

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program geodezija,
Smer Geodezija v inženirstvu

Kandidatka:

Saša Raspet

Analiza formatov in medijev za shranjevanje geodetskih podatkov

Diplomska naloga št.: 190

Mentor:

viš. pred. dr. Dalibor Radovan

Ljubljana, 19. 4. 2006

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Saša Raspet izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:
„ Analiza formatov in medijev za shranjevanje geodetskih podatkov “.

Izjavljam, da se odpovedujem vsem materialnim pravicam iz dela za potrebe
elektronske separatorke UL FGG.

Ljubljana, 10. 4. 2006

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK	004. 6: 528: 659.2 (043.2)
Avtor	Saša Raspet
Mentor	viš. pred. mag. Dalibor Radovan univ. dipl. inž. geod.
Naslov	Analiza formatov in medijev za shranjevanje geodetskih podatkov
Obseg in oprema	52 str., 16 pregl., 2 gr., 9 sl.
Ključne besede	medij, format, geodetski podatki, raster, vektor
Izvleček	Diplomsko delo obravnava nekatere geodetske podatke s katerimi razpolaga Geodetska uprava Republike Slovenije, njihov format zapisa ter medij za shranjevanje. Opisani so najpogosteje uporabljeni mediji, ki se dobijo v prosti prodaji. Narejena je kratka analiza le teh - primerjava njihove kapacitete in cene. Na kratko so opisani tudi obravnavani geodetski podatki s slikovnim gradivom. Podatki so razvrščeni v tri skupine, glede na obravnavano tematiko podatka. Znotraj skupine je narejena primerjava velikosti datotek za idealne površine 1 km ² , 10 km ² , 100 km ² in 1000 km ² , ter za zaključena območja katastrske občine, regije, Slovenije in EU. Naloga podaja smiselnost dosedanjega medija za arhiviranje teh podatkov in podaja nove možnosti.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC	004. 6: 528: 659.2 (043.2)
Author	Saša Raspet
Supervisor	sup. lect. Dalibor Radovan, M. Sc. Caxt., B. Sc. Geod.
Title	Analysis of formats and media for storing geodetic data
Notes	52 p., 16 tab., 2 gr., 9 fig.
Key words	media, format, geodetic data, raster, vector
Abstract	This thesis deals with some geodetic data kept at The Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia, their format and storage media. The most often used media which can be bought are described. A short analysis of these is made – a comparison of their capacity and price. The thesis also contains a short description of the geodetical data dealt with, together with the picture material. The data are divided into three groups, depending on the topic of the information. Inside the group a comparison has been made between the sizes of the files for the ideal surfaces 1km ² , 10 km ² , 100 km ² and 1000 km ² , and for the cadastre municipality, region, Slovenia and the EU. The thesis comments on the current media used for archiving of the mentioned data and suggests new possibilities.

ZAHVALA

Najlepše se zahvaljujem mentorju mag. Daliborju Radovanu za pomoč in usmerjanje pri nastanku diplomske naloge. Hvala Geodetski upravi Republike Slovenije, Območni geodetski upravi Nova Gorica, Pisarni Idrija, pri pridobivanju geodetskih podatkov, ter hvala vsem mojim najbližjim, ker so mi stali ob strani in me bodrili skozi vsa leta študija.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	ZGODOVINSKI PREGLED RAZVOJA RAČUNALNIŠTVA	3
2.1	Razvoj računskih pripomočkov	3
2.2	Elektronski računalniki	4
3	OPIS MEDIJEV	7
3.1	Trdi disk	7
3.2	Disketa	8
3.3	CD diski	9
3.4	DVD diski	10
3.5	USB ključi	11
4	ANALIZA MEDIJEV	14
4.1	Prednosti in slabosti	14
4.2	Primerjava medijev	15
5	GEODETSKI PODATKI	18
5.1	Zemljiško – katastrski načrti – ZKN	18
5.2	Državna topografska karta – DTK	19
5.3	Temelji topografski načrti – TTN	21
5.4	Digitalni ortofoto 1: 5 000 – DOF 5	22
5.5	Digitalni model reliefa – DMR	24
6	FORMATI IN PROGRAMI ZA STISKANJE PODATKOV	26
6.1	ARJ	27
6.2	RAR	27
6.3	ZIP	28
6.4	Mr.Sid	28

6.5	TIFF	28
6.6	Shape format	29
6.7	Povzetek o formatih	29
7	RAČUNALNIŠKA GRAFIKA	31
7.1	Rastrska grafika	31
7.2	Vektorska grafika	32
8	ANALIZA GEODETSKIH PODATKOV	33
8.1	Analiza geodetskih podatkov TTN 5, TTN 10 in DTK 25	36
8.2	Analiza geodetskih podatkov ZKN in DKN	38
8.3	Analiza geodetskih podatkov DOF 5 in DMR 25	40
8.4	Podrobna analiza TTN 5, TTN 10 in DTK 25 po slojih	42
8.4.1	Analiza slojev naselij, prometne mreže in zemljepisnih imen	43
8.4.2	Analiza sloja hidrografije	44
8.4.3	Analiza sloja plastnic in drugih značilnosti reliefa	45
	ZAKLJUČEK	47
	LITERATURA	50
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Prednosti in slabosti različnih medijev	14
Preglednica 2:	Primerjava velikosti in cene določenega medija	15
Preglednica 3:	Podatki o površinah posameznih izhodiščnih enot	34
Preglednica 4:	Velikost datotek glede na izhodiščno enoto in format zapisa	35
Preglednica 5:	Rezultati zaokroženega območja za TTN 5, TTN 10 in DTK 25	36
Preglednica 6:	Rezultati zaključenega območja za TTN 5, TTN 10 in DTK 25	37
Preglednica 7:	Rezultati zaokroženega območja za ZKN in DKN	38
Preglednica 8:	Rezultati zaključenega območja za ZKN in DKN	40
Preglednica 9:	Rezultati zaokroženega območja za DOF 5 in DMR 25	41
Preglednica 10:	Rezultati zaključenega območja za DOF 5 in DMR 25	41
Preglednica 11:	Podatki o velikostih za posamezni sloj TTN5, TTN 10, DTK 25	43
Preglednica 12:	Rezultati za NPI	44
Preglednica 13:	Rezultati za H	45
Preglednica 14:	Preračunane velikosti v MB	45
Preglednica 15:	Rezultati za RP	46
Preglednica 16:	Preračunane velikosti v GB	46

KAZALO GRAFIKONOV

Graf 1:	Razmerje med ceno za 1 MB prostora pri obravnavanih medijih	16
Graf 2:	Razmerje med ceno za 1 MB prostora pri obravnavanih medijih, razen diskete in USB ključa.	16

KAZALO SLIK

Slika 1:	Najmanjši trdi disk	8
Slika 2:	Disketa	9
Slika 3:	Način snemanja na dvoslojne DVD nosilce	11
Slika 4:	USB flash pomnilnik	12
Slika 5:	Prikaz DKN s parcelnimi številkami	19
Slika 6:	Prikaz izseka skenogramov državne topografske karte DTK 25 – združeni sloji	20
Slika 7:	Prikaz izseka skenograma karte temeljnega topografskega načrta TTN 5 – združeni sloji.	22
Slika 8:	Primer izseka iz DOF 5 za Idrijo	23
Slika 9:	Primer slike senčenja digitalnega modela reliefa DMR 25	24

KAZALO PRILOG

Priloga A: IZRAČUN POVRŠINE EU

Priloga B: IZRAČUNI VELIKOSTI DATOTEK GLEDE NA OBMOČJE

1 UVOD

Pri vsakem delu s podatki je pomembno, da obstaja arhiv. To pomeni, da je potrebno podatke, ki se jih uporablja, shraniti in razporediti. V primeru izgube podatkov, do njih ne moremo dostopati, če ni arhiva. Torej ne moremo do že zbranih podatkov, ki so za nas lahko zelo pomembni.

Arhiviranje se lahko izvaja na različne načine, glede na vrsto podatkov, ki jih je potrebno shraniti. Arhiviranje je lahko klasično - fizično (npr. na papirju, mikrofilmu), kjer se podatki shranjujejo na trdni medij, ali digitalno, kjer shranjujemo podatke na računalniku berljive nosilce. Obe obliki arhiviranja podatkov imata svoje prednosti in slabosti. Za klasično arhiviranje je tako značilno, da arhiv na papirju lahko zdrži zelo dolgo, vendar pa zavzame ogromno prostora. Digitalni arhiv, glede na klasičnega, zavzame veliko manj fizičnega prostora, vendar pa podatki izginejo iz nosilca, saj je trajnost teh podatkov omejena.

Pri klasičnem arhiviranju je bil najprej zelo pomemben papir, ki je tudi najstarejši medij za shranjevanje. Poznan je že približno 2000 let. Za človeka je najlažje uporaben, tako za branje kot za pisanje, vendar je njegova velika pomanjkljivost relativno velika fizična dimenzija. Tudi iskanje po takem arhivu je lahko zelo zamudno.

Kasneje se je uveljavil tudi mikrofilm, ki je nadomestil velike količine arhivskega papirja. S fotografskimi tehnikami so preslikali papirne dokumente na film, velikosti dlani (vse dokumente so skenirali). Sličice dokumentov so pomanjšali. Tak film je lahko shranil veliko več podatkov, in tudi iskanje po takem arhivu je bilo hitrejše. Sicer ga ponekod še vedno uporabljajo za arhiv, vendar ima pomanjkljivost; ni računalniško neposredno berljiv.

Ker smo v dobi računalnikov in je računalnik prisoten v našem vsakdanjem življenju, imamo na voljo tudi digitalno shranjevanje podatkov. Le-to nam prihrani bistveno več prostora in časa za iskanje po arhivu.

Glede na vse te podatke, je namen diplomske naloge predstaviti določene geodetske podatke, s katerimi upravlja Geodetska uprava Republike Slovenije. Ti podatki so v nalogi vsebinsko predstavljeni, podan je njihov format zapisa in medij za shranjevanje.

Izhodiščni podatki so vezani na velikost osnovne enote (npr. list temeljnega topografskega načrta merila 1: 5 000), ki pa je različna od podatka do podatka. Zaradi tega, je bil izveden izračun velikosti datotek za posamezen podatek za enako velika območja. Izračuni so razdeljeni v dva sklopa. Prvi sklop analizira rezultate glede na okrogla območja velikosti: 1 km², 10 km², 100 km² in 1000 km². Drugi sklop pa analizira rezultate zaključenih prostorskih enot (katastrska občina Idrija - mesto, Idrijsko - Cerkljanska regija, Slovenija in Evropska Unija).

V nalogi so predstavljeni mediji za arhiviranje podatkov, ki so na tržišču. Narejena je manjša analiza med kapaciteto medijev in ceno. Bistvo tega je, da vidimo, kateri medij je, glede na njegovo kapaciteto, najcenejši.

Ker pa so podatki shranjeni v različnih formatih (raster, vektor), je opisana osnovna razlika med njima. Na podlagi tega, pa so tudi različni programi za stiskanje in arhiviranje podatkov, ki so tudi predstavljeni v nalogi. Analiza, ki je bila izvedena, obravnava formate zapisa podatkov, take kot jih ima Geodetska uprava RS in ne predlaga alternativnih zapisov.

Na podlagi izračunov je bila narejena analiza, koliko ti podatki zasedejo prostora na medijih za arhiviranje. Tako so predlagani najboljši načini shranjevanja podatkov, glede na kapacitete datotek s podatki. Predlagani so najracionalnejši mediji glede na ceno, ki jo imajo na tržišču.

Na podlagi teh ugotovitev, je bil narejen zaključek, katere medije za arhiviranje podatkov naj bi uporabila Geodetska uprava RS, pri čemer ostane format zapisa enak. Predlagani so alternativni načini shranjevanja za območje Evropske Unije.

2 ZGODOVINSKI PREGLED RAZVOJA RAČUNALNIŠTVA

Velikokrat začnemo zgodovinski pregled z obdobjem prazgodovine, vendar ne vedno. Pri razvoju računalništva so se zametki pojavili že tedaj z razvojem računskih pripomočkov. Vendar za to področje morda ni tako zelo pomembno, saj o pravem razvoju, kakršnega poznamo danes, lahko govorimo šele od 50. let prejšnjega stoletja dalje. Tako je najbolje, da razdelimo zgodovinski pregled na dva dela; in sicer na razvoj računskih pripomočkov, kjer so tisti prvi pripomočki, ter na elektronske računalnike, kjer govorimo o nam poznanih osebnih računalnikih.

2.1 Razvoj računskih pripomočkov

Prvi začetki razvoja računskih pripomočkov segajo v prazgodovino, približno 2000 let pred našim štetjem, ko se je pojavil abakus. Abakus je preprost pripomoček, ki ima nanizane kroglice v več vrstah. Z njim se da hitro seštevati in odštevati (Pahor, 2002).

Naslednji računski pripomoček, ki je dejansko vplival na razvoj, so bile Napierjeve koščice (ang. bones). Iznašel ga je škotski matematik John Napier leta 1610 in je bil v obliki ploščic. Dejansko je bil narejen iz koščic. S tem pripomočkom se je računalo količnike in zmnožke (Wechtersbach in Lokar, 2003).

Napierjeve koščice je Blaise Pascal leta 1645 dopolnil in predvsem poenostavil delovanje. Poimenoval ga je pascaline. To je bil prvi instrument s katerim se je dalo seštevati ali odštevati in je bil naprodaj (Wechtersbach in Lokar, 2003).

Minilo je skoraj 200 let preden se je zgodilo nekaj resnično novega. Tako je Charles Babbage leta 1822 izdelal diferenčni stroj, ki je bil na parni pogon. Z njim se je dalo v eni minuti izračunati in izpisati rezultat z dvema dvajsetmestnima številoma. Ker je bil ta stroj velik dosežek, se je odločil raziskovati naprej. S tem strojem se je začelo obdobje računskih strojev. Leta 1834 je zasnoval analitski stroj. Imel je vhodno enoto za vnašanje podatkov, pomnilno enoto za hranjenje navodil in podatkov, računsko enoto za računanje in izhodno enoto za

prikaz rezultatov. Problem tega stroja je bila preveč preprosta tehnologija izračuna, ki pa je imela za posledico manjšo natančnost (Wechtersbach in Lokar, 2003).

Nekaj let kasneje, leta 1890, je Herman Hollerith povezal pisalni stroj, telegraf in luknjane kartice in tako izdelal računski stroj z imenom Tabulator. Ker je stroj že uporabljal električno napetost, je bil za tisti čas zelo hiter, vendar ne najbolj natančen. Ta stroj so uporabljali za statistično obdelavo prebivalstva v ZDA. Podjetje, ki ga je Hollerith ustanovil, se je kasneje razvilo v podjetje IBM, ki je še danes vodilno računalniško podjetje na svetovnem trgu (Wechtersbach in Lokar, 2003).

Tako prehajamo iz obdobja t.i. analognih računalnikov v obdobje digitalnih računalnikov.

Leta 1938 je Zuse v računalništvo uvedel dvojiško ali binarno kodiranje podatkov, ki je ostalo vse do danes.

John von Neumann je opozoril na pomanjkljivost strojev, ki so sicer zelo hitro računali, vendar je bilo še vedno potrebno navodila sproti vnašati. Ker pa je bilo delo zamudno, je leta 1946 je uvedel pojem shranjevanje programa.

Ta ugotovitev in izvedba programa predstavlja ločnico v razvoju računski strojev in računalnikov. Računski stroji imajo shranjene le podatke, računalniki pa poleg podatkov še navodila za obdelavo podatkov (Wechtersbach in Lokar, 2003).

2.2 Elektronski računalniki

Razvoj elektronike je vplival tudi na računalništvo. Elektronske računalnike razvrščamo v tako imenovane računalniške generacije ali samo generacije. Ko govorimo o tej temi mislimo na računalnike, ki so zasnovani tako, kot jih poznamo danes.

Leta 1946 so izdelali Eniac, elektronski računalnik, ki je poznal shranjevanje podatkov. V njegovo delovanje so vključili elektronke. Tehtal je 80 ton in imel okrog 18 000 elektronk. Za posamezno operacijo je potreboval le nekaj tisočink sekunde. Programiranje in vnos podatkov

je potekalo ročno preko stikal, delo z njim pa je bilo zelo zamudno in nezanesljivo. To imenujemo prva generacija računalnikov.

Druga generacija računalnikov uporablja v svojem delovanju tranzistorje. To so elektronska stikala iz polprevodnikov. So majhni, imajo majhno porabo energije in so zanesljivi v delovanju. Tranzistorji so hitri. Njihovo hitrost merimo v milijoninkah sekunde. V tem obdobju so razvili tudi t.i. simbolni jezik, s katerim so poenostavili vnašanje dvojiških ukazov v delo računalnika.

Leta 1965 se je začela tretja generacija. Posebnost te je, da so že uporabljena integrirana vezja oziroma čipi. Čip je majhna ploščica iz silicija na kateri so povezani elektronski elementi.

Računalniki, v tej generaciji, so pri svojih operacijah že veliko hitrejši. Programerji so lahko uporabljali različne načine programiranja. Tako poznamo postopkovne in opisne programske jezike. Pri prvem si ukazi sledijo drug za drugim, pri drugem pa opišemo rešitev podrobno.

Mikroprocesor je posebnost četrte generacije računalnikov. Sestavljen je iz nekaj tisoč tranzistorjev in drugih elektronskih elementov. Povezani so v tako imenovano centralno enoto računalnika. Razvoj mikroprocesorja je omogočil izdelavo manjših in zmogljivejših računalnikov. Leta 1974 je Intel izdelal prvi mikroračunalnik, ki je imel vgrajen mikroprocesor. S tem se je začela proizvodnja osebnih računalnikov ali PC (ang. personal computer). Na tržišče je prihajalo vedno več novih podjetij, ki so s svojo konkurenčnostjo in s svojo tehnologijo nižale cene računalnikov. Leta 1981 je tako IBM dal na tržišče prvi pravi osebni računalnik (Wechtersbach in Lokar, 2003).

Po letu 1981 se je na Japonskem začel razvoj pete generacije računalnikov. Ta generacija naj bi bila sposobna glasovnega komuniciranja, razpoznavanja govora, inteligentnega preiskovanja podatkov. Tako pa je Japonska tudi začela postajati vedno močnejša in pomembnejša sila v računalniški industriji (Gradišar in Resinovič, 1996).

Novosti so se začele pojavljati tudi na področju shranjevanja podatkov. Sredi 70. let sta magnetne medije zamenjala disk in disketa, danes pa je v veljavi predvsem laserski zapis

podatkov na zgoščenske. Magnetni mediji so bili najprej npr. magnetni trak. To je bila z magnetno snovjo, ki je vsebovala železov oksid, prevlečena površina. Točke s podatki so bile namagnetene ali pa ne. Namagnetene se je lahko tudi razmagnetilo, kar je omogočalo večkratno branje in pisanje na medij. Naslednik magnetnega traku je bil magnetni disk. Imel je namagnetene površine v obliki okroglih plošč. To so bili prvi trdi diski. Podatki so zapisani v koncentričnih krogih, ki jih drugače imenujemo tudi sledi. Velika prednost teh diskov pred magnetnimi trakovi je bila, da imajo hitrejšo branje in zapisovanje podatkov. Tudi dostop do določenih podatkov je dosti hitrejši. Ti diski so zelo občutljivi za prenašanje in izmenjavo podatkov. Zaradi tega so se sredi 70. let razvile diskete. Te so veliko bolj priročne, vendar pri arhiviranju podatkov ne zagotavljajo velike kapacitete. Skoraj hkrati z disketami so se začeli razvijati tudi optični diski. Optični disk za branje in pisanje uporablja snop laserskih žarkov. Za prenosni medij se je razvila v 90. letih CD (ang. compact disc) plošča, ki za pisanje uporablja podobno tehniko kot optični disk. Okrog leta 2000 so se pojavili na tržišču DVD (ang. Digital Versatile Disc) mediji in flash pomnilniki.

Po letu 1960 so se začeli računalniki pojavljati tudi v geodeziji in kartografiji. Takratni računalniki so bili za potrebe kartografije sicer premalo zmogljivi in imeli so premalo prostora na disku za potrebe kartografije. Vendar pa je šel razvoj ravno v pravo smer in tako odprl svoja vrata tudi geodetskemu področju. Tako se je delo zelo poenostavilo in na področju kartografije se je tudi zelo pospešilo. Reprodukcijska je postala hitrejša in samo vzdrževanje kart enostavnejše.

3 OPIS MEDIJEV

Na tržišču je veliko različnih medijev za shranjevanje podatkov. V nadaljevanju so opisani tisti mediji, ki so trenutno aktualni in prisotni na tržišču.

3.1 Trdi disk

Trdi disk je eden izmed glavnih sestavnih delov računalnika. Na njega se shranjujejo vsi podatki, ki trenutno niso v uporabi, a se bodo v bodoče še uporabljali. Uporabljamo ga za podatke, ki se velikokrat uporabljajo, saj je dostop do njih najhitrejši. Zanimivi pa so tudi za arhiviranje, saj na njih lahko shranimo veliko količino podatkov (Pahor, 2003).

Trdi diski so bili eden prvih medijev za shranjevanje podatkov, ki so ostali na tržišču skoraj od začetka računalništva pa vse do danes, in ostali bodo tudi v prihodnje. Temeljijo na magnetnem zapisu podatkov. Poznamo različne velikosti trdih diskov, saj se uporabljajo v različnih računalniških napravah, kot so npr. klasični računalniki, prenosniki, dlančniki. Kapaciteta prvih diskov je bila le 10 MB, danes pa imamo velikosti nekaj 100 GB.

Trdi disk je sestavljen iz več plošč, na katerih se nahaja magnetni premaz. Na ta premaz se shranjujejo podatki. Med posameznimi ploščami je prostor za gibanje bralno pisalnih glav. Te plošče se vrtijo z visoko hitrostjo.

Podatki so zapisani v koncentričnih sledih na površini magnetne plošče. Shranjujejo se na obe strani plošče. S tem dosežemo večjo količino shranjenih podatkov. Vsaka sled je sestavljena iz sektorjev.

Podatke beremo in zapisujemo z bralno–pisalnimi glavami, ki se nahajajo med magnetnimi ploščami. Zapisovanje in branje podatkov je zelo hitro, zato lahko v zelo kratkem času shranimo oziroma preberemo veliko količino podatkov. Podatki se zapisujejo kodirano v dvojiškem sistemu (Gradišar in Resinovič, 1996).

Negativna lastnost trdega diska je, da je cena sorazmerna s kapaciteto. Življenjsko dobo diska pa ocenjujejo na 5 let (Moj mikro, marec 2004).

Leta 2004 je bil predstavljen najmanjši disk vseh časov, ki je le malo večji od igralne kocke (slika 1) – velik je 2,1 cm. Deluje na 3600 obratih na minuto in tehta 10 g. Obstajata dve kapacitetni velikosti 1,9 in 3,8 GB in je debeline 3,3 mm 1,9 GB, ter 5 mm 3,8 GB disk. Izdelal ga je proizvajalec Toshiba in ga nameravajo vgraditi v dlančnike, digitalne video snemalnike ter prenosne računalnike. Ti diski naj bi bili zelo trpežni pred udarci (Joker, april 2004).



Slika 1: Najmanjši trdi disk

3.2 Disketa

Disketa ali gibki disk je podobno organizirana in sestavljena kot trdi disk. Uvrščamo jo med magnetne medije. Na tržišču se je obdržala zelo dolgo, saj je enostaven prenosni medij. Njena pomanjkljivost je kapaciteta. Na disketo lahko shranimo relativno malo podatkov. Velikost klasičnih disket je 1,44 MB (slika 2) ali 3,5". Nahajajo se v trdem plastičnem ovoju. Predhodnice teh disket so bile 5,25" diskete, na katere se je lahko shranilo 1,2 MB podatkov. Bile so v mehkem plastičnem ovoju.

3,5" diskete so se obdržale vse do danes, vendar se tudi te počasi umikajo iz trga. Na tržišču pa so bile tudi 2,88 MB diskete, ki pa se niso uveljavile.

Do podatkov, ki so shranjeni na disketi, je dostop dokaj počasen, vendar pa je trajnost podatkov na disketi, če je disketa arhivirana v pogojih za katere je deklarirana, več let. Cena diskete je primerna njeni kapaciteti.



Slika 2: Disketa (URL 14)

3.3 CD diski

CD diski (ang. Compact Disc) so sedaj že popolnoma samoumevni medij za shranjevanje podatkov. Imenujejo se tudi zgoščenke oziroma kompaktne plošče. Če se ozremo v preteklost, je bilo zelo malo tistih, ki so si pred nekaj leti lahko privoščili CD zapisovalec, saj je bila tehnologija takrat še na začetku in cena še relativno visoka. Danes je ob nakupu osebnega računalnika CD zapisovalec že v osnovni opremi.

CD diski so narejeni iz polikarbonske plastike, na katero je nanesen tanek odbojni sloj aluminija. Gre za optični zapis podatkov na ploščo s pomočjo laserskega žarka. Zapis je tako sestavljen iz sledi oziroma spirale, ki jo naredi laserski žarek in gre od notranjega roba plošče navzven.

Kapaciteta plošče oziroma količina podatkov, ki jih arhiviramo na ploščo, je odvisna od širine sledi. Najpogosteje so uporabljene 700 MB zgoščenke.

Poznamo tri vrste CD diskov:

- CD-ROM (compact disc – read only memory): uporabljamo jih lahko samo za branje podatkov,
- CD-R (compact disc – recordable): uporabljamo jih za enkraten zapis podatkov, katere lahko kasneje le še beremo.
- CD-RW (compact disc – rewritable): ti diski so prepisljivi; to pomeni, da delujejo podobno kot disketa. Podatek, ki ga zapišemo nanj, ga lahko kasneje prepíšemo z drugim podatkom (so za večkratno uporabo) ali pa samo dodamo zraven že obstoječih podatkov.

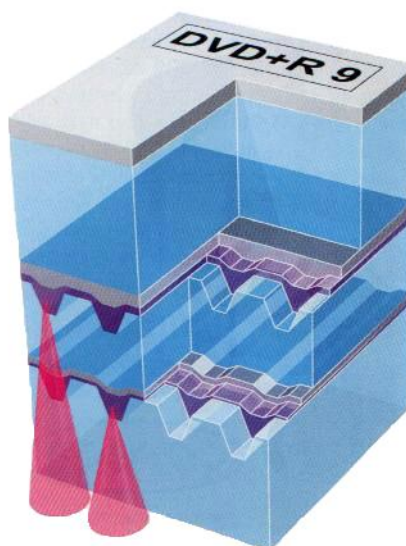
Cena CD diskov je zelo nizka, glede na kapaciteto shranjenih podatkov oziroma, če primerjamo zgoščenko z disketo. Trajnost podatkov zapisanih na CD diskih naj bi bila nekje od 10 do 30 let. Glede na velikost diskete, so CD diski kar veliki za klasično shranjevanje, vendar je njihova bistvena prednost v hitrosti branja podatkov, ki so na njem zapisani. In prav zaradi velikosti lahko sklepamo, da CD diski niso ravno idealen medij za shranjevanje, čeprav imajo prednost v tem, da so zelo tanki.

3.4 DVD diski

DVD (ang. Digital Versatile Disc) medije uporabljamo predvsem za hranjenje podatkov in avdio-video zapisa. Tudi njihova življenjska doba je ocenjena enako kot pri zgoščenkah od 10 do 30 let pri primernem hranjenju. Pri DVD nosilcih lahko izbiramo med zapisom na enoslojne ali dvoslojne plošče, kar je bistvena prednost. V praksi neposredne razlike ni, razen v količini zapisanih podatkov, vendar je bistvena razlika v sestavi samega medija. Dvoslojni nosilci so sestavljeni iz dveh polkarbonatnih plasti vmes pa je vstavljen polpropustni zlat, silicijev ali srebrov premaz (slika 3). Prve nosilce je dal na tržišče Phillips (Joker, november 2003).

Poznamo tri različne formate: DVD-R/RW, DVD+R/RW in DVD-RAM.

- DVD-R/RW: je bil prvi format za enkratni zapis. Uporabljali so jih le za arhiviranje podatkov. Profesionalne naprave za zapisovanje podatkov, imajo še vedno zelo visoko ceno, prednost pa je, da brez problema kopiramo DVD filme. Je enojne gostote in se nanj lahko zapiše 4.7 GB podatkov.
- DVD+R/RW: se je pojavil kasneje in ima bistveno prednost glede na DVD-R in sicer podporo naključnemu branju in pisanju. To pomeni, da lahko v MS Windows okolju na medij prenašamo datoteke z metodo povleci in spusti. Pri teh medijih imamo na voljo tudi iskanje in označevanje napak na zgoščenci, kar za prejšnje ne moremo reči. Nanj lahko zapišemo enako gostoto podatkov kot na predhodni medij.
- DVD- RAM: je bistveno večji format, saj lahko na njega zapisujemo z obeh strani, torej ima dvojno kapaciteto. Je prvi prepisljivi medij in je zelo zanimiv za podjetja, ki potrebujejo prostoren medij za shranjevanje podatkov. Na voljo so enostranske 4,7 GB in dvostranske 9,4 GB plošče. Ta medij omogoča veliko prepisov, njegovo trajnost pa ocenjujejo na najmanj 30 let. Lahko ga uporabimo kot dodaten prenosljivi trdi disk (Moj mikro, marec 2004; Monitor, julij 2004).



Slika 3: Način snemanja na dvoslojne DVD nosilce

3.5 USB ključ

V zadnjih letih se je na našem trgu pojavil flash pomnilnik, ki ga priključimo na USB (ang. Universal Serial Bus) vrata. Zaradi najpogostejše oblike, ki spominja na ključ, ga tako tudi imenujemo - USB ključ (slika 4). Ta medij je v zelo majhnem ohišju in ima vtič z USB vmesnikom. Pokrit je s pokrovčkom. Po velikosti in teži se razlikujejo med posameznimi proizvajalci, vendar so še vedno dovolj majhni in lahki, da gredo v vsak žep. Velika razlika med različnimi proizvajalci je v materialih, ki so uporabljeni za ohišja. Prevladuje plastika, ki pa je zopet različna glede na trdoto. Nekateri so narejeni iz zelo mehke plastike, zato lahko pride ob nepravilni uporabi in nepazljivosti do poškodb vezja in posledično do izgube podatkov. Na tržišču so tudi ohišja, ki so ojačana s kovino, zelo zanimiva rešitev pa so gumijasta ohišja, ki imajo prednost, da so precej odporna na vlago in trpežna pred udarci.

Zmogljivost USB ključev se začne pri 16 MB in gre vse do 1 GB, lahko pa tudi več. Tudi pri temu mediju velja, da za več denarja dobimo večjo zmogljivost, hitrost in različne možnosti uporabe. Velikosti od 16 do 32 MB se nekako uporabljajo predvsem za prenašanje besedil ali tabel, ki ne zasedejo veliko prostora. Od 64 do 128 MB uporabljamo že za zahtevnejše in večje datoteke, npr. slike, grafike ali zvočne datoteke. O večjih zmogljivostih pa razmišljamo takrat, ko prenašamo velike datoteke npr. večje količine slikovnega gradiva, zvočne montaže in so primerni, če svoje delo opravljamo na več mestih. Hitrost prenosa je sicer precej manjša kot jo dosegajo diski, vendar bistveno večja kot jo dosegajo diskete.



Slika 4: USB flash pomnilnik (URL 15)

Kar zadeva varnost podatkov, večina modelov omogoča preprosto zaščito s stikalom, ki onemogoča pisanje na medij. Poznamo tudi primere, ko je dodatna varnost že zaščita z geslom. Nekateri modeli celo omogočajo zaščito podatkov z uporabo prstnih odtisov lastnikov (Monitor, julij 2004; Joker, maj 2003).

4. ANALIZA MEDIJEV

V nadaljevanju je narejena kratka analiza medijev. Narejena je primerjava medijev med seboj ter primerjava kapacitete ter cene medijev. Na podlagi teh ugotovitev lahko sklepamo kateri medij je najboljša izbira za arhiviranje.

4.1 Prednosti in slabosti

Kadar se odločamo za nakup medija za shranjevanje oziroma arhiviranje podatkov, imamo na voljo veliko izbiro različnih medijev. Kakšen medij bomo izbrali, je odvisno, glede na naše potrebe arhiviranja oziroma kakšne podatke bomo arhivirali.

Tabelarni prikaz nam ponazarja prednosti in slabosti v prejšnjem poglavju opisanih medijev.

Preglednica 1: Prednosti in slabosti različnih medijev

MEDIJ	PREDNOST	SLABOST
TRDI DISK	-velika kapaciteta -visoka hitrost branja in shranjevanja	-velikost -težje prenosljiv -relativno kratka življenjska doba (5 let)
DISKETA	-zelo majhna kapaciteta -dokaj priročne za prenašanje podatkov -podatki imajo dolgo življenjsko dobo (10 let)	-relativno visoka cena -nizka hitrost branja -hitra pokvarljivost -počasno shranjevanje
CD	-nizka cena -relativno hitro branje -dolga življenjska doba (10-30 let)	-počasnejše shranjevanje
DVD	-nizka cena -relativno hitro branje -dolga življenjska doba (10-30 let)	-počasnejše shranjevanje
USB KLJUČ	-velikost – majhen, priročen -relativno hitro shranjevanje in branje podatkov -srednje velika kapaciteta	-relativno visoka cena

Pri medijih je napisana tudi njihova življenjska doba. Ta življenjska doba je zelo relativna. Nanjo vplivajo različni dejavniki, kot so obremenjenost medija, pogoji v katerih je ta medij shranjen (vlažnost, temperatura), tako da se lahko določeni mediji hitro pokvarijo, ali pa jih imamo dosti več časa v uporabi kot za tisto obdobje kot so deklarirani.

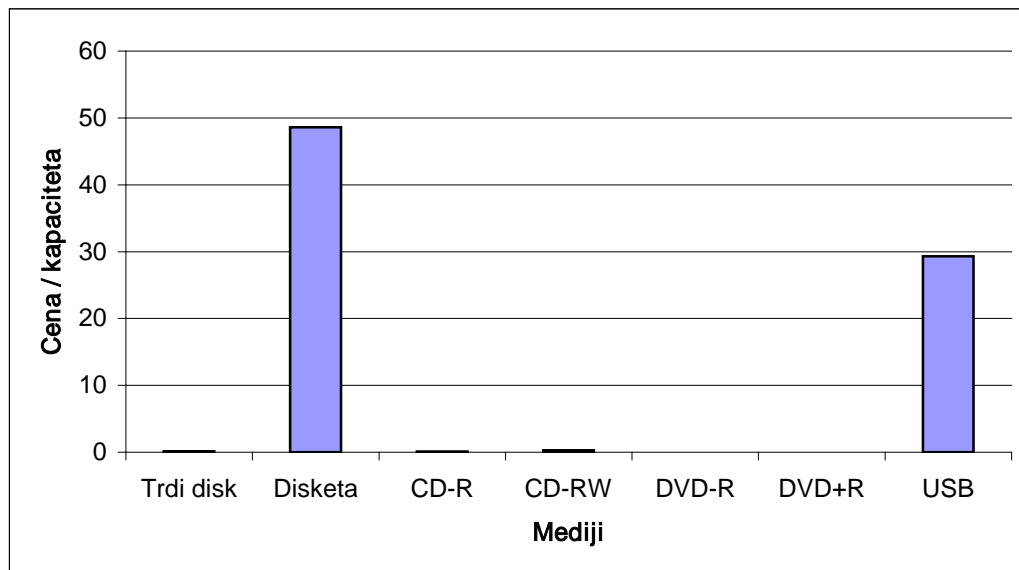
4.2. Primerjava medijev

Velikokrat igra ključno vlogo tudi cena določenega medija na tržišču. Tako nam spodnja tabela in v nadaljevanju tudi grafični prikaz, prikazujejo povezanost cene in velikosti posameznih medijev, ki so trenutno dostopni vsakomur na našem tržišču. Cene medijev so povprečne in so bile izpisane v drugi polovici septembra 2005, iz spletnih strani različnih ponudnikov.

Preglednica 2: Primerjava kapacitete in cene določenega medija

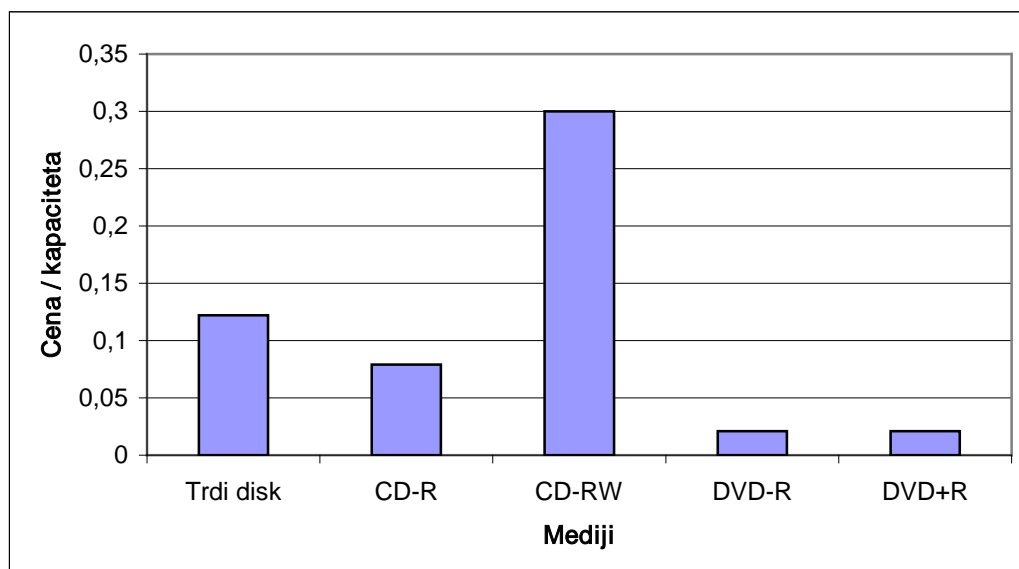
MEDIJ	Kapaciteta (MB)	Cena (SIT)	Cena / Kapaciteta (SIT / MB)
Trdi disk	204 800	25 000	0,122
Disketa	1.44	70	48,61
CD-R	700	55	0,079
CD-RW	700	210	0,30
DVD-R	4 700	100	0,021
DVD+R	4 700	100	0,021
USB	512	15 000	29,30

Zgoraj prikazano razmerje med ceno in kapaciteto medijev, je spodaj prikazano v grafu (graf 1). Tako hitro razberemo iz grafa, da sta disketa in USB ključ cenovno najdražja na 1 MB prostora, ki ga ponujata.



Graf 1: Razmerje med ceno za 1 MB prostora pri obravnavanih medijih

Glede na to, da sta na zgornjem grafu zelo izrazita dva medija, ostali pa skoraj niso zaznani, so na spodnjem grafu (graf 2) prikazani samo ti mediji.



Graf 2: Razmerje med ceno za 1 MB prostora pri obravnavanih medijih, razen diskete in USB ključa.

Pri analizi ostalih medijev lahko sklepamo, da je prepisljivi medij CD-RW najdražji, vendar je njegova prednost v tem, da je kot CD plošča večkrat prepisljiva. Najcenejša sta DVD medija, ki imata glede na ostale CD plošče tudi bistveno večjo kapaciteto. Trdi disk se nahaja nekje na sredi, vendar pa je njegova bistvena prednost hitrost delovanja, kar je lahko zelo pomembno, pri odločanju, kje bomo shranjevali podatke. Če do podatkov večkrat dostopamo je trdi disk verjetno najboljša rešitev.

5 GEODETSKI PODATKI

Geodetski podatki so podatki s katerimi upravlja Geodetska uprava Republike Slovenije. V nadaljevanju so opisani nekateri geodetski podatki, na podlagi katerih so bile kasneje narejene analize in izračuni kapacitete njihovih datotek, glede na območje, ki ga zajemajo oziroma za vnaprej določena območja.

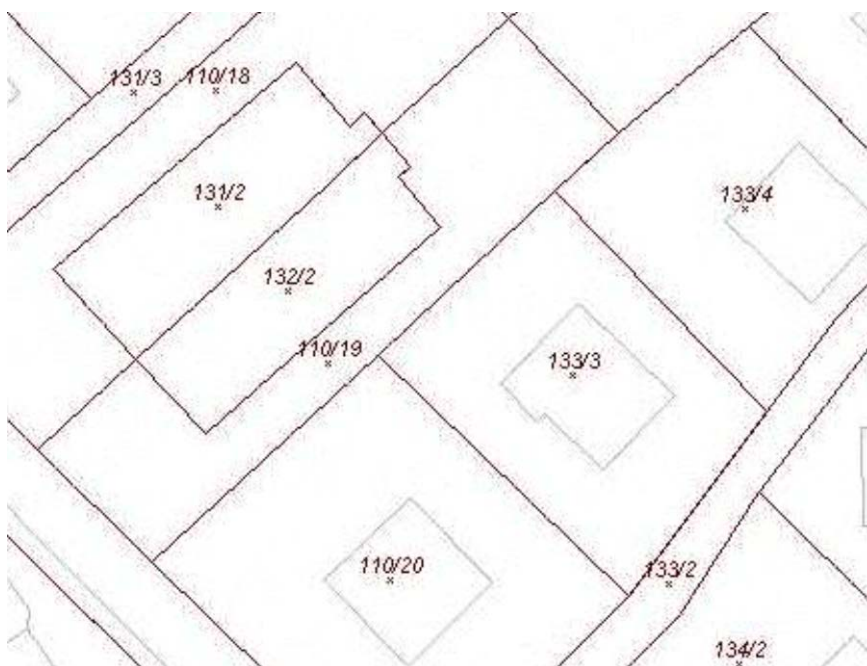
5.1 Zemljiško – katastrski načrti – ZKN

Slovenija je bila prvič katastrsko ponazorjena, s strani geodetske stroke, v prvi polovici 19. stoletja. Bila je prikazana tako grafično kot opisno. Takrat je bila Slovenija del Avstroogrške monarhije, ki ji je v tistem času vladala Marija Terezija. Zemljiško-katastrski načrti iz tega časa so v merilu 1: 2880 in so se ohranili v uporabi vse do danes. Večina večjih mest je bila po vojni ponovno izmerjena in takrat izrisana v merilu 1: 1000. Ponekod so bile narejene nove izmere za celotne katastrske občine. Vse načrte in opisne podatke so geodeti vedno redno ažurirali in tako vseskozi obnavljali kataster.

Zemljiški kataster je sestavljen iz grafičnega dela in opisnega operata. Grafični del je sestavljen iz zemljiško – katastrskih načrtov, opisni pa iz podatkov o lastniku, vrsti rabe in površini. Osnovna enota zemljiškega katastra je parcela, ki je označena enolično s parcelno številko in se nahaja znotraj ene (točno določene) katastrske občine. Parcela je enota, ki ima svojega lastnika (lahko jih je več in ima vsak natančno določen delež), kulturo in površino. Vsaka parcela se nahaja v določeni katastrski občini. V Sloveniji imamo 5 140 000 parcel in 2698 katastrskih občin (URL 1).

Z razvojem računalništva se je določen premik naredil tudi v zemljiškem katastru. Med leti 1992 in 2002, so te zemljiško - katastrske načrte skenirali. Ker so skenogrami rastrski so jih vektorizirali. Tako imamo sedaj digitalne katastrske načrte (DKN – digitalni katastrski načrt), ki je v vektorski obliki zapisa (slika 5). Skenogrami so v rastrski obliki.

Natančnosti digitalnih katastrskih načrtov so glede na metodo izmere načrta različne. Če gre za grafično izmero (čas Marije Terezije), je povprečna natančnost podatkov okrog 2 m (URL 6). Večina Slovenije (okrog 90 %) je izmerjena z grafično metodo izmere.



Slika 5: Prikaz DKN s parcelnimi številkami (URL 6).

5.2 Državna topografska karta – DTK 25

Državna topografska karta 1: 25 000 ali krajše DTK 25 (slika 6), je ena izmed treh državnih topografskih kart, ki so prikazane v različnih merilih. DTK so še v merilih 1: 5 000 (DTK 5) in 1: 50 000 (DTK 50). DTK 25 prikazuje celotno ozemlje Slovenije na 198 listih. Klasična izdelava se je končala leta 1999 (URL 6).

Ko je bil posamezni list karte izdelan, je bil tudi skeniran po posameznih slojih, saj je tako lažje ažurirati karte s pomočjo računalnika. Skeniralo se je reprodukcijske originale. Vsak skenogram je postavljen v Gauss - Kruegerjev koordinatni sistem; to je državni koordinatni sistem. Posamezne skenograme lahko sestavimo v eno vsebinsko karto, saj je bila skenirana

vsebina kart samo znotraj okvirja in ne tudi zunaj. Koordinatni sistem je definiran z levim zgornjim vogalom lista.

Gauss – Kruegerjeva projekcija je komformna (ohranjajo se koti), prečna in cilindrična. Višinska predstava je podana na podlagi državne višinske mreže, ki ima izhodišče v Trstu, višine pa so normalne ortometrične višine.

Vsebina skeniranih slojev je:

- NPI – naselja, prometna mreža in zemljepisna imena,
- H – hidrografija,
- RP – plastnice in druge značilnosti reliefa,
- GK – gozd in znaki za druge kulture

Skenogrami so zapisani v TIFF formatu, in so bili narejeni z resolucijo 300 dpi v 256 odtenkih sive barve. Grafična natančnost DTK 25 je okrog 5 m (URL 5).



Slika 6: Prikaz izseka skenogramov državne topografske karte DTK 25 – združeni sloji.

5.3 Temeljni topografski načrti – TTN

Temeljni topografski načrti (TTN) so izdelani za območje celotne Slovenije. Na ravninskem območju in tam kjer so naselja je merilo 1: 5 000 (TTN 5, slika 7, URL 2), v hribovitem in gozdnem območju pa so narejeni v merilu 1: 10 000 (TTN 10). Število listov temeljnih topografskih načrtov večjega merila je 2543 – 71 % celotne površine države, manjšega merila pa 258 listov, kar znaša 29 % površine Slovenije. S temi listi je pokrita celotna Slovenija. Velikost lista TTN 5 predstavlja 2250 x 3000 m, TTN 10 pa 4500 x 6000 m v naravi.

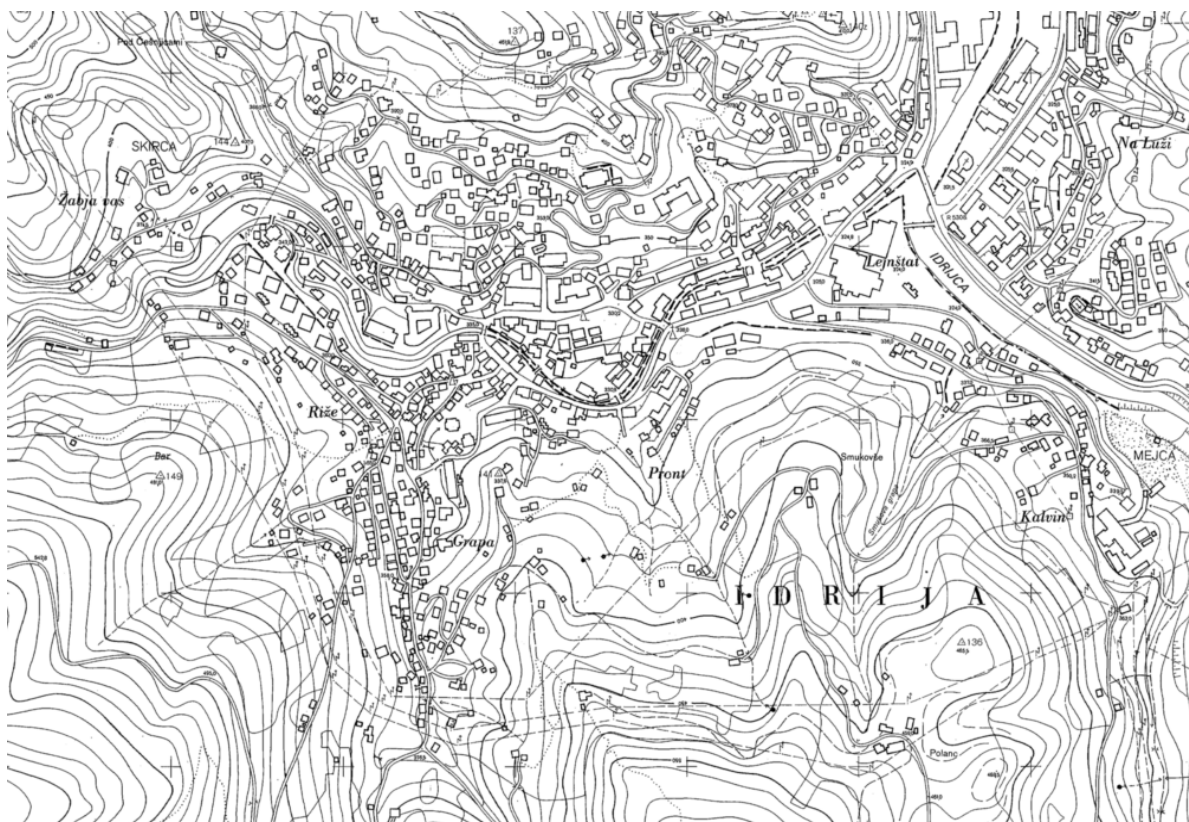
Med leti 1993 in 1995 je bila večina reprodukcijskih originalov TTN skeniranih in pozneje se je skeniranje ponovilo za list, ki je bil ažuriran, vendar so zaradi prevelikega stroška vzdrževanja ažuriranje TTN opustili. Tudi tu je skenirana le vsebina znotraj lista, da je možno načrte spojiti skupaj v en načrt. Vsebina izven okvirja je pri tem nepomembna. Listi so postavljeni v Gauss – Kruegerjev koordinatni sistem, glede na zgornji levi vogal lista. Podobno kot pri DTK 25, so bili tudi tu skenirani reprodukcijski originali.

Namen skeniranja temeljnih topografskih načrtov je bil, za uporabo različnih prostorskih podatkovnih baz kot podlaga in orientacijo v prostoru. Niso pa primerni za statistično analizo prostora.

Skenogrami so zajeti po slojih:

- NPI – naselja, prometna mreža in zemljepisna imena,
- H – hidrografija,
- RP – plastnice in druge značilnosti reliefa,

Zapisani so v TIFF formatu in so bili zajeti z resolucijo 300 dpi. Grafična natančnost skeniranih načrtov je približno 1 m – za TTN 5, in okrog 2 m za TTN 10 (URL 6).

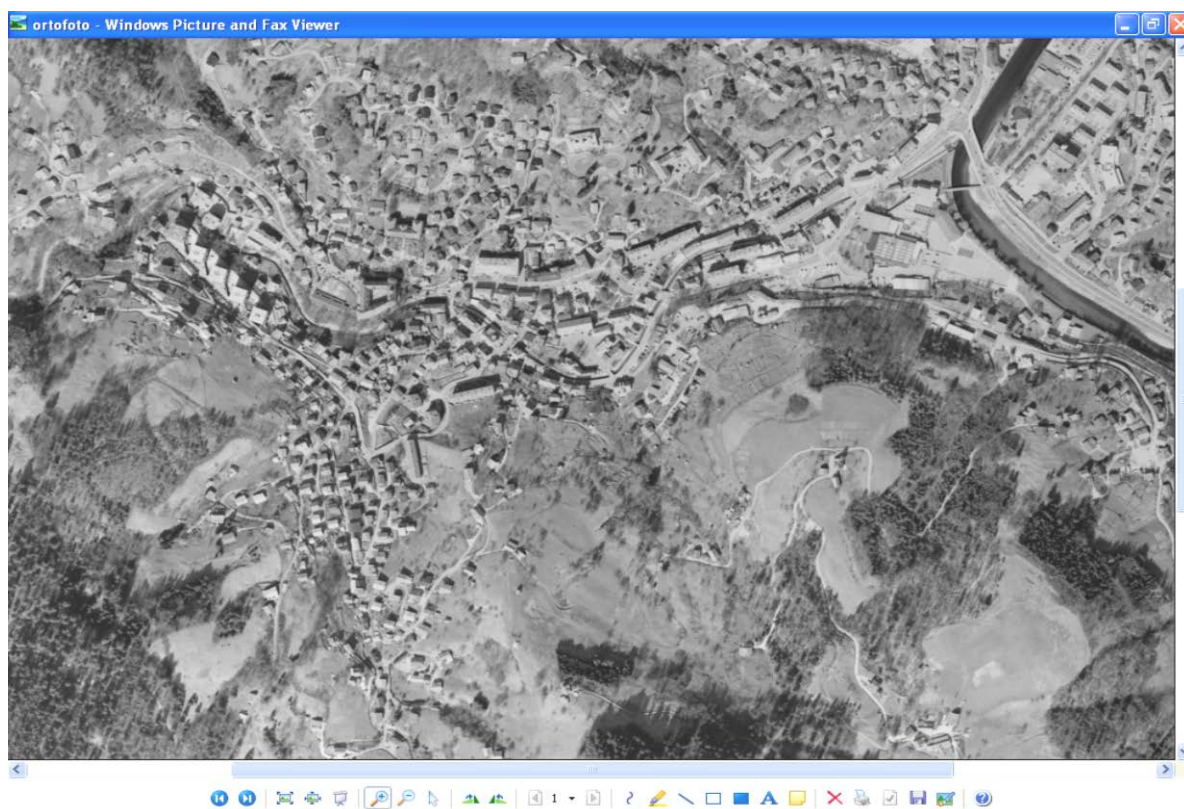


Slika 7: Prikaz izseka skenograma karte temeljnega topografskega načrta TTN 5 – združeni sloji.

5.4 Digitalni ortofoto 1: 5 000 – DOF 5

Ortofoto je fotogrametrični posnetek, ki je v ortogonalni projekciji in ga dobimo s transformacijo aero posnetka iz perspektivne projekcije snemanja. Postopek izdelave digitalnega ortofota je naslednji: najprej se skenirajo aero posnetki, sledi digitalna orientacija posnetkov in priprava digitalnega modela reliefa, potem je geometrična in radiometrična transformacija (transformiramo posnetke), potem posnetke kartografsko opremimo in takšno karto zapišemo na digitalni medij. Tako nastane digitalni ortofoto (DOF). Teren se snema oziroma fotografira iz letala, ki leti na, v naprej, določeni višini, in tako zagotavlja določeno merilo. Za posnetke ortofota je srednje merilo letalskega posnetka 1: 17 400, velikost enega posnetka pa je 23 x 23 cm (URL 3 in Fras, 2003/2004).

Digitalni ortofoto (DOF, slika 8) je lahko merila 1: 5 000 (DOF 5), merila 1: 25 000 (DOF 25), merila 1: 2 000 (DOF 2) ali merila 1: 1 000 (DOF 1). DOF 5 ima srednji pogrešek pozicije ± 1 m za velikost celice 0.5 m (pixel – slikovni element rastrske slike), ki pa je bila določena s strani naročnika. Ti podatki so zelo uporabni predvsem za prostorske analize, saj se iz njih da prebrati veliko podatkov o karakteristikah terena, in kot nadomestek klasičnih ali temeljnih topografskih kart. Niso pa primerni za prikaz stavb z veliko višinsko razliko, zaradi spačenosti. DOF 5 je izdelan za celotno Slovenijo in njegova osnovna enota je list TTN 5. Torej imamo 3258 listov DOF 5. Potem pa imamo še DOF 1 za katastrsko občino Šempeter – Novo Mesto, ter DOF 2 za 200 m pas slovenske obale, ki sta nastala kot testna primera. DOF 25 pa je izdelan za 7 % Slovenije (URL 6).



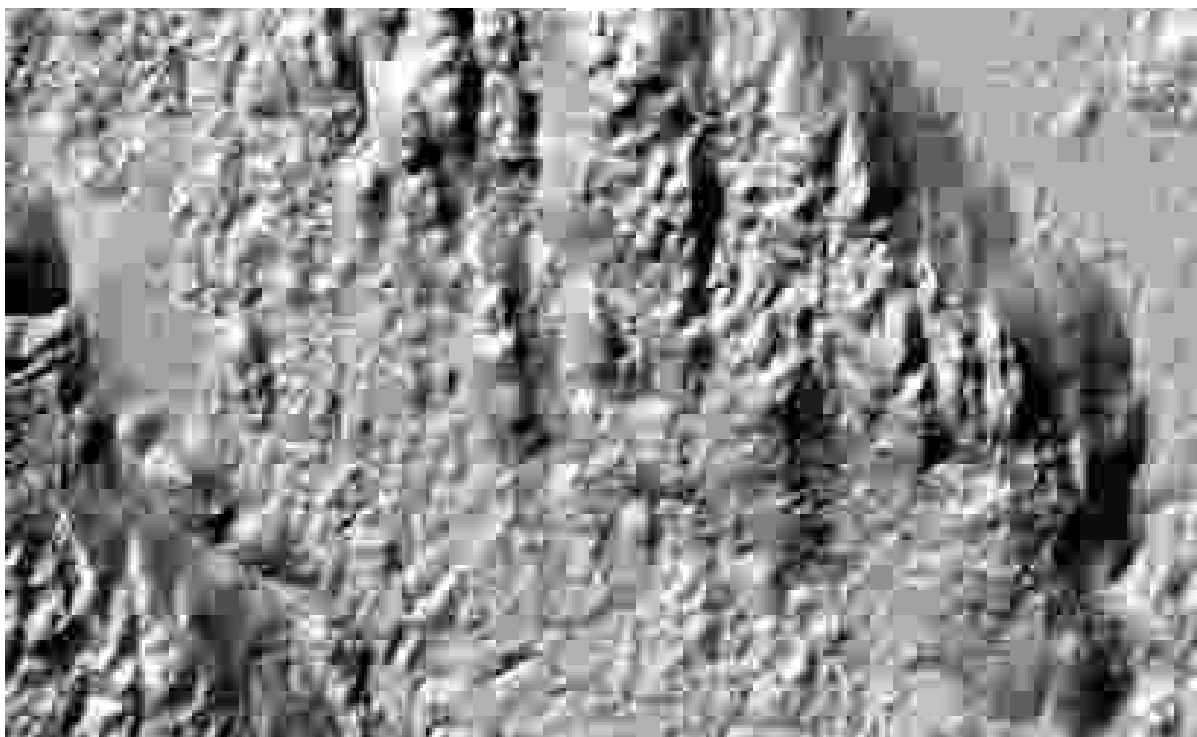
Slika 8: Primer izseka iz DOF 5 za Idrijo.

Začetki aerosnemanja v Sloveniji segajo v sredino 70. let prejšnjega stoletja. Prvič je bila Slovenija posneta v merilu 1: 17 500 v smeri vzhod – zahod. Leta 80. so jo ponovno posneli v smeri sever – jug, v merilu 1: 30 000. Potem so se snemanja terena nadaljevala leta 81, 85, 92,

95, 96 in 97 za različne namene. Leta 2000 se je zajem cikličnega aerosnemanja Slovenije tudi zaključil in hkrati prinesel določena izhodišča za izdelavo baze podatkov. Na podlagi baze podatkov, pa so bili izdelani DOF različnih meril (URL 4).

5.5 Digitalni model reliefa – DMR

Digitalni model reliefa (slika 9) oziroma DMR, je nastal predvsem za potrebe kartografije, prostorskega planiranja, geografskih informacijskih sistemov. Obsega samo nadmorske višine točk za celo Slovenijo, katere so zapisane v kvadratni mreži. DMR 25 je niz nadmorskih višin, ki predstavlja pravokotno mrežo točk, velikosti 25 x 25 m, katere imajo določeno višino. Glavni podatkovni tip so torej višine. Višine so prevzete iz državnega višinskega sistema, ki ima izhodišče v Trstu in se imenujejo normalne ortometrične višine.



Slika 9: Primer slike senčenja digitalnega modela reliefa DMR 25.

Digitalni model reliefa (DMR 100) je Geodetska uprava RS začela izdelovati leta 1973 in sicer v mreži z ločljivostjo 100 x 100 m. Osnova za izdelavo so bili temeljni topografski

načrti meril (TTN) 1: 5 000 in 1: 10 000, ki zajemajo celotno Slovenijo. V 90. letih prejšnjega stoletja, se je Geodetska uprava RS odločila za izdelavo DMR 25. Izdelovali so ga na podlagi cikličnega aerosnemanja Slovenije v merilu 1: 17 400 in je nastajal skupaj z DOF 5. Projekt je bil zaključen leta 2001, ko je bila pokrita celotna Slovenija in je prešel v projekt vzdrževanja. Leta 2000 sta nastala tudi InSAR DMV 100 (Interferometrični radarski digitalni model višin) in InSAR DMV 25, ki sta bila izdelana na podlagi satelitskih posnetkov in sicer z ločljivostjo prvi 100 x 100 m in drugi 25 x 25 m. Geodetska uprava RS je leta 2005 vzpostavila bazo podatkov, da bi se lahko izdelal poljuben DMR s poljubno ločljivostjo celične mreže.

DMR 25 je izdelan za celotno Slovenijo, njegova povprečna natančnost znaša za višine 1 m (če so zajete na ravnini ali odprtem področju), in približno 3 m (za višine razgibanega terena, ki je normalno poraščen) (URL 6).

6 FORMATI IN PROGRAMI ZA STISKANJE PODATKOV

V računalniški tehnologiji so se razvili različni programi in posledično z njimi tudi formati za stiskanje podatkov. Razvili so se predvsem zaradi ogromnih količin podatkov, ki jih ni mogoče normalno shraniti na medij, saj so lahko preveliki ali pa samo zasedejo preveč prostora. Torej so programi za stiskanje podatkov predvsem arhivski programi. Uporabljamo jih tudi za prenos podatkov, saj nekaterih podatkov ne moremo shraniti na določen medij če jih ne stisnemo na manjšo kapaciteto datoteke.

Poznamo različne formate za stiskanje podatkov, ki temeljijo na različnih tehnikah stiskanja (URL 11):

- stiskanje brez izgub podatkov – podatki so pred zgoščevanjem in po njem popolnoma enaki. Ni prišlo do izgube določenih podatkov. Ta tehnika ima tudi različne stopnje stiskanja. Višja je stopnja, manjša je stisnjena datoteka, vendar hkrati s tem potrebujemo tudi več procesorske moči in s tem več časa. To je zelo uporabno pri stiskanju besedilnih dokumentov. Primeri formatov: *.zip, *.rar
- stiskanje z izgubo podatkov – podatki pred in po zgoščevanju niso enaki. To tehniko lahko uporabimo pri stiskanju rastrskih podatkov, saj razlika na prvi pogled ni opazna. Razlika se opazi pri slikah, katere bi želeli obdelovati, saj je njihova kvaliteta bistveno slabša od originala.
- solid tehnika – kadar podatke shranjujemo za arhiv uporabljamo to tehniko. Deluje na način iskanja enakih vzorcev med različnimi datotekami znotraj direktorija ali med vsemi datotekami, ki jih hkrati stiskamo. Pri tem postopku lahko prihranimo tudi do 50 % več prostora. Za to tehniko se odločamo takrat, ko vemo, da podatkov ne bomo več spreminjali. V primeru, da podatke zopet spreminjamo je postopek potem dosti daljši; program datoteke nazaj raztegne, naredi spremembo in jo spet stisne z enako metodo kot prvič.
- optimizirano multimedijско stiskanje – uporablja se za stikanje slik, zvoka, programov in besedilnih datotek. Je tudi metoda stiskanja brez izgube podatkov.

V nadaljevanju so opisani različni programi za stiskanje podatkov. Te programe se v večini primerov uporablja za arhiviranje podatkov. Nekatere programe se uporablja tudi za prenos in izmenjavo podatkov.

6.1 ARJ

Pred približno desetimi leti je bil ARJ (ang. Archiver Robert Jung) zelo aktualen za stiskanje podatkov, ki pa se ni ohranil do danes, saj so ga izpodrinili sodobni operacijski sistemi. Njegova največja slabost je, da je še vedno napisan za DOS kot operacijski sistem, ki je tudi skoraj zgodovina. Drugače pa je njegova slabost tudi njegova uporaba, ki je vse prej kot enostavna. Prednosti tega programa so predvsem v tem, da ne potrebuje zmogljivega računalnika in da omogoča shranjevanje na več disket. Priljubljen je bil zaradi možnosti shranjevanja datoteke na več medijev (disket) (URL 17).

6.2 RAR

RAR (ang. Roshar Archive) je arhivski program, ki se uporablja predvsem za multimedijo. Uveljavil se je predvsem zaradi hitrejše kompresije glede na prejšnje programe za stiskanje podatkov, pri izvajalnih datotekah in datotekah, ki vsebujejo veliko besedila.

S tem programom lahko stisnemo podatke za 10 do 50 % bolj kot z ostalimi programi. Najbolj je dobrodošel kadar stiskamo podatke za arhiviranje, kjer je veliko majhnih datotek. Deluje na zelo zanimiv način. Pri njem lahko izbiramo metodo s katero želimo podatke stisniti. Lahko izbiramo med optimalno kompresijo – normalna metoda, ki ponuja najboljše razmerje med porabljenim časom in stopnjo stisnjenost podatkov, ter hitro in hitrejšo kompresijo, ki pa glede na čas arhiviranja, ki je krajši, potem tudi podatke skrči za manjši obseg. Potem pa poznamo še dobro in najboljšo, ki pa podatke skrčita od 0.1 - 1% bolj od normalne metode. RAR uvrščamo med programe, ki deluje po metodi stiskanja podatkov brez izgube (URL 8).

6.3 ZIP

ZIP (ang. Zone Information Protocol) je program za kompresijo in arhiviranje podatkov. Nastal je v 90. letih prejšnjega stoletja. Je eden izmed najbolj priljubljenih programov, saj je enostaven za uporabo in podatke stisne do približno polovice prvotne velikosti. Deluje z različnimi algoritmi stiskanja, vendar je najpomembnejše, da gre za program, ki stiska brez izgube. Tudi ta program ima možnosti shranjevanja datoteke na več medijev (disket). V vseh letih, odkar se uporablja, je v bistvu tudi ta postal že standard za stiskanje podatkov brez izgub. Tako ga je Microsoft uvedel v svoj operacijski sistem kot enega izmed možnih programov za stiskanje podatkov (enako velja za RAR) (URL 18).

6.4 Mr.SID

Mr.SID (ang. Multiresolution Seamless Image Database) je program za stiskanje rastrskih slik. Z njim se da zelo dobro shranjevati in arhivirati fotografije, ki imajo visoko ločljivost, kot so npr. satelitski posnetki in fotografije, posnete z visoko resolucijo. Temelji na tehnologiji kompresije z valovnimi elementi (wavelet – tehnologija). To je program, ki ima najboljši odstotek kompresije rastrskih slik. Obstajajo tudi programi npr. GeoExpress with Mr.Sid, kjer je možno datoteke zmanjšati za 95 odstotkov velikosti. S tem programom je možna obdelava rastrskih slik in hkrati se tudi slika shranjuje v Mr. Sid formatu. Ta program podpira tudi delo z drugimi formati npr. TIFF. Tako je z lahkoto datoteke pošiljati preko mrežne povezave ali interneta. Uporablja se predvsem v geografskih informacijskih sistemih (URL 19).

6.5 TIFF

TIFF (ang. Tagged Image File Format) je bil posebej zasnovan program, da postane industrijski standard za prenos rastrskih slik (tako črno – belih, kot barvnih slik oziroma fotografij). Razvil se je v 80. letih. Torej se je razvil predvsem za potrebe prenosa slik med posameznimi operacijskimi sistemi. Pozitivna njegova lastnost je ta, da ga poznajo in dobro sprejemajo skoraj vsa orodja za obdelavo slik (URL 12, Pahor, 2003).

Stiskanje poteka po LZW postopku (ang. Lempel – Ziv – Welch), ki deluje na prepoznavanju določenih vzorcev v bitni sliki. Prebere vse vrednosti točk in izdela tabelo s kodami, ki ustrezajo ponavljajočim se vzorcem točk. S tem postopkom lahko sliko stisnemo za ¼ ali 1/3 prvotne velikosti. Vse je odvisno od izrazitosti vzorca slike. Tako je možno nekatere slike stisniti na 1/10 prvotne velikosti. Edina pomanjkljivost nastopi pri skenogramih, če ni izrazitih vzorcev, ker je tudi kompresija slabša (URL 12).

Največja pomanjkljivost tega formata je, da so njegove različice med seboj nezdržljive.

6.6 Shape format

Shape format je format, za shranjevanje vektorskih podatkov. Tudi ta format za shranjevanje je postal standard za vektorske podatke na področju geografskih informacijskih sistemov. Tako ga uporablja tudi Geodetska uprava RS, za potrebe shranjevanja in obdelave podatkov digitalnega zemljiškega katastra.

Ta format je dal v uporabo Environmental Systems Research Institute (ESRI). Je univerzalen program, saj z njegovo uporabo direktno shranjujemo v *.shp končnici, lahko pa tudi transformiramo datoteke iz drugih formatov v ta format. Uporablja se ga za različne prostorske analize z ostalimi ESRI programi, ki so narejeni prav za obdelavo GIS podatkov. Narejen je tako, da za svoje delovanje potrebuje več poddatotek, iz katerih črpa podatke. Sestavljen je tako iz glavne (main) datoteke, ki ima končnico *.shp, iz indeksne datoteke s končnico *.shx in iz bazne tabele, ki se konča z *.dbf (URL 13).

6.7 Povzetek o formatih

Vsi naštetih programi, razen shape formata, so programi za arhiviranje podatkov. Njihov namen je, da izvorno datoteko čimbolj zmanjšamo, da zavzame čimmanj prostora na določenem mediju. Posledično lahko na določen medij shranimo več podatkov.

ARJ je sicer že skoraj zgodovina, saj je deloval pod DOS operacijskim sistemom, in ga niso prilagodili novim operacijskim sistemom.

RAR in ZIP sta postala že neuradna standarda za arhiviranje podatkov, saj jih je Microsoft uvedel v novejši operacijski sistem.

Geodetska uprava RS uporablja za arhiviranje geodetskih podatkov predvsem TIFF za skenograme.

Mr.Sid je zelo uporaben program, saj z njim lahko stisnemo določene rastrske podatke, kot so npr. satelitski posnetki. Shape format pa se uporablja za shranjevanje podatkov, katere bomo v bodoče potrebovali za analize. Mr.Sid in Shape format se uporabljata predvsem v geografskih informacijskih sistemih.

7 RAČUNALNIŠKA GRAFIKA

Računalniška grafika je splošen izraz za metode predstavitve in obdelave podatkov, kjer prevladuje slikovno gradivo. Obsega široko področje, od prikaza grafikonov do tridimenzionalnih ponazoritev predmetov. Računalniško grafiko lahko tudi definiramo kot obdelavo slik in delo z njimi s pomočjo računalnika. To ima rastrsko in vektorsko osnovo.

K računalniški grafiki uvrščamo tudi 2D in 3D – grafiko, bitno, bločno in znakovno grafiko. Nanaša se na tehnologijo, strojno in programsko opremo za obdelovanje podatkov v slikovni obliki (Pahor, 2002)

Pomemben člen računalniške grafike so gonilniki, preko katerih so povezani nova strojna oprema z operacijskim sistemom. Z uvedbo gonilnikov, so se začele uveljavljati vedno višje hitrosti obnavljanja slike, čedalje več barv, ki jih je bil zmožen računalnik prikazati. Tudi ločljivost je čedalje višja. Tako imamo sedaj na tržišču kar pestro izbiro različnih grafičnih kartic, ki so nam v pomoč pri obdelavi različnih predvsem rastrskih slik.

7.1 Rastrska grafika

Rastrska grafika ali bitna grafika je način prikaza slike v računalništvu, kjer je slika sestavljena iz množice pik (Pahor 2002). Slika je shranjena v 2D matriki, kjer je njen osnovni slikovni element piksel. Tako se je vpeljal v stroko nov termin, piksel – slikovni element (ang. pixel – picture element). Piksel je najmanjši možni slikovni element digitalne podobe, ki se še lahko posamično obdeluje in prikazuje (Šumrada, 2003/2004). 2D matrika nastane tako, da sliko razdelimo na kvadratno mrežo, kjer so zapisane vrednosti barve ali tona v posameznem kvadratku. Piksli so razvrščeni v vrstice in stolpce. Pri rastrski grafiki je zelo pomembna ločljivost ali resolucija. Z njo je pogojena kvaliteta obdelane rastrske slike. Ločljivost je podatek, ki nam pove velikost piksla na sliki. Večje ko je število pikslov na enoto površine, manjša je grafična ločljivost (Radovan, 2003/2004).

Geodetska uprava RS upravlja tudi s podatki, ki so v rastrskem načinu zapisa. Skeniranje je način prenosa analogne slike v digitalen zapis. Podatki so skenirani z določeno grafično ločljivostjo ali resolucijo. V večini so ti podatki zajeti z resolucijo 300 dpi. Dpi (dots per inch) je oznaka za ločljivost skeniranja, ki je podana v pikah na palec. En palec je 2,54 cm (URL 9).

Programi za obdelavo rastrskih slik so npr.: MS Slikar, Paint shop pro, Photoshop

7.2 Vektorska grafika

Pri vektorski grafiki je osnoven element vektor. Vektor je določen s koordinatama začetne in končne točke. Obe točki sta topološko povezani med seboj.

Vektorska grafika je način prikaza in shranjevanja podatkov, pri katerem je slika na zaslonu prikazana oziroma sestavljena z množico geometrijskih oblik – točka, linija, poligon, območje. Grafične elemente lahko kadarkoli spreminjamo, saj so podatki o posameznih predmetih ločeno shranjeni. Tako je zelo nazoren primer DKN, kjer ni vedno potrebno delati celotne slike na novo, ampak popravimo le tisti del, kjer npr. delamo parcelacijo, ali imamo izravnavo meje. Velika prednost je pri povečavi ali pomanjšavi slike, kjer se kvaliteta ohranja. Podatki zapisani v vektorski obliki so tudi za shranjevanje na določen medij manj zahtevni, saj je njihova kapaciteta v primerjavi z rastrsko grafiko, bistveno manjša.

Programi za obdelavo vektorskih slik so npr.: CAD programi (npr.:AutoCAD), Microstation, GEOS.

Imamo pa tudi programe, kjer je možno delo z obema tehnikama grafike (vektorska in rastrska grafika), npr.: CorelDraw.

8 ANALIZA GEODETSKIH PODATKOV

Analiza geodetskih podatkov temelji na preračunu kapacitet različnih digitalnih geodetskih podatkov, na enake površine. Kapaciteta vsakega geodetskega podatka pripada določeni prikazani površini. Tako se je vse kapacitete preračunalo na enake površine, da jih lahko analiziramo. Sledi primerjava med njimi, da vidimo, katere datoteke so obsežnejše od drugih. Iz tega lahko sklepamo, da obsežnejše potrebujejo več arhivskega prostora. Veliko pa je odvisno tudi od formata zapisa podatkov.

Večina podatkov s katerimi upravlja Geodetska uprava RS je v digitalni obliki. Še ne dolgo nazaj so imeli večino kart in katastrskih načrtov v analogni obliki, ki pa so zaradi lažjega vzdrževanja prešli v digitalno obliko. Karte in načrte so enostavno skenirali, določene pa tudi vektorizirali.

Izhodiščni podatki, iz katerih izhaja analiza, so bili zelo različni. Podatki o površinah izhodiščnih enot so zbrani v spodnji tabeli (preglednica 3).

Pri topografskih načrtih in kartah je bila osnovna velikost območja, ki ga zajema en list. Za katastrsko občino Idrija – mesto je bila vzeta celotna površina, ki je v evidenci Geodetske uprave RS, isto velja za Idrijsko – Cerkljansko regijo. Površina Slovenije in Evropske Unije (krajše EU) pa po podatkih, s katerimi razpolaga Statistični urad Republike Slovenije (URL 10). Podatki za celotno površino EU so obravnavani kot seštevek vseh površin držav članic EU, ki pa je tudi prikazan v prilogi A. Območja prikazov za TTN 5, TTN 10 in DTK 25 so bila izbrana tudi za območje mesta Idrija oziroma njegove okolice tako, da je analiza narejena za del, ki je zaokrožen.

Preglednica 3: Podatki o površinah posameznih izhodiščnih enot.

	Velikost [km ²]	Enota
TTN 5	6,75	List TTN 5
TTN 10	27	List TTN 10
DTK 25	132,344	List DTK 25
Katastrska občina Idrija – mesto	3,2775	Velikost katastrske občine
Idrijsko – Cerkljanska regija	424,559	Velikost celotne regije
Slovenija	20253	Ozemlje države Slovenije
Evropska Unija	3935048	Države članice

Osnovni podatki o velikosti datotek, za izhodiščna območja, na podlagi katerih je bila izvedena analiza so zajeti v preglednici številka 4. Kot je bilo že omenjeno, so te datoteke velike, saj je večina podatkov v rastrski obliki. Tako so shranjene v različnih formatih za shranjevanje, kar je tudi razvidno iz spodnje tabele. Topografski načrti in karte so sestavljeni iz več delov, zato je v nadaljevanju prikazana tudi velikost posameznih slojev (preglednica 11). Za splošno analizo je bil uporabljen združeni sloj, ki ga lahko primerjamo z ostalimi podatki. Analiza pa je bila narejena tudi za posamezne sloje, vendar le primerjava med njimi. Zraven je v tabeli prikazana tudi distribucijska enota teh podatkov, ki jo uporablja Geodetska uprava RS. Ta podatek je bil vodilo za analizo arhiviranja podatkov.

Za vse geodetske podatke, ki so bili vključeni v analizo, je predlagan najboljši način arhiviranja podatkov glede na medije, ki so opisani v začetku naloge. Rezultati določenih

izračunov za analizo so zbrani v prilogi B. Analize so bile narejene za vse podatke v dveh delih. Najprej za teoretični del, ki je sestavljen iz preračunanih podatkov za zaokrožena območja (za 1 km², 10 km², 100 km², 1000 km²). Drugi del je narejen za prostorsko zaključene enote (katastrska občina Idrija – mesto, Idrijsko – Cerkljanska regija, Slovenija, Evropska unija), katere si tudi lažje predstavljamo. Rezultati so prikazani za vsak del posebej v preglednicah.

Preglednica 4: Velikost datotek glede na izhodiščno enoto in format zapisa.

Podatki	Raster Vektor	Format datoteke	Velikost Datoteke [MB]	Območje	Merilo	Distribucijska enota
ZKN	R	COR RCW	6,03	K.O. Idrija - mesto	1: 1 000	CD -ROM
DKN	V	SHP	1,381	K.O. Idrija - mesto	1:1 000	disketa
TTN 5	R	TIFF	0,612	Prikaz mesta Idrija (list C 23-17)	1: 5 000	Disketa CD -ROM
TTN 10	R	TIFF	1,1	Območje Idrije (list C 05-19)	1: 10 000	Disketa CD -ROM
DTK 25	R	TIFF	1,54	Idrija z okolico (list 12-33)	1: 25 000	CD -ROM
DOF 5	R	TIFF	25,77	List TTN 5	1: 5 000	CD -ROM
DMR 25	R	ASCII	0,284	List TTN 5	1: 5 000	disketa CD -ROM

Največkrat se uporablja TIFF format za shranjevanje in distribucijo skeniranih podatkov, saj ga podpira večina računalniških operacijskih sistemov.

8.1 Analiza geodetskih podatkov TTN 5, TTN 10 in DTK 25

V nadaljevanju je izvedena analiza, ki temelji na preračunanih kapacitetah datotek, za geodetske podatke temeljnega topografskega načrta 1: 5 000, 1: 10 000 ter državne topografske karte merila 1: 25 000 (preglednica 5).

Glede na izhodiščno površino posameznih podatkov in glede na velikost datoteke za posamezne podatke, lahko iz preračunanih vrednosti za velikost območja 1 km² razberemo, da je DTK 25 najmanjša datoteka. Zajema veliko območje, vendar je za arhiviranje še vedno dovolj majhna, da jo lahko shranimo na disketo. Največja datoteka za območje 1 km² je za TTN 5, ki pa seveda zajema tudi najmanjše območje. Datoteke se povečujejo glede na območje, vendar pri površini 10 km² lahko še vedno vse tri podatke shranimo na disketo. Potem pa bi že bila sama kapaciteta datoteke (100 km²) prevelika za arhiviranje na disketo, razen za primer državne karte. Vendar pa te velikosti ne bi bile problematične za shranjevanje na CD - R plošče. Tudi pri površini 1000 km² bi bile CD – R plošče še vedno primerne.

Preglednica 5: Rezultati zaokroženega območja za TTN 5, TTN 10 in DTK 25.

Enota	TTN 5	TTN 10	DTK 25
1 km ²	0,1 MB	0,041 MB	0,012 MB
10 km ²	0,9 MB	0,4 MB	0,1 MB
100 km ²	9,1 MB	4,1 MB	1,2 MB
1000 km ²	90,67 MB	40,7 MB	11,6 MB

Distribucijsko enoto posameznega geodetskega podatka bi lahko obravnavali v tem delu, saj je površina, ki je zajeta na enem listu kateregakoli podatka manjša od 1000 km². Geodetska uprava RS ima ugoden medij za shranjevanje, saj izračuni analize kažejo, da podatki ne zajemajo kapacitet, katerih ne bi bilo mogoče shraniti na CD – R.

Glede na območja (preglednica 6 - spodaj), ki so določene zaključene enote, bi lahko za območje katastrske občine uporabili za arhiviranje diskete, kar pa pri več kot 100x večji Idrijsko – Cerkljanski regiji ne bi bilo več mogoče. Tu bi bile dobrodošle CD – R plošče. Za območje Slovenije pa bi bila odločitev težja, ker imamo na voljo več možnosti. Za DTK 25 imamo na izbiro trdi disk, CD - R, DVD medij ali USB ključ. Odločimo se za tisto, ki se nam zdi najprimernejša, glede na to, kako pogosto bomo dostopali do podatkov. Za podatka TTN 5 in TTN 10 pa zgoščenska ni primeren medij, saj ima premajhno kapaciteto. Izbiramo lahko med DVD mediji ali trdim diskom. Če bomo do podatkov dostopali zelo pogosto je najprimernejši trdi disk. Če bomo podatke le prenašali bomo izbrali USB ključ primerne velikosti. Za samo arhiviranje je najprimernejši DVD medij.

Pri velikosti podatkov za EU pa že skoraj nimamo več izbire. Kapacitete datotek so že tako velike, da bomo za arhiviranje morali uporabiti trdi disk večje kapacitete. Če naredimo primerjavo, da kupimo standardni osebni računalnik, dobimo z njim trdi disk velikosti 80 GB. Za naše potrebe pa potrebujemo trde diske velikosti 400 GB. Tako moramo za TTN 5 imeti enega izmed največjih trdih diskov, kjer mora biti še nekaj prostora na njem za normalno delovanje. Tudi za TTN 10 potrebujemo trdi disk kapacitete 200 GB, za DTK 25 pa je lahko disk manjši od 100 GB.

Preglednica 6: Rezultati zaključenega območja za TTN 5, TTN 10 in DTK 25.

Enota	TTN 5	TTN 10	DTK 25
KO Idrija	0,3 MB	0,1 MB	0,04 MB
Idrijsko – Cerkljanska regija	38,5 MB	17,3MB	4,9 MB
Slovenija	1 836,3 MB 1,8 GB	825,1 MB	235,7 MB
EU	356 777,7 MB 348,4 GB	160 316,7 MB 156,6 GB	45 789,6 MB 44,7 GB

Glede na potrebno kapaciteto medijev za shranjevanje in glede na cene medijev, je najbolj ugoden zapis na DVD nosilce, vendar pa je za kapacitete datotek večjih od 4,7 GB najboljše podatke arhivirati na trdi disk, ki je prepisljivi medij in ima večjo hitrost pri dostopu in obdelavi podatkov. To seveda velja za velikosti datotek zaključenih območji.

8.2 Analiza geodetskih podatkov ZKN in DKN

Poglavitni podatek pri analizi geodetskih podatkov, kot sta zemljiško – katastrski načrti (ZKN) in digitalni katastrski načrti (DKN), je ta, da je prvi v rastrski obliki, drugi pa v vektorski. ZKN so skenirani načrti analognih katastrskih načrtov (na papirju), ki pa zasedejo veliko več prostora kot pa DKN, ki je vektorski in zaradi tega manjši po kapaciteti.

Preglednica 7: Rezultati zaokroženega območja za ZKN in DKN.

Enota	DKN	ZKN
1 km ²	0,4 MB	1,8 MB
10 km ²	4,2 MB	18,4 MB
100 km ²	42,1 MB	184,0 MB
1000 km ²	421,3 MB	1839,8 MB

Tako je že na začetku pri podatkih za zaokrožena območja hitro vidno, da gre za dve različni obsežni datoteki, ki pa vsebujeta podobne podatke (lahko bi tudi rekli enake podatke, saj je obravnavana ista katastrska občina). Primerjava (preglednica 7) velikosti podatkov za območje površine 1 km² je zanimiva, saj DKN z lahkoto shranimo in arhiviramo na disketo, za arhiv ZKN pa potrebujemo že CD – R, ali pa USB ključ. Če bi do teh podatkov pogosto dostopali bi bil najboljša rešitev trdi disk. Pri 10 km² je disketa že bistveno premajhna, zato pa je zgoščanka za arhiv zelo dobra rešitev. Podatke lahko shranimo tudi na USB ključ, vendar to ni najboljše rešitev za arhiviranje podatkov, je pa zaradi svoje oblike idealen za prenašanje podatkov in za kratkoročno shranjevanje podatkov. Naslednja okrogla površina je 100 km², za

katero lahko trdimo enako kot za manjše območje. Možna izbira je tudi trdi disk, ki je pa bistveno večjih kapacitet in tudi DVD mediji. Tako trdi disk kot tudi DVD medij prideta v uporabo pri ZKN velikosti 1000 km², pri DKN za isto območje pa bi bili uporabni tudi klasični CD – R ali USB ključi.

Posamezne katastrske občine se razlikujejo med seboj glede na njihovo površino in velikost datoteke. Vse pa so manjše od velikosti okroglih površin. Glede na velikost datoteke ZKN je najmanjši medij (po kapaciteti) za shranjevanje podatkov CD – R, katerega uporablja tudi Geodetska uprava RS. Za DKN, ki pa je vektorskega formata, ter posledično tudi manjše kapacitete, je lahko tudi disketa. To je tudi distribucijska enota na Geodetski upravi RS. Vendar, če je območje ene katastrske občine večje od 3 km², potem je potrebno izbrati drug, večji medij.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati zaključenega območja za ZKN in DKN katastrske občine Idrija – mesto. Lepo je razvidno, kako narašča kapaciteta datoteke ZKN glede na DKN. Kot je bilo že omenjeno, lahko shranimo celotno katastrsko občino na disketo, vendar to velja samo za to katastrsko občino in za površinsko manjše katastrske občine. Kot medij za shranjevanje katastrskih listov ZKN (skenogramov) pa disketa ni primerna. Najboljša je zgoščanka, saj ti skenogrami skoraj niso veliko uporabni, od takrat ko je bil postavljen DKN, oziroma so bili vektorizirani (DKN). Kakor hitro površina območja narašča, tako je izbira medijev manjša. Za DKN območja Idrijsko – Cerkljanske regije, bi bil najbolj primeren medij zgoščanka, za ZKN pa DVD-R. Ravno tako primerna bi bila trdi disk in USB ključ primernih kapacitet. Območje Slovenije bi za oba podatka potrebovali trdi disk velikosti 40 GB, saj bi bili obe datoteki preveliki tudi za DVD medije. Trdi disk bi bil pa seveda tudi zelo velike kapacitete, če bi hoteli arhivirati datoteko kapacitete za EU, saj bi tako za DKN, kot za 5x večji ZKN potrebovali ogromni disk, ki bi bil velikosti 2 TB (tera bajtov) oziroma 7 TB. Ker pa so to ogromne datoteke, bi bil najboljši način shranjevanja po določenih teritorijih, kot so npr: posamezne države EU. Tudi obdelava tako velikih datotek je za sedanje razmere skoraj nemogoča.

Preglednica 8: Rezultati zaključenega območja za ZKN in DKN.

Enota	DKN	ZKN
K.O. Idrija	1,4 MB	6,0 MB
Idrijsko – Cerkljanska regija	178,8 MB	781,1 MB
Slovenija	8 531,6 MB 8,3 GB	37 261,8MB 36,4 GB
EU	16 57 641,2 MB 1618,8 GB	7 239 767,9 MB 7070,1 GB

8.3 Analiza geodetskih podatkov DOF 5 in DMR 25

Primerjava DOF 5 in DMR je podobna primerjavi med ZKN in DKN. Že samo pogled na preglednico (preglednica 9), nam da vedeti, da je DOF 5 rastrska slika določenega območja, DMR pa je model sestavljen iz x, y in h koordinat, shranjenih v ASCII formatu, kar je bistveno manjšega obsega za shranjevanje, čeprav je njegova slika rastrska.

Digitalni ortofoto je že pri najmanjši enoti zaokroženega območja veliko večji od digitalnega modela reliefa. Tako prvega ne bi mogli več shraniti na disketo ampak na enega od ostalih možnih medijih. To pa ne velja za DMR. Isto velja tudi za območje 10 km². Pri velikosti območja 100 km², tudi za DMR odpade disketa, ker je njena kapaciteta premajhna. Tako imamo na izbiro CD – R in USB ključke, ter trdi disk, ki pa je najprimernejši za podatke, do katerih dostopamo velikokrat. Pri velikosti območja 1000 km² je DOF bistveno prevelik za zgoščenko, lahko pa arhiviramo to območje na disk ali DVD medij. Za model reliefa lahko spet izbiramo med vsemi ostalimi mediji za shranjevanje razen diskete, ker območje ne zavzema velike kapacitete za podatkovni medij.

Preglednica 9: Rezultati zaokroženega območja za DOF 5 in DMR 25.

Enota	DOF 5	DMR 25
1 km ²	3,8 MB	0,042 MB
10 km ²	38,2 MB	0,4 MB
100 km ²	381,8 MB	4,2 MB
1000 km ²	3 817,8 MB	42,1 MB

Preglednica 10: Rezultati zaključenega območja za DOF 5 in DMR 25.

Enota	DOF 5	DMR 25
KO Idrija	12,5 MB	0,1 MB
Idrijsko – Cerkljanska regija	1 620,9 MB	17,9 MB
Slovenija	77 321,5 MB 75,5 GB	852,1 MB
EU	15 023 138,8 MB 14671,0 GB	165 563,5 MB 161,7 GB

Zgornja tabela (preglednica 10) nam prikazuje rezultate velikosti datotek glede na območje določene teritorialne enote. Analiza teh rezultatov je narejena za vsak sklop geodetskih podatkov posebej; posebej za DOF 5 in posebej za DMR 25.

Tako je iz tabele za digitalni ortofoto razvidno, da je zgoščenka verjetno najboljša enota za arhiviranje podatkov za katastrsko občino in obravnavano regijo, za območje celotne Slovenije pa najboljša izbira trdi disk. Velikost Evropske Unije bi bila zopet tako velika, da ne bi bilo mogoče arhiviranje na trdi disk, tako da je spet najboljša alternativna rešitev, da bi bili podatki razdeljeni na posamezne teritorialne enote npr. ene države članice, ki bi na mejah

sovpadali, in tako bi lahko sestavili poljubno območje. Kapacitete teh datotek bi bile bistveno manjše in bi jih lahko imeli shranjene na trdem disku, do katerih bi dostopali in jih obdelovali.

Digitalen model reliefa zavzema v primerjavi z digitalnim ortofotom bistveno manj prostora na mediju. Disketa je spet možna rešitev za območje katastrske občine, vendar pri večjem območju, kot je Idrijsko – Cerkljanska regija, disketa že izpade iz seznama. Najboljša rešitev za arhiviranje je zgoščenska, lahko pa uporabimo tudi USB ključ ali DVD nosilce. Tudi trdi disk je možna rešitev, če so podatki večkrat v uporabi. Podobno lahko rečemo tudi pri pregledu rezultata za kapaciteto datoteke za Slovenijo. Pri kapaciteti datoteke za območje EU pa je edina rešitev trdi disk nekje 200 GB velikosti. Verjetno bi bila obdelava take datoteke tudi iz tega medija zelo zahtevna, vendar za arhiviranje bi bila to edina rešitev.

8.4 Podrobna analiza TTN 5, TTN 10 in DTK 25 po slojih

Podrobna analiza geodetskih podatkov je možna samo pri TTN 5, TTN 10 in DTK 25, saj so si ti podatki podobni med seboj in tudi zajetje v digitalno obliko so imeli na enak način. Vsi so bili zajeti iz reprodukcij originalov, ti pa obravnavajo vsak svojo tematiko.

V nadaljevanju (preglednica 11) so najprej predstavljeni osnovni podatki, ki so vezani na kasnejši izračun. Sam izračun pa je sestavljen samo iz površine 1 km², in ostalih zaključenih območji, tako kot prejšnji izračuni.

Preglednica 11: Podatki o velikostih za posamezni sloj TTN5, TTN 10, DTK 25.

		Raster Vektor	Format datoteke	Velikost datoteke
TTN 5	NPI	R	TIFF	0,260 MB
	H	R	TIFF	35,5 kB
	RP	R	TIFF	0,343 MB
TTN 10	NPI	R	TIFF	0,319 MB
	H	R	TIFF	52,4 kB
	RP	R	TIFF	0,774 MB
DTK 25	NPI	R	TIFF	0,347 MB
	H	R	TIFF	89 kB
	RP	R	TIFF	1,27 MB

8.4.1 Analiza slojev naselji, prometne mreže in zemljepisnih imen

Primerjava istega podatkovnega sloja med različnimi geodetskimi podatki je zelo zanimiva, saj en sloj prikazuje isto temo, razlika je samo v osnovnem geodetskem podatku. Tako je razvidno iz spodnje tabele (preglednica 12), da je za območje 1 km² najmanjši po velikosti datoteke DTK 25, sledi mu TTN 10 in največja datoteka je za geodetski podatek TTN 5. Vse tri podatkovne datoteke bi lahko arhivirali na disketo.

Rezultati za prostorsko zaključena območja, so za katastrsko občino še vedno zelo majhnih vrednosti, tako da je medij za arhiviranje še vedno lahko disketa. Disketa je možna izbira tudi za podatke DTK 25, pri območju Idrijsko – Cerkljanske regije. Temeljna topografska načrta, za to območje, zavzemata že več prostora na mediju, tako da disketa odpade od možne izbire. Odločitev lahko pade na zgoščenko in vse ostale medije, ki so večjih osnovnih kapacitet. Za

teritorialno območje Slovenije velja isto razen pri TTN 5, kjer zgoščanka ne pride več v izbor, saj je njena kapaciteta le 700 MB. Tako je tudi z USB ključem. Izbrati bi morali enega od največjih, npr.: 1024 MB. Za EU pa bi bila najidealnejša izbira trdi disk, pri prvem podatku eden izmed največjih kapacitet, pri ostalih dveh pa bi lahko bil povprečne velikosti okrog 60 GB oziroma 20 GB za najmanj zahteven podatek državne topografske karte.

Preglednica 12: Rezultati za NPI.

	TTN 5	TTN 10	DTK 25
1 km ²	0,038 MB	0,012 MB	0,003 MB
KO Idrija	0,1 MB	0,039 MB	0,009 MB
Idrijsko – Cerkljanska regija	16,3 MB	5,0 MB	1,1 MB
Slovenija	779,4 MB	239,5 MB	53,1 MB
EU	151 435,6 MB	46 540,8 MB	10 308,0 MB

8.4.2 Analiza sloja hidrografije

Ker so že osnovni podatki za podatkovni sloj vodovja ali hidrografije izredno majhnih kapacitet (kB), so taki tudi rezultati (preglednica 13). Rezultati za teritorialno območje Slovenije in Evropske Unije so preračunani v MB, da so številke manjše (preglednica 14).

Analiza je pokazala, da je zopet med najmanjšimi datotekami podatek o DTK 25, največji pa za TTN 5. Vendar so te datoteke zelo majhnih kapacitet. Tako bi pri zaključenih območjih katastrske občine lahko za arhivski medij izbrali disketo. Ta bi bila primerna tudi za regijsko območje pri podatkovnem sloju TTN 10 in DTK 25. Za TTN 5, pa bi bil najboljši način shranjevanja na CD – R.

Preglednica 13: Rezultati za H.

	TTN 5	TTN 10	DTK 25
1 km ²	5,3 kB	1,9 kB	0,7 kB
KO Idrija	17,2 kB	6,4 kB	2,2 kB
Idrijsko – Cerkljanska regija.	2 232,9 kB	8240 kB	285,57 kB
Slovenija	106 515,8 kB	39 305,8 kB	13 620,0 kB
EU	20 695 437,6 kB	7 636 908,0 kB	2 646 285,0 kB

Za podatke območja Slovenije bi lahko izbrali CD – R ali enega izmed ostalih medijev, kateri so večji od že skoraj preživete diskete. Datoteke sicer še vedno niso velike. Velikost izstopa predvsem pri TTN 5, ki ima ves čas dokaj višji rezultat. Pri velikosti območja EU pa bi izbirali: za DTK 25 bi lahko izbrali DVD zgoščenko, pri TTN 10 bi lahko izbrali dvoslojni DVD nosilec, pri TTN 5 pa nimamo več veliko izbire. Ostane nam le trdi disk, ki pa je lahko manjše kapacitete.

Preglednica 14: Preračunane velikosti v MB.

	TTN 5	TTN 10	DTK 25
Slovenija	104,019 MB	38,385 MB	13,301 MB
EU	20 210,388 MB	7 457,918 MB	2 584,263 MB

8.4.3 Analiza sloja plastnice in druge značilnosti reliefa

Kot se je že pri prejšnjih ugotovitvah pokazalo, vedno zavzame najmanj prostora na mediju DTK 25, ker zajema največje območje. Tako je tudi pri prikazu reliefa (preglednica 15). Velikosti datotek za območje 1 km², so majhnega ranga in jih z lahkoto arhiviramo na disketo. Tudi datoteke katastrske občine lahko arhiviramo na diskete. Vendar pa disketa ni več možna

izbira pri Idrijsko – Cerkljanski regiji. Tu pa je območje prikaza že veliko večje in z njim se je povečala tudi kapaciteta datoteke. Za arhiviranje imamo na voljo več medijev, tako pride najbolj do izraza zgoščanka, ki je cenovno tudi bolj ugodna od ostalih medijev. Pri naslednjem območju bi zgoščanka bila možna rešitev za arhiviranje DTK 25 in TTN 10, pri TTN 5, pa bi bila boljša rešitev DVD medij. Trdi disk je zopet najboljša izbira pri shranjevanju datoteke, ki vsebuje podatke o Evropski Uniji, saj so ti dosti večjih kapacitet (preglednica 16).

Preglednica 15: Rezultati za RP.

	TTN 5	TTN 10	DTK 25
1 km ²	0,051 MB	0,03 MB	0,01 MB
KO Idrija	0,2 MB	0,1 MB	0,03 MB
Idrijsko – Cerkljanska regija	21,6 MB	12,2 MB	4,1 MB
Slovenija	1 028,5 MB	580,9 MB	194,5 MB
EU	199 826,7 MB	112 865,1 MB	37 761,6MB

Preglednica 16: Preračunane velikosti v GB

	TTN 5	TTN 10	DTK 25
Slovenija	1,0GB	0,6 GB	0,2 GB
EU	195,1 GB	110,2 GB	36,9 GB

ZAKLJUČEK

V nalogi so predstavljeni digitalni mediji za shranjevanje podatkov, ki so dostopni na tržišču. Na podlagi njihovih lastnosti so narejene analize, kakšen medij je najprimernejši za določen geodetski podatek. Tudi določeni geodetski podatki so opisani v svojem poglavju. Opisani so samo tisti podatki, kateri so bili uporabljeni v analizi in izračunih. To niso vsi podatki s katerimi razpolaga in upravlja Geodetska uprava RS. Naloga obravnava tudi programe za arhiviranje podatkov. Programi se razlikujejo za določen tip podatka (rastrski ali vektorski podatek). Poudarek naloge je na arhiviranju geodetskih podatkov glede na njihovo kapaciteto datoteke, za različno velika območja, pri čemer formata zapisa ne spreminjamo.

Rezultati analize so pokazali, da ima Geodetska uprava RS (GURS) ustrezno arhiviranje obravnavanih geodetskih podatkov, glede na njihovo velikost datotek.

Večina geodetskih podatkov se shranjuje na CD – R plošče, ki imajo nekajletno dobo hranjenja zapisa. Vendar, če podatke redno obnavljamo, lahko izkoristimo življenjsko dobo 10 do 30 let tega medija. Geodetska uprava ima tudi medij za shranjevanje podatkov disketo, ki pa je uporabna samo pri izredno majhnih kapacitetah datotek, kot so pri DKN in DMR 25. Vse te značilnosti veljajo pri območjih, ki jih GU obravnava kot distribucijske enote. Sicer bi lahko arhivirali podatke tudi na DVD – zgoščenke, kamor bi shranili več podatkov in imeli tako manjšo količino zgoščenk v arhivu.

Zanimivi so predvsem rezultati zaključenih teritorialnih območji, ki nam pokažejo velikost datotek iz bolj praktičnega zornega kota. Lažje si predstavljamo kako velika je datoteka za območje npr.: Idrijsko – Cerkljansko regijo ali Slovenijo, kot pa za območje 100 km² (Evropska Unija je povzeta posebej). Velikost datoteke je tudi zelo odvisna od formata shranjenega podatka. Rastrski podatki imajo veliko večje kapacitete datotek, kot pa vektorski podatki. Glede na to, da je izmed obravnavanih podatkov, samo DKN vektorski podatek, lahko zaključimo, da za arhiviranje teh podatkov, lahko uporabimo zgoščenke (za datoteko Slovenije npr: dvoslojni DVD). Majhno kapaciteto datoteke ima tudi DMR 25, čeprav gre za celični podatek, je v ozadju ASCII zapis vseh treh koordinat. Tako imamo še manjše

kapacitete datotek, kot pri DKN in medij za arhiviranje je lahko CD – R. Večina obravnavanih podatkov so rastrski podatki. DOF 5 je "narejen" iz fotografij in ima dvakrat večjo kapaciteto datoteke, od največjega od ostalih rastrskih podatkov – ZKN. Za geodetski podatek ZKN bi lahko, za katastrsko občino in regijo, sicer uporabili CD - R zgoščenko, kot medij za arhiviranje, vendar za teritorialno enoto Slovenije potrebujemo trdi disk ali dvoslojni DVD medij. Tudi za temeljne topografske načrte in državno karto lahko vzamemo CD – R ploščo za arhiviranje. To velja tudi za DOF 5, vendar za območje regije potrebujemo trdi disk ali DVD medij.

Torej lahko povzamemo, da je najboljša izbira za arhiviranje podatkov, do velikosti Slovenije, zgoščenska (CD – R ali DVD). To lahko trdimo glede na podatke, ki so bili opisani v sami nalogi. Kapacitete teh medijev so velike glede na ceno medija. Torej je ta izbira, tako cenovno kot tudi prostorsko, dobra rešitev.

Področje Evropske Unije lahko obravnavamo popolnoma ločeno od ostalih teritorialnih enot, saj gre za ogromno površino. Skenograme topografske karte in načrtov, bi lahko kot celoto shranili na trdi disk, vendar bi bilo njegovo delovanje zelo oteženo in počasno. Tudi DMR 25, ki je ena izmed najmanjših datotek, lahko arhiviramo na trdi disk. Vse ostale kapacitete datotek pa so tako velike, da jih ne bi bilo mogoče arhivirati kot celoto. Tako bi lahko področje EU razdelili na posamezne teritorialne enote, npr.: posamezna država članica, ali pa po podobnih področjih, kjer je lahko primer Alpski svet, ali pa Panonska nižina. Arhivirati bi jih bilo potrebno na tak način, da bi bila možna povezava tudi tam, kjer bi bili posamezni prelomi območij.

Podroben opis ene možnosti shranjevanja in kasnejše obdelave EU; Vsaka država članica EU bi bila shranjena posebej v svoji datoteki. Meje zajetih območij, bi bile kar državne meje med sosednjimi državami. Pogoj, ki bi moral biti izpolnjen, bi bil, da morajo biti geodetski podatki na državnih mejah usklajeni med seboj, da se ne bi kje prekrivala območja, drugje bi bile npr. ceste zamaknjene, ali da neko območje ne bi bilo pokrito. Območje katerega bi radi predstavili bi bilo npr. tromeja med Slovenijo, Avstrijo in Italijo. Tako bi potrebovali podatke od vseh treh držav. V izbranem programu bi najprej odprli eno državo in ji dodali še preostali dve, ki bi se lepo vklopili na meje prvi. Izbrali bi območje, ki ga želimo obdelati, vse ostale

podatke pa bi izbrisali in novo nastalo datoteko shranili pod izbranim novim imenom. Takšna bi bila možna rešitev za shranjevanje večjih količin podatkov, ki pa jih lahko še vedno obdelujemo kot skupno enoto.

V 6. poglavju, Formati in programi za stiskanje podatkov, imamo opisane različne formate za arhiviranje podatkov. Določeni nam podatke stisnejo na manjšo kapaciteto. ARJ je že zgodovina, RAR in ZIP sta postala standarda in sta vgrajena v MS operacijskem sistemu, ravno tako tudi TIFF, katerega uporablja tudi Geodetska uprava za shranjevanje skenogramov. Geodetska uprava pa uporablja tudi Mr.Sid za kompresijo svojih rastrskih slik, tako da imajo tudi ustrezen program za arhiviranje podatkov, saj je njegova funkcionalnost pri arhiviranju zelo velika. Shape format je format za zapis vektorskih podatkov (DKN), ki ima zelo malo kompresije, vendar je zelo uporaben za shranjevanje podatkov, ki so poglavitni del podatkov, s katerimi upravlja Geodetska uprava RS.

Glede na razvoj računalniške tehnologije lahko predvidevamo, da bodo kapacitete medijev še naraščale. Geodetske podatke večjih kapacitet, ki jih sedaj ni mogoče shraniti na noben medij v celotni velikosti (za področje EU), ne bi bile več problematične. Vendar je velika verjetnost, da bodo tudi potrebe po večji kvaliteti geodetskih podatkov naraščale skupaj z računalniško tehnologijo, tako da bo shranjevanje verjetno v bodoče pomanjkljivost prevelikih datotek ostala.

LITERATURA

Arnold, M., Monitor, julij – avgust 2004, letnik 14, št.7-8, str. 44 - 46, Ključi in drugi pomnilniki. <http://www.monitor.si/images/revije/pdf/Monitor0407.pdf> , z dne 10. 10. 2005.

Drobne, S., Gradivo pri predmetu Seminar računalništva. <http://www.fgg.uni-lj.si/~sdrobne/Pouk/SR/SR.htm>, z dne 27. 11. 2005.

Frangž, Z., Moj Mikro, marec 2004, str. 38 – 46, DVD naš vsakdanji.

Gradišar, M., Resinovič, G. (1996). Informatika. Kranj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede. Moderna organizacija. Str: 114 –120, 155 - 157.

Hropot, A., Joker, maj 2003, letnik XII, št:118, str: 67, Megabajti v škatlici.

Joker, april 2004, letnik XII, št:129, str:14: Najmanjši trdi disk kadarkoli.

Joker, november 2003, letnik XII, št. 124, str:15 Dvojni zapisljivi DVDji.

Pahor, D., (2002). Leksikon računalništva in informatike. Ljubljana: Pasadena 2002.

Šepavec, P., Monitor, julij – avgust 2004, letnik 14, št.7-8, str. 22, Podatki v dveh plasteh. <http://www.monitor.si/images/revije/pdf/Monitor0407.pdf> , z dne 10. 10. 2005.

URL 1: Zemljiški kataster, http://www.gu.gov.si/gu/podatki/zem_kat/zem_kat.asp, z dne 24 . 10. 2005.

URL 2: Temeljni topografski načrti, <http://www.gu.gov.si/gu/podatki/topograf/ttn/ttn.asp>, z dne 24.10.2005.

URL 3: Ortofoto, <http://www.gu.gov.si/gu/podatki/topograf/aero/dof.asp>, z dne 10. 11. 2005.

URL 4: Aerosnemanje, <http://www.gu.gov.si/gu/podatki/Topograf/Aero/Aero.asp>, z dne 10. 11. 2005.

URL 5: Državna topografska karta. <http://www.gu.gov.si/gu/podatki/topograf/DTK/DTK.asp>, z dne 24.10.2005.

URL 6: Centralna baza geodetskih podatkov,
http://www.gu.gov.si/gu/aplik/opis/cepp/intro_cepp.asp, z dne 20.11.2005.

URL 7: DMR, <http://www.gu.gov.si/gu/projekti/dmv/dmv.asp>, z dne 10. 10. 2005.

URL 8: RAR, http://www.fov.uni-mb.si/Studentske_strani/seminarske/arc%20lha%20rar/rar.htm, z dne 10.10. 2005.

URL 9: Palec, velikost enote v cm., <http://sl.wikipedia.org/wiki/Palec>, z dne 27. 11. 2005.

URL 10: Države EU, <http://e-uprava.gov.si/e-uprava/si/evropa.jsp>, z dne 15. 10. 2005.

URL 11: Stiskanje podatkov, <http://www.pfmb.uni-mb.si/ext/fotoaparat/format1.htm>,
<http://www2.arnes.si/~ksomi/Podatki.htm>, z dne 10.10.2005.

URL 12: TIFF, <http://www.pfmb.uni-mb.si/ext/fotoaparat/format1.htm>,
<http://www.pfmb.uni-mb.si/didgradiva/projekti96/Andreja-Novak/LZW.htm>, z dne 10. 10. 2005.

URL 13: ESRI Shapefile Tehnical Description,
<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>, z dne 20. 11. 2005.

URL 14: Slika diskete. <http://www.igma-sp.si/images/disketa.gif>, z dne 1. 12. 2005.

URL 15: Slika USB ključa. http://www.knetsi.com/shop/img/products/2380_im1.jpg_th.jpeg, z dne 1. 12. 2005.

URL 16: Spletne strani ponudnikov računalniških medijev, iz katerih so vzete cene za analizo:
Za DVD in CD medije. <http://www.mimovrste.com/praznimediji/>, z dne 25. 9. 2005.

Za USB ključ. <http://www.nakupovanje.net/catalog/category-189-Rac-komponente-Prenosni-USB-flash-diski-page-1.html>, z dne 25. 9. 2005.

Za trdi disk. http://www.mimovrste.com/katalog/index.php?cat_id=118, z dne 25. 9. 2005.

URL 17: ARJ, http://vlado.fmf.uni-lj.si/sola/1995/stisni/prog_arj.htm, z dne 20. 12. 2005.

URL 18: ZIP, <http://www.winzip.com/whatsnew100.htm>, z dne 20. 12. 2005.

URL 19: Mr. Sid, <http://www.lizardtech.com/products/geo/>, z dne 29.9.05.

Geoinformatics, September 2000, letnik 6, št. 3, stran 10.

Wechtersbach, R., Lokar, M. (2003). Informatika. Učbenik za 1, 2 in 3 letnik SŠ. DZS. Str: 22
– 40 in 84, 89, 90, 95.

Zapiski predavanj:

Fras, M., Fotogrametrija, š.l. 2003/2004.

Radovan, D., Kartografija II, š.l. 2003/2004.

Šumrada, R., Geografski informacijski sistemi, š.l. 2003/2004.

PRILOGA A: IZRAČUN POVRŠINE EU

Država članica EU	Površina v km ²
Avstrija	83859
Belgija	30518
Ciper	9251
Češka	78866
Danska	43094
Estonija	45227
Finska	337030
Francija	544000
Grčija	131940
Irska	70280
Italija	301230
Latva	64589
Litva	65300
Luksemburg	3000
Madžarska	93030
Malta	316
Nemčija	357020
Nizozemska	41532
Poljska	312685
Portugalska	92391
Slovaška	49035
Slovenija	20253
Španija	504782
Švedska	411000
V. Britanija in S. Irska	244820
Celotna površina	3935048

PRILOGA B: IZRAČUNI VELIKOSTI DATOTEK GLEDE NA OBMOČJE

Vsi izračuni so bili narejeni v programu MS Excell.

Osnovna pretvorba:

1 GB = 1024 MB
1MB = 1024 kB
1kB = 1024 B

Površine teritorialnih enot:

	Površina [km ²]
Slovenija	20253
EU	3935048
KO Idrija	3,2775
Idrijsko - Cerkljanska regija	424,559

Rezultati po posameznih slojih:

NPI – naselja, prometna mreža in zemljepisna imena,

H – hidrografija,

RP – plastnice in druge značilnosti reliefa,

TTN 5	NPI [GB]	H [MB]	RP [GB]
Slovenija	0,761	104,019	1,004
EU	147,886	20210,388	195,143
KO Idrija	0,000	0,017	0,000
Idr – Cer.	0,016	2,181	0,021

TTN 10	NPI [GB]	H [MB]	RP [GB]
Slovenija	0,234	38,385	0,567
EU	45,450	7457,918	110,220
KO Idrija	0,000	0,006	0,000
Idr – Cer.	0,005	0,805	0,012

DTK 25	NPI [GB]	H [MB]	RP [GB]
Slovenija	0,052	13,301	0,190
EU	10,066	2584,263	36,877
KO Idrija	0,000	0,002	0,000
Idr – Cer.	0,001	0,279	0,004