materialne dejavnosti človeka, celoten humani napredek sloneti na upoštevanju zmogljivosti okolja. Koncept SD torej vnaša omejitve okolja, izpostavlja »spregledano« okoljsko sestavino, ustavitve ali minimizacijo negativnih vplivov na fizično okolje kot ključno za gospodarski razvoj vseh držav sveta. Tako je v Slovarju geografije poudarjeno, da je za SD »... ključna raba virov na stopnji, ki ne zmanjšuje možnosti bodoče oskrbe, razvoj pa mora upoštevati tudi družbene posledice...« (Mayhew 1997). Geograf Clark (1998, 402) izrecno definira SD kot »... razvoj, kjer stopnja rabe virov ne presega stopnje obnavljanja oziroma ne degradira zalog virov...«. Geografi Skinner in drugi (1999, 269) izhajajo iz definicije Svetovne komisije za okolje in razvoj pri Združenih narodih. Izpostavljajo pa temeljno vlogo okolja kot premoženja, zalogo razpoložljivega blagostanja, ki ga je treba uporabljati sočasno z investiranjem v raziskovanje in odkrivanjem novih virov za prihodnost.

Meadowcroft (1999, 15) podčrta, da »razvoj« ne označuje kakršnekoli spremembe, temveč pomeni izboljšanje ali napredovanje, rast človekovega blagostanja (materialnega, kulturnega), torej družbenega napredka. Agenda 21 (1992), sprejeta na svetovni konferenci o okolju in razvoju v Rio de Janeiru kot svetovni akcijski program za 21. stoletje, uporablja tudi pojem »okoljsko trajnosten gospodarski razvoj« (Agenda 21 1992, 3). Okoljevarstvena in naravovarstvena zasnova (okoljsko polje) je torej pojmovana kot ključna sestavina in usmeritev sodobnega in odgovornega gospodarskega razvoja. Po mnenju nekaterih avtorjev bi bilo zato smiselno govoriti o »**okoljsko trajnostnem razvoju**« in temu primernih kazalcih za spremljanje globalnega napredka (O'Connor 1995). Tako pojmovan SD je torej osredotočen na razmerje varstvo okolja: gospodarski razvoj in pomeni udejanjanje načela trajnosti v gospodarstvu. Bode (1997) pa sodi, da je treba razlikovati med ohlapno pojmovano vsebino SD Svetovne komisije in ekološko-tehniško vsebino, ki izhaja iz omejitev zmogljivosti okolja in naravnih virov za dejavnosti človeka.

Sheng (1995, 217) pa poudarja, da je SD trodimenzionalen (ekološki, socialni in ekonomski) tako po vidikih kot tudi po prostorskih ravneh (lokalna, nacionalna, mednarodna). Trodimenzionalnost je ključni razlog, da napredka ne moremo meriti zgolj z ekonomskimi kazalci (BDP), saj je njihova rast lahko povezana s povečanjem socialne neenakosti, poslabšanjem kakovosti okolja, izčrpavanjem naravnih virov in zmanjševanjem naravne prvobitnosti, biotske raznovrstnosti. McKinney in Schoch (1998) poudarjata, da koncept SD vključuje udejanjanje enakosti med različnimi ljudmi in narodi sveta. Po njunem mnenju naj bi bilo edino pošteno, da gospodarsko razvite države pomagajo manj razvitim, da se posvetijo okoljskim vidikom razvoja. Tudi Radej in drugi (2000) podčrtujejo pomen gospodarske, socialne in okoljske uravnovešenosti razvoja. SD se torej praviloma razume večplastno kot uravnotežen razvoj, napredek z okoljsko, ekonomsko, socialno-etično, celo kulturološko zasnovo.

Ključni smernice za SD so (Smith 1993, 2):

- okolje (razen biofizikalnih obsegov tudi družbenopolitične, humane sestavine),
- razvoj (ne le gospodarska aktivnost, temveč tudi kot proces kakovostne in pravične rasti),
- družba (medsebojno odvisna svetovna skupnost, kjer globalna gospodarska rast ne bo uspešna znotraj neenake razporeditve blagostanja),
- povezave (med revščino, neenakostjo in degradacijo okolja).

V obstoječe splošne modele (tržnega ali tržno socialnega) razvoja prinaša koncept SD dve novi temeljni prvini: nosilnost okolja kot okvir (omejitev) gospodarskega razvoja (varstvo okolja) in medgeneracijsko enakost (moralni imperativ). Koncept SD opozarja, da resnični stroški izkoriščanja okolja niso prepoznani, ker so razporejeni socialno in geografsko nepravilno tako z vidika sedanje kot prihodnjih generacij (Houghton in Hunter 1994, 17).

SD poudarja nujnost odprave ali vsaj minimizacije nasprotij med gospodarskim razvojem in visoko kakovostjo okolja. Zato SD ključno označuje (Loucks in Gladwell 1999):

- razvoj, ki ne uničuje ključnih življenjskih oskrbnih sistemov planeta, na primer zraka, vode, prsti, bioloških sistemov (ekosistemska trajnostnost/sonaravnost),
- razvoj, ki omogoča stalen tok dobrin in storitev, ki izhajajo iz naravnih virov planeta (gospodarska trajnostnost/sonaravnost),

- razvoj, ki zagotavlja pravično razporeditev koristi proizvodnje dobrin in storitev in ohranja življenjske oskrbne sisteme (socialna trajnostnost/sonaravnost).

Mlinšek (1989, 99, 117) uporablja pojem sonaravno gojenje, gospodarjenje z gozdom, a govori tudi o tako imenovanih trajnostnih mehanizmih gozda kot predpogoju za trajnost pridelkov gozda (Mlinšek 1989, 43); v novejšem prispevku uporablja pojem trajnostni razvoj v gozdarstvu (Mlinšek 1998, 95). Diaci (1998, 33–35) pa govori o sonaravnem razvoju gozdarstva oziroma sonaravnem (večnamenskem) gozdarstvu (posnemanje narave kot temeljnega načela gojenja gozdov, *Naturnahe Waldwirtschaft*) v okviru širše pojmovanega koncepta trajnostnosti (trajnosti). Tako pojmovana trajnostnost torej podčrtuje nujnost ohranjanja ali/in uporabe tistih mehanizmov narave in družbe, ki zagotavljajo (dolgo)trajne trende, težnje v naravi in družbi. Ferlin (1998, 81) uporablja pojem trajnostni razvoj gozdov in sonaravno gospodarjenje z gozdovi (*close to nature forest management*), za oceno uspešnosti predlaga uporabo ekoloških, gozdnogospodarskih in socialno-ekonomskih kazalcev.

Prosen (1993) uporablja pojem sonaravno urejanje podeželskega prostora, ki zagotavlja ravnotežje in raznolikost v prostoru ter nemoteno in uravnoteženo delovanje ekosistemov.

Zakon o varstvu okolja (1993) uporablja pojem »okolje ohranjujoč razvoj«, varstvo okolja pa naj obsega varstvo življenjskega in naravnega okolja ter naravnih dobrin kot temeljnega pogoja za zdrav in obstojen razvoj (okolje ohranjujoč razvoj).

Marentič Požarnikova (1994, 171) uporablja pojem trajnostni razvoj, ki izpostavlja pomen tako razporeditve dobrin (materialnih in drugih) med sedanje generacije kot tudi nadaljevanje tega razporejanja v prihodnosti.

Plut (1994 in 1999) uporablja pojma sonaravi in trajnostni sonaravni razvoj kot trajno uravnotežen razvoj, ki omogoča preživetje potomcem. Model (trajnostno) sonaravnega razvoja je zasnovan na udeležanju načel trajnostno sonaravne paradigme (Plut 1999, 205).

Škrkova (1994, 175, 176) uporablja pojem zmerni razvoj kot zasnovno nove strategije ekološkega pristopa oziroma zaščite okolja.

Lah (1995, 316) predlaga za *sustainable development* prevod »... trajnostni sonaravni razvoj' ali okolje varovalni razvoj, obliko razvoja, ki zadovoljuje potrebe človeka, ne da bi pri tem ogrožala vire, od katerih je odvisen razvoj prihodnjih rodov ...«, kasneje (Lah 2002) pa trajnostno sonaravni razvoj opredeljuje kot »... uravnotežen sonaravni razvoj, ki s tehnološkim napredkom in gospodarskim razvojem ohranja naravo in blaginjo prebivalstva ter je usklajen s strategijo trajnostnega razvoja, kar zagotavlja možnosti za ugodne življenjske razmere tudi zanamcem ...«. Lah (2002, 139) predlaga tudi uporabo pojma sonaraven (angleško *naturally harmonized*) »... ko ohranja naravo, je uravnotežen z okoljem in tudi dolgoročno razvojno usklajen ...« (na primer sonaravna tehnologija). Pojem trajnosten razlaga kot »... sonaraven, naravo ohranjujoč in uravnotežen, usklajen ekonomsko in okoljsko za dolgoročno usmeritev razvoja ...« (Lah 2002, 147). Čeprav Lah (2002) uporablja trajnosten kot sopomenko sonaraven, je opazna določena pomenska razlika. Pojem sonaraven definira vsebinsko nekoliko ožje, z okoljskega vidika, pojem trajnosten pa dvoplastno: okoljsko in razvojno oziroma ekonomsko.

Marušič (1996, 46) se strinja s širše uveljavljenim prevodom trajnostni razvoj, ki povezuje potrebnost ohranjanja narave in napredka človeka, vendar opozarja, da je prisotna velika pomenska amplituda, kar kaže pestrost prevodov v slovenščino. Tako je vprašljiva besedna zveza »trajnostni urbanizem« (»trajnostna« gradnja mest?) ali »trajnostno varstvo narave«, zato se v nekaterih besednih zvezah vsebinsko upravičeno opušča izraz »trajnostnost« in uporabljajo drugi, pomensko sorodni, a po mnenju Marušiča (1996, 47) ne tudi pomensko enaki izrazi, kot na primer »sonaravni urbanizem« ali »uravnoteženi razvoj«.

Gantar v uvodu k Priročniku za načrtovanje okoljskih dejavnosti (1997) označuje trajnostni in sonaravni razvoj kot sopomenki za oznako zmanjšanja vpliva na okolje in ustvarjanje okoliščin za okolju in zdravju bolj prijazen gospodarski in družbeni razvoj. Kot ključna ideja trajnostnega razvoja je izpostavljeno utemeljevanje standardov človekovega življenja na zmogljivostih naravnega okolja brez izčrpavanja naravnih virov (Priročnik za načrtovanje ... 1997, 19).

Praperjeva (1997, 42) uporablja pojem trajnostni razvoj, trajnost pa se nanaša na ekonomske, socialne, okoljske in tudi prostorske vidike razvoja.

Nacionalni program varstva okolje (MOP 1998, 32) uporablja pojem trajnostni (trajni) razvoj s poučkom na soodvisnosti trajne aktivnosti človeka in nemotenega razvoja v prihodnosti ter ustreznega gospodarjenja z okoljem in naravnimi viri. Hkrati pa priporoča na primer sonaravno gospodarjenje z gozdovi in sonaravne oblike turizma (MOP 1998, 69, 72).

Maček (1998, 24) sodi, da trajnostni (tudi trajni) razvoj vključuje okolju ustrezno, v zmogljivost ekosistemov usmerjeno koordinacijo gospodarskih procesov, prav tako kot socialne izravnalne procese med narodnimi gospodarstvi. Ekonomski, socialni in razvoj na področju varstva okolja je treba pojmovati torej kot notranjo enoto.

Osterc (1998) opredeljuje trajnostni razvoj z vidika družbe, gospodarstva in okolja. Posamezne dejavnosti, na primer kmetijstvo, ki sledijo načelu trajnostni in so torej zasnovane v največjem možnem posnemanju narave, pa označuje kot sonaravne dejavnosti, na primer sonaravno kmetijstvo (Osterc 1998, 68).

Berginc (1998) uporablja pojem sonaravni razvoj in usklajeno sonaravno gospodarjenje ter izpostavlja odgovornost za varstvo narave, pri čemer poleg razen naravnih vrednot navaja tudi naravne vire.

V prevodu Poročila o Alpah (CIPRA 1998, 134) Mednarodne komisije za varstvo Alp sta uporabljena pojma trajnostni razvoj in trajnostna raba. Prevzeto je pojmovanje trajnosti (trajnostnosti) Svetovne komisije za okolje in razvoj pri Združenih narodih, ki definira trajnostni razvoj kot širše pojmovan koncept razvoja, usmerjenega k ekološkemu in socialnemu miru ter k harmoniji med človekom in naravo.

Kryštufek (1999, 7) uporablja pojma trajnostni razvoj človeštva in trajnostna raba z vidika varstvene biologije oziroma biodiverzitete.

Radej in drugi (1999, 9) uporabljajo pojem zdržni razvoj, ki pomeni proces (ne zaželeno stanje) dinamičnega maksimiranja blaginje v postopnih korakih. Kasneje je Radej (2001, 9) uporabil pojem trajnostni razvoj, ki ne zahteva maksimiranje blaginje za prihodnje generacije, temveč medčasovno ohranjanje najvišje dosegljive blaginje.

Pogačnik (1999, 3) loči vzdržni (*sustainable*) in sonaravni (naravi prijazen) razvoj, ki skupaj predstavljata varstvo okolja, na primer pri urejanju naselbinskega prostora. Kot optimalni model prostorskega razvoja pojmuje mrežno-mozaični model, zasnovan na okoljevarstveni in vzdržni paradigmi razvoja. Tako loči trajnostni razvoj in varstvo okolja, sonaravno kmetijsko in vzdržno rekreativno rabo na varstvenih pasovih vodnih virov (Pogačnik 2000, 7, 24, 175). Vendar uvodoma postavlja v ospredje »... načela trajnostnega, sonaravnega razvoja, temelječega na okoljski sprejemljivosti prostora ...« (Pogačnik 2000, 9).

Pridevnik sonaraven po mnenju Kladnika (1999, 211) pomeni skladen z naravo in njenimi zakoni. Sodi, da je primerneje uporabljati pojem sonaravni razvoj, ker je izraz trajnosten jezikovna popačenka (pravilno pridevnik trajen). Prav tako je po njegovem mnenju izraz trajnosten tudi pomenko sporen, ker lahko nakazuje trajnost določene negativno usmerjene rabe, ki bi jo bilo treba omejiti ali celo zaustaviti in spremeniti (Kladnik 1999, 198). Vendar hkrati na primer navaja, da je trajnostno kmetovanje sopomenka sonaravnemu (integralnemu) kmetovanju kot vmesnemu členu med biološkim in konvencionalnim kmetovanjem (Kladnik 1999, 92 in 93). V leksikonu Geografija pa Kladnik (2002, 560) trajnostni razvoj opredeljuje kot sopomenko sonaravnemu razvoju.

Špesova (2000, 25) uporablja pojem sonaravni (prostorski) razvoj, ki mora biti skladen s pokrajinsko občutljivostjo okolja.

Macarol (2001) sodi, da je pojem trajnostni razvoj mnogo širši (holistični) od koncepta varstva okolja (in pojma sonaravnost), saj pomeni izboljšanje kvalitete življenja, in to tako, da živimo v okviru nosilnih zmogljivosti naravnih ekosistemov. Vključuje enakost ljudi v sedanjosti, medgeneracijsko enakopravnost ter socialne in etične razsežnosti človekovega blagostanja.

Petek (2001, 21) z vidika rabe zemljišč sodi, da je treba besedo sonaravno prednostno razumeti kot način doseganja trajnostnega, na primer sonaravna dejavnost (primer sonaravno kmetijstvo, gozdarstvo, gospodarstvo oziroma ekonomija).

Seljak (2001, 28) sodi, da je zaradi večdimenzionalnosti (gospodarske, socialne in okoljske) procesa izboljšanja kvalitete življenja primerna uporaba pojma uravnoteženi razvoj.

V Gospodarski strategiji Slovenije (2001, 8) se uporablja pojem trajnostni razvoj kot zadovoljevanje potreb današnjih generacij, ne da bi omejeval možnosti prihodnjih pri vsaj enako uspešnem zadovoljevanju njihovih potreb. Rezultat trajnostnega razvoja je dolgoročno uravnovešeno izboljšanje vseh treh sestavin blaginje (ekonomske, okoljske in socialne).

Stiske s prevajanjem besede *sustainability* po mnenju Marušiča (1996) odkrivajo težave posploševanja večplastne varstvene dejavnosti (varovanje človekovega bivalnega okolja, varstvo naravnih virov in varstvo narave), različnost razumevanja varstvenih ciljev (antropocentrično ali biocentrično varstvo), odkrivajo torej tudi različno naravo in oblike varstvenih zahtev. Seljak (2001) pa ugotavlja, da je tudi v angleškem jeziku opredelitev pojma *sustainable development* zelo splošna, zato je razumljiva različnost prevodov v slovenski jezik.

V najširšem (splošnem), prevladujočem pomenu udejanjanja koncepta TS je umestno uporabljati pojem **trajnostni (trajnostno) sonaravni razvoj oziroma napredek (TSR)** za izboljševanje materialne, socialne in okoljske kakovosti življenja vseh prebivalcev in prebivalcev v okviru nosilnosti (omejitev) okolja. Označuje večplastno pojmovan človekov (humani) razvoj v okviru nosilnosti okolja ter znotrajgeneracijske in medgeneracijske pravičnosti. TSR je usmerjen v okoljsko, ekonomsko in socialno trajen napredek (razvoj) vseh prebivalcev v okviru zmogljivosti (omejitev) okolja v širšem pomenu besede. Razen varstva bivalnega okolja torej vključuje še varstvo naravnih virov in varstvo narave. Okoljsko (ekosistemsko) trajnostnost oziroma trajno (trajnostno) ohranjanje in delovanje okolja in narave se obravnava kot predpogoj za ekonomsko in socialno trajnostnost. Tako trajnostni sonaravni gospodarski razvoj oziroma napredek pomeni izboljševanje (materialne) blaginje v okviru nosilnosti (omejitev) okolja. Trajnostni sonaravni socialni razvoj oziroma napredek pa se lahko definira kot izboljševanje socialne varnosti in socialne enakosti v okviru nosilnosti (omejitev) okolja.

TSR udejanjanja načela okoljske etike, zlasti občutljivo razmerje med antropocentrizmom (okoljevarstveni vidik, varovanje naravnih virov) in biocentrizmom oziroma ekocentrizmom (varstvo narave, njene naravne prvobitnosti). Zato je umestna raba pridevnika sonaravni (razvoj), ne pa naravni (razvoj). Z uporabo pridevnika sonaravni (razvoj, napredek) podčrtujemo udejanjanje načela trajnostnosti v vseh treh poljih: okoljskem, gospodarskem in socialnem.

Ugotovitve raziskovanja prostorskega in regionalnega razvoja (neuravnoteženost) potrjujejo potrebo, da bi bilo umestno praviloma troplastno polje sonaravnega trajnostnega razvoja razširiti z enakomernejšim, skladnejšim regionalnim razvojem oziroma udejanjanjem načela (med)regionalne pravičnosti. Smotrna (sonaravna) raba naravnih virov je ena od ključnih zahtev za udejanjanje regionalne pravičnosti, zagotavljanja regionalno enakovrednejših (ne enakih!) gospodarskih (in posledično socialnih) možnosti humanega napredka. Trajnostni sonaravni razvoj (napredek) se torej ključno pojmuje:

- strukturno (okoljska, gospodarska in socialna sestavina blaginje oziroma napredka),
- regionalno (s poudarkom na večji regionalni skladnosti razvoja),
- planetarno (upoštevanje planetarnih posledic lokalnega delovanja),
- etično (medčasovno, medgeneracijska enakost).

4 Geografija in (trajnostni) sonaravni razvoj

Geografsko razumevanje udejanjanja načela trajnostnosti v ožjem (okoljskem, pokrajinskem) pomenu izhaja iz prepoznavanja pomena zmogljivosti oziroma omejitev okolja (vključno s prostorsko dimenzijo) za prostorsko organizacijo delovanja družbe (poselitve in dejavnosti), ki so:

- velikost ozemlja,
- naravni viri (obnovljivi in neobnovljivi),

- samočistilne sposobnosti geografskega okolja oziroma sestavin okolja in
- pokrajinska ranljivost kot skupna rezultanta pokrajinske občutljivosti in dosežene stopnje obremenjenosti ali onesnaženosti.

V interdisciplinarno zasnovano naravoslovno (biološko, fizikalno, kemijsko, hidrološko itd.) pojmovanje okoljske trajnostnosti/sonaravnosti (kot načela in prakse) vnaša geografija zlasti:

- prostorsko razsežnost (omejenost) prostora in
- pokrajinsko razsežnost (spremembe pokrajinske občutljivosti zaradi sprememb pokrajinske rabe, poselitve, gospodarske sestave in podobno).

Antropogeni posegi (poselitve, gospodarstvo, infrastruktura, pokrajinska raba) spreminjajo pokrajinsko ranljivost (Špes in drugi 1999, Špes 2000), ki je zaradi posegov človeka zelo dinamična, spreminjajoča značilnost določenega prostora, pokrajine, regije. Dinamičnost, spremenljivost tako imenovane ranljivosti pokrajine je treba upoštevati pri prostorskem in regionalnem načrtovanju. Širše pojmovanje koncepta trajnostnosti/sonaravnosti pa poleg okoljske obsega tudi gospodarsko in družbeno (socialno) sestavino, ki jo obravnavajo ekonomska, socialna in regionalna geografija. Tako mora sodobna ekonomska geografija pri načrtovanju prostorske organizacije in obsega proizvodnje upoštevati načela trajnostnosti/sonaravnosti in zakone termodinamike (Hudson 2000, 11). Tako imenovane notranje regionalne gospodarske kroge označuje poudarek na rabi endogenih, zlasti človeških virov (Maier 1997).

S pojmom okoljska trajnostnost/sonaravnost želimo torej zlasti poudariti nujnost trajnega in stalnega dinamičnega prilagajanja (posnemanja) materialne dejavnosti človeka geografskemu okolju, ki se tudi antropogeno spreminja. Okvirna ocena »dovoljenih« posegov človeka v geografsko okolje (pokrajino) določenega območja naj bi torej izhajala iz študije (ocene) ranljivosti okolja, ki jo določa občutljivo, dinamično razmerje med pokrajinsko občutljivostjo (nosilnostjo) okolja (regeneracijske in nevtralizacijske zmogljivosti okolja) ter obremenjevanjem okolja z različnimi (trdnimi, tekočimi in plinskimi) emisijami (Špes in drugi 1999).

Z vidika geografije (in sorodnih ved), ki naj bi uveljavljala načelo SU, je torej umestna raba pojma sonaravnost in njegovih izpeljank (na primer sonaravni razvoj, sonaravne dejavnosti, sonaravno zasnovana poselitve, sonaravna raba zemljišč), ker ta pojem vsebinsko:

- poudarja težnjo »posnemanja« naravnih procesov oziroma čim večjega prilagajanja poselitve, pokrajinske rabe, gospodarstva in infrastrukture naravnogeografskim in družbenogeografskim značilnostim določenega geografskega območja, pokrajine, ekosistema,
- poudarja potrebo po ohranjanju naravnih virov, pokrajinske in biotske raznovrstnosti, pospešeno uporabo reciklaže pri rabi snovi in nujnost prehoda na rabo obnovljivih energijskih virov, torej okoljske, pokrajinske razsežnosti trajnostnosti,
- upošteva večjo ali manjšo entropičnost materialnih dejavnosti (sonaravne in »ne naravne« ali trajnostne dejavnosti), saj neskončen razvoj zaradi entropijske (ireverzibilne) narave materialnih dejavnosti človeka ni mogoč (Plut 1991),
- izhaja iz trditve, da je trajen proces prilagajanja materialne dejavnosti človeštva zmogljivostim narave (sonaravni razvoj), torej udeležanje okoljske trajnostnosti, predpogoj udeležanje gospodarske in socialne trajnostnosti in s tem udeležanje načela dolgotrajnega (trajnostnega), večplastno pojmovanega humanega razvoja (bolje humanega napredka).

S sonaravnostjo v geografiji in sorodnih vedah dejansko podčrtujemo smernice, načine, ukrepe za tako zasnovano (sonaravno) materialno dejavnost, ki bo omogočala doseganje večplastnega zelenega cilja, trajnostnost v smislu čim daljšega (trajnega, bolj dolgotrajnega) ohranjanja pokrajinskega ravnovesja, višje kakovosti življenja in materialnega blagostanja ter socialne varnosti, skratka humanega napredka. Sonaravni razvoj (od šibkega k močnemu, strogemu) poselitve, gospodarstva, pokrajinske rabe in infrastrukture je torej »pot«, trajnostnost tudi z vidika okolja (okoljska trajnostnost) pa zaželeni končni cilj. Načelo okoljske trajnostnosti se naj bi v organizaciji materialnega življenja civilizacij, držav, regij, občin odražala v približevanju, posnemanju načina in delovanja organizacije geografskih struktur poselitve, dejavnosti, infrastrukture in pokrajinske rabe delovanju narave, pokrajine.

Geografija je prostorska veda, ki v ospredje postavlja preučevanje sestave in dinamike pokrajine ter razmerja med človekom in naravo (okoljem), ne pa sicer prav tako pomembne socialne (socialna varnost) in ekonomske (dvig materialnega blagostanja) razsežnosti trajnostnosti. Zato je primerno, da geografsko preučevanje poudari pomen sonaravnega razvoja poselitve, gospodarstva, infrastrukture in pokrajinske rabe, ki je prilagojen pokrajinskim (regionalnim), okoljskim, naravnim značilnostim in procesom. S pojmom **sonaravni razvoj (SR)** v geografiji poudarimo nujnost prostorske organizacije bivanja, dela in preživetja prostega časa znotraj omejitev (zmogljivosti) narave, pokrajine.

Na splošno, torej ne zgolj za potrebe geografije in sorodnih ved, je uporaba pojma sonaravni razvoj oziroma sonaravni napredek glede na vsebino primerna za označevanje načina udejanjanja načela okoljske (naravovarstvene in okoljevarstvene) trajnostnosti. V geografiji sonaravni razvoj (napredek) pomeni usmeritev prostorskega, gospodarskega in regionalnega razvoja v okviru (različnih) zmogljivosti (omejitev) geografskega okolja, pokrajine. Obsega razvoj poselitve, gospodarstva, infrastrukture in pokrajinske rabe hkrati z varstvom (bivalnega) okolja, varstvo naravnih virov, varstvo narave oziroma ohranjanje pokrajinske, ekosistemske, vrstne pestrosti. Torej označuje okoljevarstveno in naravovarstveno sprejemljivo stopnjo in obseg antropogene preobrazbe geografskega okolja.

Osnovna definicija sonaravnega (okoljskega) razvoja oziroma napredka izhaja iz težnje k doseganju kakovostnega, zdravega okolja in ohranjanja naravnih virov (naravnega kapitala), ki omogoča dolgoročen obstoj človeštva in drugih vrst. Aplikativna definicija sonaravnega razvoja pa postavlja v ospredje težnjo k zmanjševanju antropogenih energetsko-surovinskih tokov in drugih pritiskov na raven, ki ne presega regeneracijskih in nevtralizacijskih zmogljivosti okolja ter ohranja pokrajinsko in biotsko raznovrstnost.

Če želimo prostor poudariti kot poseben vir okolja, je glede na vsebino umestno za udejanjanje načela prostorske trajnostnosti uporabljati pojem sonaravni prostorski razvoj kot razvoj v okviru omejitev prostora. Prav tako je umestna uporaba pojma sonaravni regionalni razvoj, če je pojmovan z vidika prostorske in okoljske trajnostnosti določene regije, torej kot prilagajanje razvoja regije okoljskim (in prostorskim) omejitvam oziroma zmogljivostim. V primeru, da regionalni razvoj pojmuje širše, torej razen načela okoljske (in prostorske) trajnostnosti tudi z vidika načel gospodarske in socialne trajnostnosti (gospodarska in socialna sestavina blaginje), je primernejša uporaba pojma **trajnostni sonaravni regionalni razvoj**, pojmovan kot skladnejši regionalni razvoj v okviru nosilnosti (omejitev) okolja in smotno rabo vseh regionalnih (ne le okoljskih, temveč tudi gospodarskih, infrastrukturnih, človeških) oziroma endogenih virov.

5 Sklep

Načelo trajnostnosti se obravnava enoplastno (z vidika okolja in narave) ali večplastno (z vidika okolja in narave, gospodarstva in družbe oziroma sociale). V obeh primerih pa je ključno izhodišče prilagajanje človeštva zmogljivostim (omejitvam) okolja in narave. Različnost pojmovanja trajnostnosti povzroča vsebinske in terminološke težave. Predlagamo, da se pri konceptu trajnostnosti/sonaravnosti trajnostnost opredeljuje kot načelo in sonaravnost kot način udejanjanja trajnostnosti. Udejanjanje načela trajnostnosti omogoča trajnostni sonaravni razvoj (napredek), ki ga ustanove in raziskovalci različno definirajo. Usmerjen je v okoljsko, ekonomsko in socialno trajen napredek vseh prebivalcev v okviru (različnih) zmogljivosti (omejitev) okolja v širšem pomenu besede, ki razen varstva bivalnega okolja (okoljevarstveni vidik v ožjem pomenu besede) vključuje še varstvo naravnih virov in varstvo narave.

Geografija kot prostorska veda o prostoru oziroma veda o pokrajini postavlja v ospredje udejanjanje načela okoljske trajnostnosti v sistemih poselitve, gospodarstva, infrastrukture in pokrajinske rabe. S tega vidika je primerno uporabljati pojem sonaravni razvoj kot težnja organizacije prostorskega vzorca bivanja, dela in preživetja prostega časa znotraj omejitev (zmogljivosti) narave, pokrajine.

V kolikor pa poudarimo tudi ekonomske in socialne značilnosti regionalnega razvoja, pa je umestno govoriti o trajnostno sonaravnem regionalnem razvoju. Geografija v obeh primerih poudarja pomen pokrajinskim potezam in procesom čim bolj prilagojenega (sonaravnega) vzorca poselitve, gospodarstva, infrastrukture in pokrajinske rabe.

6 Viri in literatura

- Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development. United Nations Publications. New York, 1992.
- Berginc, M. 1998: Varstvo narave. Usklajeno in sonaravno 1998/1. Ljubljana.
- Bode, T. 1997: Wie gelingt die oekologische Ausrichtung der Gesellschaft? Oekologische Gesellschaftsvisionen. Basel.
- Bode, W. 1998: Trajnost? Ne narava, ampak človek »ve«, čeprav ne vedno najbolje. Naprej k naravi. Ljubljana.
- Carpenter, R. 1995: Limitations in Measuring Ecosystem Sustainability. A Sustainable World. Sacramento, Claremont.
- Chiras, D. 2001: Environmental Science: Creating a Sustainable Future. Sudbury.
- CIPRA 1998: Poročilo o Alpah. Maribor.
- Clark, A. 1998: The Penguin Dictionary of Geography. London.
- Collins Cobuild English Language Dictionary. Harper Collins Publishers. London, 1993.
- Constanza, R. 1991: The Ecological Economics of Sustainability. Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland. Paris.
- Development and the Environment. The World Bank. Oxford, 1992.
- Diaci, J. 1998: Ali sta varstvo narave in gozdarstvo na poti k sožitju? Naprej k naravi. Ljubljana.
- Elliott, J. 1994: An Introduction to Sustainable Development. London.
- Environment in the European Union at the Turn of the Century. European Environment Agency. Copenhagen, 1999.
- El Serafy, S. 1991: Sustainability, Income Measurement and Growth. Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland. Paris.
- Ferlin, F. 1997: Uspešnost novega sistema sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. Gozdarski vestnik 56-2. Ljubljana.
- Gilpin, A. 1996: Dictionary of Environment and Sustainable Development. Chichester.
- Gospodarska strategija Slovenije. Urad za makroekonomske analize in razvoj. Ljubljana, 2001.
- Grad, A., Škerlj, R., Vitorovič, N. 1967: Angleško-slovenski slovar. Ljubljana.
- Haughton, G., Hunter, C. 1994: Sustainable Cities. London.
- Hudson, R. 2000: Production, Places and Environment. Harlow.
- International Dictionary of English. Cambridge, 1995.
- Kladnik, D. 1999: Leksikon geografije podeželja. Ljubljana.
- Kladnik, D. 2002: Geografija. Zbirka: tematski leksikoni. Tržič.
- Kenny, M., Meadowcroft, J. 1999: Introduction, Planning Sustainability. London, New York.
- Kovač, B. 1986: Politično ekonomski problemi ekologije in alternativni gospodarski razvoj. Teorija in praksa 23/9–10. Ljubljana.
- Kryštufek, B. 1999: Osnove varstvene biologije. Ljubljana.
- Kupchella, C., Hyland, M. 1996: Environmental Science. London.
- Lah, A. 1995: Okolje in človek. Ljubljana.
- Lah, A. 2002: Okoljski pojavi in pojmi. Ljubljana (delovno gradivo).
- Leser, H., Streit, H., Haas, D., Huber Froehli, J., Mosimann, T., Paesler, R. 1993: Diercke Woerterbuch Oekologie und Umwelt/2. Braunschweig.

- Loucks, D., Gladwell, J. 1999: *Sustainability Criteria for Water Resource Systems*. Cambridge.
- Maier, J. 1997: *Von der Wiege zuruick zur Wiege. Oekologische Gesellschaftsvisionen*. Basel.
- Macarol, B. 2001: *Pravilna raba okoljske terminologije*. Moravske Toplice.
- Maček, J. 1998: *Osnovne postavke trajnostnega razvoja. Kmetijstvo in okolje*. Ljubljana.
- Marentič Požarnik, B. 1997: *Učenje, poučevanje in vloga učitelja v ekološki vzgoji. Človek in njegovo okolje*. Ljubljana.
- Marušič, I. 1996: *Prispevek k splošni teoriji varstva. Varstvo narave zunaj zavarovanih območij*. Ljubljana.
- Mayhew, S. 1997: *A Dictionary of Geography*. Oxford, London.
- McKinney, M., Schoch, R. 1998: *Environmental Science*. Sudbury.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. 1995: *Beyond the Limits*. London.
- Meadowcroft, J. 1999: *Planning for Sustainable Development: What Can Be Learned from the Critics. Planning Sustainability*. London, New York.
- Mlinšek, D. 1989: *Pra-gozd v naši krajini*. Ljubljana.
- Mlinšek, D. 1998: *Življenjska pot gozdov v Sloveniji in nov zločin nad njimi. Naprej k naravi*. Ljubljana.
- Munro, D. 1995: *Sustainability: Rhetoric or Reality, A Sustainable World*. Sacramento, Claremont.
- Nacionalni program varstva okolja. Ministrstvo za okolje in prostor RS. Ljubljana, 1998.
- Nebel, B., Wright, R. 1998: *Environmental Science*. New Jersey.
- O'Connor, J. 1995: *Toward Environmentally Sustainable Development: Measuring Progress. A Sustainable World*. Sacramento, Claremont.
- Osterc, J. 1998: *Prizadevanja za uvajanje sonaravnega kmetijstva v Sloveniji. Kmetijstvo in okolje*. Ljubljana.
- Pearce, D. 1993: *Economic Values and Natural World*. London.
- Petek, F. 2001: *Vrednotenje rabe zemljišč v slovenskih pokrajinah z vidika kazalcev sonaravnega razvoja. Magistrska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani*. Ljubljana.
- Pličanič, S. 2000: *Nova zakonska ureditev upravljanja voda. Naprej k naravi II*. Ljubljana.
- Plut, D. 1991: *Entropijska zanka. Radovljica*.
- Plut, D. 1994: *Potrebna je sonaravna dejavnost. Okolje v Sloveniji*. Ljubljana.
- Plut, D. 1998: *Varstvo geografskega okolja*. Ljubljana.
- Plut, D. 1999: *Okolje (omejitve) in razvoj (rast)-evropske (slovenske) razsežnosti. Anthropolos 1999/4-6*. Ljubljana.
- Pogačnik, A. 1999: *Urbanistično planiranje*. Ljubljana.
- Pogačnik, A. 2000: *Urejanje prostora za tretje tisočletje*. Ljubljana.
- Praper, S. 1997: *Regionalni razvoj Pomurja: Predstavitev nekaterih ključnih problemov z vidika trajnostnega razvoja. IB revija 1997/9-10-11*. Ljubljana.
- Priročnik za načrtovanje okoljskih dejavnosti. ICLEI. Umanotera, Ljubljana, 1997.
- Prosen, A. 1993: *Sonaravno urejanje podeželskega prostora*. Ljubljana.
- Pugh, C. 1996: *Conclusions. Sustainability, the Environment and Urbanization*. London.
- Radej, B., Pirc Velkavrh, A., Globevnik, L. 1999: *Indikatorji o okolju in razvoju*. Ljubljana.
- Radej, B., Povšnar, J., Kovač, M., Zakotnik, I., Gmeiner, P., Hanžek, M., Seljak, J. 2000: *Shema indikatorjev monitoringa okoljskega razvoja. Delovni zvezki Urada za makroekonomske analize in razvoj št. 7/letnik IX*. Ljubljana.
- Radej, B. 2001: *Od konvencionalnega ekonomskega razvoja k trajnostnemu – implementacijske teze. IB revija 2001/4*. Ljubljana.
- Sheng, F. 1995: *National Economic Indicators and Sustainable Development. A Sustainable World*. Sacramento, Claremont.
- Seljak, J. 2001: *Nove mere razvoja – kazalec uravnoteženega razvoja (KURA). IB revija 2001/4*. Ljubljana.
- Skinner, M., Redfern, D., Farmer, G. 1999: *Dictionary of Geography*. London, Chicago.
- Slovenski pravopis. Ljubljana, 2001.

- Smith, G. 1993: Impact Assessment and Sustainable Resource Management. New York.
- Škrk, M. 1994: Mednarodnopravno varstvo okolja od Stockholma 1972 do Rio de Janeiro 1992. Okolje v Sloveniji. Ljubljana.
- Špes, M. 2000: Geografske značilnosti pokrajinsko ranljivih območij v Sloveniji. *Geographica Slovenica* 33-1. Ljubljana.
- Špes, M., Cigale, D., Lampič, B., Natek, K., Plut, D., Smrekar A., A., Vovk, A. 1999: Ranljivost okolja kot omejitveni dejavnik prostorskega razvoja Slovenije. Elaborat, Inštitut za geografijo. Ljubljana.
- Therivel, R., Morris, P. 2001: Introduction. *Methods of Environmental Impact Assessment*. London, New York.
- Viederman, S. 1995: Knowledge for Sustainable Development: What Do We Need to Know. A Sustainable World. Sacramento, Claremont.
- World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford, New York, 1987.
- Zakon o varstvu okolja. Uradni list Republike Slovenije 32. Ljubljana, 1993.

7 Summary: Theoretical and terminological aspects of the concept of sustainability or close-to-nature management

(translated by Branka Klemenc)

The sustainability principle was initially applied to the processes in the environment, that means for the designation of the environmental or ecological sustainability, as the principle of adjusting human activities to the capacities of environment, natural resources and nature. The sustainability principle has been more and more often apprehended on several levels and it primarily covers environmental – ecosystem and ecological –, economic and social components; besides, it also includes some ethical standards, such as inter-generational responsibility. The main signifier refers to environmental sustainability, but in a broader sense, economical sustainability and social sustainability are also included. So the sustainability principle is considered on a single level – in view of environment and nature –, or on several levels, which means in view of environment and nature, economy and society, or social welfare. Adjustment of the humankind to the capacities or limitations of the environment and nature is the principal point of departure in either case.

Spatially the most extensive is the planetary ecosystem which also covers all the systems of the human race, so that adjusting to (and imitating) the limitations of universal planetary ecosystem related to space, natural resources, self-purifying capacities, etc., or close-to-nature management of all human material activities is the main precondition for achieving a sustainable economic development. Sustainability on a regional or local levels, or sustainability within the framework of landscape ecosystems, is comprehended as the adjustment of human activities to regional limitations and exploitation of regional resources to the level which will not jeopardize the functioning of a region and its neighbouring areas and will not place pressure on the planetary ecosystem.

The findings of investigations into spatial and regional developments – i. e. disbalance –, back up a sensible requirement that the established three-level field of sustainable development be extended through an even, consistent regional development, or through adhering to the principle of (inter)regional equity. A reasonable – sustainable or close-to-nature – management of natural resources is one of the prerequisites for implementing regional equity, granting regionally more equal economic-, and consequently also social conditions of humane progress. So sustainable development is mainly comprehended:

- on a structural level: as environmental, economic and social components of welfare and progress,
- on a regional level: as an emphasis laid on the regional balance of development,
- on the planetary level: as taking account of planetary consequences of local activities,
- on ethical level (inter-temporally): as inter-generational equality.

Though different, the definitions of sustainable development all emphasize that all kinds of material activities of the humankind, or the whole of human development, should be based on taking account of environmental capacities. So, the concept of sustainable development introduces the limitations of environment, puts forth the »ignored« environmental component and supports the cutting off, or minimizing at least, the negative impacts on physical environment as the essential requirements of the long-term economic development of all the countries in the world.

The term of environmental sustainability or close-to-nature management aims at highlighting the necessity of permanent and uninterrupted dynamic adjusting of human material activities to or their imitating of geographical environment which is also subject to anthropogenic changes. A draft assessment of »permitted« interventions of humans into the geographical environment or landscape of a certain area should thus proceed from the study and assessment of environmental vulnerability which is determined by a sensitive, dynamic relation between landscape sensitivity, or carrying capacity, of the environment (its regenerative and neutralizing capacities) and pressures exerted on the environment by various emissions (solid, liquid and gas).

Being a spatial science about the environment or a science about landscape, geography promotes the adhering to environmental sustainability principle in the systems of settling, economy, infrastructure and landscape use. Within the concept of sustainability, geography lays emphasis on landscape features and advocates the adjusted (close-to-nature, naturally harmonized) processes in settling patterns, economy, infrastructure and landscape management.

METODE**KONCEPT IZDELAVE NOVEGA DIGITALNEGA
MODELA RELIEFA SLOVENIJE**

AVTOR

Tomaž Podobnikar

Naziv: dr., mag., univerzitetni diplomirani inženir geodezije, znanstveni sodelavec

Naslov: Prostorskoinformacijska enota ZRC SAZU, Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: tomaz@zrc-sazu.si

Telefon: 01 470 64 94

Faks: 01 425 77 95

UDK: 528.94:551.4:004(497.4)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Koncept izdelave novega digitalnega modela reliefa Slovenije

V prispevku je predstavljen inovativen koncept izdelave digitalnega modela reliefa (DMR) iz raznovrstnih geodetskih podatkov različne kakovosti. Podrobnejši opis sloni na osnovi izdelave digitalnega modela višin (DMV) z ločljivostjo 20 m in pričakovano vertikalno natančnostjo okoli 3,3 m za vso Slovenijo. Razvita je bila metoda utežnega seštevanja virov z geomorfološkimi popravki, s katero se da učinkovito upoštevati vire različnega izvora in kakovosti. Trenutno je za približno osmino površine Slovenije izdelan DMV 20, projekt pa se bo predvidoma nadaljeval do pokritja Slovenije in bližnje okolice ter z izboljšavo in nadgradnjo v DMR. Tako izdelan DMR bo vseboval tudi značilne črte in točke zemeljskega površja.

KLJUČNE BESEDE

digitalni model reliefa, DMR, digitalni model višin, DMV, geodetski podatki, Slovenija

ABSTRACT

Concept of new digital terrain model of Slovenia production

In this article an innovative concept of digital terrain model (DTM) from various geodetic data of different quality is presented. More detail description bases on production of digital elevation model (DEM) with resolution of 20 m and expected accuracy around 3.3 m for the whole Slovenia. A method of weighted sum of sources with geomorphologic corrections which can efficiently consider data of different sources and quality have been developed. At the moment for about eighth of Slovenia is produced DEM 20, and project will probably continue until all of Slovenia and its nearest neighbourhood will be modelled. The DEM will be further improved with upgrading to DTM. The produced DTM will include structural lines and points of the Earth's surface.

KEYWORDS

digital terrain model, DTM, digital elevation model, DEM, geodetic data, Slovenia

Uredništvo je prispevek prejelo 28. junija 2002.

1 Uvod

Zamisel o izdelavi digitalnega modela reliefa (DMR) je stara skoraj toliko kot informacijska doba z uveljavljanjem digitalnega računalništva, torej vsaj 50 let. Vendar segajo njegove korenine tudi v analognе predstavitve reliefa, ki so neprimerno starejše, stare nekaj tisoč let. Za potencialne uporabnike DMR-ja lahko štejemo geografe, kartografe, geodete, arheologe in druge. Uporabljamo ga lahko pri prostorskem planiranju, telekomunikacijah, meteorologiji in drugod (Podobnikar 2001). Računalniki so omogočili učinkovite analitične obdelave podatkov ter vzpostavitev zbirk podatkov za izdelavo in praktično uporabo DMR-ja. Možnosti za njegovo izdelavo je pospešilo daljinsko zaznavanje in uveljavitev digitalne fotogrametrije ter pripadajočih metod in tehnik za pridobivanje, obdelavo, interpretacijo in merjenje digitalnih posnetkov. Izraz digitalni model reliefa (angleško *digital terrain model* ali *DTM*) je prvi uporabil Američan Charles Leslie Miller med letoma 1955 in 1960, ko je s skupino sodelavcev izdelal raziskovalno nalogo, katere cilj je bil razvoj računalniško podprtega sistema za učinkovito projektiranje avtocestne infrastrukture (Doyle 1978).

Poglejmo si najprej osnovni definiciji digitalnega modela ploskve Zemlje. Digitalni model reliefa je način opisa oblikovanosti zemeljskega površja, ki vključuje višinske točke, značilne črte in točke reliefa ter druge elemente, ki ga opisujejo, na primer naklone, plastnice, padnice. V nasprotju z DMR-jem vsebuje digitalni model višin (DMV) za opis površja samo višine točk, največkrat zapisane v rastrski strukturi.

V Sloveniji je bilo do sedaj izdelanih več globalnih in lokalnih DMV-jev. V zadnjih tridesetih letih so bili zajeti podatki in vzpostavljene različne digitalne zbirke podatkov, ki vsebujejo poleg drugih tudi podatke, ki opisujejo relief. Nekatere zbirke pokrivajo celotno Slovenijo, druge pa le njena posamezna območja. V prispevku želimo predstaviti inovativen in univerzalen koncept izdelave DMV-ja (in njegovo nadgradnjo v DMR) iz obstoječih podatkov, kakršne dobimo v posameznih zbirkah podatkov.

Osnovni cilj predstavljenega koncepta je izdelava kakovostnega DMR-ja Slovenije in njene okolice ter DMV-ja kot najširše uporabljenega sloja višin, primerne za analize v geografskih informacijskih sistemih. K omenjenim ciljem lahko štejemo tudi izvedene sloje, kot so sence in nakloni površja ter samodejno izdelane plastnice, sprva do merila 1 : 25.000 in kasneje vse do merila 1 : 5000. Stranski cilji izdelave se nanašajo na celovito oceno, vzdrževanje in izboljšanje obstoječih zbirk podatkov. Med izdelavo DMV-ja je treba namreč vse podatke preveriti in prečistiti. Mednje štejemo predvsem vzdrževanje zbirke plastnic in senc reliefa za kartografske potrebe ter drugih geodetskih zbirk podatkov, kot so zbirka geodetskih točk in centralna zbirka podatkov o stavbah. V okviru koncepta je opisana filozofija in metodologija izdelave DMR-ja pri uporabi obstoječih podatkov, ki so hkrati tudi različne kakovosti.

2 DMR v Sloveniji – od začetkov do danes

V Sloveniji ima področje DMR-ja v primerjavi z večino drugih držav dolgoletno tradicijo, ki sega na konec šestdesetih let prejšnjega stoletja, ko je bil izdelan relativni model višin občine Domžale. Že v sedemdesetih letih so začeli na državni ravni izdelovati digitalni model višin DMR 100 (Banovec in Lesar 1973). Dokončno je bil izdelan sredi osemdesetih let, in sicer z ročno digitalizacijo višinskih točk v pravilni kvadratast raster, ločljivosti 100 krat 100 m. Kot osnova za zajem podatkov so služile predvsem topografske karte TTN 5 in TTN 10. DMR 100 v zadnjem desetletju zaradi premajhne natančnosti in ločljivosti (Stančič in sodelavci 1999) za večino potencialnih uporabnikov ni več primeren (Podobnikar 2000).

Sredi devetdesetih let so začeli z zajemom digitalnega modela višin z ločljivostjo 25 krat 25 m, DMR 25. Slednjega izdelujejo s fotogrametričnimi metodami vzporedno z izdelavo ortofoto načrtov (DOF 5). Osnovni vir so posnetki cikličnega aerosnemanja Slovenije (CAS) merila 1 : 17.500. Prednost DMR 25 v primerjavi z drugimi je njegova visoka lokalna višinska natančnost, največja pomanjkljivost pa geomorfološka nehomogenost (Podobnikar 2001) ter dolgotrajna izdelava, ki še ni popolnoma končana.

Leta 2000 je bil izdelan digitalni model višin InSAR DMV 25 (Oštir in sodelavci 2000). Za izdelavo interferometričnega DMV-ja ločljivosti 25 krat 25 m so bili uporabljeni radarski posnetki Evropske vesoljske agencije (ESA). Največje prednosti InSAR DMV 25 glede na DMR 100 in DMR 25 so statistično homogena natančnost ter geomorfološko in vizualno visoka kakovost. Po metodologiji, opisani v tem prispevku, je bil leta 2001 za del Slovenije izdelan DMV 20 (Podobnikar in sodelavci 2001). Na Geodetski upravi Republike Slovenije so za območje vse Slovenije trenutno na razpolago DMR 25, InSAR DMV 25 ter InSAR DMV 100 (izdelan s prevzorčenjem InSAR DMV 25), za osmino površine države pa DMV 20.

Modeli reliefa na slovenskem ozemlju so bili opisani že v marsikateri knjigi in članku. Omeniti velja več knjig iz 17. stoletja z ličnimi kartografskimi prikazi barona Janeza Vajkarda Valvasorja ter opise razvoja kartografije in v njenem okviru prikaza reliefa v Koroščevi (1978) knjigi *Naš prostor* v času in projekciji. Pomembno delo na področju modelov reliefa pri nas, Digitalni model reliefa (Rihtaršič in Fras 1991), podrobno opisuje metode v povezavi z modeliranjem DMR-ja. Leta 1997 je bila izdana knjiga oziroma učbenik o geografskih informacijskih sistemih (Kvamme in sodelavci 1997). Dva razdelka opisujeta osnovna načela DMR-ja od izdelave do možnosti uporabe in analiz v okviru geografskih informacijskih sistemih. Modeliranje zemeljskega površja je podrobno opisano tudi v doktorski disertaciji avtorja tega prispevka (Podobnikar 2001). V knjigi *Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa* (Perko 2001) pa je avtor opisal značilnosti površja Slovenije na podlagi geografskih analiz DMR-ja.

3 Koncept izdelave digitalnega modela reliefa Slovenije

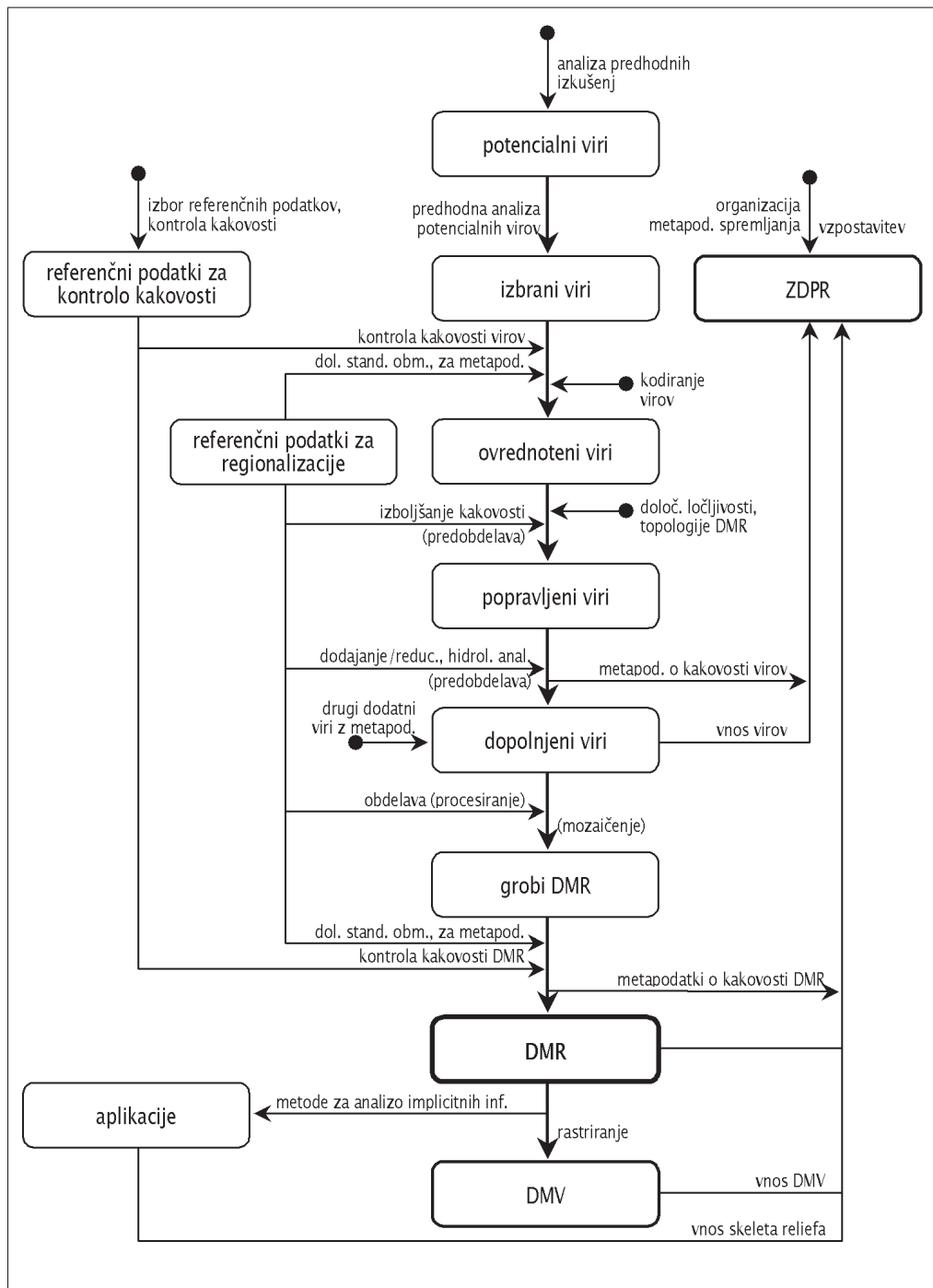
Koncept izdelave DMR-ja Slovenije se naslanja na obstoječe vire raznih geodetskih (in drugih) zbirk podatkov. Največji problem pri morebitni uporabi takih zbirk je njihova različna kakovost (Ecker 1999), še več, večina zbirk vsebuje veliko grobih in celo sistematskih napak (Podobnikar 2001). Dodaten problem so tudi med seboj slabo primerljivi ali nepopolni metapodatki. Poleg tega v metapodatkih ni prav veliko informacij o kakovosti, nujnih za izdelavo statistično in geomorfološko kakovostnega DMR-ja, med katerimi je zelo pomemben prav geomorfološki kriterij. Pomemben dejavnik pri izdelavi je tudi možnost nadgradnje z novimi viri. Koncept izdelave DMR-ja Slovenije vsebuje v grobem naslednje štiri korake, od katerih prve tri podrobneje obravnavamo v nadaljevanju, shematično pa jih prikazuje slika 1:

- priprava za modeliranje,
- postopek predobdelave virov,
- postopek obdelave DMR iz virov in
- upravljanje s podatki o reliefu.

3.1 Priprava za modeliranje DMR

Priprava za modeliranje DMR-ja je zelo obširen korak pri njegovi izdelavi. Nanaša se na pregled stanja modeliranj reliefa, na analize uporabe potencialnih metod ter na analize kakovosti virov (skupaj z obstoječimi metapodatki) in njihov izbor. Za učinkovitejše modeliranje DMR-ja je treba vire tudi primerno kodirati glede na strukturo ploskve površja, ki naj bi predstavljala model, in glede na izbor programske opreme za izdelavo. Izbrati je treba tudi primerne interpolacijske metode za postopka predobdelave in obdelave virov. Sledijo samodejne regionalizacije z namenom iskanja homogenih območij, ki omogočajo pregledno in učinkovito izdelavo DMR-ja iz podatkov z različnimi lastnostmi. Pri tem dobimo natančno ovrednotene parametre, ki omogočajo izdelavo kakovostnega DMR-ja (Podobnikar 2001).

Poglejmo si podrobneje, kateri so bili potencialni viri za izdelavo DMR. V zadnjih treh desetletjih so različne ustanove zbrale zgledno število digitalnih zbirk podatkov, ki dajejo možnosti za izdelavo



Slika 1: Shema koncepta izdelave DMR-ja.

boljšega DMR-ja brez dodatnega zajema. Izhodišče za izdelavo kakovostnega digitalnega modela reliefa Slovenije visoke ločljivosti, vertikalne natančnosti in geomorfološke kakovosti so v našem primeru raznovrstni geodetski podatki. Najpomembnejši so različni DMV-ji, med katerimi so pomembni viri DMR 100, DMR 25, InSAR DMV 25, ki pokrivajo celotno Slovenijo, DMR 10, ki pokriva območje slovenske obale, in nekateri drugi lokalni DMV-ji, s katerimi razpolagajo država in lokalne skupnosti. Upoštevanja vredna možnost so tudi plastnice, vektorizirane s kart velikih meril (GKB-relief, za manjša območja pa TTN 5). Poleg tega je mogoče v modeliranje vključiti tudi zbirke evidenc in registrov, ki poleg drugih podatkov vsebujejo tudi podatke o nadmorskih višinah, merjenih na površju Zemlje. Med točkovnimi viri velja omeniti zbirke geodetskih točk, točk zemljiškega katastra in centralne zbirke podatkov o stavbah. Zelo pomemben vir za izdelavo DMR-ja so tudi podatki iz topografske zbirke večje natančnosti, v katere fotogrametrično zajemajo tudi podatke voda in prometa, ki posredno določajo oblikovanost površja.

3.2 Postopek predobdelave DMR

Med postopki predobdelave ovrednotimo ter izboljšamo vire z izločitvijo grobih in sistematskih napak ter z drugimi postopki. Pomembna elementa predobdelave sta:

- ocena kakovosti izbranih virov ter odstranitev grobih in sistematskih napak,
- dodajanje/reduciranje podatkov.

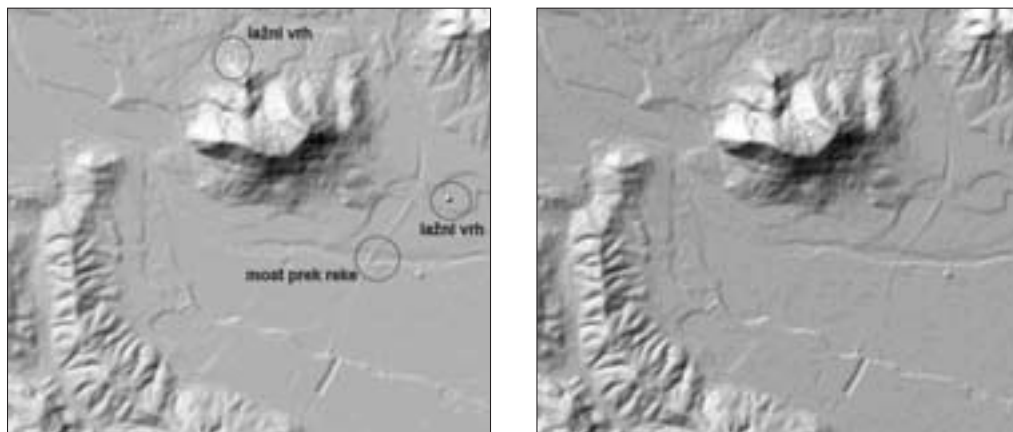
Grobe in sistematske napake morajo biti odstranjene pred postopkom obdelave DMR. V ta namen je treba poznati gradivo o zajemu in lastnostih virov ter s testiranjem podatkov dobiti podrobnejše informacije o možnih napakah. Najpomembnejši koraki ocene kakovosti izbranih virov ter odstranitve grobih in sistematskih napak so:

- vizualna ocena referenčnih podatkov in ročno popraviljanje grobih napak,
- statistična ocena referenčnih točk ter samodejna odstranitev grobih napak in
- statistična ocena zveznih slojev ter samodejna odstranitev sistematskih in grobih napak.

Pri vizualni oceni referenčnih podatkov gre za kontrolo in ročno popraviljanje grobih napak. Grobe napake vektoriziranih plastnic najenostavneje popravljamo tako, da iz njih interpoliramo DMV, ga senčimo in opazujemo morebitne geomorfološke nepravilnosti, ki se pojavijo predvsem zaradi napačnih atributov višin. Pomagamo si lahko tudi s samodejno izdelanimi plastnicami, medsebojnimi primerjavami podobnih slojev ali ortofotom. Podobno kontroliramo tudi posamezne DMV-je, kot so DMR 100, DMR 25 (slika 2), InSAR DMV 25, DMR 10 in DMR 10 mesta Ljubljane. Ugotovljene grobe napake popravimo ali izločimo.

Med referenčne in druge točke štejemo geodetske točke, točke zemljiškega katastra, centralne zbirke podatkov o stavbah, kóte, torej točke, ki jih uporabljamo za statistično kontrolo drugih virov (zveznih slojev) ter prav na koncu tudi za izdelavo DMR-ja. Načeloma so omenjene točke zelo natančne, vendar vsebujejo nekatere izmed njih tudi grobe napake. Samodejno izločimo tiste, za katere vemo, da niso bile izmerjene na zemeljskem površju, da prikazujejo vrednosti, ki niso verjetne (na primer vrednosti, višje od nadmorske višine Triglava) in podobno. Pomagamo si tudi s tako imenovanim referenčnim DMV-jem kot homogenim in natančnim slojem, s katerim primerjamo višine posameznih točk in izločimo tiste, ki preveč odstopajo (Podobnikar 2001).

S popravljenimi referenčnimi točkami, ki so brez grobih napak, lahko nato natančno statistično ocenimo netočkovne oziroma zvezne sloje. Najpomembnejša pri tem sta parametra srednjega kvadratnega odklona m , ki ga uporabimo za oceno naključne komponente napake oziroma odklona (σ) ter srednjega odklona M kot sistematske komponente (Podobnikar 1999 in 2001). S precej zapletenim postopkom lahko določimo območja potencialnih grobih napak zveznih slojev in jih iz nadaljnjega modeliranja odstranimo. Sledi odprava sistematskih napak, ki jih ocenjujemo in odstranjujemo glede na standardna območja za kontrolo kakovosti, določena glede na razgibanost in naklone površja, glede na značilna območja (vrtača, dolina, sedlo, greben, vrh) ter z upoštevanjem poraslosti. Po odstranitvi gro-



Slika 2: Z vizualizacijo senčenja odkrite grobe napake (levo) in s tako imenovano metodo preinterpolacije odstranjene (desno).

bih in sistematskih napak zveznih slojev sledi ponovna ocena kakovosti teh slojev in s tem določitev ustreznih parametrov za postopek obdelave DMR-ja.

Pri dodajanju ali reduciranju podatkov ne gre za odstranjevanje grobih ali sistematskih napak, temveč za popraviljanje virov z namenom geomorfoloških izboljšav ali dodatnih priprav za učinkovitejšo obdelavo DMR-ja. Rezultati interpolacije DMR-ja bi bili namreč precej slabši, če ne bi imeli na voljo značilnih točk in črt reliefa ter primerno gostih podatkov na najbolj razgibanem površju. Metode za dodajanje in deloma reduciranje podatkov so:

- samodejno atributiranje z višinami,
- samodejno zgoščevanje,
- ročni zajem dodatnih podatkov in
- samodejno spreminjanje geomorfološko nepravilnih podatkov.

Pri samodejnem atributiranju z višinami gre za dodajanje atributov višin tistim podatkom, ki jih nimajo, na primer rečni mreži ter črtam razvodnic zbirke GKB-hidrografija. V tem primeru so najbolj v pomoč primerljivi viri istega merila, kot so plastnice GKB-relief. Metoda temelji na iskanju presečišč med črtami podatkov, ki jih atributiramo, in plastnicami. Izkazalo se je, da so največji problem pomanjkljivo vektorizirane plastnice, ki zaradi upoštevanja kartografskih pravil manjkajo prav na območjih rečne mreže, kjer bi jih najbolj rabili. Pri zbirki razvodnic pa se je izkazalo, da so bile položajno premalo natančno zajete. Metoda samodejnega atributiranja z višinami se torej ni izkazala za učinkovito (Podobnikar in sodelavci 2000; Podobnikar 2001).

Pri samodejnem zgoščevanju virov gre za dodajanje manjkajočih podatkov po analogiji stopnjujočega in selektivnega vzorčenja. Pri stopnjujočem vzorčenju se gostota zajetih točk samodejno prilagaja razgibanosti površja (Makarovič 1973), pri selektivnem pa gre za zajemanje točk vzdolž značilnih črt površja (Rihtaršič in Fras 1991). Metodi, razviti po analogiji stopnjujočega in selektivnega vzorčenja, zgoščujeta le obstoječe podatke (plastnice GKB-relief in TTN 5) z na novo generiranimi podatki. Pri izdelavi DMR-ja Slovenije so bili uporabljeni inovativni pristopi, razviti na osnovi rastrske strukture, ki omogočajo izdelavo geomorfološko pravilnega DMR-ja (Podobnikar 2001). Pri tem velja omeniti še metodo tako imenovane preinterpolacije, s katero interpoliramo območja DMV-ja, na katerih smo »izrezali« grobo napako (slika 2) in ki so hkrati geomorfološko zelo enostavna (Podobnikar in sodelavci 2001).

Kljub temu da gre v našem primeru načeloma za izdelavo DMR-ja iz obstoječih virov, se je izkazalo, da je smiselno nekatere vire ročno dopolniti s tistimi podatki, ki najbolj vplivajo na izboljšavo

obstoječih virov različne kakovosti. Pri tem gre za dela, ki niso časovno zamudna in so relativno poceni. V prvo skupino sodi atributiranje obstoječih virov z višinami, med katere sodi pripis višin stoječim vodam GKB-hidrografije (večinoma gre za jezera). V drugi skupini gre predvsem za ročno dopolnjevanje manjkajočih plastnic GKB-reliefa na območjih gora (kjer ni bila možna polsamodejna metoda zajema) ter na urbanih območjih in presečiščih rek, potokov in komunikacij (kjer so plastnice zaradi kartografskih pravil pretrgane). Dobrodošel dodaten podatek za izdelavo DMR-ja je tudi zajem kot s kartografskega gradiva.

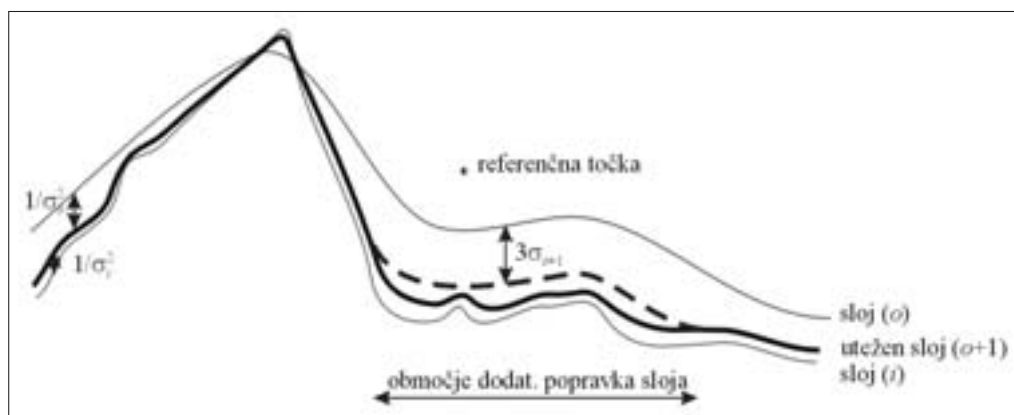
Pri samodejnem spreminjanju geomorfološko nepravilnih podatkov gre za geomorfološke analize reliefa in reduciranje nepravilnih podatkov, v posameznih primerih pa tudi za dodajanje (na primer pri hidroloških analizah). Uporabljene so bile samodejne metode, in sicer za izločanje raztresenih točk v neposredni bližini skeleta reliefa, metoda grobe ocene (angleško *robust estimation*) za statistično izločanje točk, ki preveč odstopajo od ploskve DMR-ja oziroma niso dovolj avtokorelirane. Druge samodejne metode so hidrološke analize, pri katerih se upošteva, da vodotoki vedno tečejo navzdol, pri čemer je treba biti posebej pozoren na kraških območjih, kjer je le malo površinskih vodotokov.

Po uspešno izvedeni pripravi in predobdelavi sledi izbira primernih metod za postopek obdelave ali splošneje, za interpolacijo DMR-ja. Razvili smo metodo utežnega seštevanja virov z geomorfološkimi popravki (Podobnikar 2001). Metoda zagotavlja pridobivanje statistično in geomorfološko zadovoljivih rezultatov in hkrati omogoča tudi enostavno spremljanje kakovosti izdelave DMR-ja ter nadgradnjo z novimi viri. Pri obdelavi so uporabljeni vsi viri (zvezni sloji in točke), pripravljeni z opisanim postopkom predobdelave. Postopek obdelave je naslednji (Podobnikar 2001):

- interpolacija posameznih zveznih slojev (v odvisnosti od narave virov) v rastrske ploskve enake ločljivosti in istega koordinatnega izhodišča,
- mozaičenje v osnovni sloj,
- utežno seštevanje slojev predvsem glede na parametre analiz kakovosti,
- geomorfološki popravki s pomočjo ploskev trenda,
- upoštevanje (nekaterih) točk in
- izboljšanje modela na osnovi hidroloških analiz in nadgradnja DMR-ja 20 v DMR.

Med vsemi navedenimi fazami neprestano poteka kontrola kakovosti pridobljenih podatkov.

Na začetku moramo vse zvezne sloje, vključno s plastnicami, interpolirati s primernimi metodami (Jaakkola in Oksanen 2000) ali prevzorčiti v raster enake ločljivosti (Longley in sodelavci 2001). Najpomembnejše sloje z mozaičenjem po vnaprej določeni prioriteti sestavimo v osnovni sloj. Prioriteta je pomembna pri izbiri celotnih lokalnih slojev po načelu uporabe najboljših virov v celoti. Prehodi (pasovi v horizontalnem smislu) med posameznimi viri so spojeni s pasom prekrivanja primerne širine.



Slika 3: Utežno seštevanje virov pri upoštevanju njihove kakovosti.

Sledi utežno seštevanje drugih, sekundarnih slojev (slika 3). Uteži določamo predvsem glede na predhodno pridobljene parametre statističnih analiz kakovosti in deloma geomorfoloških parametrov. Pri tem upoštevamo uteži, modelirane za vsako upoštevani zvezni sloj posebej. Z vsakim naslednjim slojem dobiva osnovni sloj ($o + 1$) popravek vrednosti uteži glede na vrednosti predhodnega osnovnega sloja (o) in sekundarnega sloja (i). Popravljen sloj uteži upoštevamo pri nadaljnjem dodajanju vira. Na tak način dobiva DMV z vsakim dodatnim slojem statistično boljše lastnosti. Pri utežnem seštevanju upoštevamo tudi vrednosti referenčnih točk, in sicer tako, da v primeru prevelikega odklona utežene ploskve (DMV) od teh točk približamo to ploskev točkam tako, da geomorfološko čim manj kvarimo oblikovanost zemeljskega površja.

Z utežnim seštevanjem dobimo torej statistično visokokakovosten DMV. Kljub vsemu pa pri tem zaradi povprečenja ne dobimo geomorfološko povsem pravih ploskev, zato moramo poleg statističnih parametrov kakovosti upoštevati tudi geomorfološke. Geomorfološka rekonstrukcija DMV-ja temelji na filtriranju z nizkoprepustnim (Gaušovim) filtrom, s čimer dobimo ploskve trenda. Ploskvi trenda uteženega sloja (DMV) se nato prišteje razlika med vrednostjo boljšega sloja in pripadajočega trenda.

Točkovni viri na žalost večinoma ne vsebujejo informacij o geomorfoloških lastnostih reliefa njihove okolice. Izjema so značilne točke, ki se nanašajo na vrhove, dna vrtáč ali sedla. Zato lahko upoštevamo točke le tako, da pri tem geomorfološko ne kvarijo modela. Najbolj jih lahko upoštevamo na najbolj razgibanih območjih in najmanj na ravninah. Pri tem je smiselno upoštevati tudi njihovo ožjo okolico (z interpolacijo). Poudariti velja, da so bile točke pri utežnem seštevanju pri prevelikem odstopanju od referenčnih točk že deloma upoštevane (slika 3).

Nazadnje sledijo še hidrološke analize in izboljšave modela, ki jih lahko za posamezne sloje izvajamo že pri postopkih predobdelave, ponoviti pa jih je treba tudi pri postopku obdelave. Pri nadgradnji DMV-ja 20 v DMR gre za nadaljnje izboljšanje ploskve digitalnega modela reliefa. S tem postopkom pridobimo predvsem značilne in lomne črte ter točke površja, vključene v končno hibridno strukturo DMR-ja, ali pa kot neodvisne podatke. S tem dobimo večločljivostni model reliefa, pri katerem se struktura prilagaja značilnostim površja.

4 Sklep

Pri »klasičnih« metodah izdelave DMR-ja uporabljamo samo vire, ki so bili zajeti posebej za ta namen (Burrough in McDonnell 1998), pri opisanem konceptu pa izkoriščamo prednosti uporabe vseh prostorskih podatkov, ki vsebujejo podatke o višinah zemeljskega površja. Največji problem takega pristopa je večinoma slabo poznana in predvsem zelo raznolika kakovost virov, pri točkovnih virih (z izjemo značilnih točk) še posebej tudi to, da ne vsebujejo prav nikakršne geomorfološke informacije o njihovi okolici. Pomembna prednost opisanega koncepta pa je v tem, da omogoča ekonomično izdelavo digitalnega modela reliefa visoke vizualne in statistične kakovosti, kakršnega si želi večina uporabnikov. Posebej velja poudariti, da je pri ekonomiki pomembna tudi »živost« modela izdelave. Dobljeni model reliefa lahko namreč enostavno nadgrajujemo z novimi, boljšimi podatki. Uporabnik pa ima možnost, da dobi za vsako rastrsko celico informacijo (metapodatek) o njeni potencialni kakovosti ter kateri vir je prevladal pri izdelavi.

V okviru razvoja opisanega koncepta izdelave DMR-ja je bilo razvitih kar nekaj inovativnih in naprednih pristopov, ki so bili pomembni za uresničitev zastavljenega cilja, med katerimi so (Podobnikar 2001):

- tehnike za prepoznavanje grobih in sistematskih napak virov in za ovrednotenje natančnosti/točnosti,
- napredne metode za izdelavo modela reliefa iz plastnic:
 - določanje značilnih točk, črt in območij (skupaj s položajem in podatkom višine),
 - metode, razvite na podlagi selektivnega in stopnjujočega vzorčenja,
- metode za geomorfološko in statistično optimizacijo modeliranja modela reliefa iz raznih podatkov:



Slika 4: DMR Slovenije (DMV 20), prikazan s tehniko bipolarnega diferenciranja (originalno mora biti v barvah) in kombiniran s senčenjem, za območje Šmarne gore (8000 krat 6200 m). Posamezni interval (ekvidistanca) je 20 m.

- metoda utežnega seštevanja virov z geomorfološkimi popravki,
- metoda hkratne interpolacije virov (ki smo jo uporabili za izdelavo referenčnega DMV-ja).

V nasprotju z dosedanjimi modeli reliefov v Sloveniji omogoča koncept opisane izdelave DMR-ja Slovenije enostavno izboljšanje kakovosti z novimi viri. Model reliefa bo možno vzdrževati periodično, na primer letno ali po potrebi. Najpomembnejši povodi za vzdrževanje so pri tem lahko naslednji (Podobnikar 2001):

- med uporabo proizvodov DMR-ja Slovenije smo ugotovili grobe napake,
- na razpolago imamo novejšo in boljše vire od predhodno uporabljenih,
- zemeljsko površje se je spremenilo zaradi naravnih nesreč (potres, zemeljski plaz in podobno) ali antropogenih posegov (kamnolomi, večje ceste, ugrezanje zaradi rudnikov, akumulacijska jezera in podobno),
- razvite ali dostopne so novejšo in boljše tehnike za izdelavo DMR-ja,
- povečale so se potrebe potencialnih uporabnikov.

Novi digitalni model reliefa s svojo vertikalno natančnostjo in geomorfološko kakovostjo presega vse dosedanje modele reliefa Slovenije. Za celotno območje Slovenije je pričakovati povprečno vertikalno natančnost med 3,2 in 3,4 m. Dober rezultat napovedujejo tudi statistične in vizualne analize. Predvsem iz slednjih je razvidno, da je tako izdelan model iz geodetskih podatkov homogen in da so na njem zelo dobro razpoznavne geomorfološke značilnosti reliefa (slika 4). Domnevo potrjuje testna izdelava na desetih območjih v Sloveniji (Podobnikar 2001) ter modeliranje končnega izdelka DMV 20 na približno osmini Slovenije (Podobnikar in sodelavci 2001).

5 Viri in literatura

- Banovec T., Lesar, A. 1975: Prostorsko-informacijski sistem SR Slovenije /PIS SRS/ – II. faza, elaborat št. 2, Digitalni model reliefa. Geodetski zavod SRS, Ljubljana.
- Burrough P. A., McDonnell, R. A. 1998: Principles of Geographical Systems Information Systems. Spatial Information Systems and Geostatistics. Oxford.
- Doyle, F. J. 1978: Digital Terrain Models: An Overview. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing 44-12. Falls Church.
- Ecker R. 1999: Homogenisierung digitaler Geländemodelle unterschiedlicher Genauigkeit mittels linearer Prädiktion und robuster Schätzung. Dunaj.
- Jaakkola, O., Oksanen, J. 2000: Creating DEMs from Contour Lines: interpolation techniques which save terrain morphology. GIM international 14-9. Lemmer.
- Korošec, B. 1978: Naš prostor v času in projekciji: Oris razvoja zemljemerstva, kartografije in prostorskega planiranja na osrednjem Slovenskem. Ljubljana.
- Kvamme, K., Oštir-Sedej, K., Stančič, Z., Šumrada, R. 1997: Geografski informacijski sistemi. Ljubljana.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. 2001: Geographic Information Systems and Science. Chichester.
- Makarovič, B. 1973: Progressive Sampling for Digital Terrain Models. ITC Journal 3. Enschede.
- Oštir, K., Podobnikar, T., Stančič, Z., Mlinar, J. 2000: Digitalni model višin Slovenije InSAR DMV 25. Geodetski vestnik 44-4. Ljubljana.
- Perko, D. 2001: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa. Geografija Slovenije 3. Ljubljana.
- Podobnikar, T. 1999: Termina natančnost in točnost v geodeziji. Geodetski vestnik 43-1. Ljubljana.
- Podobnikar, T. 2000: Analiza poselitve glede na geomorfološke značilnosti z metodo Monte Carlo. Geografski vestnik 72-1. Ljubljana.
- Podobnikar, T., Stančič, Z., Oštir, K. 2000: Data integration for the DTM production. ISPRS, Proceedings of the Workshop: International cooperation and technology transfer XXXII, part 6W8/1. Ljubljana.
- Podobnikar, T. 2001: Digitalni model reliefa iz geodetskih podatkov različne kakovosti. Doktorska disertacija, Oddelek za geodezijo Fakultete za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Podobnikar, T., Oštir, K., Stančič, Z., Modrijan, D. 2001: Izdelava digitalnega modela reliefa Slovenije. Elaborat, ZRC SAZU. Ljubljana.
- Rihtaršič, M., Fras, Z. 1991: Digitalni model reliefa. 1 del: teoretične osnove in uporaba DMR. Ljubljana.
- Stančič, Z., Oštir, K., Podobnikar, T. 1999: 1. Poročilo o rezultatih testiranja nekaterih podatkov Geodetske uprave RS, 2. Možnost izdelave DMR-ja iz obstoječih podatkov Geodetske uprave RS. Elaborat, ZRC SAZU. Ljubljana.

6 Summary: Concept of new digital terrain model of Slovenia production

(translated by the author)

The main goal of this article is to introduce a concept for integration of existing different quality data sources to produce high quality DTM. The first known concepts of DTM production are connected with development of computer science, which enabled effective analytical data processing. Remote sensing and digital photogrammetry were associated with other methods and techniques for data acquisition, assessment, interpretation and measurement digital images in this development. In general, a study of digital terrain models (DTM) has been introduced to spatial sciences since the mid-fifties in the United States.

In Slovenia, the first research into digital terrain model production dates in the late sixties. The first attempts to acquire height data on a regular grid is considered to be a 'relative terrain model of Domžale commune' at a scale of 1 : 150,000. In 1973 they started to produce a DEM known as »DMR 100« with a grid resolution of 100 m for the whole of Slovenia. »DMR 100« was finished many years later, in 1984. In mid-nineties were started to produce a DEM known as »DMR 25« and in 2000 was produced and interferometric DEM called »InSAR DMV 25«.

Experience of DTM production in Slovenia and experimental achievements elsewhere encouraged the idea that DTM could be achieved from various existing data sources. In the meantime, the quantity of geodetic and other data that includes height above sea level dramatically increased in Slovenia. An appropriate method for the combination of existent data with, or even without heights was developed for the high quality DTM production. The model for DTM production from different data sources has to be open for improvement using newer and better data. Establishing such a system should be economical and must reach basic – satisfying – standards for even with low input. An applied concept for DTM production tested during the work based on data available in Slovenia. The main steps are the following:

- preparation for DTM processing,
- pre-processing of data sources,
- processing DTM from sources, and
- management with terrain data.

Preparation for DTM processing is important for identifying problems which may appear during DTM production. Within preparation, the sources were coded with appropriate parameters with regard to types of source. Automatic regionalisation should also be mentioned along with complex methods which supporting DTM production. Regionalisation derived from regionalisation variables which were divided according to natural and anthropogenic characteristics of surfaces and with regard to sources and DTM quality. Potential data sources for DTM production were also analysed.

Pre-processing of data sources bases on management of input data. Within pre-processing, all potential sources were detail-tested for applicability within DTM processing. Methods were based on various visual and statistical controls or combinations of these techniques. Following steps were followed as statistical methods: elimination of gross errors of reference points using reference DEMs, statistical evaluation of non-point sources with reference points, and systematic error elimination from non-point sources. For elimination of gross errors from reference points, a high quality reference DEM was produced. Also weight coverage was processed as another key data set. Weight coverages were based on prior knowledge of the nature of random deviations of the reference DEM. 'Method of variances' were used to eliminate gross errors from reference points. The method compares absolute difference between reference points and reference DEMs with threshold (permitted distance), relating to the weight coverage. When threshold was exceeded, the relevant point was considered to contain a gross error. The statistical evaluation of the non-point sources was allowed with a corrected reference set. After initial analyses, standard regions for metadata monitoring were used. The most important categorisations were selected in respect to: terrain roughness, slope, terrain skeleton (sinks, valleys, saddles, ridges, and peaks), and vegetation. The most important parameters were the RMS error, which whilst coarse and approximate, determines a random error, and mean error that accords with a systematic error. With very precise parameters for sources quality, systematic errors should be eliminated from non-point sources. For this task, parameters were used for mean error and derived from statistical evaluation. After statistical analyses and some automatic data source correction, manual elimination of gross error is necessary for most non-point sources. The process is based on several visual techniques for error recognition and elimination. Another important pre-processing step is the adding and reduction of data sources. This doesn't mean elimination of gross and systematic errors but correction of sources from geomorphological enhancement or additional preparation for more efficient DTM processing and includes automatic data attribution, automatic data enhancement (densifying), manual acquisition of additional data, auto-

matic reduction (generalisation) of redundant (secondary) data, and automatic modification of geomorphologically incorrect data.

Processing DTM from sources bases on interpolation of final DTM. A developed method of weighted sum of sources is (raster) GIS-orientated. The principal steps to produce a DTM (DEM) with this method are mosaicing to produce a basic DEM, 'parallel' weighted sum of secondary data, geomorphological correction, reference point consideration, and monitoring of result quality following the weighted sum of data. During the process, non-stop quality was applied. Firstly, a basic DEM was first constructed as a mosaic of sources. With 'parallel' weighted sum other, secondary sources were included within DTM production. Higher weights were assigned locally to source with a lower random error and for every combination of sources calculating arithmetic mean with weights. Thresholds (vertical differences) were controlled for every grid cell by a combination of weighted coverages. If the distance was too large, the area was noted. Individual selected areas were tested with reference points (if they were available for these areas). Higher weights were assigned to the areas to which reference points had lower absolute mean distances. If no reference points were available for a selected area, the area was considered to be of insufficient quality. With the 'parallel' weighted sum method, the reference points were included within some portion of the final DEM.

Effective DTM modelling from variable data is an iterative process. The methods described here are based on cognitive procedure for model determination, a process that cannot be achieved intuitively or via a single step. That means that experience from previous steps should be used in each of the following steps. Only data analyses and test methods used in the previous steps will provide a suitable starting-point for understanding data and will enable a better use of parameters for data testing and preparation. This process takes more time, but the procedure can rationally be finished in two steps.

The results indicate statistically, geomorphologically and visually – a high quality and efficient DTM production in Slovenia, better than those currently used and present an expected average vertical precision of 3.3 m for the whole of Slovenia. At the moment for 1/8 of entire Slovenia a DEM 20 is produced. An important product of described concept to DTMs are automatically produced contour lines, terrain skeletons and hill shading. Secondary products include acquisition of quality parameters and reduction of gross and systematic errors in geodetic databases.

KNJIŽEVNOST**Drago Perko:****Zgoščeni imenik zemljepisnih imen Slovenije**

Ljubljana 2001: Komisija za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije, Geodetska uprava Republike Slovenije, 48 strani, 1 zemljevid z legendo, 5 fotografij, ISBN 961-90637-4-0



Izdelovalci svetovnih atlasov in zemljevidov svetovne razsežnosti se med konceptualnimi problemi slej ko prej soočijo tudi z dilemo, kako pravilno zapisati originalna zemljepisna imena, ki odsevajo posebnosti številnih svetovnih jezikov z najrazličnejšimi glasovi, zapisanimi z različnimi pisavami. Sodobna informacijsko-komunikacijska tehnologija ob hkratnem procesu globalizacije zahteva in obenem tudi omogoča poenotenje zapisov, za katerega pod okriljem Organizacije združenih narodov skrbi strokovno združenje UNGEGN (*United Nations Group of Experts on Geographical Names*).

Ena izmed glavnih nalog združenja je priprava nacionalnih imenikov zemljepisnih imen ali gazetarjev (angleško *gazetteer*), kakor se ti imeniki imenujejo s tujko. Sčasoma naj bi vsaka država izdelala imenike in za splošno rabo zgoščene imenike zemljepisnih imen, v katerih naj bi skladno z načeli transkripcije ali transliteracije pripravile v latinici zapisana in z ustreznimi diaktričnimi znamenji opremljena standardizirana zemljepisna imena na svojem ozemlju. Na ta način naj bi se sčasoma razširila ustrezna raba zemljepisnih imen po vsem svetu. Dejanske razmere so seveda precej bolj zapletene, saj so marsikje še vedno pretirano zakoreninjene kolonialne oblike zemljepisnih imen, znotraj večjezičnih držav se ponekod zavestno izpostavlja en sam dominanten jezik, v nekaterih primerih pa se pojavljajo težave z več različnimi načini transliteracije. Tako so se do pred kratkim na posameznih območjih različno zapisovala arabska zemljepisna imena, na drugi strani pa se je na primer po poenotenju transkripcije po vsem svetu uveljavila enaka, pinjinska različica zapisa zemljepisnih imen na Kitajskem.

Zgoščeni imenik zemljepisnih imen Slovenije je pomemben prispevek naše države k svetovnemu prizadevanju po poenotenju rabe zemljepisnih imen, ki temelji na resolucijah sedmih konferenc Združenih narodov za standardizacijo zemljepisnih imen (Ženeva 1967, London 1972, Atene 1977, Ženeva 1982, Montréal 1987 ter New York 1992 in 1998), še zlasti na resolucijah I/4 (Nacionalni imeniki zemljepisnih imen), II/17 (Posvetovanje o pripravi imenikov zemljepisnih imen), II/17 (Začasni spiski standardiziranih imen), III/2 (Označevanje mednarodnih imenikov zemljepisnih imen držav), IV/18 (Večstransko obravnavanje toponimskih podatkov) in V/16 (Izdajanje uradnih nacionalnih oblik zemljepisnih imen).

Ker je publikacija v bistvu bolj kot slovenskim uporabnikom namenjena svetovni javnosti, je v celoti dvojezična. Ob slovenskem besedilu izpod peresa Draga Perka se pojavlja še angleški tekst priznanega prevajalca Wayne J. D. Tuttle. Strokovni sodelavci pri njeni pripravi so bili Jurij Mlinar z Geodetske uprave Republike Slovenije, Borut Peršolja z Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU ter Dušan Petrovič in Dalibor Radovan z Geodetskega inštituta Slovenije.

Publikacija je razdeljena na sedem poglavij. Pojasnjevalnemu uvodnemu delu sledi predstavitev Slovenije skozi njeno naravnogeografsko členitev na alpski, panonski, dinarski in sredozemski svet. Po daljšem opisu posameznih pokrajinskih značilnosti so faktografsko navedena temeljna zemljepisna in zgodovinska dejstva o naši državi. Tretje poglavje predstavlja glavne značilnosti slovenščine in slovenske abecede, pri čemer so v preglednici izpostavljeno izpisane vse njene črke. Sledi poglavje z naslovom Slovenski zemljepisni izrazi, v katerem so tabelarično v angleškem, nemškem, francoskem in španskem jeziku zapisane ustreznice za slovenske generične izraze, ki se pojavljajo kot deli naših zemljepisnih imen. Zadnje, sedmo poglavje vsebuje razmeroma bogat seznam virov, razdeljen na vire o zemljepisnih imenih in vire o Sloveniji.

Vsebinsko jedro publikacije sta peto in šesto poglavje. Zgoščeni imenik, predstavljen v šestem poglavju, vsebuje slovenska zemljepisna imena z zemljevida Republike Slovenije v merilu 1 : 1.000.000, ki skupaj z legendo sestavlja peto poglavje. Večbarvni zemljevid v Gauß-Krügerjevi projekciji in z belo-zelenim reliefom ima vrisane še vodovje, večja naselja, državno mejo, prometno omrežje ter kraške jame in brezna.

Vsa zemljepisna imena znotraj ozemlja Republike Slovenije je leta 2001 standardizirala Komisija za standardizacijo zemljepisnih imen slovenske vlade. Na narodno mešanih območjih v Prekmurju in Slovenski Istri se pojavljajo dvojezično zapisana imena, tako da so slovenskim oblikam v oklepaju dodane madžarske oziroma italijanske ustreznice. Dvojezično so zapisana tudi pokrajinska imena večjih gorovij in pogorij (Julijske Alpe, Karavanke, Čičarija, Gorjanci), ki se vlečejo vzdolž državne meje ali z delom ozemlja segajo prek nje. Imena v zamejstvu so po načelih dvojezičnega zapisovanja originalnih imen ter slovenskih imen v oklepaju za imena držav, naselij, pokrajin, vzpetin in voda zapisana na ozemljih vseh štirih sosednjih držav.

Tako kot pri večini zemljevidov Slovenije v velikih merilih je glavna pomanjkljivost tega zemljevida Geodetskega inštituta Slovenije, ki ga je naročila Geodetska uprava Republike Slovenije, nepopoln zajem imen pokrajinskih enot, kar velja pripisati neenakomerni poseljenosti, predvsem pa pomanjkanju prostora na zemljevidu. Tako so imena pokrajin praviloma izpisana na vzpetih območjih (gorovja, večji del hribovij, a le nekatera gričevja) z redkimi pomembnejšimi naselji, za kotline, podolja in ravnine z gostejšo mrežo naselij pa se sploh ne pojavljajo. Zato je v bistvu škoda, da zapis o naravnogeografski pestrosti naše države ne spremlja še zemljevid njene naravnogeografske regionalizacije s sistematično navedbo imen pokrajin. Takšen zemljevid so na primer prav z namenom predstavitve rezultatov standardizacije imenoslovja že pripravili v Nemčiji.

Na zemljevidu je do neke mere moteče tudi očitno načelo, da velikost črkovnega zapisa pokrajin ne narekuje njihova velikost oziroma pomenska razvrstitev v hierarhičnem sistemu, temveč razpoložljiv prostor. Tako so na primer imena Banjšice, Nanos in Hrušica zapisana z bistveno večjo pisavo kakor večji in višji Trnovski gozd. Enako velja za Javornike med Pivko in Notranjskim podoljem, s tem da pokrajinskega imena za bolj prostrano in višje Snežniško pogorje (ali vsaj Snežnik) sploh ni. Seveda pa se je treba zavedati, da glavni namen imen na zemljevidu ni njihova vsebina, pač pa njihov pravilni zapis.

Imenik v nadaljevanju publikacije uvajajo pojasnila, kjer so razložene v njegovem nadaljevanju uporabljene kratice in krajšave ter način njegove uporabe (znak glej in lega na karti glede na koordinate). Zemljepisna imena v nadaljevanju so ločeno razvrščena glede na njihovo lego znotraj Slovenije (ta imena je standardizirala slovenska komisija) in zunaj Slovenije v Avstriji, Hrvaški, Italiji in Madžarski (ta imena so predmet standardizacije omenjenih držav). Za vsako zemljepisno ime (z izjemo rek in pokrajin) sta navedeni tudi njegovi zemljepisna širina in dolžina ter povsem na koncu zapisa še zvrst zemljepisnega imena.

Zgoščeni imenik zemljepisnih imen Slovenije po vsebini presega običajne gazetirje, ki večinoma obsegajo zgolj seznam zemljepisnih imen. Ob primernem razpečevanju med zainteresirane uporabnike bo nedvomno prispeval, da se bodo na tujih zemljevidih, ki prikazujejo našo državo, sčasoma le pojavili pravilni zapisi slovenskih zemljepisnih imen. Z dosedanko prakso prav gotovo ne moremo biti zadovoljni, saj so bile večini izdelkov predloge karte v hrvaških in srbskih atlasih iz časa nekdanje skupne države, potem pa, ko so bile napake enkrat postorjene, so se pri nastajanju novih izdelkov ob nekritičnem zajemanju iz raznih mednarodnih virov trdoživo prenašale v vse novejšje publikacije. Zato je že skrajni čas, da se dejavno odzovemo na tovrstno prakso, ki nas v skrbi za pravilno rabo lastnega jezika ne sme pustiti ravnodušne.

Drago Kladnik

Drago Perko:

Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa

Geografija Slovenije 3

Ljubljana 2001: Založba ZRC, 229 strani, ISBN 961-6182-94-3



Pri založbi Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti je pred časom izšel tretji zvezek zbirke Geografija Slovenije z naslovom Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa. Avtor knjige je dr. Drago Perko, dolgoletni predstojnik Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU ter hkrati ustanovitelj in urednik zbirke. Knjiga obsega 229 strani, besedilo pa dopolnjujejo številne preglednice, grafikoni, fotografije ter barvni in črno-beli zemljevidi.

Stometrski digitalni model reliefa Slovenije spada med temeljne točkovne modele s pravilno, kvadratno mrežo z osnovnico 100 m in sloni na Gauß-Krügerjevem koordinatnem sistemu. Vsebuje podatke o nadmorskih višinah površja Slovenije na ogliščih hektarskih celic. Tako kot ostali tudi ta digitalni model reliefa ali računalniški prikaz razgibanosti površja omogoča tri temeljne možnosti: računanje nadmorske višine, naklona in ekspozicije celic. Te tri temeljne možnosti omogočajo celo vrsto nadaljnjih obdelav, predvsem z uporabo digitalnega modela reliefa kot enega od slojev v geografskem informacijskem sistemu.

Knjigo sestavlja devet poglavij. V uvodnem poglavju je najprej razloženo izrazje, s poudarkom na izrazih relief in digitalni model reliefa. Temu sledi predstavitev reliefa kot sestavine pokrajine, kot sestavine geografskega informacijskega sistema in kot sestavine zemljevidov. Posebej temeljita in slikovno bogata je predstavitev reliefa kot sestavine zemljevidov. Kako pomembna sestavina zemljevidov je relief, dokazuje že zgodovina kartografije, saj so reliefne prvine prikazane tudi na najstarejših zemljevidih, ki so jih do zdaj na ozemlju Turčije in Iraka odkrili arheologi. Na koncu poglavja je pregled temeljnih značilnosti površja Slovenije, pa tudi ostalih najpomembnejših sestavin pokrajine: kamnin, rastja, naselij in prebivalstva.

V drugem, tretjem, četrtem in petem poglavju so predstavljene značilnosti razporeditve in povezanosti nadmorske višine, naklona, ekspozicije in razgibanosti površja za celotno ozemlje Slovenije. Z indeksom koncentracije in različnimi koeficienti korelacije je bila določena povezanost med nadmorsko višino, naklonom, ekspozicijo in razgibanostjo površja na eni strani ter kamninami, rastjem, naselji in prebivalstvom na drugi strani.

Posebej zanimivo je peto poglavje, namenjeno predstavitvi reliefnih enot Slovenije. Avtor jih je določil na temelju analize več reliefnih prvin, predvsem nadmorske višine in naklona. Nadmorska višina, naklon in ekspozicija površja so namreč predvsem analitični reliefni kazalci, ki vsak za sebe in skupno pomembno vplivajo na ostale pokrajinske sestavine in prvine. Da bi splošne morfološke značilnosti reliefa lahko zajel z enim, bolj kompleksnim kazalcem, ki bi prikazoval višinsko in naklonsko razgibanost površja, je avtor sestavil nov kazalec, ki vsebinsko temelji na prostorskem spreminjanju nadmorskih višin in naklonov, metodološko pa na koeficientu variacije. Poimenoval ga je reliefni koeficient ali koeficient razgibanosti površja.

Na temelju prostorske razporeditve in pogostnosti pojavljanja reliefnih koeficientov je avtor določil 194 enot razgibanosti površja v Sloveniji ter jih združil v osem skupin: nerazgibane ravnine vključujejo 21 enot razgibanosti površja, razgibane ravnine 29, nerazgibana gričevja 42, razgibana gričevja 22, nerazgibana hribovja 41, razgibana hribovja 11, gorovja 23 in večje doline 5.

Šesto poglavje pripada sklepu. V njem je avtor soočil štiri, v reliefnem smislu različne slovenske pokrajine: Julijske Alpe, Posavsko hribovje, Slovenske gorice in Mursko ravan. Za te štiri pokrajine se je odločil zato, ker so razmeroma velike, dovolj tipične in je ob primerjavi nadmorskih višin, naklonov in razgibanosti njihovega površja ugotovil, v kakšni meri se njihove sestave statistično razlikujejo.

Zadnja tri poglavja so namenjena seznamom virov in literature, slik in preglednic.

Knjiga je pomemben prispevek k slovenski kvantitativni in regionalni geografiji. Po njej bodo radi segli predvsem tisti geografi in drugi strokovnjaki, ki se ukvarjajo z geografskimi informacijskimi sistemi, saj so v njej na pregleden in strokoven način predstavljeni številni pojmi, s katerimi se ob svojem delu vsakodnevno srečujejo. Rezultati obdelave digitalnega modela reliefa in ostalih vsebinskih slojev pa bodo nedvomno pritegnili mnogo širši krog bralcev.

Mauro Hrvatin

Anton Brancelj (urednik):

Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp

Ljubljana 2002: Nacionalni inštitut za biologijo in Založba ZRC, 266 strani, ISBN 961-6358-58-8



Leta 2002 je izšla knjiga, ki celovito predstavlja vlogo in pomen visokogorskih jezer v občutljivem gorskem ekosistemu ter obravnava številne vplive človeka nanje. Delo je posvečeno mednarodnemu letu gora.

Urednik dr. Anton Brancelj v uvodu predstavi nastajanje dela in potek dosedanjih raziskav visokogorskih jezer, med katerimi imajo pomembno vlogo tudi geografi. Konec osemdesetih let prejšnjega stoletja so biologi začeli s sistematičnim pregledom rastlin in živali, izvajali pa so tudi fizikalne in kemijske analize visokogorskih jezer. Do preobrata je prišlo leta 1992, ko se je začelo nekajletno preučevanje visokogorskih jezer v okviru nacionalnih (Slovenija-Alpe) in evropskih (AL:PE 2, MOLAR, EMERGE) projektov. Raziskave so večinoma zaključili, saj »... imamo za splošni pregled stanja na razpolago dovolj podatkov...«. Pohvalno je dejstvo, da je delo nastalo v soavtorstvu predstavnikov različnih ved, razdeljeno pa je na poglavja, ki prehajajo od splošnega k posebnim vsebinam in predstavljajo različne vidike preučevanja visokogorskih jezer.

D. Ogrin in A. Brancelj sta predstavila klimatske in dendroklimatske značilnosti vzhodnega dela Julijskih Alp. Podnebje opišeta z nekaterimi temeljnimi kazalci, poseben del pa zavzema opis dendrokronoloških značilnosti območja, ki ga lahko vzporejamo z »zapisi« iz jezerskih sedimentov, opisanimi v nadaljevanju.

M. Gabrovec je podrobno opisal zgodovino raziskav Triglavskega ledenika, njegove poglobitve značilnosti s poudarkom na spreminjanju njegove prostornine ter povezavo podnebnih dejavnikov s kolebanjem ledenika.

Opis poglobitvenih morfoloških in hidrogeografskih značilnosti posameznih visokogorskih jezer sta prispevala J. Dobravec in M. Šiško. Začeni s Jezerom pod Vršcem opisujeta Rjavo jezero, Zeleno jeze-

ro, Jezero v Ledvicah, Dvojno jezero, Peto in Šesto Triglavsko jezero, Črno jezero ter Jezero na Planini pri Jezeru, pa tudi Krnsko jezero, Dupeljsko jezero, Jezero v Lužnici in tri Kriška jezera.

J. Urbanc in A. Brancelj sta opisala hidrološke povezave med jezeri v dolini Triglavskih jezer. S sledenji v letih 1996 in 2000 so ugotovili nekatera nova dejstva. Na podlagi izotopskih raziskav je bila ocenjena povprečna nadmorska višina zaledij posameznih jezer.

Opravljen so bile tudi analize fizikalnih in kemijskih značilnosti vode in ledu, ki se na nekaterih jezerih zadržuje več kot pol leta. Raziskava G. Murija in A. Brancelja je pokazala, da so jezera nad gozdno mejo manj ekološko obremenjena v primerjavi s tistimi pod njo, posebej pa izstopata Krnsko jezero in Jezero na Planini pri Jezeru.

Alge so indikatorji ekoloških odnosov in stanja okolja v jezeru. M. Šiško in G. Kosi sta raziskala planktonske alge in tiste, ki živijo na jezerskem dnu. V desetih letih raziskav sta določila 380 vrst in podvrst alg.

Glede prisotnosti zahtevnejših rastlin izstopata Jezero na Planini pri Jezeru, ob katerem nastaja močvirje, in Krnsko jezero, v katerem podvodni travniki pokrivajo skoraj polovico dna. O tem govori prispevek O. Urbanc-Berčič in A. Gaberščik.

Živalski svet v jezerih je opisal A. Brancelj. Ob ribah, ki so jih v zadnjih desetletjih vnesli ljudje, so pomembni predvsem kotalčki ter vodne bolhe in ceponožci. V Močivcu živi endemit, ceponožni rak vrste *Pseudomoraria triglaviensis*.

Fizikalne lastnosti sedimentov in onesnaževalce v sedimentih so podrobno opisali G. Muri, Z. Jeran, R. Jačimović in O. Urbanc-Berčič. Med snovmi, ki kažejo na onesnaževanje, so pomembni predvsem »črni ogljik«, ki nastaja ob zgorevanju premoga in nafte, težke kovine in policiklični aromatski ogljikovodiki.

Organska snov v jezero prispeje akumulacijo gradiva, s padavinami in vetrom ter živalstvom in rastlinstvom v jezeru. Prispevek o tej problematiki so napisali T. Simčič, P. Vreča, G. Muri, S. Lojen in N. Ogrinc.

Za geografe je zanimivo tudi poglavje A. Brancelja in M. Šiška o rastlinskih in živalskih ostankih v jezerskih sedimentih. Predvsem so pomembni ostanki kremenastih alg, rumenih alg, peloda in vodnih bolh. Na podlagi analize omenjenih sledov v jezerskih sedimentih, ki segajo od 40 do 600 let v preteklost, se je pokazalo, da je do sprememb v ekološkem sistemu prihajalo zaradi vpliva potresov, plazov, podo-rov in človekove dejavnosti.

O človekovi vlogi v visokogorskem svetu pišeta tudi I. Rejec Brancelj in A. Smrekar. Poudarjata, da so vodni ekosistemi na tem območju posebej občutljivi zaradi prevlade karbonatnih kamnin. Človekova dejavnost v visokogorju je izpričana že leta 973 (planine), kasneje pa so za to območje značilni še oglarstvo, gradnja planinskih koč in smučišč, prometno obremenjevanje okolja ter množičen obisk v poletnem času.

Knjiga je tematsko široko zasnovana in bo nedvomno pritegnila številne bralce doma in v tujini. Obravnava visokogorje, ki ga Slovenci radi obiskujemo, obenem pa o njem zelo malo vemo. Globine visokogorskih jezer so še vedno razmeroma neznane, četudi je njihova voda na prvi pogled bistra. Knjiga, ki je plod več kot desetletje trajajočih raziskav, lahko postane temelj novih raziskovalnih pristopov.

Članke je prispevalo kar 17 avtorjev različnih strok, kar daje knjigi pečat danes redke multidisciplinarnosti. Čeprav so bili nekateri prispevki deloma že objavljeni, se smiselno vklopijo v celoto. Urednik se je potrudil in s lično in enotno oblikovno zasnovno raznovrstnim člankom vdihnil skupnega duha, da so postali poglavja. Delo je odlično opremljeno s preglednimi grafikoni, preglednicami in fotografijami. Z dobro izbranimi celostranskimi fotografijami se začenjajo tudi nekatera poglavja, nekoliko je moteča le nejasnost nekaterih izmed njih. Besedilo je na vsaki strani urejeno v dva stolpca, slovenskega in angleškega. Kljub zamiku, ki nastane zaradi nekoliko daljšega angleškega besedila, takšna ureditev omogoča bralcu, da lažje sledi različnim prikazom, ki so ob besedilu. Ker so stolpci ožji, je tudi branje nekoliko lažje.

Nekoliko zaskrbljujoče so le ugotovitve o vlogi človeka, ki jih lahko zasledimo v vseh prispevkih. V industrijski dobi se je v omenjenih jezerih odložilo okrog 20 cm sedimentov. S tem je delovanje človeka zapisano v geološko zgodovino. Človek postaja pomemben hidrološki in geološki dejavnik in njegova (tudi naša!) je krivda, da se nekatera jezera hitreje starajo, kot bi se sicer.

Opravljenе raziskave, ki so predstavljene v knjigi Visokogorska jezera v vzhodnem delu Julijskih Alp, kar kličejo k še večji skrbi za gorske bisere, ki bi jih lahko v luči napisanega imenovali tudi očesa Zemlje.

Blaž Komac

Franziska Wüthrich, Isabella Bustelli:

Alpe

Trajnostna raba osrednje obrobne regije v Evropi

Zürich 2001: WWF, 52 strani, ISBN 3-85988-003-9



Svetovni sklad za varstvo narave (WWF) s sedežem v Švici je konec leta 2001 v nemškem, francoskem, italijanskem in slovenskem jeziku izdal učno gradivo o Alpah. Gradivo je del širšega projekta z naslovom Otroci za Alpe (*Kids for the Alps*), ki je nastal ob Mednarodnem letu gora in je vključeval tudi likovni natečaj. Slednjega so se iz Slovenije s prek 500 poslanimi risbicami udeležili tudi učenci 17 slovenskih osnovnih šol (<http://www.kids-for-the-alps.net>). V Sloveniji je gradivo izšlo ob pomoči CIPRE – Slovenija, Zavoda za varstvo Alp. Za informacije glede naročila obiščite Ciprino spletno stran <http://www.zrc-sazu.si/cipra/>.

Učno gradivo o osrednji obrobni evropski pokrajini vsebuje pripravljene učne ure in predloge delovnih listov, ki jih za šolsko rabo lahko tudi fotokopiramo. Predstavljene vsebine so kakovostno izhodišče za razumevanje alpskega sveta in njegovega pomena v Evropi. Izdajatelji so zapisali, da bo namen učne-

ga gradiva dosežen, če bo vzbudil mlajše in starejše otroke in njihove učitelje k boljšemu poznavanju Alp, če bodo uporabniki gradiva izdelali svoj načrt, s katerim bodo prispevali k ohranitvi in varstvu tega enkratnega življenjskega, bivalnega in rekreacijskega območja, ki ga po nekaterih podatkih letno obišče več deset milijonov ljudi.

Učno gradivo je zasnovano tako, da ga lahko uporabljamo pri pouku v šolah (tako pri rednem pouku kot pri izvedbi naravoslovnih dni, projektnih tednov ali šole v naravi), pri vodenju planinskih krožkov ali v okviru družinske gorniške dejavnosti. Uporabljajo ga lahko prebivalci alpske pokrajine, pa tudi tisti, ki živijo na njenem obrobju. Slednjim je pri različnih vsebinah namenjen poziv k izmenjavi znanja in izkušenj s pomočjo sodelovalnega učenja ter povezovanja in izmenjav s šolskimi razredi, ki živijo in delujejo v Alpah. V slovenskih razmerah je takšno sodelovanje lahko zelo učinkovito, saj se slovenski alpski svet ostalim pokrajinam povsod precej približa.

Gradivo A4 formata je razdeljeno na štiri poglavja: Alpe kot življenjski prostor, Alpe – ogrožen življenjski prostor!, Ljudje v alpskem prostoru in Od znanja k ukrepanju. Vsako poglavje obsega več učnih tem, namenjenih otrokom od devetega leta in mladostnikom do šestnajstega leta starosti. Uvodoma so predstavljeni didaktični napotki, ki vsebujejo učne cilje, priporočljivo starostno stopnjo, gradivo, priprave na učno temo, kraj izvajanja in število učnih ur, ki jih potrebujemo za uspešno izvedbo. Besedilo posamezne teme uvedeta kratek uvod in vodilna misel, sledi pa natančen oris učne ure, ki ga dopolnjujejo različni podatkovniki in slikovno gradivo (zemljevidi, skice, prerezi, fotografije ...). Vedno je dodana tudi navedba literature in virov za poglobitev informacij (v slovenski izdaji so predstavljeni slovenski viri!) in spletne strani z obravnavano temo.

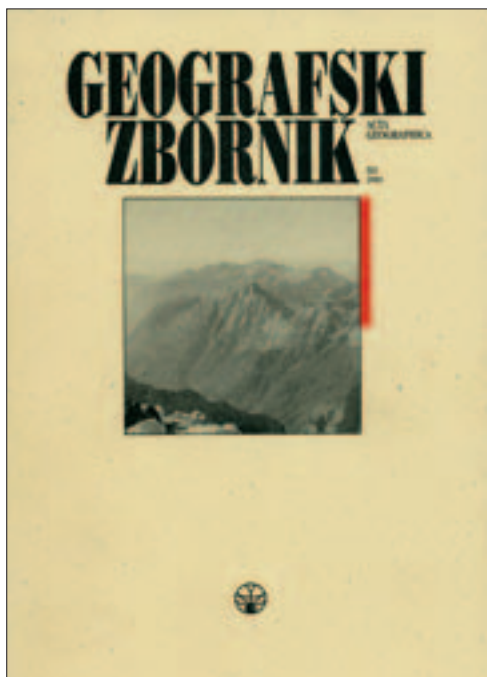
V prvem poglavju je tako predstavljenih pet učnih tem, ki govorijo o nastanku Alp in procesih preperavanja, o raznolikosti kamnin, o pripravi na izlet v gore, o dejavnostih, ki vplivajo na prilagoditve rastlin in živali in o vplivu nadmorske višine in podnebja na oblikovanje vegetacijskih pasov. Naslovi učnih tem v drugem poglavju so: Razvoj prebivalstva in kulturna identiteta, Tranzitni promet, Včeraj-danes-jutri in Alpe – evropski vodni zbirnik. Tretje poglavje skuša prepoznati alpsko identiteto, zato lahko učitelj ob pomoči prikupnega svizca, ki je prijazen vodnik po celotnem gradivu, predstavi alpske države, domači kraj učencev in možnosti za preživljanje počitnic v Alpah. Problemski sklop, ki bo med mladimi zagotovo dobro uspel obsega razlago različnosti nasprotujočih si pojmov »predstava o Alpah« in »alpska identiteta«. Sledi še zelo aktualna tema o naravnih nesrečah in resnična časopisna izpoved udeležencev ene izmed takšnih nesreč iz severne Italije. Poglavje sklone učna tema, ki spregovori o »rabi zaradi varstva« oziroma o potrošniškem obnašanju, ki lahko zavira razkroj alpske pokrajine ali pa ga celo pospešuje. Zadnje poglavje je namenjeno politiki uresničevanja in aktivnega sodelovanja pri varstvu narave, zato sta predstavljena kontrolni seznam za delovanje v javnosti in Alpska konvencija.

Čeprav je gradivo zaradi črno-belosti na videz skromno, pa je njegov presežek v strokovno izbranih vsebinah in idejah, ki jih mladim ponuja v obravnavo in v oblikah dela, prek katerih bodo doživeli tisto, o čemer je pisal Joža Vršnik iz Robanovega kota: »... Videl boš, kar drugi ne vidijo. Slišal boš, kar drugi ne slišijo. Našel boš, kar ni bilo nikoli izgubljeno ...«. CIPRA – Slovenija je gradivo želela približati učencem v šoli tudi z izpeljavo postopkov potrditve učnega gradiva v okviru Komisije za učbenike Sveta za splošno izobraževanje Republike Slovenije. Zaradi vsebinskih in formalnih zadreg postopki niso končani, kar nekoliko zmanjšuje formalno uporabnost gradiva v šoli, ne pa tudi dejanske. Ob tem povejmo še, da sta občudovanja vredna trud in vsota vložene denarja, ki ga na strokovnem in znanstvenem področju raziskovanja Alp s prevodi v slovenski jezik (zanj je poskrbela Nataša Leskovic Uršič) vlagajo naše državne sosede. Pesimisti bi ob tem dejali, da je temu kriva globalizacija in prikrito vsiljevanje svojih pogledov, optimisti pa bi se zazrli v državni proračun in priznali, da za morebitni izvoz slovenskega znanja pač ni denarja. Vsekakor si učno gradivo z naslovom Alpe zasluži mesto na delovni mizi vsakega osnovnošolskega učitelja zemljepisa in na knjižni polici slovenskih (šolskih) knjižnic.

Borut Peršolja

Geografski zbornik/Acta geographica XLI

Ljubljana 2001: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Založba ZRC, 221 strani,
ISSN 0373-4498



Študije in razprave v enainštirideseti knjigi Geografskega zbornika, ki ga izdaja Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, kažejo na trenutno usmerjenost slovenske geografije. Vsebinska zasnova znanstvenoraziskovalnega dela je usmerjena v poglobljanje in kar se da celostno razumevanje posameznih pokrajinskih pojavov in njihovih medsebojnih povezav, ki odločilno vplivajo na oblikovanje pokrajinske podobe ter njene funkcionalne naravnosti in odmevnosti v prostoru. Podoba je, da so tudi najnovejša geografska preučevanja vsebinsko poglobljeno usmerjena v iskanje vzrokov, posledic in pomenov posameznih pojavov, ki so temeljne sestavine geografskega okolja. Želje, potrebe in zahteve po spoznavanju osnovnih geografskih zakonitosti, ki niso samo nadgradnja vsakega znanstvenega dela, temveč pomenijo dragocene postavke pri prenekaterem aplikativnem uveljavljanju posameznih raziskovalnih dosežkov na najrazličnejših področjih. S tega zornega kota smemo ocenjevati večino objavljenih prispevkov.

Uredniški odbor Geografskega zbornika, ki ga vodi dr. Milan Orožen Adamič, je v 41. knjigo uvrstil štiri študije in štiri razprave, ki so posvečene življenju in delu ameriškega geologa in geomorfologa Williama Morrisa Davisa (1850–1934) ter njegovemu vplivu na slovensko geomorfologijo. Te so s posvetovanja, ki ga je organiziralo Geomorfološko društvo Slovenije in se je odvijalo v Ljubljani, 23. 11. 2000.

Uvodno študijo je napisal Blaž Komac, asistent na Geografskem inštitutu Antona Melika ZRC SAZU, in sicer *The karst springs of the Kanin massif* (Kraški izviri pod Kaninskim pogorjem, str. 7–43). Objavljeno delo je dopolnjena diplomska naloga, ki jo je avtor pripravil na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani in zanjo dobil univerzitetno Prešernovo nagrado leta 2000. Po uvodu sta pregledno zarisana geološka zgradba Kaninskega pogorja in podnebne prilike na območju Bovca ter v njegovem zaledju. V tretjem poglavju so predstavljene hidrogeografske značilnosti s pomembnejšimi kraškimi izviri in njihova vloga pri zakrasevanju Kanina, kjer je odkritih že več kot 800 kraških brez,

od tega enajst globljih od 500 m. Na podlagi izsledkov sledenja voda je ugotovljeno, da večina vode s Kani-na, tudi z njegovega italijanskega dela, napaja izvire med Bovcem in Žago. Podrobneje so zarisane fizikalne in kemične lastnosti obravnavanih kraških izvirov ter njihov pomen za krajevno vodovodno oskrbo. Kakovost nekaterih izvirov spričo občasnega organskega onesnaževanja ni primerna za rabo v gospodinjске namene.

Milan Orožen Adamič in Mauro Hrvatin objavljata študijo *Geographical characteristics of earthquakes in the Soča River Region* (Geografske značilnosti potresov v Posočju, str. 45–90). Zgornje Posočje sodi med najbolj ogrožena območja na Slovenskem. Leta 1976 in 1998 sta ga prizadela dva rušilna potresa, ki sta povzročila veliko razdejanja. V delu so osvetljene glavne geografske značilnosti in posledice zadnjih dveh potresov. Avtorja študije prikazujeta geografske razsežnosti potresov, potem pa podajata geološko-tektonski oris pokrajine. Skrbno sta predstavljeni seizmična karta in karta podrobnejše potresne rajonizacije. Med drugim je bilo ugotovljeno, da je bil velikonočni potres leta 1998 po letu 1917 najmočnejši potres, ki je imel epicenter na območju Slovenije. Pregledno so predstavljene posledice potresa ne le v naseljih, temveč tudi na neobljudenih predelih. Primerjalno so naznačene posledice kakor tudi razlike obeh potresov v pokrajini; zadnji potres je sprožil veliko več podorov, zemeljskih usadov in posedov. Kraški izvir Tolminke je zasulo gradivo, ki je zgrmelo s pobočij Osojnice. Potresa sta povzročila znatno škodo na nepremični kulturni dediščini. S popotresno obnovo pa se je v mnogočem spremenila tudi podoba kulturne pokrajine, še zlasti na najbolj prizadetih območjih.

Tudi naslednji prispevek *Ecological landscape units of the Dobropolje-Struge karst* (Naravne enote Dobropoljsko-Struškega krasa, str. 91–117) je delo dveh avtorjev: Maura in Mojce Hrvatin. V zadnjem času so tudi manj znana območja deležna temeljitejših in izvirnih geografskih obravnav. Predel Dobropoljsko-Struškega krasa je značilno suho kraško polje, ki s svojo lego med Malo goro in Suho krajino privablja raziskovalce različnih področij. Avtorja naše razprave osvetlujeta naravnogeografske značilnosti pokrajine, in sicer z opisom njene kamninske, reliefne, pedološke in vegetacijske podobe. Na osnovi teh pokrajinskih sestavin sta obravnavano območje, ki meri 5929 ha, razdelila na šest naravnih enot, ki so za to pokrajino tipične in značilne. Te so: suho uravnano dno kraškega polja, mokrotno uravnano dno kraškega polja, razčlenjeno dno kraškega polja, terase s starejšo pleistocensko prodnato-ilovnato naplavino, nižji, položnejši deli pobočij z vmesnimi vrtačastimi uravnavami ter deli strmih in skalovitih pobočij nad 650 m nadmorske višine. Študija je vzorčen primer tudi dragocene aplikativne vrednosti tovrstnih geografskih preučevanj.

Uroš Horvat objavlja *The influence of tourism on the development of the Rogaška Slatina health resort* (Vpliv turizma na razvoj zdravilišča Rogaška Slatina, str. 119–151). Čeprav študija predstavlja le nekoliko predelano in dopolnjeno sklepno poglavje iz njegove knjige *Razvoj in učinki turizma v Rogaški Slatini* (Geografija Slovenije 4, Ljubljana 2000, str. 184–205), pa tudi takšna, kakršna je sedaj pred nami, zasluži vso strokovno in geografsko pozornost. To tembolj, ker je natisnjena v angleščini in bo mogla tudi tuji zainteresirani javnosti posredovati naše raziskovalne usmeritve in dosežke s področja turistične geografije. Uvodoma so prikazana in označena posamezna obdobja v turističnem razvoju našega zdraviliškega naselja v Posotelju, in sicer od leta 1800 dalje. Osvetljen je vpliv turizma na zaposlenost prebivalstva in spreminjanje njegove poklicne, zaposlitvene in socialne sestave. Dragocen in nazoren je prikaz vplivov turizma na prostorski in funkcijski razvoj naselja, ki se je spreminjal z rastjo in močjo turističnih tokov in njegovimi sočasnimi potrebami. Turizem pa je s svojimi zahtevami neposredno vplival na kmetijstvo, prometnice in na številne infrastrukturne dejavnosti v neposrednem zaledju Rogaške Slatine. Obenem pa študija opozarja tudi na nekatere probleme in pomanjkljivosti, ki zavirajo hitrejši razvoj turizma, predvsem zaradi tega, ker se zdravilišče prepočasi odziva na potrebe in zahteve sodobnega turističnega gospodarstva.

Zadnji del Geografskega zbornika prinaša *The following articles are devoted to the work of William Morris Davis* (Razprave, posvečene delu Williama Morrisa Davisa, str. 153–219).

Karel Natek je prispeval članek *The life and work of William Morris Davis (1850–1934)* (Življenje in delo Williama Morrisa Davisa: 1850–1934, str. 155–165). V njem je pregledno orisal življensko pot in

delovne ter raziskovalne usmeritve W. M. Davisa, ki se je po letu 1895 čedalje bolj usmerjal v geomorfologijo, ko so stratografska in strukturna proučevanja postajala čedalje bolj sestavni del geomorfoloških študij. Zamisel o cikličnem razvoju reliefa se mu je porodila ob terenskem delu v Montani poleti 1883, in naslednje leto jo je prvič javno predstavil. Njegova teorija o cikličnem razvoju reliefa je imela velik vpliv na generacije geomorfologov po vsem svetu in tudi pri nas v Sloveniji vse do šestdesetih let preteklega stoletja.

Jurij Kunaver prikazuje *The American geomorphology before W. M. Davis, with special regard to J. W. Powell and G. K. Gilbert* (Ameriška geomorfologija pred W. M. Davisom s posebnim ozirom na J. W. Powella in G. K. Gilberta, str. 167–181). Zapisal je, da je ameriška geomorfologija tesno povezana z razvojem geologije, ki se je vse do konca 19. stoletja najbolj uveljavila s preučevanjem reliefa. Njen razvoj v 18. in 19. stoletju je razdelil v tri časovne okvire. Tretje obdobje, ki zajema drugo polovico 19. stoletja, je v znamenju odmikanja od evropskih idej in v pripravi temeljev za Davisovo teorijo erozijskih ciklusov ter začetkov kvantitativne geomorfologije.

Andrija Bogнар iz Zagreba objavlja razpravo *The theory of geomorphological cycles of William Morris Davis* (Teorija o geomorfoloških ciklikih Williama Morrisa Davisa, str. 183–201). Uvodoma obnovi osnovne postavke Davisove teorije, ki jo v drugem poglavju kritično ovrednoti. Glavne pomanjkljivosti teorije o cikličnem razvoju reliefa so: razvoj reliefa ne poteka ciklično, denudacija ni edini in najpomembnejši oblikovalec reliefnih oblik (saj pri njej ne smemo prezreti kamninske in geološke zgradbe, podnebja, tektonike in velikosti ozemlja) in peneplen ni samo rezultat cikličnega razvoja reliefa (saj ga lahko ustvari tudi abrazija, medtem ko denudacija lahko ekshumira tudi fosilni peneplen). Ob sklepu je poudarjeno, da je osnovna Davisova zamisel o peneplenu kot končnem stadiju v razvoju reliefa v soglasju s temeljnimi postavkami teorije o globalni tektoniki plošč.

Ivan Gams je napisal razpravo *William Morris Davis, Anton Melik, level top ridges and slope processes in Slovenia* (William Morris Davis, Anton Melik, slemenski nivoji in pobočni procesi, str. 203–219). V njej je naglašeno, da je A. Melik kot vodilna osebnost slovenske geografije vnesel v naša geomorfološka preučevanja Davisovo teorijo o erozijskem ciklu reliefa. Ker so bila glavna območja uravnav in planot v osrednji Sloveniji že preučena, je A. Melik po 2. svetovni vojni usmeril raziskovanja v robne subpanonske in submediteranske gorice, in sicer v želji za dopolnitev geomorfološkega poznavanja s pomočjo erozijskih in morebiti tudi abrazijskih uravnav. Iz tega največjega ciljno usmerjenega geomorfološkega raziskovanja na Slovenskem – kartiranja slemenskih nivojev – smo dobili devet študij, ki so jih napisali: B. Belec, I. Gams, B. Kert, V. Kokole, D. Meze, S. Lipoglavšek-Rakovec, S. Polajnar in I. Vrišer. Avtor razprave skuša obstoj slemenskih nivojev prikazati in ovrednotiti v luči dinamične geomorfologije, neotektonike, litografske sestave hribin itd. Kljub nekaterim spornim slemenskim nivojem pa pisec razprave ugotavlja, da so obravnavane reliefne študije robnega gričevja koristne in upoštevanja vredne tudi danes, saj osvetljujejo prenekatere geomorfološke pojave, ki so pomembni za geografijo.

Škoda, da uredništvu oziroma organizatorju posvetovanja ni uspelo pridobiti za objavo uspelega in vsebinsko dodelanega predavanja dr. Franceta Šušteršiča (Nedavisova geomorfologija).

Večina objavljenih študij in razprav je v celoti natisnjena v angleškem in slovenskem jeziku in dostopna tudi v digitalni obliki v medmrežju: <http://www.zrc-sazu.si/giam/gz.htm>. Vsi prispevki so opremljeni z nazornimi grafičnimi oziroma kartografskimi ponazorili; večina je bila izdelana ali za tisk prirejena v Oddelku za tematsko kartografijo Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU. Skrbnejši bralec bo naletel tudi na posamezne površnosti ali pomanjkljivosti. Na strani 210 zmanjšamo diagram primerjave višin kartiranih slemenskih nivojev. Tudi »... epohalna monografija Geografija Slovenije ...« je le Slovenija, ali kot je pravilno zapisano v literaturi na str. 218. In v kolikor sta citirana oba zvezka geografskega opisa Slovenije, je treba navesti tudi letnico izida drugega dela, ki je izšel leta 1936. Območje prve študije je na obrisu Slovenije težko ločljivo od okolice (str. 7). To so nekatere obrobne pripombe, ki pa nikakor ne kvarijo ravni objavljenih prispevkov.

Milan Natek

**Paul Boyle, Keith Halfacree in Vaughan Robison:
Exploring Contemporary Migration**

Harlow 1988: Longman, 282 strani, prek 70 zemljevidov, grafikonov, preglednic in skic,
ISBN 0-582-25161-3

Čeprav je knjiga angleških geografov prvič izšla že v preteklem tisočletju, si tudi štiri leta po prvem izidu zasluži veliko več od zgolj nekaj kvadratnih centimetrov velike platforme za pristajanje praha v coni knjižnih polic. Poglejmo, zakaj. Tudi nadležno pikolovski spust med knjižne police nas prej ali slej pripelje do zaključka, da knjig, ki sistematično, pregledno, jasno, epistemološko, teoretsko in metodološko široko (toda ne brezbrizno), slikovito in na trenutke celo hudomušno zagrižejo v razumevanje in preučevanje migracij, ni v neomejenih količinah. Te količine so resnici na ljubo in žal silno omejene.

Knjiga ne prav konvencionalnega formata in mehkih platnic je ena izmed tistih, ki se lahko pohvalijo z vsemi naštetimi pridevniki in zato zasluži posebno pozornost. Pojdimo od začetka. Kaj jo naredi sistematično in pregledno? Tisti, ki se ukvarjamo s preučevanjem migracij, še kako dobro vemo, da je to zelo obsežno, razpršeno, heterogeno, nepregledno delovno, miselno, konceptualno in še kakšno področje, ki (lahko) vključuje nadvse raznolike vsebine, koncepte, težave, metode, poglede. Prikličimo si v spomin, za današnjega družboslovca nekoliko naivne, Ravensteinove »migracijske zakone« iz druge polovice 19. stoletja, utemeljene na »zdravih temeljih« »resnobnega« pozitivizma, odprimo si »fluidno« knjigo Iana Chambersa (1994) *Migrancy, culture, identity*, ki v turbo-postmodernem slogu dopoveduje, da je danes v svetu, kjer vsi in vse migrira, migracija »... globoko vpisana v intinerarije sodobnega mišljenja ...« in da »... obljuba vrnitve domov ... postaja nemogoča ...« ali se zgolj zamislimo ob formuli, s katero je Robinson računal geografsko segregacijo imigrantskih skupin:

$$D = 0,5 \sum_{i=1}^n |(P_{ig} : P_g) - (P_{ih} : P_h)|.$$

Zlobneži bodo našli več skupnega med dvorjenjem žabonov in pristankom NLP-ja na sosedovem vrtu, kot pa med pravkar naštetimi pristopi k raziskovanju migracij. Spoprijeti se s stvarnimi posledicami ne dolgo nazaj naštetih pridevnikov torej ni mačji kašelj, še posebej, če se odločimo, da bomo iz vse te bolj ali manj uporabne »šare« naredili resno knjigo.

To so avtorji razdelili na devet poglavij, ki nas na trenutke prav elegantno ali vsaj zelo razumljivo in berljivo vodijo skozi različne probleme in vsebine migracij, ki jih, kot smo že omenili, ni lahko pospraviti po takšnih ali drugačnih predalčkih. Prvemu, uvodnemu poglavju sledi poglavje Definiranje in merjenje migracij, ki nas seznani z različnimi načini ter težavami definiranja migracij, predstavi najpogostejše vire, na katerih sloni migracijsko raziskovanje, ob tem pa oriše kvantitativne ter kvalitativne metode, ne da ni posebej navijalo za katere od njih.

Poglavje Soočenje konceptualnih pristopov v migracijskem raziskovanju je logično nadaljevanje predhodnega poglavja. Avtorji nekoliko nenavadno razdelijo pristope k raziskovanju migracij: deterministični, med katere recimo brez večjega upora padejo navedeni Ravensteinovi »migracijski zakoni«, humanistični, kamor bi brez težav uvrstili Chambersovo postmoderno migracijsko »epopejo«, in kombinirani, med katere avtorji vključujejo pristope, ki bolj ali manj zavestno združujejo tako kreativnost posameznikov kot vplive nekih širših družbenih struktur. (Na tem mestu ne bo odveč reči, da bibliografija vseh treh avtorjev vključuje tako imenovane deterministične pristope, ki jih ponavadi spremljajo kvantitativne metode, kot humanistične pristope, ki se vežejo predvsem na kvalitativne metode, in tudi kombinirane pristope.) Tu bi lahko avtorjem očitali nerodno uporabo pridevnika »filozofski« v besednih zvezah, kot je »filozofska tradicija« ali »filozofski pristopi« v migracijskem raziskovanju (ko govorijo o različnih pristopih k preučevanju migracij in analiziranju ter interpretiranju podatkov). Bolj ustrezno bi bilo govoriti o epistemoloških pristopih ali tradicijah.

Poglavje Migracija in zaposlovanje nas seznani z vsebinami, ki so v nekaj več kot stoletni zgodovini raziskovanja migracij kar najbolj zaposlovale glave raziskovalcev in polnile strani migracijskih besedil.

Sprva avtorji predstavijo tako imenovane »neoklasične« interpretacije in modele, med katerimi sta imeli pri preučevanju migracij še posebno velik vpliv teoriji »koristne maksimalizacije« (*utility maximalization*) ter »tržnega ravnovesja« (*market equilibrium*). V nadaljevanju poglavja se avtorji dotaknejo kritike teh interpretacij in modelov, med katerimi še posebej izpostavijo strukturalne ter behavioristične interpretacije gibanja delovne sile.

Poglavji Migracija in življenjski cikel ter Migracija in kvaliteta življenja se zdita nadvse primerno nadaljevanje predhodnega poglavja. Ne glede na različna razumevanja in iskanje vzrokov selitev delovne sile, je treba vedno upoštevati tudi življenjski cikel posameznikov in družin. V posameznih življenjskih obdobjih so se posamezniki in družine bolj pripravljeni seliti, nekateri življenjski prehodi ali dogodki so še posebej povezani s (pre)selitvami (recimo poroka in ločitev). Prav tako se za selitev v sosednji kraj ali državo ne odločimo zgolj zaradi debelejše (vsako) mesečne kuverte. Enim je všec neokrnjena, drugim kultivirana narava, selimo se v gore in na morje, nekateri nočejo živeti v velikem mestu zaradi visoke stopnje kriminala, nekatera mesta so bolj »kul« od drugih in podobno. Avtorji to poglavje razdelijo na vsebine, ki se vežejo na ugodnosti bivanja v mestu in s tem povezanih selitev, na prednosti življenja na podežlju ter na migracije, ki se navezujejo na njih, in na selitve, ki jih porajajo oziroma opredeljujejo bolj specifični in krajevni »magneti«, kot sta na primer (bolj za šalo) polarna klima in bližina jedrskega reaktorja.

Politična dimenzija migracij je predstavljena v poglavju z ne najbolj posrečenim prevodom Migracija in družbeno inženirstvo (*Migration and social engineering*). Ta del besedila predstavi vzvode in mehanizme nacionalnih držav, s katerimi obvladujejo in kontrolirajo migracijske tokove ter mobilnost prebivalstva. Številne uradne, formalne kot tudi bolj »ljudske«, popularne zadeve, med katerimi verjetno najbolj izstopajo etničnost, rasa, religija, ekonomski interesi in strateški politični interesi, se pogosto odražajo v vrsti migracijskih politik, tako na državni kot na meddržavni ravni. Avtorji se v tem delu besedila sprva poigrajo z vprašanjem človekovih pravic, ki spremlja vsako, še tako nedolžno misel po obvladovanju gibanja prebivalstva. V naslednjem podpoglavju, ki se osredotoči na mednarodno migracijo, avtorji na primeru nemške politike priseljevanja »etničnih« Nemcev iz vzhodnoevropskih držav pokažejo primer etničnega inženirstva in na številnih drugih primerih migracijskih politik še rasno, religiozno, ekonomsko in politično inženirstvo. Podobno nam avtorji s številnimi primeri iz zelo različnih koncev zemeljske oble predstavijo tudi migracijske politike, ki usmerjajo notranje, znotrajdržavne migracije.

V poglavju Prisilna migracija, ki nadaljuje s »pajdašenjem« politike in migracij, se avtorji sprva posvetijo beguncem. Kdo sploh so begunci, kako jih definira matična UNHCR in kaj ta počne, kako so begunci vplivali na politične, ekonomske, ekološke, družbene in druge odnose med in znotraj različnih držav, po čem se ločijo od iskalcev azila, kje jih najdemo danes in kje smo jih našli nekoč, s kakšnimi težavami se najpogosteje soočajo, kakšni so njihovi odnosi z lokalnimi skupnostmi, z državami gostiteljicami in podobno. Toda, da ne bo pomote: o beguncih zvemo še veliko, veliko več. In kar je za takšno knjigo še posebej pomembno: besedilo ima rep in glavo, je dobro strukturirano, predstavi različne poglede na vprašanja begunstva ter oriše številne načine in vsebine v raziskovanju begunstva. Poglavje v nadaljevanju obravnava usode iskalcev azila, sodobne oblike suženjstva in številne druge oblike prisilnih migracij, ki jih je povzročil ekonomski razvoj, industrijske ali naravne katastrofe. Ob tem pa se ne pozabi poigrati z različnimi definicijami in interpretacijami pojma prisilna migracija; brez tega bi se nam pot skozi to poglavje lahko zazdela kot brezciljen ali celo ležeren sprehod in ne kot resno in dobro premišljeno potovanje.

Zadnje poglavje odkriva, kako je migracija navdahnjena s kulturnimi pomeni in kako migracija lahko te pomenne same navdahne. Sprva avtorji, po moji presoji, preveč površno odgovorijo na vprašanje, kaj sploh kultura je. Nato raziščejo in na primerih predstavijo barvne in odtenke kulturne dimenzije migracij. Teh je presenetljivo veliko, od vprašanj poudarjanja mobilnosti ameriške »beat generacije«, življenjskega sloga nomadskih kultur in njihovih odnosov s sedentarnimi »kolegi«, kulturnih produktov imigrantskih skupin, vzvodov in mehanizmov »diasporičnih izkustev«, vzrokov pojava sodobnih

»new age« popotnikov v Veliki Britaniji, do še marsičesa, kar se nam samo priklati v glavo ob branju besedila. Skromen zaključek tega poglavja nam bralcem da jasno vedeti, da bi bilo nemogoče naslikati vse vidike povezav kulture in migracij ali »plesa v maskah«, kakor avtorji v zaključnem stavku imenujejo to povezavo. Zakaj plesa v maskah? Naredimo uslugo avtorjem, založnikom, prodajalcem in še komu, recimo tudi vam: odgovor si v knjigi poiščite sami.

Preden postavimo zadnjo ločilo še enkrat na hitro premerimo knjigo v bolj celostni podobi in izračunajmo njeno uporabnost v širšem kontekstu.

Ob branju knjige ni težko začutiti, da bolj kot želi zgolj deskriptivno predstaviti različne migracijske študije, poskuša kritično opozoriti na različne koncepte, poglede, pristope in metode, ki spremljajo migracijsko raziskovanje. Številni primeri, tako mednarodnih kot notranjih migracij, gibanja prebivalstva v razvitem svetu in državah v razvoju, kvalitativnih in kvantitativnih pristopov ..., tako nikoli ne stojijo sami zase, ampak so predstavljeni v nekem širšem problemskem okvirju.

Knjiga, ki sicer v večji meri črpa iz anglosaške geografske literature, je lahko zelo dober učbenik za vse, ne samo za geografe, ki se podajajo v migracijske vode, kot tudi uporaben priročnik za tiste, ki v migracijskih vodah že nekaj časa tako ali drugače plavajo.

Ima pa, kot večina knjig podobnega »formata«, vsaj eno pomanjkljivost: po še tako pikolovskem siciranju in načrtnem uskladiščenju besedila v možganskih celicah kaj hitro lahko nasedemo utvari, da, o la la, o migracijah pa že kar nekaj, veliko vemo. Ne nasedite »stvari«, ker z njo ne boste prav daleč odpotovali.

Jernej Mlekuž

KRONIKA**Zvonko Rus – dobitnik plakete Občine Metlike**

Metlika, 26. 11. 2001

Zvonko Rus se je po diplomi iz geografije leta 1960 vrnil v rodno Belo krajino. Do leta 1978 je poučeval na osnovni šoli v Podzemlju in Metliki. Potem se je zaposlil v Belokranjskem muzeju, kjer je bil od leta 1981 do upokojitve leta 1996 njegov ravnatelj. Ves čas je zavzeto delal na različnih strokovnih področjih. Preučeval je kvartarne sedimente v Beli krajini in Spodnjem Posavju, sodeloval pri nastajanju učbenika zemljepisa za 6. razred osnovne šole, Krajevnem leksikonu Slovenije (1971) in Enciklopediji Slovenije. Po njegovi zaslugi so začeli obnavljati metliški grad, uredili Ganglovo razstavišče, vhodni grajski stolp in grajsko dvorišče. Pripravil je več razstav, prenovil oddelek novejše zgodovine, rešil propadanja več pomembnejših arhivov in napisal večje število strokovnih prispevkov. Njegovo zadnje pomembnejše delo je Kronika mesta Metlike (1999). Med drugimi je bil tudi predsednik Belokranjskega muzejskega društva. Najvišje občinsko priznanje je dobil ob lanskem prazniku metliške občine.

Milan Natek

21. speleološka šola

Cieszyn, Poljska, 7.–13. 2. 2002

V Cieszynu na Poljskem in na Moravskem, Češka, je od 7. do 13. februarja 2002 potekala enainvajseta mednarodna speleološka šola, ki jo je organiziral Oddelek za geomorfologijo Univerze v Šleziji v sodelovanju z Laboratorijem za raziskavo in dokumentacijo kraških okolij, Uradom pokrajinskega parka in Upravo jam Moravskega krasa ter Upravo Zbrašovskih aragonitnih jam. Krasoslovna šola uživa tudi tradicionalno podporo Komisije za kras pri Mednarodni geografski zvezi.

Srečanja smo se iz Slovenije udeležili dr. Andrej Mihevc in Nataša Ravbar z Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU, dr. France Šušteršič z Oddelka za geologijo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani in podpisani.

Tovrstna mednarodna multidisciplinarna strokovna srečanja so se začela pred šestindvajsetimi leti pod vodstvom prof. dr. Mariana Puline, zadnja leta pa jih vodi prof. dr. Andrzej Tyc. Temeljni namen speleološke šole je spoznavanje z novostmi ter izmenjava strokovnih mnenj na področju krasoslovja, speleologije, hidrologije, geomorfologije in glaciologije.

Delo na speleološki šoli je potekalo v dveh vsebinskih delih. V prvem so udeleženci srečanja predstavili najnovejše raziskovalne dosežke: krajša popoldanska srečanja so bila namenjena predstavitvam plakatov (*poster session*), večeri pa so bili obarvani poljudnoznanstveno ter namenjeni predstavitvam fotografskega in filmskega gradiva. V drugem delu je potekal obisk Moravskega krasa na Češkem.

Udeleženci smo v Cieszyn prispeli 7. 2. 2002. Srečanje se je začelo s prispevki o geologiji in geomorfologiji kraških območij. Naslednji dan je potekala predstavitev del o lednih jamah in ledenikih. Predstavljena je bila vloga pretakanja zraka na Arktiki, preučena vsebnost vode v ledenikih, opisana gmotna bilanca ledu na Svalbardu (Spitsbergi), raziskani so bili vpliv kemične sestave padavin na intenzivnost kemične denudacije ter vzroki in posledice geometrijskih sprememb ledenikov na tem otočju. Popoldan je sledila predstavitev posterjev ter družabno srečanje s pozdravnim govorom rektorja šlezijske univerze in priložnostnim kulturnim programom z zgodnjesrednjeveško glasbo (*Agere Gratias Antiqua*).

9. februarja bilo srečanje posvečeno preminulemu dr. Stanislawu Dzulynskemu, sledila pa so predavanja o paleohidrogeoloških značilnostih Zgornje Šlezije, vplivu nižjih rastlin na preperevanje karbonatnih kamnin, krasu v Walesu, vplivu tektonike na razvoj jamskih sistemov in o paleokrasu v hribovju Chelm. Sledila sta druga predstavitev posterjev in spominski večer posvečen dr. Vladimirju Panosu.

V nedeljo so bili referati posvečeni kraškim ekosistemom in hidrologiji. Predstavljeni so bili vloga krasa pri ohranjanju biotske raznovrstnosti, dokazi o kraški denudaciji iz Slovenije, rezultati sledenja voda v Tatrah, vpliv mikroorganizmov na razvoj jam v sadri, 25 let raziskav jam Zoluška, raziskave v slovaškem krasu in geomorfološke značilnosti Žibrš.

Od ponedeljka do srede so potekale ekskurzije po Moravskem krasu severno od Brna, ki obsega 92 km², je zaščiteno območje in ga imenujejo tudi Moravska Švica. Obiskali smo Zbrašovsko aragornitno jamo, toplice Becvou pri Hranicah in Hranicko propast (brezno).

12. februarja 2002 smo obiskali Sloupsko-Sosuvsko jame in jamo Kulna ter jame v dolini Krztiny. Kot prvi tujci smo si lahko ogledali jame Vypustek, Jachymka, Marianska, Stara in Nova Dratenicka jama, kjer so pridobivali fosfatne glinice za izdelovanje gnojil in ki so bile več kot 80 let zaprte zaradi vojaške rabe (zaklonišča, tovarne). Obiskali smo tudi muzej na prostem, jamo Byci Skala, kjer poteka arheološka izkopavanja v okviru projekta moravska železna pot.

Naslednji dan smo obiskali še jamo Balcarka ter s tem sklenili srečanje. Jama je zanimiva, ker je hidrotermalnega nastanka, še danes pa iz globin doteka ogljikov dioksid, ki se nabira v spodnjih delih jame. Od tam ga morajo izčrpavati, da si lahko jamo ogledujejo turisti.

Lahko bi rekli da gre za srečanje geo-znanosti, ki se ukvarjajo s krasom, saj se šole udeležujejo geografi, geologi, klimatologi, glaciologi, biologi in drugi znanstveniki, večinoma iz srednje, vzhodne, pa tudi zahodne Evrope.

Blaž Komac

Priznanja Civilne zaščite trem slovenskim geografom

Ljubljana, 1. 3. 2002

Na osrednji državni slovesnosti ob svetovnem dnevu Civilne zaščite, ki je bila v Kosovelovi dvorani Cankarjevega doma v Ljubljani, je najvišje priznanje, »kipec Civilne zaščite«, za življenjsko delo prejel akademik dr. Ivan Gams, priznanje »bronasti znak Civilne zaščite« pa sta prejela dr. Milan Orožen Adamič in Slavko Šipec.

V utemeljitvi je bilo posebej poudarjeno, da je dr. Ivan Gams poleg plodnega strokovnega in znanstvenoraziskovalnega dela na področju geomorfologije, krasoslovja, klimatogeografije in regionalne geografije s svojo široko geografsko razgledanostjo namenjal posebno pozornost tudi geografskim vzrokom in učinkom prenekaterih naravnih nesreč. Njegovi raziskovalni izsledki še zlasti na področju krasoslovja pomenijo neposredne prispevke k načrtovanju in izvajanju učinkovitih, premišljenih in dolgoročnih ukrepov za varovanje kraških območij in njihovega celostnega pokrajinskega bogastva, vključno z zalogami pitne vode. Na tej podlagi je mogoče razvijati tudi preventivno dejavnost ter učinkovitejšo zaščito, reševanje in pomoč. Leta 1983 je uredil prvi zbornik Naravne nesreče v Sloveniji. Vse od izida prve številke revije Ujma leta 1987 opravlja poleg raziskovalnega dela na področju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami tudi nalogo strokovnega recenzenta ter kot predsednik vodi uredniški svet revije Ujma. Nadvse dejaven je tudi kot član njenega uredniškega odbora. Leta 1994 je prejel plaketo Civilne zaščite.

Dr. Milan Orožen Adamič je prejel bronasti znak Civilne zaščite, in sicer za dvajsetletno delo na področju preučevanja naravnih nesreč v Sloveniji. V vsem tem času je bil med pobudniki in usmerjevalci tovrstnih preučevanj pri nas. Obenem je vodil ali sodeloval v uredniških odborih zbornikov in periodične revije Ujma. Vseskozi si je prizadeval, da postane kompleksna problematika naravnih nesreč redni predmet poglobljenega univerzitetnega študija geografije v Sloveniji. Napisal je več študij, razprav in poročil o naravnih nesrečah, ki so objavljene v domačem in tujem tisku.

Slavko Šipec se je po diplomu iz geografije leta 1991 zaposlil na Upravi Republike Slovenije za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo, kjer je danes vodja Centra za obveščanje. Že kot študent geografije je s svojimi študijskimi obveznostmi segal na območja, ki so jih prizadele naravne nesreče. Njegova prva prispevka sta bila objavljena v 3. letniku Ujme. Prikazovala sta vaščane Breginja in Žage, obenem pa je

objavil tudi anketo o potresnih dogajanjih v Posočju leta 1976. V vseh kasnejših letniki Ujme pa večinoma objavlja letne pregledne vremenskih ujm, požarov, oskrbe s pitno vodo v sušnih obdobjih in podobno. Pisal je tudi o komunalnih in metalurških odpadkih ter o onesnaževanju okolja z nevarnimi snovmi.

Milan Natek

V spomin Slavi Rakovec (1912–2002)

Žale, Ljubljana, 19. 4. 2002

Od pokojne profesorice Slave Rakovec, rojene Lipoglavšek se poslavljam v imenu Zveze geografskih društev Slovenije. Pokojnica zavzema vidno mesto med njenimi predvojnimi sošolci z Geografskega inštituta (zdaj Oddelka za geografijo Filozofske fakultete) ljubljanske univerze, ki so bili sicer maloštevilni, a so mnogi med njimi postali vidni pedagogi in raziskovalci. Na njeno geografsko izobrazbo in voljo do raziskovanja je pomembno vplival njen univerzitetni učitelj in častni predsednik geografskega društva dr. Anton Melik, ki ji je v društenem glasilu Geografskem vestniku leta 1940 objavil njeno že prej v seminarju predstavljeno študijo Obdelovalna zemlja v Jugoslaviji (Geografski vestnik 16, str. 76–88). Nastala je na podlagi statističnega popisa iz leta 1931 in je prispevala k boljšemu poznavanju nove države, v katero je nas Slovence privedel izid prve svetovne vojne. Še kot slušateljica geografije se je lotila zbiranja gradiva o slovenskih izseljencih po svetu. Po drugi svetovni vojni je upala dobiti več točnejših podatkov o izseljencih, a prva povojna leta za to niso bila ugodna, zato se je morala zadovoljiti predvsem s prikazom izseljeniških društev. Ker pa vsebuje njena dobro dokumentirana objava z naslovom Slovenski izseljenci (Geografski vestnik 22, str. 3–60) tudi mnoge ugotovitve o zgodovini izseljevanja iz Slovenije, jo še danes prebiramo in citiramo.

Njen univerzitetni študij je bil naravoslovno naravnan, saj je poleg glavne geografije končala še geologijo s petrologijo in fiziko z meteorologijo. Zato jo je njen učitelj A. Melik po vojni pritegnil h geomorfološkem preučevanju gričevja iz terciarnih kamnin na subpanonskem in submediteranskem obrobju Slovenije in v Geografskem vestniku tudi objavil njeno razpravo Krška kotlina – študija o geomorfološkem razvoju.

Potem ko je več let kot suplentka poučevala na ljubljanskih srednjih šolah, se je preselila v Tržič in ustvarila družinski dom. To in poučevanje geografije na srednji šoli je ni preprečilo, da ne bi neutrudno preučevala novi kraj. Tako je nastala študija Tržič – mestna geografija, objavljena leta 1954 (Geografski zbornik 2, str. 115–186) v glasilu Geografskega inštituta SAZU (zdaj Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU). Z mnogimi geografskimi, zgodovinskimi in drugimi dobro dokumentiranimi podatki je prikazala povojno rast mesteca med gorami v času intenzivne industrializacije dežele. Tržič se je od tistih časov res precej spremenil in razrasel v podgorje, toda staro središče pod hribom Kamnikom je ostalo enako ujetu med gorska pobočja in pripeto na ljubeljsko cesto, tako kot ga je mojstrsko in v zgodovinski perspektivi predstavila pokojna profesorica. Zato je monografija še vedno upoštevanja vredna za geografe in urbaniste, s svojim načinom obdelave gradiva, ki razkriva avtoričino sposobnost zaznati družbeni odnos do okolja, pa zanimiva tudi za vse meščane in druge obiskovalce mesta. Za univerzitetno vzgojo geografskih kadrov je sicer dobro, da je njena mestna geografija izšla v Geografskem zborniku, a je zato ostala manj znana meščanom in drugim Gorenjcem. Če bi avtorica delo objavila v samostojni knjigi, se ne bi moglo dogoditi, da je pisec o Tržiču v Enciklopediji Slovenije med osmimi viri prezrl edino mestno monografijo, to izpod peresa Slave Rakovec.

Ko so se po drugi svetovni vojni odprle meje za turistična potovanja po sosednjih državah, je bila profesorica Slava Rakovec med prvimi potniki in prvimi organizatorji ekskurzijskih skupin, ki so jih sestavljali njeni učenci, stanovski kolegi iz Gorenjske in tudi ostale Slovenije, ki jih je vabila k udeležbi, in pozneje drugi turisti iz raznih delovnih organizacij. V geografskem turizmu je pokojna profesorica v svoje zadovoljstvo in drugim v prid našla novo delovno področje. Ko se je naveličala pisati skripta z opisi poti po tujini, se je lotila prevajanja Polyglotovih turističnih vodnikov po evropskih deželah. V nasprotju z drugimi prevajalcev pa je vsebino tudi priredila potrebam slovenskega turista, kar je na

prvi strani tudi navedla z besedami: prevedla in priredila Slava Rakovec. Prireditve pomeni predvsem več geografske snovi in več praktičnih napotkov za slovenske potnike. Tako se je slovenska turistična literatura obogatila s turističnimi vodniki po Avstriji (1979, 90 strani), Italiji (1978, 91 strani), Grčiji (1978, 78 strani) in Madžarskem (1980, 91 strani).

Ob vsem navedenem strokovnem delu pa je pokojnica še vedno našla čas za ocene regionalnih opisov Slovenije, ki jih je izdajal njen učitelj Anton Melik in so izšle v Geografskem vestniku, in za krajše članke, objavljene v Geografskem obzorniku in drugod.

Geografsko društvo Slovenije, iz katerega je nastala Zveza geografskih društev Slovenije, je imelo v pokojnici ugledno večletno zastopnico za Gorenjsko in voditeljico gorenjskega aktiva in poznejše podružnice. Stanovska organizacija gorenjskih geografov je še vedno med temeljnimi celicami vseslovenske zveze geografov in v ospredju slovenske šolske metodike, za kar gre zasluga tudi pokojni Slavi Rakovec. Zveza jo je leta 1984 izvolila za častno članico, družba pa ji leta 1988 dodelila državno odlikovanje »red zaslug za narod s srebrno zvezdo«.

Od nepozabne pokojnice se geografi poslavljamo kot od dolgoletne sodelavke, sposobne raziskovalke in pedagoško uspešne posredovalke moderne geografije mladini in odraslim, izkušene organizatorke ekskurzij po domači zemlji in tujini in zgledne prevajalke in presajevalke tuje turistične literature za slovensko rabo. Vsi, ki smo pokojnici bili znanci ali prijatelji, jo bomo ohranili v spominu kot vitalno, močno in sposobno osebnost, ki jo je v otroških letih v prvi svetovni vojni kalilo begunstvo iz rodne Gorice, pribežališče na Vrhniki in na nadaljnji življenjski poti delovanje v Ljubljani in Trzinu ter ob večeru življenja spet v Ljubljani. Njeni prispevki k razvoju slovenske geografije, objavljeni v strokovnem časopisu, so zagotovilo, da bo ime Slave Rakovec trajno prisotno med bodočimi geografskimi generacijami.

(Besedilo je bilo prebrano kot pogrebni govor. Več o pokojnici je objavljeno v Geografskem vestniku leta 1972 ob njeni šestdesetletnici in leta 1997 ob njeni petinsedemdesetletnici.)

Ivan Gams

Dr. Marko Žerovnik – sedemdesetletnik

Komenda, 19. 4. 2002

Med slovenskimi geografi, ki so se s svojim prizadevnim in uspešnim delom uveljavili tudi na področju splošne in še posebej tematske kartografije, vidno izstopa dr. Marko Žerovnik. Z vsem dolžnim spoštovanjem se ga spominjamo njegovi stanovski kolegi tudi ob njegovem letošnjem življenjskem in delovnem jubileju. Ker je bil podrobnejši zapis o življenju in delu našega letošnjega slavljenca objavljen v našem osrednjem stanovskem glasilu že pred desetimi leti (Geografski vestnik 64, str. 253–256), je primerno in pošteno, da s tokratnim zapisom osvetlimo predvsem zadnjih deset let njegovega strokovnega in organizacijskega dela.

Po upokojitvi leta 1993 se je Žerovnikova ustvarjalna moč ponovno razmahnila in segla tudi na nova področja. Kljub vsemu je ostal zvest svojemu (nekdanjemu) poklicnemu udejstvovanju, obenem pa se je s strokovno in ustvarjalno zavzetostjo sproti odzival na mnoga pereča in svojska vprašanja ter probleme zadnjega desetletja. S svojim zavzetim in razsodnim delom je nemalo prispeval k udeležanju nove krajevne samouprave na kamniškobistriškem območju, odkrivanju in osvetljevanju mnogih problemov na področju terciarnih in kvartarnih dejavnosti in ima nemalo zaslug za uveljavitev domoznanstva na svojem »domačem« območju. Skratka, je eden izmed tistih, ki naglo spoznavajo in dojemajo prenekatero perečo prostorske probleme v svojem okolju in jih skušajo osvetliti in pojasniti s svojimi strokovnimi pogledi.

Tudi v zadnjem desetletju je dr. Marko Žerovnik ostal zvest svoji osnovni delovni usmeritvi – kartografiji. Za osnovno šolo je pripravil priročna zemljevida Slovenije (1 : 500.000 in 1 : 750.000). Pri DZS izhaja ročni šolski zemljevid Slovenije, ki je doživel doslej že 16 ponatisov. Tudi številne priložnostne publikacije so opremljene z njegovimi preglednimi in nazornimi kartografskimi in grafičnimi izdelki.

V Kamniškem zborniku (XIII., 1996) je objavil prispevek o narodnostni sestavi Slovenije s posebnim poudarkom na Občino Kamnik. Kot avtor ali sodelavec je sodeloval pri številnih elaboratih,

ekspertizah in izdelavi strokovnih podlag, ki so bile namenjene prostorskim in gospodarsko-socialnim usmeritvam posameznih predelov na kamniškem območju. Izdelal je prebivalstveno študijo za Občino Mengeš, orisal je geografske prvine in sestavine v prostorskem načrtu Občine Komenda, pripravil študijo Regionalni pristop k izdelavi prebivalstvenih in gospodarskih kazalcev na območju Občine Kamnik, osvetlil je osnovne geografske značilnosti krajevnih skupnosti Komenda, Križ in Moste.

Bil je med pobudniki in soustanovitelji krajevnega oziroma občinskega časopisa Aplenca, kjer redno objavlja aktualne strokovne prispevke. Zbral in opisal je vse vojne žrtve 2. svetovne vojne na območju komendske župnije; knjižico z naslovom »V iskanju zavetja« je izdal v samozaložbi leta 1995. Z dokumentarno-preverjenim prispevkom je sodeloval v Zborniku žrtev 2. svetovne vojne v Občini Kamnik (Kamnik 1998). Prav tako viden je njegov delež v knjižici Vodnik po Komendi in okolici (1995) in v Vodniku komendske planinske poti, za katero je pripravil ustrezne topografske karte. S štirimi prispevki in s kartografsko opremo je sodeloval v krajevnem zborniku Komenda (1992). Tudi za domoznanski krajevni zbornik Občina Komenda – življenje od kamene dobe do danes (Komenda 2002) je napisal kar sedem prispevkov, ki zajemajo področje geografije. Poleg tega je bil tudi njegov glavni in odgovorni urednik. V zadnjem letu, ob stoletnici kartografa Ivana Selana (1902–1981), je zbral gradivo in uredil njegovo muzejsko oziroma spominsko sobo v Komendi.

Kljub znatni in vsestranski angažiranosti v domačem kraju pa je Marko Žerovnik še vedno našel čas za sprostitev v naravi. Že od nekdaj so ga privabljale gore, ki jim je ostal vseskozi zvest. Kot navdušen in izkušen gornik je tudi v zadnjem desetletju občudoval lepote in značilnosti Kilimandžara, Indijske Himalaje, Bariloških Andov v Argentini, Sinajskega polotoka, da posameznih vrhov v Alpah sploh ne omenjam. Številne in bogate vtise s teh poti je predstavil na mnogih predavanjih in sproti objavljaj tudi v Kamniškem občanu, Aplenci in v drugem časopisu.

Za opravljeno delo je dr. Marko Žerovnik prejel več priznanj, med drugim tudi srebrni znak Občine Komenda leta 2001 in naše stanovsko priznanje – Zlato plaketo ZGDS. Ob življenjskem prazniku želimo dr. Marku Žerovniku še mnogo delovno uspešnih let in da bi s svojimi stvaritvami še naprej razveseljeval in bogatil svoje krajanje in občane kakor tudi našo celotno stanovsko skupnost.

Milan Natek

Marko Kolbezen – sedemdesetletnik

Ljubljana, 7. 6. 2002

Ob življenjskem jubileju geografa Marka Kolbezna, ki je vse svoje delovne obveznosti, organizacijske in ustvarjalne sposobnosti namenil prenekaterim hidrogeografskim značilnostim in problemom v različnih slovenskih pokrajinah, je spodobno, da se ga spomnimo tudi v našem osrednjem stanovskem znanstvenoraziskovalnem in strokovnem glasilu. To je še toliko bolj potrebno, ker je jubilar z nekaterimi svojimi izvirnimi prispevki in poglobljenimi spoznanji obogatil in razširil aplikativne meje sodobne slovenske geografije, obenem pa je nemalo prispeval k uveljavljanju in utrjevanju strokovne pisane besede, še zlasti z bolj ali manj deficitarnih in neuveljavljenih področij.

Marko Kolbezen se je rodil 7. junija 1932 v Ljubljani. Po maturi na bežigrasjski gimnaziji si je izbral študij geografije na takratni Prirodoslovno-matematični fakulteti ljubljanske univerze, kjer je diplomiral leta 1958. Že pred diplomom, in sicer leta 1957, se je zaposlil na hidrološkem oddelku Hidrometeorološkega zavoda Slovenije. Odtlej dalje se je zavzeto in poglobljeno usmerjal v vsebinsko izredno široko problematiko hidrografije in hidrologije. Leta 1976 je postal vodja oddelka za kalnost in prodonosnost rek in potokov, leta 1980 pa pomočnik direktorja za hidrologijo Hidrometeorološkega zavoda Slovenije. Te službene dolžnosti in obveznosti je opravljal do leta 1996, ko je bil imenovan za svetovalca Vlade Republike Slovenije. Sredi naslednjega leta se je upokojil.

Zaposlitev in vodstveni položaj na hidrološkem oddelku sta terjala, da je bil Marko Kolbezen dejavno vključen v mnoga takratna državna in mednarodna strokovna telesa. Od leta 1982 je sodeloval kot član jugoslovanskega Komiteja za mednarodni hidrološki program, leta 1988 je postal član Komisije

za hidrologijo pri Zveznem hidrometeorološkem zavodu. Poleg tega je sodeloval v številnih pomembnejših mednarodnih, jugoslovanskih in slovenskih komisijah. Povezoval, sousmerjal in usklajeval je dejavnosti nekdanjih vodnih skupnosti v Sloveniji. Nemalo zaslug si je pridobil naš jubilant z najrazličnejšimi oblikami sodelovanja z učitelji in sodelavci posameznih fakultet, raziskovalnimi institucijami, s hidrološkimi službami v sosednjih državah. Plodno in učinkovito je sodeloval še na številnih drugih področjih, še zlasti pri hidrološkem načrtovanju ter odločanju in reševanju najraznovrstnejših hidroloških problemov.

Ob tem priložnostnem zapisu ne moremo prezreti težav, ki jih je imel naš jubilant s svojimi kolegi v prvih letih službe. Prevladovalo je namreč ustaljeno prepričanje, da je hidrologija izrazito tehnično področje in zato geografi v njej nimajo svojega strokovnega področja dela. Redki zaposleni geografi na zavodu naj bi bili le izhod v sili, kot posledica pomanjkanja ustreznega tehnično izobraženega kadra. Marko Kolbezen je skupaj s svojimi, res da redkimi stanovskimi kolegi na zavodu vztrajno dokazoval in utemeljeval, da so hidrološka preučevanja tesno povezana s prenekaterimi usmeritvami sodobne geografije. In njihovo vztrajno in poglobljeno strokovno delo je obrodilo sadove. Danes so geografi tudi zaradi svojih širokih in celostnih pogledov na vodovje v najširšem pomenu enakovredno vključeni doma in v vse hidrološke usmeritve in raziskave.

Najrazličnejše službene obveznosti in zadolžitve so praviloma določale in usmerjale Kolbezenovo raziskovalno in strokovno dejavnost. Samostojno ali kot soavtor in sodelavec je opravil številne strokovne, predvsem pregledne in aplikativne elaborate in ekspertize. Med obsežnejšimi in poglobljenimi so prav gotovo Hidrogeološke razmere na trasi plinovoda Slovenije (1963), Hidrološke osnove hidroenergetskih objektov na Savi (1967), Sledenje podzemnih vodnih tokov na porečju Ljubljane (1972–1975). Izdelal je tudi študiji Erozijski pohorskih vodotokov (1974) in Transportni material reke Krke (1982); slednji dve razpravi je pripravil in objavil v Geografskem vestniku (51, str. 73–83; 56, str. 13–21). V okviru Hidrometeorološkega zavoda Republike Slovenije je skupaj z J. Pristovom pripravil in izdal publikacijo Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije (1998).

Jubilant je vrsto let aktivno sodeloval tudi z Geografskim inštitutom Antona Melika ZRC SAZU. Dejavno se je vključeval v večletni raziskovalni projekt Geografija poplavnih območij v Sloveniji. Sodeloval je že pri nastajanju in vsebinski zasnovi teh preučevanj in zanje pripravil tudi ustrezna navodila za poglavje Geografska proučitev regulacij in melioracij. S svojega delovnega področja je sodeloval pri vzorčni raziskavi poplavnega sveta ob Pšati (Geografski zbornik 15, 1976), ki je služila za pripravo ustrezne metodologije, ki je bila objavljena v Geografskem vestniku (46, str. 131–146). S tega vidika je skupaj z M. Žagarjem preučil Poplavna področja ob Sotli (Geografski zbornik 17, str. 157–199) in osvetlil Hidrografske značilnosti poplav na Ljubljanskem barju (Geografski zbornik 24, str. 11–32). Prav tako dragoceni so njegovi številni prispevki, ki so bili v zadnjem desetletju objavljeni v Ujmi, reviji za vprašanja varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. Plod njegovega dolgoletnega strokovnega, raziskovalnega in aplikativnega dela sta tudi besedilo in karta Kopenske vode v Geografskem atlasu Slovenije (1998, str. 94–95) ter v Nacionalnem atlasu Slovenije (Ljubljana 2001, str. 58). Vrh in sintezo njegovega več kot štiridesetletnega dela pomeni razprava Hidrologija, ki je objavljena v splošni monografiji Geografija Slovenije (Ljubljana 1998, str. 139–172). Za svoje uspešno delo je prejel že leta 1977 državno odlikovanje (red dela s srebrnim vencem) in leta 2000 stanovsko priznanje Zlato plaketo ZGDS.

Tudi našemu letošnjemu jubilantu Marku Kolbezu želimo še obilo trdnega zdravja, osebnega zadovoljstva in ustvarjalnih moči in da bi nam še v prihodnje tudi s tiskano besedo razgrinjal premnoge pretekle in sploh obče značilnosti in posebnosti našega slovenskega vodovja. Kajti v njegovih pojavnih oblikah in zakonitostih so zarisane številne temeljne sestavine slovenskih pokrajin.

Milan Natek

ZBOROVANJA**Seminar »River Basin Management«**

Wageningen, Nizozemska, 13. 1.–2. 2. 2002

Tritedenski seminar o upravljanju s porečji je v okviru nizozemsko-evropskega sodelovanja potekal od 13. 1. do 2. 2. 2002 v Wageningenu na Nizozemskem.

Organizacijo je prevzel Mednarodni kmetijski center v sodelovanju z Ministrstvom za promet, javna dela in vodno gospodarstvo ter njenim Inštitutom za kopenske vode in čiščenje odpadnih voda, z Ministrstvom za kmetijstvo, ribištvo in naravne vrednote, z Univerzo v Wageningenu in njenim raziskovalnim središčem ter z mnogimi drugimi evropskimi ustanovami. Financiranje je prevzelo nizozemsko Ministrstvo za zunanje zadeve.

Na seminarju je sodelovalo 23 udeležencev iz 12 pridruženih članic Evropske zveze, praviloma po dva iz vsake države. Bili smo iz zelo različnih ustanov; ministrstev, odgovornih za vodno gospodarstvo in okolje, vodnih združenj, uporabnikov vode (na primer ribiška in elektro združenja), raziskovalnih organizacij in projektnih nevladnih organizacij, kar je omogočilo zelo interdisciplinarno izmenjavo mnenj in pestro skupinsko delo.

Namen seminarja je udeležencem približati evropsko okvirno direktivo o vodah in načrte urejanja povodij. Po desetletju strokovnih in političnih dogovarjanj je bila namreč septembra 2000 končno sprejeta »Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta ministrov o določitvi okvira za delovanje skupnosti na področju politike o vodah« (ODV).

Najzahtevnejši sklop ciljev, instrumentov in obvez je novi okvir za evropsko zakonodajo na področju zaščite voda. Glavna cilja ODV sta zaščititi in izboljšati stanje vodnega okolja ter prispevati k sonaravnosti, uravnoteženi in pravični rabi vode. Direktiva vključuje tudi sprejete mednarodne sporazume in pomaga k njihovi uresničitvi. Vanjo so vključeni novi instrumenti za zaščito in izboljšanje kakovosti vseh voda v Evropski zvezi: ekološko in celovito ocenjevanje stanja voda, načrtovanje upravljanja s porečji, strategija za odpravo onesnaževanja z nevarnimi snovmi, obveščanje in vključevanje javnosti ter finančni mehanizmi.

V besedilu direktive je še veliko nejasnosti, ki jih je treba razrešiti za dosego uspešnih rezultatov. Na seminarju smo obravnavali zahteve in težave pri harmonizaciji državnih zakonodaj v luči nove direktive Evropske zveze ter se seznanili s trenutnim stanjem v obeh skupinah evropskih držav. Spoznali smo prednostne naloge, faze in težave ter kritike izvedbe direktive. Posebej temeljito smo se ukvarjali z obdelovanjem okoljskih podatkov, vodenjem in izvajanjem projektov, vključevanjem javnosti in strateškim okoljskim načrtovanjem. Poseben poudarek je bil na prikazu praktičnih znanj pri implementaciji direktive za doseganje sonaravnega razvoja podeželja.

Seminar je bil pripravljen štirinivojsko:

- razumevanje povezave in razvoja načrtov urejanja porečij s praktičnim pomenom okvirne direktive o vodah v skladu z drugimi veljavnimi direktivami in konvencijami,
- praktična predstavitev različnih skupin vodnih teles z vidika kakovosti in količine v odnosu do izvedbenega procesa direktive,
- pridobivanje novih znanj in uporaba orodij za razvojno in načrtovalsko politiko,
- razvoj testnega strateškega akcijskega načrta v skladu z načeli direktive.

Potekal je kabineto v obliki predavanj, plenarnih diskusij, z vodenim delom v štirih ali petih skupinah ter individualno. Precej je bilo tudi terenskega dela, pri čemer smo se seznanili s praktičnimi problemi in njihovim reševanjem na Nizozemskem ter v Belgiji.

Vsekakor je takšno izobraževanje dobrodošla oblika seznanjanja in poglobljanja v perečo problematiko kakovosti okolja in je v zelo interdisciplinarno sestavljeni skupini primerna tudi za okoljsko usmerjenega geografa.

Aleš Smrekar

Deseta mednarodna krasoslovna šola »Klasični kras: Tipi krasa«

Postojna, 25.–28. 6. 2002

Konec junija smo na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU priredili že deseto, jubilejno mednarodno krasoslovno šolo »Klasični kras«. Na prvi šoli smo spoznavali Kras, na drugi kraška polja, na tretji vrtače, na četrti brezna, na peti jamske splete, na šesti alpski kras, na sedmi jame brez stropa, na osmi udornice in na deveti kontaktni kras.

Tokrat je bila šola posvečena različnim tipom krasa, saj se različne kraške pokrajine med seboj lahko močno razlikujejo. Na kraških kamninah lahko zaradi različnih geoloških, klimatskih, reliefnih in drugih razmer nastanejo zelo različne značilnosti kraških pojavov, ki oblikujejo različne tipe krasa. Ravno tako poznamo različne tipologije, ki opredeljujejo to specifično oblikovanost površja.

Že na tako majhnem ozemlju, kot ga predstavlja kras v Sloveniji, poznamo več tipov krasa: alpski, dinarski in osameli kras. Nadalje ga opredeljujemo kot primorski, notranjski in dolenski oziroma kot visoke in nizke kraške planote ter kraška polja. Govorili pa smo tudi o kontaktnem krasu, fluviokrasu, parakrasu in drugih oblikah krasa po svetu. Spoznali smo, da osnovni pogoji za nastanek krasa ostajajo enaki in tudi osnovne značilnosti kraških pokrajin so enake, vendar se razlikujejo v poglobljenem pregledu.

Delo je potekalo v obliki strokovnih tematskih predavanj, poročil, plakatov in razgovorov. Skupno je bilo predstavljenih sedemnajst predavanj in dvanajst posterjev. Predavanja so potekala v predavalnici, posterji pa so bili izobešeni v avli Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU v Postojni. Predstavljene referate objavlja krasoslovna revija *Acta Carsologica* 31/3, ki jo izdaja Inštitut.

Na šoli so bili predstavljeni podmorski kras Hrvaške, tipi krasa in jame na Slovaškem, v Bolgariji, Romuniji, Franciji, Iranu, Turčiji ter na Kitajskem in Bahamih. Poleg tega smo spoznavali tudi simbole različnih tipov jam. Čeprav je bila glavna tematika posvečena tipom krasa, so predavatelji predstavili tudi druge novosti na področju krasoslovja in speleologije ter dosežke svojega dela.

Šola je bila dopolnjena z dvema strokovnima ekskurzijama. Na dvodnevnem terenskem ogledu smo udeležence seznanili z različnimi tipi krasa v Sloveniji in jim predstavili najbolj značilne oblike dinarskega krasa. Obiskali smo notranjski ter dolenski kras in spoznavali tipe krasa v zaledju Ljubljane in Krke. Terensko delo je bilo popestrjeno s številnimi razpravami ob konkretnih primerih.

Namen prve ekskurzije je bil opazovanje različnih kraških oblik na Notranjskem. Pri Vrhniki smo videli kraške izvire in se nato vzpeli proti Pokojiški planoti. Spotoma smo si ogledali brezna. Na Pokojiški planoti smo na primeru krasa na dolomitu spoznavali učinek »Zogovičevega efekta«, ki zavira nastanek krasa in povzroča razvoj površinskega reliefa. V okolici Begunj smo govorili o brezstropnih jamah in predstavljena je bila zamisel o pretočitvi podzemskega toka Cerknjščice iz smeri proti Logatcu na Cerknjško polje. Obiskali smo tudi Loško polje kot primer kraškega polja ter izvir Malega Obrha in ponor Golobino.

Drugi dan smo si ogledali Grosupeljsko kotlino, kjer smo na njenem severnem robu opazovali fluviokraške oblike, ki proti jugu prehajajo v kraško Radensko polje z estavelami, humom in ponornimi jamami. Na Radenskem polju, v Lučkem dolu in v dolini Krke smo spoznavali domnevne in dokazane podzemelske vodne poti med Ribniškim poljem in izviri Krke. Na slapovih Krke v Žužemberku pa smo slišali o hitri rasti lehnjaka in o posledicah razlitja kurilnega olja pred skoraj enajstimi leti. Pot smo nadaljevali prek Suhe Krajine in spoznali tip nizke kraške planote ter Dobrepolja, pretežno suhega kraškega polja.

Večeri so bili namenjeni predvsem predstavitvi posterjev, razpravam ter strokovnim sestankom in dogovorom. V četrtek, 27. junija zvečer, po svečanem obeležju šole, pa smo neformalno proslavili tudi odločbo, ki jo je 20. junija 2002 izdala Upravna enota občine Postojna, v kateri je bilo sprejeto, da je Mednarodna speleološka zveza (*Union Internationale de Spéléologie*) dobila stalni sedež na Inštitutu za raziskovanje krasa ZRC SAZU, kar je veliko priznanje tako Jamarski zvezi Slovenije kot tudi Inštitutu.

Krasoslovne šole se je udeležilo sto gostov iz skupno šestnajstih držav: Avstralije, Češke, Francije, Hrvaške, Italije, Madžarske, Nemčije, Poljske, Slovaške, Slovenije, Švice, Turčije, Velike Britanije, Zdru-



Naporno terensko delo na krasoslovni šoli.

ženih držav Amerike in Jugoslavije. Udeleženci so bili predvsem univerzitetni pedagoški delavci in sodelavci iz različnih institucij, znanstveni sodelavci in mladi raziskovalci, ki se ukvarjajo s krasom. V velikem številu so bili prisotni tudi študentje dodiplomske in podiplomske smeri geografije, geologije in sorodnih ved, ki jih kras zanima, ter podiplomski študentje krasoslovja. Poleg teh so se šole udeležili še jamarji in načrtovalci življenja na krasu.

Krasoslovno šolo so denarno podprli Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Slovenska nacionalna komisija za UNESCO, ZRC SAZU ter Občina Postojna. O delu šole so poročali slovenski mediji: radio, televizija in tisk. Spletno stran krasoslovne šole pa si je moč ogledati na naslovu <http://www.zrc-sazu.si/iks/>.

Vsako leto se krasoslovne šole udeleži vse več udeležencev, kar potrjuje, da je zastavljena zamisel šole pravilna, da so tovrstna srečanja zaželena in da zanimanje zanje narašča. Številna in pisana mednarodna udeležba pa kaže, da je povezovanje vseh, ki jih kras zanima, veliko in potrebno. Za nas pa je najpomembneje predstavljanje in uveljavljanje klasičnega oziroma slovenskega krasa.

Nataša Ravbar

POROČILA**Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU v letu 2001**

Ljubljana, Gosposka ulica 13, <http://www.zrc-sazu.si/giam>

Geografski inštitut Antona Melika je imel v letu 2001 dvanajst redno zaposlenih raziskovalcev in dve tehnični delavki ter več stalnih in občasnih pogodbenih sodelavcev, ki so sodelovali pri raziskovalnih projektih in nalogah.

Inštitut ima 5 organizacijskih enot: Oddelek za geoeкологию vodi Mauro Hrvatin, Oddelek za regionalno geografijo dr. Drago Perko, Oddelek za naravne nesreče dr. Milan Orožen Adamič, Oddelek za geografski informacijski sistem dr. Matej Gabrovec in Oddelek za tematsko kartografijo mag. Jerneja Fridl.

Na inštitutu delujejo tudi knjižnica, ki jo vodi dr. Maja Topole, kartografska zbirka, ki jo vodi Meta Ferjan, in tri geografske zbirke: zbirko Pokrajine v Sloveniji vodi Blaž Komac, zbirko Ledenika v Sloveniji mag. Franci Petek in zbirko Naselja v Sloveniji Borut Peršolja.

Na inštitutu je sedež Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije. Njen predsednik je dr. Milan Orožen Adamič, sekretarka pa dr. Maja Topole.

V letu 2001 je delo potekalo v okviru raziskovalnega programa Regionalna geografija Slovenije ter pri več projektih in nalogah.

Nekdanje Ministrstvo za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, zdaj del Ministrstva za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije, je inštitutu odobrilo raziskovalni program Regionalna geografija Slovenije (vodja dr. Drago Perko) in vanj preneslo projekte, ki jih je ob potrditvi raziskovalnega programa financiralo ali sofinanciralo inštitutu, in sicer temeljna projekta Geografska mikroregionalizacija Slovenije ter Vrednotenje rabe tal z vidika naravnih in družbenih razmer, prav tako pa tudi projekta naravne in kulturne dediščine Triglavski ledenik in ledenik pod Skuto ter Geomorfološke oblike in procesi v Sloveniji. Pomembna vsebina programa so tudi slovenska zemljepisna imena in digitalna tematska kartografija.

Projekt Triglavski ledenik in ledenik pod Skuto (vodja dr. Matej Gabrovec) je nadaljevanje dolgotrajnega inštitutskega programa. Sistematično opazovanje in merjenje obeh ledenikov poteka že od leta 1946. Triglavski ledenik smo merili 16. in 17. 10. V okolici ledenika smo postavili nove oslonilne točke za fotogrametrično snemanje iz zraka. Prvo takšno snemanje smo opravili leta 1999. Snemanje je bilo uspešno, tako da smo pridobili zelo kakovostne podatke, primerne za izdelavo večrazsežnostnega modela ledenika. Klasično metodo merjenja razdalj od ledenika do posameznih geodetsko izmerjenih merilnih točk smo nadomestili s fotogrametrično metodo, ki sloni na mreži stalnih oslonilnih točk, dobro vidnih iz zraka. Na obodu ledenika smo ob pomoči Florjana Nunčiča, člana tehnične skupine komisije za pota Planinske zveze Slovenije, izbrali osem stalnih oslonilnih točk in jih opremili z velikimi krožnimi ploščami, ki so dobro vidne iz zraka. Njihovo lego smo določili z GPS sistemom, ki omogoča natančnost najmanj 0,5 cm. Meritve je opravil Jan Maklin iz podjetja 2B d. o. o. Sodelavci Geodetskega inštituta Slovenije so s helikopterjem Slovenske vojske fotografirali ledenik iz zraka, kasneje pa z interpretacijo helikopterskih posnetkov izdelali topografski načrt Triglavskega ledenika v letih 1999 in 2001, na podlagi posnetkov cikličnega aerosnemanja pa še digitalni model višin na ledeniku za leto 1992. Opravili smo dokumentarno fotografiranje z Begunjskega vrha (2461 m), prek celega leta pa je Jernej Gartner sistematično fotografiral Triglavski ledenik z dveh stalnih točk v bližini Triglavskega doma na Kredarici. Sodelavci Geodetskega inštituta Slovenije in podjetja DFG Consulting so nadaljevali z delom pri fotogrametrični obdelavi arhivskih fotografij in drugih podatkov za rekonstrukcijo prostorskega stanja ledenika v starejših časovnih obdobjih. Nadaljevali smo z urejanjem obsežnega arhivskega gradiva. Raziskovali smo tudi ledenik pod Skuto. Prvič smo ga merili med 2. in 4. 7. Med delom nas je snemala ekipa Televizije Slovenija. Petnajstminutni prispevek je bil na sporedu 20. 8 v dokumentarni oddaji Gore in ljudje. Redne letne terenske meritve obsega ledenika pod Skuto smo končali 11. 10. Nad-

povprečno snežna zima in povprečne razmere v talilni dobi so zaustavile močno krčenje ledenika v zadnjih letih. Tudi za merjenje ledenika pod Skuto nameravamo v prihodnje uporabiti nekatere postopke, ki smo jih uspešno preizkusili pri Triglavskem ledeniku.

Projekt Geomorfološke oblike in procesi v Sloveniji (vodja dr. Matej Gabrovec) je potekal tretje leto. Preučevali smo rečno-denudacijski in dolomitni relief. Rečno-denudacijski relief smo raziskovali na testnem območju v porečjih Besnice in Nemiljščice. Ukvarjali smo se s preučevanjem pobočnih procesov, podrobneje predvsem z drobirskim tokom v Logu pod Mangartom in plazom nad vasjo Koseč, ki se je sprožil konec leta. Dolomitni relief smo raziskovali na treh izbranih območjih: v Polhograjskem hribovju, na Žibršah in pri Stični. Tu smo opravili podrobno geomorfološko kartiranje ter merili denudacijo in kemično erozijo. Nadaljevali smo s pripravo inventarja geomorfnih oblik in procesov v Sloveniji.

Projekt Geografija občine Moravče (vodja dr. Maja Topole) je potekal drugo leto. Delo smo nadaljevali z dopolnilnimi raziskavami za pripravo geografske monografije o Občini Moravče. Opravili smo deset dni terenskega dela. Osredotočili smo se na opazovanje poplav ob Drtiščici, Rači in njenih pritokih ter na zbiranje fotografskega gradiva za objavo v knjigi. Iz tega gradiva je bil izdan koledar Občine Moravče za leto 2002.

Projekt Analiza sprememb rabe zemljišč v Zasavju in analiza optimalne primernosti rabe zemljišč v katastrski občini Šmartno pri Litiji (vodja mag. Franci Petek) je potekal v okviru širšega projekta Regionalni razvojni program Zasavja, ki ga je vodil dr. Dušan Plut. Pripravili smo analizo značilnosti rabe in sprememb rabe zemljišč v zasavskih občinah Litija, Zagorje ob Savi, Trbovlje, Hrastnik in Radeče. Za katastrsko občino Šmartno pri Litiji smo izdelali še posebej podrobno analizo, na temelju katere smo pripravili predlog optimalne rabe zemljišč.

Projekt Idejna zasnova kartografskega sistema prostorskega plana Slovenije (vodja mag. Jerneja Fridl), pri katerem je sodeloval tudi Geodetski inštitut Slovenije, je potekal drugo leto. Po sklenjeni prvi fazi, katere rezultat je bila ocena primernosti kartografskega gradiva za Prostorski plan Slovenije, smo v drugi fazi zasnovali elemente kartografskega sistema na konkretnih primerih. Izdelali smo štiri idejne redakcijske načrte za različne tipe kart, ki so nam jih v obravnavo poslali z Urada Republike Slovenije za prostorsko planiranje. Izbrane so bile karte Zasnova krajine, Zasnova poselitve, Zasnova cestnega omrežja in Zasnova železniškega omrežja. Za vsako od omenjenih kart smo najprej predvideli njen format in merilo. Sledila je izbira stopnje kartografske generalizacije ter analiza funkcijske povezave med vsebino geografskih podlag in tematsko vsebino. Določili smo zunajokvirno vsebino in elemente geografske podlage za omenjene tematske karte ter oblikovali kartografska izrazna sredstva za čimbolj nazoren prikaz posameznih tematskih vsebin. Kartam smo priložili tudi nekatere tuje primere tematskih kart s podobno vsebino.

Projekt Nacionalni atlas Slovenije (vodja mag. Jerneja Fridl) je potekal drugo leto v sodelovanju z Inštitutom za geografijo in založbo Rokus. Pripravili smo nekaj več kot sto digitalnih tematskih zemljevidov v merilu 1 : 1.000.000, izdelali nov digitalni topografski zemljevid Slovenije z okolico v istem merilu ter napisali zgoščeno splošnogografsko in regionalnogografsko besedilo o Sloveniji. Besedila in zemljevide smo pripravili v slovenskem in angleškem jeziku. Atlas je namenjen promociji Slovenije ter slovenske kartografije in geografije v tujini.

Projekt Atlas sveta (vodji Mauro Hrvatin in Drago Perko) je potekal drugo leto. Prevedli in priredili smo izvirnik knjige *Dorling Kindersley World Atlas*. Pripravili smo tudi posebno kartografsko in geografskega poglavja o Sloveniji in izdelali večjezično geografsko in kartografsko terminologijo. Dodali smo še poglavje o atlasih, kartografiji in geografiji ter poglavje o zapisovanju tujih geografskih imen v slovenskem jeziku.

Projekt Pregled zemljepisnih imen na Državni topografski karti v merilu 1 : 25.000 (vodja Borut Peršolja) je potekal osmo leto. Nadaljevali smo s pregledom zemljepisnih imen na Državni topografski karti v merilu 1 : 25.000. Pregledali smo zemljepisna imena na listih Ribnica, Kočevje, Šalka vas, Črmošnjice, Semič, Nemska Loka in Črnomelj. Pregled zemljepisnih imen je obsegal lego zemljepi-

snega imena, opredeljevanje po geografskih prvinah in razvrščanje v tipe zemljepisnih imen ter pregled pravilnosti zapisa v skladu s slovenskim pravopisom.

Pri projektu Pregled zemljepisnih imen na Državni topografski karti v merilu 1 : 50.000 (vodja Borut Peršolja) smo za Geodetsko upravo Republike Slovenije pregledali zemljepisna imena na območju Avstrije, Madžarske in Hrvaške, ki zaradi novega razreza Državne topografske karte v merilu 1 : 50.000 doslej še niso bila pregledana v okviru pregleda zemljepisnih imen na Državni topografski karti v merilu 1 : 25.000. Pregled zemljepisnih imen je obsegal lego zemljepisnega imena, opredeljevanje po geografskih prvinah in razvrščanje v tipe zemljepisnih imen ter pregled pravilnosti zapisa v skladu s pravili slovenskega, nemškega, madžarskega in hrvaškega pravopisa. Na območju Madžarske smo pregledali 8 listov s 590 zemljepisnimi imeni, na območju Avstrije 26 listov s 5268 zemljepisnimi imeni, na območju Hrvaške pa 14 listov s 1934 zemljepisnimi imeni.

Projekt Prenova Registra zemljepisnih imen (vodja Borut Peršolja) vodi Geodetski inštitut Slovenije. Posredovali smo predlog za sistematičen zajem zemljepisnih imen po šifrantu tipov zemljepisnih imen iz različnih podatkovnih baz ter za spremembo in dopolnitev navodil za zajemanje zemljepisnih imen v Register zemljepisnih imen. Predlog je nastal na podlagi dosedanjih ugotovitev pri pregledu zemljepisnih imen na Državni topografski karti v merilu 1 : 25.000.

V okviru projekta Tematske karte za Enciklopedijo Slovenije (vodja mag. Jerneja Fridl) smo oblikovali in izdelali več tematskih zemljevidov za 15. zvezek Enciklopedije Slovenije, in sicer za gesla Zdravilišče, Zdravstvo, Zemljiška posest, Železnica, Živilska industrija in Živinoreja.

Projekt Spremljanje dela Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije (vodja dr. Maja Topole) obsega strokovno in organizacijsko usklajevanje dela Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije. Organizirali smo 4 sestanke članov komisije. S krajšimi strokovnimi mnenji smo odgovorili na 24 prejetih dopisov ustanov in posameznikov ter rešili več načelnih vprašanj s področja zemljepisnih imen. Slovenija je z organizacijo srečanja Regionalne skupine za vzhodno, srednjo in jugovzhodno Evropo, ki je bilo od 18. do 20. 4 v Ljubljani, sklenila triletno predsedovanje tej skupini. Izdelali smo obsežno letno poročilo o izvedbi strokovno-operativnih del za Komisijo za standardizacijo zemljepisnih imen v letu 2001, ki vsebuje tudi vse zapisnike sestankov z vsemi prejetimi in odposlanimi dopisi, dokazila o mednarodnem sodelovanju, razne druge dokumente, predvsem pa znanstvene in strokovne prispevki članov komisije.

Inštitut izdaja znanstveno revijo Geografski zbornik (*Acta geographica*), ki jo ureja dr. Milan Orožen Adamič, in znanstveno knjižno zbirko Geografija Slovenije, ki jo ureja dr. Drago Perko.

Leta 2001 je izšel enainštirideseti zvezek Geografskega zbornika s štirimi razpravami enakovredno v angleškem in slovenskem jeziku ter štirimi prispevki, posvečenimi delu Williama Morrisa Davisa. Geografski zbornik izhaja v obeh jezikih tudi na medmrežju. Slovenska različica je na naslovu: <http://www.zrc-sazu.si/giam/gz.htm>.

V zbirki Geografija Slovenije je izšla knjiga Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa avtorja Draga Perka.

Raziskovalci inštituta so v letu 2001 objavili čez sto bibliografskih enot, na domačih in tujih srečanjih predstavili več kot štirideset predavanj in bili na šestih študijskih potovanjih v tujini.

Inštitut je skupaj z Geodetsko upravo Republike Slovenije sodeloval pri organizaciji dveh mednarodnih srečanj: *East Central and South-East Europe regional division of the United Nations group of experts on geographical names in Meeting of the working group on toponymic data files gazetteers*, ki sta potekala li med 18. in 20. aprilom v Ljubljani.

Inštitut je sodeloval z Oddelkom za geografijo Pedagoške univerze Hokkaido, Asahikawa na Japonskem pri prvem svetovnem atlasu rabe tal *Atlas of land use and land cover change*, z Geografskim inštitutom Madžarske akademije znanosti iz Budimpešte pri standardizaciji zemljepisnih imen, z Geografskim inštitutom Univerze iz Salzburga v Avstriji pri projektu Razvoj geografskega informacijskega sistema na osnovi programskega orodja SPANS, z Inštitutom za fotogrametrijo in daljinsko zaznavanje Tehniške fakultete Univerze z Dunaja v Avstriji pri fotogrametrični izmeri površine Triglavskega

ledenika v različnih časovnih presekih ter z Geografskim oddelkom Geografsko-geodetskega inštituta iz Tsukube na Japonskem pri geomorfoloških kartah in preučevanju naravnih nesreč. Z dunajskim Inštitutom za Vzhodno in Jugovzhodno Evropo, Slovenskim znanstvenim inštitutom na Dunaju ter svetovnimi založbami Dorling Kindersley, Klett-Perthes, Westermann in De Agostini je inštitut sodeloval na področju tematske kartografije.

Dr. Drago Perko je bil mentor magistrandoma Borutu Peršolji in Mimi Urbanc ter doktorandoma mag. Jerneji Fridl in mag. Tomažu Podobnikarju, dr. Matej Gabrovec pa magistrandom Franciju Petku, Blažu Komacu in Matiji Zornu.

Franci Petek je 13. decembra magistriral na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani z uspešnim zagovorom naloge Vrednotenje rabe zemljišč v slovenskih pokrajinah z vidika kazalcev sonaravnega razvoja.

Blaž Komac je 8. 1. prejel Univerzitetno Prešernovo nagrado za študente za diplomsko delo Vodne razmere kraških izvirov na južnem podnožju Kaninskega pogorja, Matija Zorn pa je 3. 12. prejel Univerzitetno Prešernovo nagrado za študente za diplomsko delo Gorski relief kot posledica skalnih podorov. Mimi Urbanc je bila 27. 9. odlikovana s pohvalo Zveze geografskih društev Slovenije za prizadevno in uspešno delo na področju geografije.

Raziskovalci inštituta so bili dejavni tudi kot uredniki in člani uredniških odborov številnih knjig in revij, v različnih komisijah državnih organov, pri Gibanju znanost mladini, kot mentorji podiplomskih mladih raziskovalcev, srednješolcev in osnovnošolcev, v Zvezi geografskih društev Slovenije in Ljubljanskem geografskem društvu ter drugod.

Drago Perko

Inštitut za geografijo v letu 2001

Ljubljana, Trg francoske revolucije 7, <http://www2.arnes.si/~ljigeo1>

Inštitut za geografijo je v letu 2001 nadaljeval z rednim temeljnim raziskovalnim delom v okviru raziskovalnega programa »Socialna geografija«, ki zajema štiri področja: politično geografijo, regionalni razvoj, varstvo okolja in gospodarsko geografijo. Raziskovalno delo smo usmerili v prikaz raznolikost omrežja naselij, povezanega v kompleksen sistem naselbinskih struktur Slovenije. V ta namen smo poskusili razjasniti odnose oziroma prostorska prepletanja med gibanjem števila prebivalcev in delovnih mest v različnih razvojnih tipih naselij, predvsem v mestih in njihovih obmestjih kot pomembnih indikatorjev za decentralizirano mešano rabo površin. Drug sklop je bil namenjen vlogi socialne geografije v regionalnem razvoju. Poudarek je bil na preučevanju razmerij med prostorskim in gospodarskim planiranjem. Pri raziskovalnem delu na področju ekološke geografije smo nadaljevali s preučevanji kvalitete življenjskega okolja v urbanih območjih, ne le zaradi obsega in raznovrstnosti posegov najbolj agresivnih dejavnosti v ta ekosistem, ampak tudi zaradi zmanjšane kvalitete življenja, ki ob degradaciji okolja posredno ali neposredno prizadene velik del slovenskega prebivalstva. Podrobneje smo analizirali tudi pokrajinsko ranljivost območij, ki jih kot posebej občutljiva opredeljuje nacionalni program varstva okolja in naj bi jim bodoči sonaravni prostorski razvoj namenjal posebno pozornost. Cilji dela na raziskovalnem programu s področja politične geografije so bili predvsem v spremljanju poselitvenega in funkcionalnega območja Slovencev po svetu in narodnih manjšin, imigrantskih skupin ter etničnih skupin v Sloveniji ter preučevanje geopolitičnega položaja Slovenije, upošteva notranje in zunanje dejavnike

Poleg tega sta potekala tudi dva temeljna raziskovalna projekta: »Zmogljivost okolja kot podlaga za uravnotežen razvoj pri načrtovanju posegov« (vodja dr. Metka Špes) in »Integralna obremenjenost prodnih ravnin Slovenije na primeru Ljubljanskega polja« (vodja dr. Irena Rejec Brancelj).

Pri raziskovalnem delu Inštituta imajo z aplikativnega vidika pomembno vlogo tudi drugi projekti, ki jih je Inštitut pridobil na podlagi javnih naročil:

- »Prostor in gospodarski razvoj Slovenije« (vodja dr. Marjan Ravbar), raziskava za potrebe priprave »Strategije gospodarskega razvoja Slovenije« za Urad za makroekonomske analize MOP,

- »Zasnova poselitve in prostorski razvoj Slovenije« (vodja dr. Marjan Ravbar), raziskava za potrebe prostorskega plana Republike Slovenije za Urad za prostorsko planiranje MOP,
- »Družba in prostorski razvoj Slovenije« (vodja dr. Jernej Zupančič), raziskava za potrebe prostorskega plana Republike Slovenije za Urad za prostorsko planiranje MOP,
- »Prostorske usmeritve in ukrepi za razmeščanje družbenih dejavnosti v omrežju naselij« (vodja dr. Jernej Zupančič), raziskava za potrebe prostorskega plana Republike Slovenije za Urad za prostorsko planiranje MOP,
- »Analize prostorskih možnosti razvoja obmejnih območij s Hrvaško« (vodja dr. Jernej Zupančič), raziskava za potrebe pospeševanja skladnega regionalnega razvoja za Ministrstvo za gospodarstvo,
- »Delovne migracije iz držav Evropske Unije v Slovenijo« (vodja dr. Jernej Zupančič), raziskava za potrebe Vladne službe za evropske zadeve,
- »Strokovne podlage za opredelitev tipičnih podeželskih območij« (vodja dr. Marjan Ravbar) za Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano,
- »Ranljivost okolja v koprski občini« (vodja dr. Metka Špes) za občino Koper,
- »Regionalizacija Ljubljane z vidika hrupne obremenjenosti (Karta hrupa na osnovi obstoječih (in nekatere dodatnih) meritev« (vodja dr. Metka Špes) za Mestno občino Ljubljana,
- »Zasnova lekarniškega omrežja v Sloveniji« (vodja dr. Marjan Ravbar) za Lekarniško zbornico Slovenije.

V okvirih ciljnega raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2000–2006« so bili ob koncu leta sprejeti trije večletni projekti, in sicer »Spremljanje regionalnega razvoja« (vodja dr. Marjan Ravbar), »Narodna identiteta, pluralnost in mednarodne integracije« (vodja dr. Jernej Zupančič) in »Spremljanje razvoja okolja« (vodja dr. Metka Špes).

Inštitut je uspešno sodeloval pri treh mednarodnih projektih in sicer:

- EMERGE (*European Mountain Lake Ecosystems: Regionalisation, Diagnostics and Socio-Economic Evaluation*): projekt o raziskavah visokogorskega okolja, ki ga financira Evropska skupnost v okviru 5. okvirnega evropskega programa (udeležba dr. Irene Rejec Brancelj),
- SUDMA: sonaravni urbani razvoj in management rabe tal v majhnih in srednje velikih mestih Slovenije in Nemčije, ki ga je v okviru programa Interreg II C prav tako financirala Evropska zveza (udeležba dr. Marjana Ravbarja) in
- *Ethnische Minderheiten in Alpenraum* (udeležba dr. Jerneja Zupančiča).

Na inštitutu smo v sodelovanju z Uradom za prostorsko planiranje oblikovali Nacionalni sekretariat Interreg za področje Alp, ki ga vodi mag. Dejan Cigale. Naloga je izvajanje nalog nacionalnega sekretariata programa Interreg III b za območje Alp. Interreg III B je pobuda Evropske zveze, katere cilj je spodbujanje harmoničnega in uravnoveženega prostorskega razvoja evropskega ozemlja. V okviru izvajanja nalog nacionalnega sekretariata Interreg III B Območje Alp v letu 2001 smo bili odgovorni za izvajanje nalog Nacionalnega sekretariata in za strokovno podporo pri izvajanju nalog Nacionalnega žarišča.

Dolgoletna prizadevanja za izdajo knjige *National Atlas of Slovenia* oziroma Nacionalni atlas Slovenije (angleška in slovenska različica) sta obrodila sadove; obe deli sta izšli pri Založbi Rokus.

Mag. Drago Kladnik je sodeloval pri projektu Dokončanje slovenske geografske terminologije in pripravil prevod in priredbo Leksikona Geografija založbe DUDEN, ki so ga v slovenskem jeziku založila Učila International.

Z delom je nadaljeval tudi Zemljepisni muzej Slovenije, in sicer z zbiranjem, urejanjem in razstavljanjem (tri razstave) starega kartografskega gradiva in baze statističnih podatkov. Pridobil je nove topografske karte. V sodelovanju z Oddelkom za geografijo Filozofske fakultete smo začeli tudi z računalniško obdelavo tega gradiva za COBISS. V dvorani je bilo okrog 20 prireditvev geografije in sorodnih strok.

Na področju založništva se je nadaljevalo redno izdajanje *Geographic Slovenice*. Izšla je 34. številka, ki prinaša rezultate mednarodnega znanstvenega posveta »Politična geografija v 21. stoletju«. Število zamenjav z drugimi, predvsem tujimi revijami, se je precej povečalo.

Obsežno in vsebinsko pestro delo se zrcali v bibliografskih rezultatih sodelavcev inštituta za leto 2001. Objavili smo eno monografijo, 10 znanstvenih in strokovnih prispevkov, 87 poglavij v znanstvenih knji-

gah, bili pisci sestavkov v enciklopediji, napisali 2 recenziji in 11 poročil, predgovore, se udeležili več znanstvenih sestankov doma in predvsem v tujini, sodelovali na okroglih mizah in seminarjih ter predavali na tujih univerzah. Sodelavci so imeli tudi več nastopov v javnih medijih. Smo člani več svetov na državni ravni (praktično vsi nosilci projektov). Prav tako je obsežno tudi sodelovanje z različnimi državnimi ustanovami in ministrstvi.

Marjan Ravbar

Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU v letu 2001

Postojna, Titov trg 2, <http://www.zrc-sazu.si/www/izrk/izrk-s.htm>

Z delom na programu Raziskovanje krasa in projektih Slovenski Kras ter Nastanek in razvoj kraških jam se trudimo celostno preučevati kras. Z raznovrstnimi pristopi smo preučevali kraško površje, kraške jame in kraške vode ter zgodovino krasoslovja in speleologije. Poglobljamo temeljno znanje o krasu kot enem najbolj izrazitih delov naše naravne dediščine, kar je tudi pogoj za smiselno načrtovanje življenja v svojevrstni pokrajini.

S številnimi mednarodnimi projekti in sodelovanjem s krasoslovci iz večine kraških dežel soustvarjamo sodoben pogled na kras. Sodelovali smo v naslednjih mednarodnih znanstveno-raziskovalnih projektih:

- INCO COPERNICUS »STALAGMITE«: Sonaravno gospodarjenje s podzemnimi vodami na krasu (University of Newcastle upon Tyne, Velika Britanija; TARNIUM, Francija; AQUATER, Bolgarija; The Geological Survey of the Slovak Republic, Slovaška),
- COST 620: Kartiranje ranljivosti in ogroženosti za varstvo karbonatnih (kraških) vodonosnikov,
- COST 621: Gospodarjenje z obalnimi kraškimi vodami,
- COST Action No. 625: 3-D monitoring of active tectonic structures,
- Določitev neotektonike v kraških jamah s pomočjo paleomagnetnih analiz jamskih sedimentov (University of Akron, Buchtel College of Arts and Sciences, Department of Geology, Akron, ZDA),
- Kwartarna paleogeografija v kraških predelih Slovenije in južne Poljske (Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Stratygrafii i Geologii Regionalnej, Kraków, Poljska),
- Varovanje podzemnih vodnih virov in proučevanje ranljivosti na krasu Grčije in Slovenije (National and Kapodistrian University of Athens, Department of Geology, Athens, Grčija),
- ALIS Link 55: Sonaravno gospodarjenje s podzemnimi vodami na krasu (University of Newcastle upon Tyne, Water Resource Systems Research Laboratory, Department of Civil Engineering, Newcastle upon Tyne, Velika Britanija),
- ALIS Link No. 66: Brezstrobe jame – nastanek, morfologija in starost (University of Bristol, School of Geographical Sciences, Bristol, Velika Britanija),
- Ekološka zaščita in sanacija kraških področij – Študija mestnega področja Zhongshan, okrožje Luoping, Provinca Yunnan (China Exploration & Research Society, Yunnan Institute of Geography, Nature Conservation Center, Kunming, Kitajska),
- Jame v Shilinu in sledovi njihovega razvoja (Shilin Research Foundation, Kitajska),
- Kras, globalni opis in trajno upravljanje z dediščino; program PROTEUS (Université Nice-Sophia-Antipolis, Laboratoire de Géographie, Nice, Francija),
- Geokronološko proučevanje sige ter njihova uporabnost pri proučevanju paleoklimatskih sprememb, sprememb gladine morja in tectonskega razvoja krasa v Sloveniji (University of Bergen, Department of Geology, Bergen, Norveška),
- Za projekt, ki se vključuje v mednarodni projekt Pole-Equator-Pole Transect, podprogram SPEP III smo vzorčevali sige in lehnjak,
- Izotopska raziskovanja sige in lehnjaka na slovenskem in hrvaškem krasu s poudarkom na paleoklimatskih raziskovanjih (Inštitut »Ruder Bošković«, Zavod za eksperimentalnu fiziku, Laboratorij za mjerenje niskih aktivnosti, Zagreb, Hrvaška),

- Hidrološko-hidrogeološke-geološke analize balance vode v krasu (Građevinski fakultet sveučilišta u Splitu, Split, Hrvaška),
- IGCP UNESCO Project No. 488: World Correlation of Karst Geology and Its Relevant Ecosystem (World Correlation of Karst Ecosystem),
- Razvoj krasa in jam glede na proučevanje jamskih zapolnitev (Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Geology, Praha, Češka),
- GEC, Group of European Charophytologists, Fribourg, Švica.
- S projekti Kraški pojavi v trasi avtoceste Klanec-Srmin, Kraški pojavi v trasi avtoceste Razdrto–Vipava, Krasoslovna študija področja, na katerem se načrtuje gradnja drugega tira železniške proge Divača–Koper (varianta I/3) in
- Krasoslovno-speleološka in biospeleološka študija drugega tira predvidene železniške proge Divača–Koper, neposredno smo se vključevali v načrtovanje in izvedbo posegov na krasu.

Tadej Slabe

NAVODILA**NAVODILA AVTORJEM ZA PRIPRAVO ČLANKOV
V GEOGRAFSKEM VESTNIKU****1. Uvod**

Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije, ki denarno podpira izdajanje Geografskega vestnika, je sprejelo posebna navodila o oblikovanju periodične publikacije kot celote in članka kot njenega sestavnega dela. Navodila temeljijo na slovenskih standardih SIST ISO, povzetih po mednarodnih standardih ISO: SIST ISO 4 (Pravila za krajšanje besed v naslovih in naslovov publikacij), SIST ISO 8 (Oblikovanje periodičnih publikacij), SIST ISO 215 (Oblikovanje člankov v periodičnih in drugih serijskih publikacijah), SIST ISO 214 (Izvillečki za publikacije in dokumentacijo), SIST ISO 18 (Kazala periodike), SIST ISO 690 (Bibliografske navedbe – vsebina, oblika in zgradba), SIST ISO 690-2 (Bibliografske navedbe, 2. del: Elektronski dokumenti ali njihovi deli), SIST ISO 999 (Kazalo k publikaciji), SIST ISO 2145 (Oštevilčenje oddelkov in pododdelkov v pisnih dokumentih) in SIST ISO 5122 (Strani z izvillečki v periodičnih publikacijah). Ministrstvo je hkrati postavilo tudi zahtevo, da morajo periodične publikacije izhajati vsaj dvakrat letno.

Na temelju zahtev Ministrstva, Poslovnika komisije za tisk Zveze geografskih društev Slovenije in odločitev uredniškega odbora Geografskega vestnika so nastala spodnja navodila o pripravi člankov za Geografski vestnik.

2. Usmeritev revije

Geografski vestnik je znanstvena revija Zveze geografskih društev Slovenije. Izhaja od leta 1925. Namenjen je predstavitvi znanstvenih in strokovnih dosežkov z vseh področij geografije in sorodnih strok. Od leta 2000 izhaja dvakrat letno v tiskani in elektronski obliki.

V prvem, osrednjem delu revije se objavljajo članki, razporejeni v tri sklope oziroma rubrike. To so Razprave, kjer so objavljeni praviloma izvirni znanstveni članki, Razgledi, kamor so uvrščeni praviloma pregledni znanstveni članki in strokovni članki, ter Metode, kjer so objavljeni članki, izraziteje usmerjeni v predstavitev znanstvenih metod in tehnik.

V drugem delu revije se objavljajo informativni prispevki, razdeljeni v štiri rubrike: Književnost, Kronika, Zborovanja in Poročila. V Književnosti so najprej predstavljene slovenske knjige, nato slovenske revije, potem pa še tuje knjige in revije. V rubrikah Kronika in Zborovanja so prispevki razporejeni časovno. V rubriki Poročila je najprej predstavljeno delo geografskih ustanov po abecednem redu njihovih imen, nato pa sledijo še druga poročila.

Na koncu revije so objavljena navodila za pripravo člankov in drugih prispevkov v Geografskem vestniku.

3. Sestavine članka

Članki morajo imeti naslednje sestavine:

- glavni naslov članka,
- avtorjev predlog rubrike (avtor naj navede, v kateri rubriki (Razprave, Razgledi, Metode) želi objaviti svoj članek),
- ime in priimek avtorja,

- avtorjeva izobrazba in naziv (na primer: dr., mag., profesor geografije in zgodovine, izredni profesor),
- avtorjev poštni naslov (na primer: Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, Aškerčeva cesta 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenija),
- avtorjev elektronski naslov,
- avtorjev telefon,
- avtorjev faks,
- izvleček (skupaj s presledki do 800 znakov),
- ključne besede (do 8 besed),
- abstract (angleški prevod naslova članka in slovenskega izvlečka),
- key words (angleški prevod ključnih besed),
- članek (skupaj s presledki do 30.000 znakov za Razprave oziroma do 20.000 znakov za Razglede in Metode),
- summary (angleški prevod povzetka članka, skupaj s presledki do 8000 znakov).

Članek naj ima naslove poglavij in naslove podpoglavij označene z vrstilnimi števili (na primer 1. Uvod, 1.1. Metodologija, 1.2. Terminologija). Razdelitev članka na poglavja je obvezna, podpoglavja pa naj avtor uporabi le izjemoma. Zaželeno je, da ima članek poglavji Uvod in Sklep.

4. Citiranje v članku

Avtorji naj pri citiranju med besedilom navedejo priimek avtorja in letnico, več citatov ločijo s podpičjem in razvrstijo po letnicah, navedbo strani pa od priimka avtorja in letnice ločijo z vejico, na primer: (Melik 1955, 11) ali (Melik in Ilešič 1963, 12; Kokole 1974, 7 in 8).

Enote v poglavju Viri in literatura naj bodo navedene po abecednem redu priimkov avtorjev, enote istega avtorja pa razvrščene po letnicah. Če je v seznamu več enot istega avtorja iz istega leta, se letnicam dodajo črke (na primer 1999a in 1999b). Vsaka enota je sestavljena iz treh stavkov. V prvem stavku sta pred dvopičjem navedena avtor in letnica izida (če je avtorjev več, so ločeni z vejico, z vejico sta ločena tudi priimek avtorja in začetnica njegovega imena, med začetnico avtorja in letnico ni vejice), za njim pa naslov in morebitni podnaslov, ki sta ločena z vejico. Če je enota članek, se v drugem stavku navede publikacija, v kateri je članek natisnjen, če pa je enota samostojna knjiga, drugega stavka ni. Izdajatelja, založnika in strani se ne navaja. Če enota ni tiskana, se v drugem stavku navede vrsta enote (na primer elaborat, diplomska, magistrska ali doktorska naloga), za vejico pa še ustanova, ki hrani to enoto. V tretjem stavku se za tiskane enote navede kraj izdaje, za netiskane pa kraj hranjenja. Nekaj primerov (ločila so uporabljena v skladu s slovenskim pravopisom):

Melik, A. 1955a: Kraška polja Slovenije v pleistocenu. Dela Inštituta za geografijo 3. Ljubljana.

Melik, A. 1955b: Nekaj glacioloških opažanj iz Zgornje Doline. Geografski zbornik 5. Ljubljana.

Mihevc, B. 1998: Slovenija na starejših zemljevidih. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.

Natek, K., Natek, M. 1998: Slovenija, Geografska, zgodovinska, pravna, politična, ekonomska in kulturna podoba Slovenije. Ljubljana.

Richter, D. 1998: Metamorfne kamnine v okolici Velikega Tinja. Diplomsko naloga, Pedagoška fakulteta v Mariboru. Maribor.

Šifrer, M. 1997: Površje v Sloveniji. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana.

Avtorji vse pogostejše citirajo vire z medmrežja. Če sta znana avtor in naslov citirane enote, potem se jo navede takole (datum v oklepaju pomeni čas ogleda medmrežne strani):

Perko, D. 2000: Sporna in standardizirana imena držav v slovenskem jeziku. Medmrežje: <http://www.zrc-sazu.si/dp> (8. 8. 2000).

Če pa avtor ni poznan, se navede le:

Medmrežje: <http://www.zrc-sazu.si/dp> (8. 8. 2000).

Če se navaja več enot z medmrežja, se doda še številko:

Medmrežje 1: <http://www.zrc-sazu.si/dp> (8. 8. 2000).

Medmrežje 2: <http://www.zrc-sazu.si/zgds/teletekst.htm> (9. 9. 2000).

Med besedilom se v prvem primeru navede avtorja, na primer (Perko 2000), v drugem primeru pa le medmrežje, na primer (medmrežje 2).

5. Preglednice in slike v članku

Vse preglednice v članku so oštevilčene in imajo svoje naslove. Med številko in naslovom je dvopičje. Naslov konča pika. Primer:

Preglednica 1: Število prebivalcev Ljubljane po posameznih popisih.

Vse slike (fotografije, zemljevidi, grafi in podobno) v članku so oštevilčene enotno in imajo svoje naslove. Med številko in naslovom je dvopičje. Naslov konča pika. Primer:

Slika 1: Rast števila prebivalcev Ljubljane po posameznih popisih.

Slika 2: Izsek topografske karte v merilu 1 : 25.000, list Kranj.

Slike so lahko široke točno 134 mm ali 64 mm, visoke pa največ 200 mm. Za grafične priloge, za katere avtorji nimajo avtorskih pravic, morajo avtorji od lastnika avtorskih pravic pridobiti dovoljenje za objavo.

Avtorji naj ob podnapisu dopišejo tudi avtorja slike.

6. Ostali prispevki v reviji

Prispevki za rubrike Književnost, Kronika, Zborovanja in Poročila naj skupaj s presledki obsegajo do največ 8000 znakov. Prispevki so lahko opremljeni s slikami, ki imajo po potrebi lahko podnapise.

Pri predstavitvi publikacij morajo biti za naslovom prispevka navedeni naslednji podatki: kraj in leto izida, ime izdajatelja in založnika, število strani, po možnosti število zemljevidov, fotografij, slik, preglednic in podobnega ter obvezno še ISBN oziroma ISSN.

Pri dogodkih morajo biti za naslovom prispevka navedeni naslednji podatki: kraj, država in datum.

Pri poročilih o delu naj naslovu prispevka sledi naslov ustanove in po možnosti naslov njene predstavitve na medmrežju.

7. Še nekatera pravila in priporočila

Naslovi člankov in ostalih prispevkov naj bodo čim krajši.

Avtorji naj se izognejo pisanju opomb pod črto na koncu strani.

Pri številih, večjih od 9999, se za ločevanje milijonov in tisočev uporabljajo pike (na primer 12.535 ali 1.312.500).

Pri pisanju merila zemljevida se dvopičje piše nestično, torej s presledkom pred in za dvopičjem (na primer 1 : 100.000).

Med številkami in enotami je presledek (na primer 125 m, 33,4 %), med številom in oznako za poten-
co ali indeks števila pa presledka ni (na primer 12³, km², a₅, 15° C).

Znaki pri računskih operacijah se pišejo nestično, razen oklepajev (na primer $p = a + c \cdot b - (a + c : b)$).

Avtorji naj bodo zmerni pri uporabi tujk in naj jih tam, kjer je mogoče, zamenjajo s slovenskimi izrazi (na primer: klima/podnebje, masa/gmota, karta/zemljevid, varianta/različica, vegetacija/rastje, maksimum/višek, kvaliteta/kakovost, nivo/raven, lokalni/krajevni, kontinentalni/celinski, centralni/srednji, orientirani/usmerjeni, mediteranski/sredozemski); znanstvena raven člankov namreč ni v nikakršni povezavi z deležem tujk.

8. Sprejemanje prispevkov

Avtorji morajo prispevke oddati natisnjene v enem izvodu na papirju in v digitalni obliki, zapisane s programom Word. Digitalni zapis besedila naj bo povsem enostaven, brez zapletenega oblikovanja, poravnave desnega roba, deljenja besed, podčrtavanja in podobnega. Avtorji naj označijo le mastni in ležeči tisk. Besedilo naj bo v celoti izpisano z malimi črkami (razen velikih začetnic, seveda), brez nepotrebnih krajšav, okrajšav in kratic. Zemljevidi naj bodo izdelani v digitalni vektorski obliki s programom Corel Draw, grafi pa s programom Excel ali programom Corel Draw. Fotografije in druge grafične priloge morajo avtorji oddati v obliki, primerni za skeniranje, ali pa v digitalni rasterski obliki z ločljivostjo vsaj 120 pik na cm oziroma 300 pik na palec, najbolje v formatu TIFF ali JPG. Če avtorji ne morejo oddati prispevkov in grafičnih prilog, pripravljenih v omenjenih programih, naj se predhodno posvetujejo z urednikom.

Avtorji člankov morajo priložiti preslikano (prepisano), izpolnjeno in podpisano Prijavnico, v okviru katere je tudi izjava, s katero avtorji potrjujejo, da se strinjajo s pravili objave v Geografskem vestniku. Prijavnica nadomešča spremni dopis in avtorsko pogodbo. Prijavnica je na voljo tudi na medmrežni strani Geografskega vestnika (<http://www.zrc-sazu.si/zgds/gv.htm>).

Avtorji morajo za grafične priloge, za katere nimajo avtorskih pravic, priložiti fotokopijo dovoljenja za objavo, ki so ga pridobili od lastnika avtorskih pravic.

Avtorji naj prispevke pošiljajo na naslov urednika:

Drago Perko

Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

Gospodska ulica 13, 1000 Ljubljana

e-pošta: drago@zrc-sazu.si

telefon: (01) 470 63 60

faks: (01) 425 77 93

9. Recenziranje člankov

Članki za rubrike Razprave, Razgledi in Metode se recenzirajo. Recenzentski postopek je anoniimen. Recenzent prejme članek brez navedbe avtorja članka, avtor članka pa prejme recenzijo brez navedbe recenzenta. Če recenzija ne zahteva popravka ali dopolnitve članka, se avtorju članka recenzije ne pošlje.

10. Avtorske pravice

Za avtorsko delo, poslano za objavo v Geografskem vestniku, vse moralne avtorske pravice pripadajo avtorju, materialne avtorske pravice reproduciranja in distribuiranja v Republiki Sloveniji in v drugih državah pa avtor brezplačno, enkrat za vselej, za vse primere, za neomejene naklade in za vse medije neizključno prenese na izdajateljico.

Avtor sam poskrbi za profesionalni prevod izvlečka, ključnih besed in povzetka svojega članka ter obvezno navede ime in priimek prevajalca.

Če avtor odda lektorirano besedilo, naj navede tudi ime in priimek lektorja. Če je besedilo jezikovno slabo, ga uredništvo lahko vrne avtorju, ki poskrbi za profesionalno lektoriranje svojega besedila.

Če obseg avtorskega dela ni v skladu z navodili za objavo, avtor dovoljuje izdajateljici, da avtorsko delo po svoji presoji ustrezno prilagodi.

Izdajateljica poskrbi, da se vsi prispevki s pozitivno recenzijo, če so zagotovljena sredstva za tisk, objavijo v Geografskem vestniku, praviloma v skladu z vrstnim redom prispetja prispevkov in v skladu z enakomerno razporeditvijo prispevkov po rubrikah.

Avtorju pripada 1 brezplačen izvod publikacije.

PRIJAVNICA

Avtor

ime: _____

priimek: _____

naslov: _____

prijavljam prispevek z naslovom: _____

za objavo v reviji Geografski vestnik in potrjujem, da se strinjam s pravili objavljanja v reviji Geografski vestnik, ki so navedena v Navodilih avtorjem za pripravo člankov v zadnjem natisnjenem Geografskem vestniku.

Datum: _____

Podpis: _____

OBRAZEC ZA RECENZIJO ČLANKOV V GEOGRAFSKEM VESTNIKU

1. Naslov članka: _____

2. Ocena članka:

Ali je naslov članka dovolj jasen?	ne	delno	da
Ali naslov članka ustrezno odraža vsebino članka?	ne	delno	da
Ali izvleček članka ustrezno odraža vsebino članka?	ne	delno	da
Ali so ključne besede članka ustrezno izbrane?	ne	delno	da
Ali uvodno poglavje članka jasno predstavi cilje raziskave?	ne	delno	da
Ali so metode dela v članku predstavljene dovolj natančno?	ne	delno	da
Kakšna je raven novosti metod raziskave?	nizka	srednja	visoka
Ali sklepno poglavje članka jasno predstavi rezultate raziskave?	ne	delno	da
Kakšna je raven novosti rezultatov raziskave?	nizka	srednja	visoka
Ali povzetek članka, ki bo preveden, ustrezno povzema vsebino članka?	ne	delno	da
Kakšna je raven jasnosti besedila članka?	nizka	srednja	visoka
Ali je seznam citiranih enot v članku ustrezen?	ne	delno	da
Katere preglednice v članku niso nujne?	številka: _____		
Katere slike v članku niso nujne?	številka: _____		

3. Sklepna ocena:

Članek ni primeren za objavo	X
Članek je primeren za objavo z večjimi popravki	X
Članek je primeren za objavo z manjšimi popravki	X
Članek je primeren za objavo brez popravkov	X

4. Rubrika in COBISS oznaka:

Najprimernejša rubrika za članek je:	Razprave	Razgledi	Metode
Najprimernejša COBISS oznaka za članek je:	1.01 (izvirni znanstveni)		
	1.02 (pregledni znanstveni)		
	1.04 (strokovni)		

5. Krajše opombe ocenjevalca:

6. Priloga z opombami ocenjevalca za popravke članka: ne da

7. Datum ocene: _____

8. Podpis ocenjevalca: _____

11. Summary: Short instructions to authors for the preparation of articles for *Geografski vestnik*

(translated by Mateo Zore and Wayne J. D. Tuttle)

Geografski vestnik is the scientific journal of the *Zveza geografskih društev Slovenije* (Association of the Geographical Societies of Slovenia) and has been published since 1925. It is devoted to the scientific and professional presentation of achievements in all branches of geography and related fields. From 2000, it will be published twice a year.

Articles must contain the following elements:

- article's main title,
- author's first and last names,
- author's education and title,
- author's mail address,
- author's e-mail address,
- author's telephone number,
- author's fax number,
- abstract (up to 800 characters including spaces),
- key words (up to 8 words),
- article (up to 30,000 characters including spaces),
- summary (up to 8,000 characters including spaces).

The titles of chapters and subchapters in the article should be marked with ordinal numbers (for example, 1. Introduction, 1.1. Methodology, 1.2. Terminology). The division of an article into chapters is obligatory, but authors should use subchapters sparingly. It is recommended that the article include Introduction and Conclusion chapters.

When quoting from source material, authors should state the author's last name and the year, separate individual sources with semicolons, order the quotes according to year, and separate the page information from the author's name and year information with a comma, for example »(Melik 1955, 11)« or »(Melik and Ilešič 1963, 12; Kokole 1974, 7 and 8)«.

All tables in the article should be numbered uniformly and have their own titles. All illustrative material (photographs, maps, graphs, etc.) in the article should also be numbered uniformly and have their own titles. Illustrations can be exactly 134 mm or 64 mm wide, and up to 200 mm high. In the case of graphic illustrations for which the authors do not have the copyright, the authors must acquire permission to publish from the copyright owner. Authors must include the author's name with the title of the illustration.

Authors must submit their contributions as a printed copy on paper and in digital form written in Word format. The digital file should be unformatted, except for text written in bold and italic form. The entire text should be written in lowercase (except for uppercase initial letters, of course) without unnecessary abbreviations and contractions. Maps should be done in digital vector form using the Corel Draw program, and charts done using Excel or the Corel Draw program. Authors should submit photographs and other graphic materials in a form suitable for scanning or in digital raster form with a resolution of 300 dpi, preferably in TIFF or JPG format. If authors cannot deliver articles or graphic supplements prepared using the specified programs, they should consult the editor in advance.

Authors of articles must enclose a photocopied (or rewritten), completed, and signed Registration Form containing the author's agreement to abide by the rules for publication in *Geografski vestnik*. The Registration Form shall serve as acceptance letter and author's contract.

In the case of graphic illustrations for which the authors do not have the copyright, a photocopy of publication permission received from the copyright owner must be submitted.

If an author submits a reviewed text, the full name of the reviewer should be stated. If a text is unsatisfactorily written, the editorial staff can return it to the author to arrange to have the text proofread professionally.

REGISTRATION FORM

Author

first name: _____

last name: _____

address: _____

I am submitting the article titled: _____

for publication in *Geografski vestnik* and confirm that I will abide by the rules of publication in *Geografski vestnik* as given in the Short instructions to authors for the preparation of articles in the last printed issue of *Geografski vestnik*.

Date: _____

Signature: _____

All articles are reviewed. The review process is anonymous. The reviewer receives an article without the author's name, and the author receives a review without the reviewer's name. If the review does not require the article to be corrected or augmented, the review will not be sent to the author.

If the size of the text fails to comply with the provisions for publication, the author shall allow the text to be appropriately modified according to the judgement of the publisher.

For articles sent for publication to *Geografski vestnik*, all the author's moral rights remain with the author, while the author's material rights to reproduction and distribution in the Republic of Slovenia and other states, are for no fee, for all time, for all cases, for unlimited editions, and for all media shall be unexclusively ceded to the publisher.

The author shall receive one (1) free copy of the publication.

Authors should send articles to the editor:

Drago Perko

Anton Melik Geographical Institute ZRC SAZU

Gosposka ulica 13

SI – 1000 Ljubljana

Slovenia

e-mail: drago@zrc-sazu.si

Drago Perko

Matija Zorn, Blaž Komac Tomaž Verbič, Matej Gabrovec Dejan Cigale	RAZPRAVE	9
	Pobočni procesi in drobirski tok v Logu pod Mangartom	9
	<i>Slope processes and the debris flow in Log pod Mangartom</i>	22
	Georadarske meritve na Triglavskem ledeniku	25
	<i>The ground-penetrating-radar measurements of the Triglav Glacier</i>	41
	Centralna naselja v Sloveniji in njihova vplivna območja v letu 1999	43
	<i>Central places in Slovenia and their spheres of influence in 1999</i>	55
Franc Lovrenčak	RAZGLEDI	57
	Povezave med prstjo in rastlinstvom na vršajih v Planici	57
	<i>Relations between soil and vegetation on alluvial cones in the Planica valley</i>	62
Ana Vovk Korže	Vpliv značilnosti prsti na razširjenost biokmetijskih zemljišč v Prekmurju	65
	<i>The influence of soil properties on dissemination of bio agricultural areas in Prekmurje</i>	70
Dušan Plut	Teoretični in terminološki vidiki koncepta trajnostnosti/sonaravnosti	73
	<i>Theoretical and terminological aspects of the concept of sustainability or close-to-nature management</i>	85
Tomaž Podobnikar	METODE	87
	Koncept izdelave novega digitalnega modela reliefa Slovenije	87
	<i>Concept of new digital terrain model of Slovenia production</i>	96
	KNJIŽEVNOST	99
	KRONIKA	113
	ZBOROVANJA	119
	POROČILA	123
	NAVODILA	131