

## Optimizacija organizacije in dostopanja do osnovnih prostorskih podatkov

### Optimization of organization and access to basic spatial data

Rada RIKANOVIC<sup>1</sup> & Domen SMOLE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geološki zavod Slovenije, Dimičeva 14, Ljubljana

<sup>2</sup>DFG CONSULTING, d.o.o., Pivovarniška 8, Ljubljana

*Ključne besede:* ESRI ArcIMS, digitalni prostorski podatki, GIS, Slovenija

*Key words:* ESRI ArcIMS, digital spatial data, GIS, Slovenia

#### Povzetek

Geološki zavod Slovenije je zaradi narave svojega dela, v zadnjih letih pridobil številne digitalne prostorske podatke različnih virov in meril. Količina podatkov se konstantno povečuje, zato je bilo potrebno te prostorske podatke organizirati v enotno podatkovno zbirko, do katere bi imeli uporabniki neposreden dostop. Za pregledovanje organiziranih prostorskih podatkov je bil izbran ESRI programske paket ArcIMS, medtem ko je bilo za samo organizacijo prostorskih podatkov ter nekatere pomembnejše zahteve (npr. izrezovanje rastrskih podatkov za izbrano območje) treba nadgraditi omenjeno spletno rešitev z dodatnimi programskimi moduli. V članku so predstavljene rešitve organizacije prostorskih podatkov.

#### Abstract

Geologic Survey of Slovenia acquired, in the last few years numerous digital spatial data of various sources and scales. Amounts of data constantly increased which lead to considerations on their organization in a unique collection to which the users could have direct access. For surveying the already organized spatial data the ESRI ArcIMS program was selected, whereas for organization of spatial data themselves and for certain specific users requirements (cropping of raster data to a selected domain) the mentioned GIS internet solution had to be upgraded with additional program modules. In the following paper factual internet GIS solutions shall be presented especially from the aspect of simplification and increased efficiency of existing working procedures.

#### Uvod

Danes se za obdelavo prostorskih podatkov ter predstavitev rezultatov dela uporabljajo sodobne tehnologije geografskih informacijskih sistemov (v nadaljevanju GIS). Že nekaj let se zajemajo digitalni prostorski podatki na osnovi obstoječih analognih podatkov, terenskih podatkov ali drugih podat-

kovnih virov. S tem pa se povečujejo evidence prostorskih podatkov v digitalni obliki.

Na Geološkem zavodu Slovenije uporabljamo tehnologijo GIS in digitalne prostorske podatke že več kot 10 let. Geološki zavod Slovenije je ob uvedbi digitalnih prostorskih podatkov, ki jih izdeluje in izdaja Geodetska uprava RS, ter prehodu na digitalne predstavitve, pričel pridobivati digitalne kartografske

podatke različnih meril. Sčasoma se je s povečevanjem projektov in s tem tudi povečevanjem količine pridobljenih podatkov različnih meril, pokazalo, da je število teh preveliko za pregledno upravljanje z njimi. Zato smo se odločili za vzpostavitev enotne zbirke vseh pridobljenih digitalnih prostorskih podatkov.

V nadaljevanju članka je prikazano trenutno stanje na področju organizacije ter dostopanja do prostorskih podatkov. Temu sledi opis izvedenih aktivnosti, katerih namen je bil povečati učinkovitost delovnih procesov, ki vključujejo delo s prostorskimi podatki.

### Obstoječe stanje

Vsi uporabniki niso imeli neposrednega dostopa do digitalnih prostorskih podatkov, zato je bila določena oseba, ki je te podatke izdajala ter praviloma predhodno pripravila v zahtevani obliki. V sklopu tega je bilo potrebno najprej ugotoviti ali zahtevani prostorski podatek obstaja ali pa ga bo potrebno pridobiti pri ustrezni inštituciji. To je v primeru nepopolnih evidenc o razpoložljivih prostorskih podatkih razmeroma težko. Tudi samo ugotavljanje vira, datuma in ostalih parametrov, ki opisujejo nek prostorski podatek, je bilo velikokrat precej zamudno.

Zahtevani podatek je bilo nadalje potrebno izrezati na želeno območje, kar je bilo pogosto časovno zamudno, med drugim tudi zaradi pomanjkljivosti obstoječe programske opreme.

Zadnji korak v celotnem procesu je običajno predstavljal zapis zahtevanih prostorskih podatkov na zgoščenko, ki jo je prejel zaposleni. Delovni proces je bil iz navedenih razlogov velikokrat moten. Zamudnost opisane procesa ter obremenjenost osebe za pripravo in izdajanje prostorskih podatkov je naraščala s povečanim številom uporabnikov digitalnih podatkov ter s povečanim številom digitalnih prostorskih podatkov.

Pridobljeni prostorski podatki so se shranjevali dvakrat: na zgoščenko, na katerem so bili originalno pridobljeni, ter na osebni računalnik osebe, zadolžene za shranjevanje in izdajanje teh podatkov znotraj oddelka. Dosedanja zbirka prostorskih podatkov je bila organizirana tako, da so bili digitalni topografski podatki (njihov vir je Geodetska

uprava RS) razporejeni najprej glede na tip v rastrske in vektorske topografske podatke ter glede na merilo v skupine merila 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:250 000, 1:500 000 ter 1:750 000. Nadalje so bili podatki zaradi večje preglednosti razporejeni v statistično regijo. Poleg temeljnih topografskih načrtov so bili v zbirko vstavljeni tudi pridobljeni podatki o katastrski razdelitvi ozemlja Slovenije, digitalni ortofoto v merilu 1:5 000, podatkovne zbirke o pokrovnosti/rabi tal Slovenije, digitalne pedološke karte merila 1:25 000, podatki digitalnih modelov reliefa DMR25, podatki o padavinskih postajah in rezultati meritev količine padavin.

Iz teh razlogov smo se odločili za vzpostavitev ustrezne interne geoinformacijske infrastrukture, ki bo omogočila večjo preglednost, enostavnejše iskanje in pridobivanje prostorskih podatkov.

### Organizacija in dostopanje do osnovnih prostorskih podatkov

Centralni GIS mora z vidika učinkovitosti zagotavljati:

- pridobivanje informacij o razpoložljivih in manjkajočih prostorskih podatkih,
- pregledovanje in izris različnih vrst prostorskih podatkov ter
- prenos izbranega izseka prostorskih podatkov s strežnika na posameznikov osebni računalnik za nadaljno delo.

Pri vzpostavljanju sistema organizacije, pregledovanja in uporabe javno dostopnih prostorskih podatkov je potrebno zagotoviti, da je ta enostaven tako za upravljanje s strani upravljalcev sistema, kot tudi za uporabo s strani zaposlenih. Sistem je združljiv z obstoječimi programskimi rešitvami na Geološkem zavodu Slovenije ter usklajen z mednarodnimi smernicami (upoštevanje standardov mednarodne organizacije za standardizacijo ISO ter standardov konzorcija OGC itd.). Sistem je zgrajen modularno, kar pripomore k enostavnemu odpravljanju pomanjkljivosti v primeru sprememb oziroma novih zahtev uporabnika, poleg tega je tako enostavnejše tudi testiranje in uvajanje sistema v izvedbeno okolje.

Slika 1 predstavlja shematski prikaz strukture spletnega GIS-a za potrebe organizacije in pregledovanja osnovnih prostorskih podatkov.

Pri vzpostavitvi sistema organizacije in dostopanja do prostorskih podatkov so bile izvršene naslednje aktivnosti:

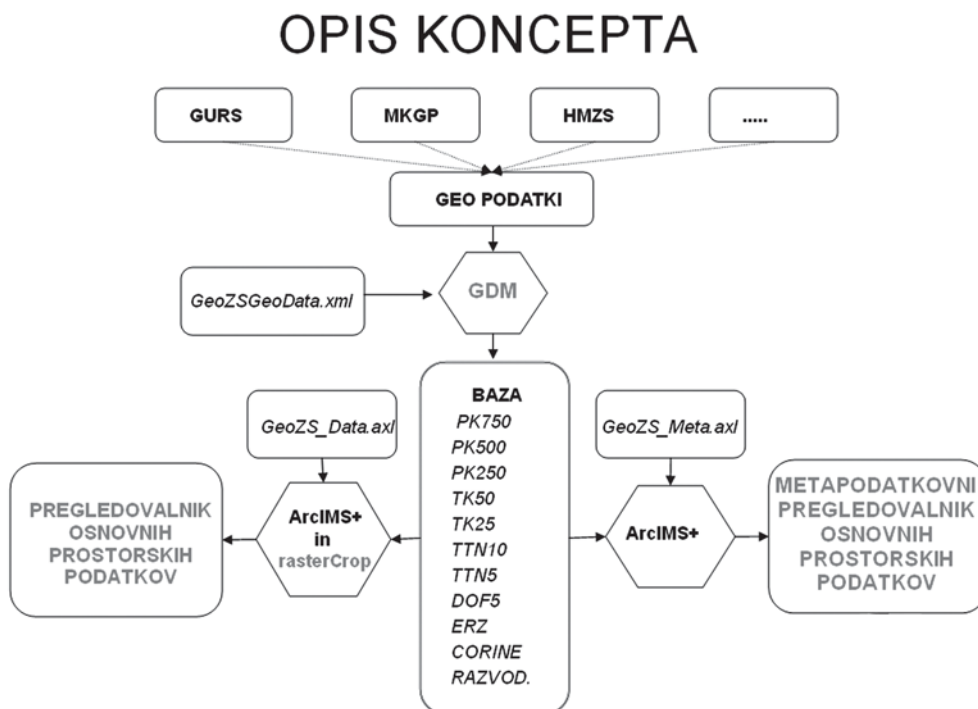
- analiza stanja, obstoječe GIS programske opreme, strojne opreme in delovnih procesov, ki se nanašajo na delo s prostorskimi podatki,
- izbor rastrskih ter vektorskih prostorskih podatkov,
- predlog bodoče organizacije prostorskih podatkov,
- opis načina izdelave in vzdrževanja metapodatkov,
- namestitev programskega modula GDM (GeoDataManager) za organizacijo prostorskih podatkov, za dodajanje novih podatkov v zbirko prostorskih podatkov ter za vzdrževanje metapodatkov,
- namestitev metapodatkovnega pregledovalnika osnovnih prostorskih podatkov,
- namestitev pregledovalnika osnovnih prostorskih podatkov,
- zagotovitev vsebine pregledovalnikov, t.j. metapodatki ter prostorski podatki,

– namestitev programskega modula »rasterCrop«, ki omogoča izrezovanje rastrskih prostorskih podatkov v pregledovalniku

– določitev pravil za organizacijo osnovnih prostorskih podatkov,

Izbrani prostorski podatki so organizirani v zbirko, v kateri je predstavljenih 26 osnovnih prostorskih podatkov z 62 podsloji (tabela 1). Poudarek je na digitalnih podatkih Geodetske uprave RS, ki se jih pri delu tudi največ uporablja. Ostali podatki so le redkeje v uporabi oz. se v projektih uporabljajo le izjemoma.

Slika 2 prikazuje programski modul »GDM«. Ta služi kot uporabniški vmesnik. Uporablja ga administrator prostorskih podatkov. Uporaba aplikacije je enostavna, saj jo odlikuje možnost enostavne nastavitve. Projektna datoteka programskega modula GDM je zapisana v formatu XML, zato lahko brez »programerskih posegov« v program dodajamo nove prostorske podatke ter pravila, ki morajo veljati za le-te v postopku njihove organizacije in shranjevanja v zbir-



Slika 1. Shema spletnega GIS-a za organizacijo in pregledovanje osnovnih prostorskih podatkov

Tabela 1. Izbrani osnovni prostorski podatki, vrsta podatkov, vir podatkov in pogostnost njihove uporabe

Prostorski podatek	Vrsta podatkov	Vir podatka	Uporaba
PK750	Pregledna karta 1 : 750 000	GURS	redko
PK500	Pregledna karta 1 : 500 000	GURS	redko
PK250	Pregledna karta 1 : 250 000	GURS	redko
TK50	Topografska karta 1 : 50 000	GURS	pogosto
TK25_R	Topografska karta 1 : 25 000 - rastrski podatki	GURS	pogosto
TK25_V	Topografska karta 1 : 25 000 - vektorski podatki	GURS	pogosto
Insar DMV100	Interferometrični radarski model višin 100x100 m	GURS	pogosto
DMR25	Digitalni model višin 25x25 m	GURS	redko
TTN10	Temeljni topografski načrt 1 : 10 000	GURS	pogosto
TTN5	Temeljni topografski načrt 1 : 5 000	GURS	pogosto
DOF5	Digitalni ortofoto 1 : 5 000	GURS	pogosto
DKN	Digitalni katastrski načrt	GURS	pogosto
Državna meja	Državna meja Slovenije	GURS	pogosto
Meje k.o.	Meje katastrskih občin	GURS	pogosto
Meje občin	Meje občin	GURS	pogosto
Meje naselij	Meje naselij	GURS	redko
Ceste	Državne ceste	GURS	redko
Železnice	Železnice	GURS	redko
Satelitski posnetki	Satelitski posnetki	GURS	redko
CORINE	CORINE Land Cover- pokrovnost/raba tal	GURS	pogosto
Raba zemljišč	Pokrovnost/raba tal	MKGP	pogosto
Hidro mreža	Hidrografska mreža površinskih vodotokov	MOP	redko
Razvodnica	Razvodnice	MOP	pogosto
Hidrološke postaje	Hidrološke postaje	MOP	redko
Meteorološke postaje	Meteorološke postaje	MOP	redko
Pedološka karta	Pedološka karta 1:25 000	Center za pedologijo in varstvo okolja BF	redko

ko. Podobno smo na ta način določili tudi pravila za pripravo metapodatkov, ki se prikazujejo v metapodatkovnem pregledovalniku.

Programski modul »GDM« zagotavlja:

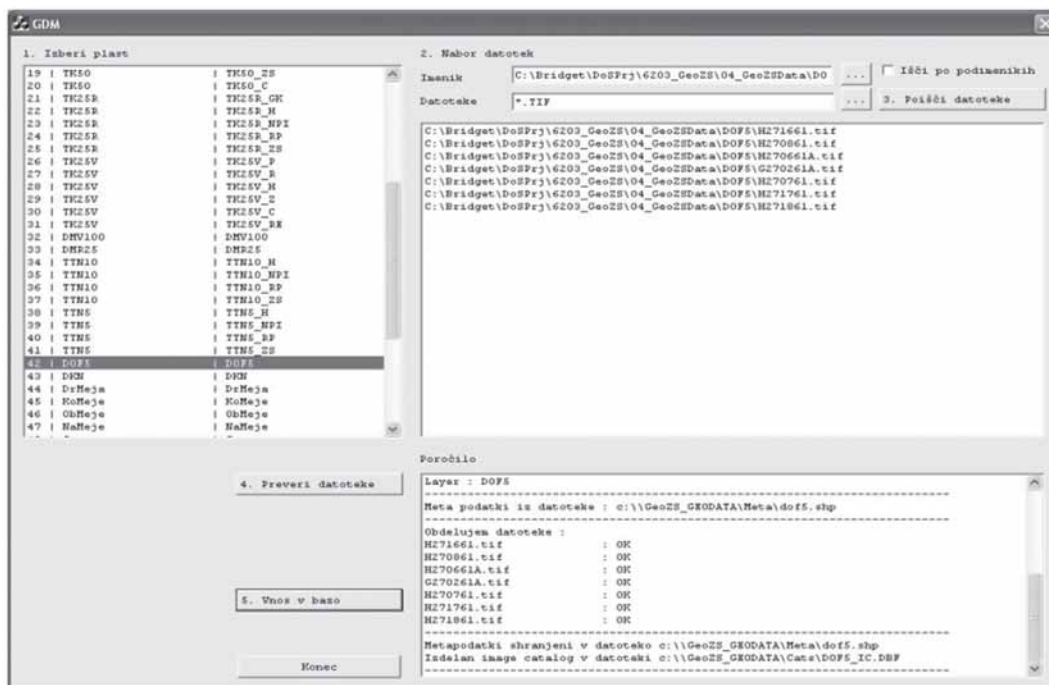
- prepoznavanja vrste prostorskega podatka,
- vnos prostorskih podatkov v zbirko,
- izdelavo metapodatkov,
- obveščanje o nerešenih oz. nestandardnih primerih.

Razviti sta bili dve intranetni aplikaciji. Prva intranetna aplikacija, t.i. metapodatkovni pregledovalnik omogoča pregledovanje metapodatkov osnovnih prostorskih podatkov. Druga aplikacija, t.i. pregledovalnik osnovnih prostorskih podatkov pa omogoča pregledovanje osnovnih prostorskih podatkov (slika 1).

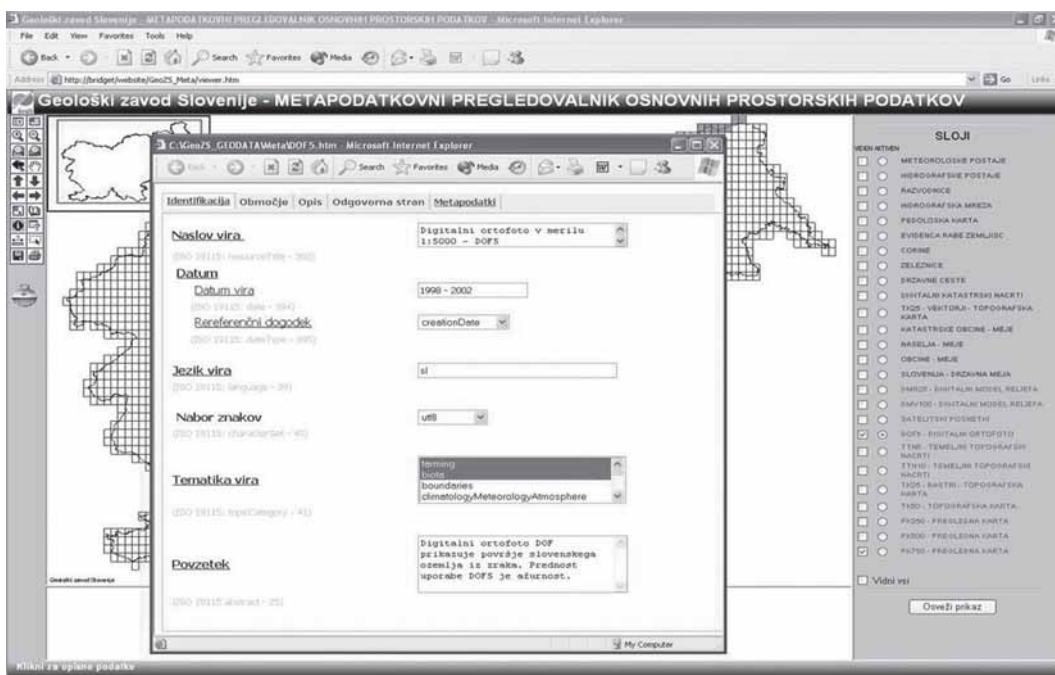
Za iskanje informacij o razpoložljivosti prostorskih podatkov ter za samo pregledovanje prostorskih podatkov smo uporabili

programski paket ESRI ArcIMS. Gre za spletno GIS programsko opremo, ki omogoča prikazovanje prostorskih podatkov v okolju interneta/intraneta s spletnim brskalnikom. Glede na to, da omenjena rešitev temelji na t.i. strežniškem pristopu, uporabniku ni potrebno nameščati dodatne programske opreme za dostop in pregledovanje na centralnem strežniku objavljenih prostorskih podatkov. Gre za pristop, kjer se tako vektorski kot rastrski prostorski podatki, ki so shranjeni na strežniku, dinamično shranijo v formatu \*.gif, \*.jpg, ali \*.png. Ta slika podatkov se nato prenese in prikaže na odjemalčevem zaslonu.

Slika 3 prikazuje metapodatkovni pregledovalnik osnovnih prostorskih podatkov. Metapodatki vsebujejo podatke o prostorskih podatkih. Metapodatkovne informacije so pripravljene po standardu svetovne organizacije za standardizacijo, ki ga je pripravil tehnični odbor ISO/TC211. Za posamezne



Slika 2. Programski modul »GDM« za organizacijo in vnos osnovnih prostorskih podatkov v zbirko in vzdrževanje metapodatkov



Slika 3. Metapodatkovni pregledovalnik osnovnih prostorskih podatkov

prostorske podatke smo jih pripravili ročno, izjema so informacije o prisotnosti podatkov. Ti se pripravijo avtomatsko s programskim modulom »GDM«.

Pregledovalnik prostorskih podatkov je nadgrajen z naslednjimi funkcijami:

- izpis koordinat v geografskem koordinatnem sistemu,
- samodejni premik na koordinato točke, ki jo vnese uporabnik,
- hkratno spreminjanje vidljivosti vseh prostorskih podatkov z enim ukazom,
- prenos prikaza prostorskega podatka (ne pa tudi samega podatka) na lokalni računalnik,
- prehajanje iz metapodatkovnega pregledovalnika v pregledovalnik prostorskih podatkov,
- poizvedbe o prisotnosti prostorskih podatkov na izbranem območju preko vseh podatkov, ne le trenutno aktivnega,
- izrez in prenos podatkov na lokalni računalnik
- izrez vektorskih in rastrskih slik v izvorni ločljivosti

Slika 4 prikazuje rezultate poizvedbe o prisotnosti oz. razpoložljivosti vseh prostor-

skih podatkov na danem območju. Za posamezen prostorski podatek se izpiše seznam obstoječih prostorskih podatkov ali njihovih podslojev (npr. listov v primeru TTN5, DOF5) ter seznam prostorskih podatkov, ki jih v zbirki ni in jih je zato potrebno naročiti.

Slika 5 prikazuje primer izreza in prenosa izrezanega podatka. Po opredelitvi območja izreza v oknu pregledovalnika osnovnih prostorskih podatkov, se vidni podatki na izbranem območju izrišejo v posebnem oknu, hkrati pa se izpiše tako seznam vektorskih kot seznam rastrskih prostorskih podatkov, ki jih želimo izrezati. Te nato izrežemo in prenesemo ter shranimo.

## Zaključek

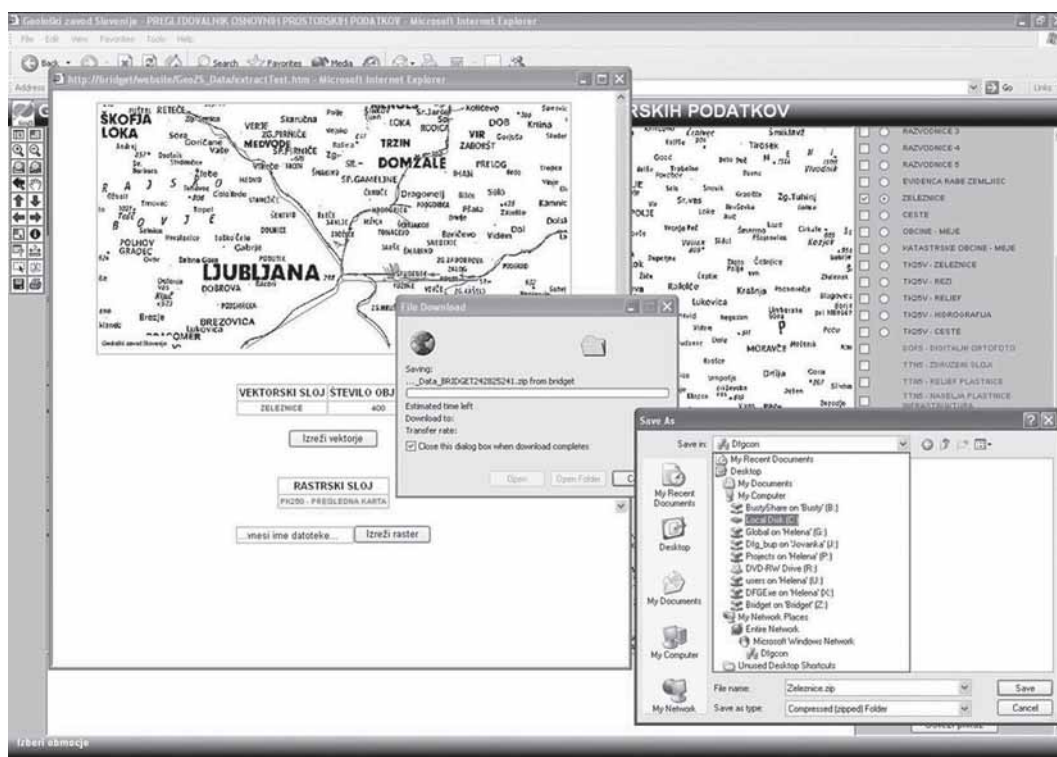
Naraščajoče količine prostorskih podatkov, ki jih je mogoče danes relativno ekonomično pridobivati z novimi tehnologijami (sistem GPS, sistemi za masovni zajem točk v prostoru, specifične tehnologije zajemanja geoloških podatkov itd.) zahtevajo uporabo informacijskega sistema, ki poenostavi vo-

TKZ5 - VEKTORJI, TOPOGRAFSKA KARTA														
Red.	AREA	PERIMETER	TKZ5	TKZ5_ID	IME	IZVOJ_MJE	STEVILKA	ID	YTKZ5V_P	YTKZ5V_H	YTKZ5V_L	MTKZ5V	YTKZ5V_C	YTKZ5V_RE
1	46059.24	3	178	MAKHOVCI	MAKHOVCI	005	0014							
2	46855.9	4	190	KUZMA	KUZMA	004	0013							

DOF5 - DIGITALNI ORTOFOTO															
Red.	AREA	PERIMETER	TTM5	TTM5_ID	ID	SEKCIJA	LIST	STROM	ITEM	IME	YDOF5	XDOF5	MDOF5		
1	8750000	10500	308	307	02702	5	4	27	SLOVENJ	GRADEC	2	7	SLOVENJ GRADEC	x1044z51_8E0GATAnDjJdOF9h27051A.5F	DOF5.5h
2	8750000	10500	323	322	K2707	5	4	27	RU7E		7	8	RU7E	x1044z51_8E0GATAnDjJdOF9h270781.5F	DOF5.5h
3	8750000	10500	324	323	K2708	5	4	27	RU7E		8	8	RU7E	x1044z51_8E0GATAnDjJdOF9h270881.5F	DOF5.5h
4	8750000	10500	381	380	K2718	5	4	27	RU7E		18	8	RU7E	x1044z51_8E0GATAnDjJdOF9h271881.5F	DOF5.5h
5	8750000	10500	382	381	K2717	5	4	27	RU7E		17	8	RU7E	x1044z51_8E0GATAnDjJdOF9h271781.5F	DOF5.5h
6	8750000	10500	383	382	K2716	5	4	27	RU7E		16	8	RU7E	x1044z51_8E0GATAnDjJdOF9h271681.5F	DOF5.5h
7	8750000	10500	2	1	K0032	5	K	30	BUBINCI		32	1	MAKHOVCI		
8	8750000	10500	9	8	K0042	5	K	30	BUBINCI		42	1	MAKHOVCI		
9	8750000	10500	10	9	K0043	5	K	30	BUBINCI		43	1	MAKHOVCI		
10	8750000	10500	11	10	K0044	5	K	30	BUBINCI		44	1	MAKHOVCI		
11	8750000	10500	12	11	K0045	5	K	30	BUBINCI		45	1	MAKHOVCI		
12	8750000	10500	13	12	K0046	5	K	30	BUBINCI		46	1	MAKHOVCI		
13	8750000	10500	14	13	J2904	5	J	29	MAKHOVCI		4	1	MAKHOVCI		
14	8750000	10500	15	14	J2905	5	J	29	MAKHOVCI		5	1	MAKHOVCI		

Slika 4. Metapodatkovni pregledovalnik osnovnih prostorskih podatkov



Slika 5. Nadgradnja pregledovalnika osnovnih prostorskih podatkov z možnostjo izrezovanja vektorskih in rastrskih prostorskih podatkov

denje in dostopanje do velikih količin zbranih prostorskih podatkov. Namen takšnega informacijskega sistema je med drugim zagotoviti neposreden dostop vsem uporabnikom, ki tovrstne podatke pri svojem vsakodnevem delu potrebujejo in uporabljajo.

V zadnjem letu, odkar smo pristopili k organizaciji zbirke digitalnih prostorskih podatkov, so se kot ključne prednosti pokazale:

- neposredna dostopnost zbirke vsem uporabnikom, in s tem povezano manj motenj delovnega procesa,
- neposreden pregled razpoložljivih podatkov,
- preglednost organizacije prostorskih podatkov,
- enostaven in neposreden prenos izbranih podatkov na osebni računalnik,
- neposreden dostop do metapodatkov,
- pregledno shranjevanje podatkov,
- pregledna organizacija podatkov po slojih in podslojih,
- varnost podatkov pred nenamernim izbrisom iz baze,

– možnost enostavnega izrezovanja vektorskih in rastrskih podatkovnih slojev za izbrano območje z možnostjo prenosa podatkov na lokalni računalnik

Takšen koncept organizacije prostorskih podatkov omogoča tudi spremljanje kdo in kdaj dostopa do razpoložljivih prostorskih podatkov. Podatki so shranjeni na enem mestu (strežniku), zato ne prihaja do nepotrebnega podvajanja podatkov. S centralnim vodenjem posledično poenostavimo tudi postopek samega arhiviranja prostorskih podatkov.

## Viri in literatura

ESRI spletna stran: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcims/index.html>

DFG CONSULTING, d.o.o., 2004, Navodila za uporabo programov projekta Optimizacija organizacije in dostopanje do osnovnih prostorskih podatkov na Geološkem zavodu Slovenije, poročilo o projektu.