

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Jurić, K., 2014. Izdelava objektnega kataloga za zajem topografskih podatkov v programu SocetSet. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentorica Kosmatin Fras, M., somentor Grigillo, D.): 44 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Jurić, K., 2014. Izdelava objektnega kataloga za zajem topografskih podatkov v programu SocetSet. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Kosmatin Fras, M., co-supervisor Grigillo, D.): 44 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

**VISOKOŠOLSKI STROKOVNI
ŠTUDIJ PRVE STOPNJE
TEHNIČNO UPRAVLJANJE
NEPREMIČNIN**

Kandidat/-ka:

Diplomska naloga št.: 26/TUN

Graduation thesis No.: 26/TUN

Mentorica:

Predsednik komisije:

prof. dr. Bojan Stopar

Somentor:

Ljubljana, 23. 04. 2014

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisana **Katarina Jurić** izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom »**Izdelava objektnega kataloga za zajem topografskih podatkov v programu SocetSet**«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, April 2014

Katarina Jurić

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	528.4:528.7(043.2)
Avtor:	Katarina Jurić
Mentor:	doc.dr. Mojca Kosmatin Fras
Somentor:	asist.dr. Dejan Grigillo
Naslov:	Izdelava objektnega kataloga za zajem topografskih podatkov programu SocetSet
Tip dokumenta:	diplomska naloga – visokošolski strokovni študij
Obseg in oprema:	44 str., 3 pregl., 32 sl., 1 pril.
Ključne besede:	fotogrametrični zajem, topografski podatki, DTK5, objektni katalog, SocetSet, objektni tipi

Izvleček

Fotogrametrični zajem topografskih podatkov se izvaja v skladu z navodili, ki so opredeljena v objektnem katalogu. Za izbrane objektne razrede (tipe) smo izdelali objektni katalog za zajem podatkov iz letalskih posnetkov (po vzoru DTK5), ki smo ga implementirali v programu SocetSet (objektni sloji v skladu s topološko obliko, šifranti ipd.). Na izbranem območju smo zajem izvedli in opisali praktično izvedbo celotnega postopka.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 528.4:528.7(043.2)
Author: Katarina Jurić
Supervisor: Assist.Prof. Mojca Kosmatin Fras, Ph.D.
Co-advisor: Assist. Dejan Grigillo, Ph.D.
Title: Creating a feature catalogue for topographic data acquisition in SocetSet
Document type: Graduation Thesis – Higher professional studies
Notes: 44 p., 3 tab., 32 fig., 1 ann.
Keywords: photogrammetric acquisition, topographic data, DTK5, feature catalogue, SocetSet, feature types

Abstract

Photogrammetric acquisition of topographic data is implemented in accordance with instructions, that are determined in a feature catalogue. For selected feature classes (types), we made a feature catalogue for data capture from aerial photographs (by example of digital topographic database - DTK5), which was implemented in the program SocetSet (feature layers in accordance with topological form, codes, etc...). We captured data on the selected area and described implementation of the whole process.

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se za strokovno usmerjanje in nasvete zahvaljujem mentorici doc. dr. Mojci Kosmatin Fras in somentorju asist.dr. Dejanu Grigillu.

Posebna zahvala gre moji družini, ki me je vzpodbujala pri študiju in mi na veliko načinov pomagala pri uresničevanju mojih želja.

Rada bi se zahvalila tudi vsem sošolkam in sošolcem, ki so mi pomagali tekom študija in nenazadnje tudi mnogim kolegom in prijateljem za prijeten in pester študij.

Hvala Andreju, da mi je bil ob strani in me spodbujal ves čas.

»Stran je namenoma prazna.«

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Zbirka topografskih podatkov merila 1:5000 (DTK 5)	1
1.1.1	Namen zajema topografskih podatkov	2
1.1.2	Uporabnost zbirke topografskih podatkov merila 1 : 5000	2
1.2	Viri in metode zajema topografskih podatkov	2
1.2.1	Metode zajema podatkov	3
2	OBJEKTNI KATALOG	5
2.1	Zgradba baze DTK5	5
2.2	Primer objektnega kataloga	6
3	TOPOLOŠKI ODNOSI MED OBJEKTI	9
3.1	Atributiranje	11
3.1.1	Atributi	11
4	IZGRADNJA OBJEKTNEGA KATALOGA	13
4.1	Program SocetSet	13
4.2	Vnos objektnega kataloga	13
4.2.1	Programski atributi	16
5	ZAJEM TOPOGRAFSKIH PODATKOV V PROGRAMU SOCETSET	18
5.1	Območje zajema	18
5.2	Zajem in atributiranje podatkov	19
5.2.1	Atributiranje	20
5.3	Objektni tip Stavba	21
5.4	Objektni tip Cesta	23
5.5	Objektni tip Železniška proga	24
5.6	Objektni tip Visoki objekt	26
5.7	Objektni tip Zemljišče v posebni rabi	27
5.8	Objektni tip Vodna površina	29
5.9	Objektni tip Os vodotoka	31
5.10	Objektni tip Vegetacija	32
5.11	Objektni tip Os elektrovoda	34
5.12	Objektni tip Os žičnice	35

5.13	Objektni tip Pojavi na vodah.....	36
6	IZVOZ IN OBDELAVA PODATKOV.....	37
6.1	Obdelava podatkov v ArcMap	37
6.2	Izračun centroidov.....	38
7	FUNKCIJA »Terrain Tracking«.....	40
7.1	Primer uporabe	41
8	ZAKLJUČEK.....	43
VIRI.....		44

KAZALO SLIK

Slika 1: Glavni meni v programu SocetSet	13
Slika 2: Grafični urejevalnik za izdelavo specifikacijske datoteke	14
Slika 3: Programsko okno za urejanje atributov v programu SocetSet	15
Slika 4: Atribut – STANJE in njegove vrednosti	16
Slika 5: Vmesnik Feature Extraction	17
Slika 6: Zajeti topografski podatki na območju Ljubljana-Vič	18
Slika 7: Vmesnik programa za zajem objektov (Feature Extraction)	19
Slika 8: Orodja za zajem in urejanje podatkov	20
Slika 9: Stavba	21
Slika 10: Atributna tabela objekta Stavba	22
Slika 11: Dopolnjena atributna tabela objekta Stavba	22
Slika 12: Cesta	24
Slika 13: Atributna tabela objekta Cesta	24
Slika 14: Železniška proga	25
Slika 15: Atributna tabela objekta Železniška proga	25
Slika 16: Visoki objekt	26
Slika 17: Atributna tabela objekta Visoki objekt	27
Slika 18: Zemljišče v posebni rabi	28
Slika 19: Atributna tabela objektnega tipa Zemljišče v posebni rabi	29
Slika 20: Vodna površina	30
Slika 21: Atributna tabela objektnega tipa Vodna površina	30
Slika 22: Os vodotoka	31
Slika 23: Atributna tabela objektnega tipa Os vodotoka	32
Slika 24: Vegetacija	33
Slika 25: Atributna tabela objektnega tipa Vegetacija	34
Slika 26: Os elektrovoda	35
Slika 27: Atributna tabela objektnega tipa Os elektrovoda	35
Slika 28: Programsko okno v ArcMap-u	38
Slika 29: Izračun centroidov v programu ArcMap	39
Slika 30: Programsko okno "Graphics/Terrain Setting"	40
Slika 31: Perspektivni pogled na ortofoto, projiciran na DMR, v programu ArcScene	41
Slika 32: Višinski profil ceste v programu ArcScene	42

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Objektni tip Stavba (GURS, 2007).....	6
Preglednica 2: Dovoljeni topološki odnosi med sloji DTK5 (Lesar, 2009: str 24)	11
Preglednica 3: Ojektna področja, objektni tipi (lastni prikaz)	12

1 UVOD

Diplomska naloga temelji na praktični izkušnji izdelave objektnega kataloga in zajema topografskih podatkov v programu SocetSet. Operativna navodila za zajem topografskih podatkov DTK 5 (Geodetska uprava Republike Slovenije, 2007) bom prilagodila za konkretni primer, ter ustvarila ustrezno podporo za zajem topografskih podatkov v programu SocetSet.

Vsebina, zahtevane lastnosti, vir in metoda za zajem podatkov ter drugi kriteriji za posamezen objektni tip so podrobneje določeni v objektnem katalogu (GURS, 2007).

Naloga je sestavljena iz sedmih poglavij. V prvem poglavju je predstavljen namen naloge ter viri in metode zajema podatkov. V drugem poglavju je podrobneje predstavljen objektni katalog zbirke topografskih podatkov merila 1:5000 (DTK5) ter njegova zgradba. V tretjem poglavju smo se osredotočili na topološke odnose med objekti in atributiranje le-teh. Po podrobnem opisu objektnega kataloga v četrtem poglavju predstavimo izgradnjo objektnega kataloga po korakih v programu SocetSet. Po izgradnji objektnega kataloga je v petem poglavju predstavljeno območje in sam zajem topografskih podatkov ter atributiranje le-teh. Prav tako so podrobno predstavljeni vsi objektni tip. V šestem poglavju sledi izvoz zajetih topografskih podatkov in obdelava v programu ArcMap. Kot zanimivost v sedmem poglavju predstavimo funkcijo Terrain Tracking in slikovno prikažemo njeno uporabo.

1.1 Zbirka topografskih podatkov merila 1:5000 (DTK 5)

Zajem topografskih podatkov DTK 5 (zbirka topografskih podatkov homogene natančnosti, ki ustreza ravni merila 1 : 5.000) se izvaja iz stereoparov posnetkov cikličnega aerosnemanja (CAS). Vsi objekti, ki se zajamejo na novo, so zajeti tri-dimenzionalno. Lahko se uporabijo tudi drugi viri, ki so opredeljeni v kataložnih obrazcih. Tematski atributi so interpretirani iz stereoparov CAS, so privzeti iz drugih zbirk in evidenc oz. se interpretirajo iz drugih virov (GURS, 2014).

Podatki, ki se privzamejo iz drugih zbirk podatkov, se popravijo in lokacijsko uskladijo s podatki pridobljenimi s fotogrametričnim zajemom (GURS, 2014).

Najmanjša enota zajema je en list temeljnega topografskega načrta (TTN) (GURS, 2014).

Matematična osnova za geometrijo vseh zajetih podatkov je državna kartografska projekcija in Gauss-Krügerjev koordinatni sistem (D48) brez začetne petice in v metrih, zaokroženo na dve decimalni mesti (GURS, 2007).

1.1.1 Namen zajema topografskih podatkov

Namen zajema podatkov za državno topografsko karto 1 : 5000, je vzpostavitev zbirke topografskih podatkov natančnosti in podrobnosti merila 1:5000 (DTK5), prednostno za ureditvena območja naselij (GURS, 2014).

1.1.2 Uporabnost zbirke topografskih podatkov merila 1 : 5000

Podatke podatkovnega niza je mogoče uporabljati za geolociranje drugih podatkov v prostoru, kot podlago za prikaz grafičnih delov občinskih prostorskih planskih aktov in za potrebe digitalne kartografije. Možno jih je navezati na podatkovne nize različnih resorjev.

1.2 Viri in metode zajema topografskih podatkov

Viri za zajem podatkov DTK 5 so digitalni podatki različnih zbirk Geodetske uprave Republike Slovenije. Ti predstavljajo osnovno podlago za zajem geometričnih in opisnih lastnosti objektov in pojavov, opredeljenih v objektnem katalogu.

V splošnem lahko delimo vire za zajem na:

- **primarni viri:** izvorni posnetki stanja (aeroposnetki CAS),
- **sekundarni viri:** rastrski in vektorski podatki, ki so rezultat zajema iz primarnih virov (skenogrami TTN 5, kataster stavb...) (Lesar, 2009).

Primarni viri so v primerjavi s sekundarnimi primernejši za zajem topografskih podatkov, saj:

- zagotavljajo relativno sveže informacije o stanju na površju Zemlje,
- so bogat vir negeneraliziranih informacij o objektih in pojavih na površju Zemlje (Lesar, 2009).

Osnovni vir za določitev trirazsežnega (3D) - prostorskega položaja posameznih objektnih tipov v DTK 5 so stereopari najnovejših posnetkov cikličnega aerosnemanja (CAS). Slednje uporabimo tudi za določitev tematskih atributov (GURS, 2007).

1.2.1 Metode zajema podatkov

Primarna metoda za zajem podatkov DTK 5 je fotogrametrična metoda, v dopolnitev pa sta ji metodi zajem iz drugih evidenc in posamični postopki.

- **Fotogrametričen zajem:** vključuje 3D zajem vseh, na aeroposnetkih vidnih in z objektnim katalogom opredeljenih objektov.
- **Zajem iz drugih evidenc** vključuje:
 - zajem tistih objektov iz skenogramov situacije in hidrografije TTN 5, ki na aeroposnetkih niso vidni in jih zato ni mogoče fotogrametrično zajeti,
 - ter prevzem stavb iz katastra stavb.
- **Posamični postopki:** vključujejo zajem objektov, ki jih vnesemo na osnovi podatkov terenskega pregleda potem, ko objekte ni bilo mogoče zajeti s fotogrametrično metodo ali jih zajeti iz drugih evidenc (Lesar, 2009).

1.2.1.1 Fotogrametrični zajem podatkov

Fotogrametrija je ena od vej geodezije, ki se ukvarja s pridobivanjem merskih podatkov iz fotografij ali posnetkov, posnetih iz zraka ali tal. Merski podatki, ki jih pridobimo s stereoizvrednotenjem posnetkov, so podatki o položaju, obliki in velikosti objektov in pojavov, ki so prikazani na posnetkih. Računalniško podprti fotogrametrični postopki omogočajo visoko stopnjo kakovosti iz posnetkov izvedenih podatkov (Lesar, 2009).

Fotogrametričen zajem podatkov je za razliko od digitalizacije rastrov dolgotrajen in tehnično zahteven postopek. Na to v največji meri vpliva 3D zajem objektov in zahtevno identificiranje in razpoznavanje objektov iz posnetkov ali fotointerpretacija. Hitrost in kakovost fotogrametričnega zajema sta tako v veliki meri odvisna vizualne percepcije ter izkušenosti operaterja. Določeno vsebino je iz aeroposnetkov težko ali celo nemogoče interpretirati, predvsem na območjih, ki so pokrita z gosto

vegetacijo. Objekte, kot so na primer ožje ceste in vodotoki ter stavbe v gozdovih, je zato potrebno zajeti iz drugih evidenc in/ali njihovo stanje preveriti neposredno na terenu samem (Lesar, 2009).

2 OBJEKTNI KATALOG

Prostorski podatki o objektih se zbirajo in vzdržujejo glede na podatkovni model in se dalje analizirajo, da bi dobili ustrezne informacije. Objektni katalog omogoča poenoteno razvrščanje prostorskih objektov z namenom, da so ti uporabni v kateremkoli podatkovnem modelu. Ključ je klasifikacijska shema, ki mora biti skladna z objektnim katalogom za določeno področje obravnave. Objektni katalog je torej podroben seznam uporabljene klasifikacije (Wikipedia, 2014), ki vsebuje opredelitve objektnih tipov/razredov, njihovih atributov in relacij med objekti, pojavi, ki se pojavljajo v enem ali več podatkovnih tipih. Osnovni nivo klasifikacije je objektni tip (Perko, 2007).

2.1 Zgradba baze DTK5

DTK 5 vsebuje topografske in druge relevantne podatke vezane na topografijo, ki ustrezajo kriterijem podrobnosti in natančnosti merila 1 : 5000.

DTK 5 je sestavljena iz vektorske zbirke podatkov, ki ima svoj:

- grafični in
- opisni del

Vsebinsko je razdeljena v sledeča objektna področja:

- zgradbe
- promet
- pokritost tal
- hidrografija

Vsako od objektnih področij pa je nadalje razdeljeno na objektne tipe, kot prikazuje »Tabela slojev in atributov« (Priloga A).

Vsebina, zahtevane lastnosti, vir in metoda za zajem podatkov ter drugi kriteriji za posamezen objektni tip so podrobneje določeni v objektnem katalogu.

Podatki za DTK 5 se zajemajo kontinuirano, tako da vsebina posameznega sloja v zbirki podatkov ni razbita na posamezne liste TTN. Podatki se praviloma zajemajo za najmanj en list TTN, razen v primeru, ko to iz objektivnih razlogov ni možno.

2.2 Primer objektnega kataloga

V objektnem katalogu so za objektne tipe izdelane preglednice z navodili. V preglednici 1 je kot primer prikazan objektni tip Stavba. Glavne sestavine objektnega kataloga so :

- definicije objektnega tipa (definicija pojma)
- osnovni vir in metoda zajema (geometrični parametri, tematski atributi)
- topološka oblika (ploskev, linija, točka)
- atributi in šifranti
- kriteriji za zajem (prioritete atributiranja)
- opombe

Preglednica 1: Objektni tip Stavba (GURS, 2007)

Datum veljavnosti 28.02.2005	
Šifra in ime objektnega področja 100 Zgradbe	Šifra in ime objektnega tipa 101 Stavba
Definicija objektnega tipa <i>Definicija pojma:</i> Stavba je grajeni objekt, ki ima običajno stene, je pokrit s streho in zasnovan za posamezne določene namene uporabe. <i>Definicija objektna v zbirki topografskih podatkov:</i> Stavba je v zbirki predstavljena z obrisom kapi strehe (geometrija) in tematskimi atributi.	
Osnovni vir in metoda zajema <i>Geometrični parametri:</i> Prezem podatkov iz Katastra stavb. Popravki in dopolnitve iz fotogrametričnih stereoparov CAS. Dopolnilni viri so podatki terenskega ogleda. <i>Tematski atributi:</i> Prezem podatkov iz Katastra stavb. Dopolnilni viri so podatki terenskega ogleda.	
Topološka oblika Ploskev	

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 1

Atributi:

- Id stavbe (SID)
- Y koordinata centroida stavbe v GK sistemu (CENY)
- X koordinata centroida stavbe v GK sistemu (CENX)
- višina kapi (Z_KAP)
- višina slemena (Z_SLEM)
- višina temelja (Z_TEM)
- stanje (STANJE)
- opis stavbe (OPIS)
- datum vira (DVIR)
- metoda zajema (MET_ZAJ)

Šifrant za atribut STANJE:

Šifra	opis
1	prevzeto iz Katastra stavb
2	ново zajeta
3	brisanje
4	popravljen

Šifrant za atribut OPIS:

Šifra	opis
1	grad
2	cerkev
3	šola
4	bolnica
5	zdravstveni dom
6	lekarna

Prioriteta atributiranja:

V kolikor se v eni stavbi hkrati nahajajo (lekarna, bolnišnica, zdravstveni dom) se atributira prioritavno po sledeči listi:

- bolnišnica
- zdravstveni dom
- lekarna.

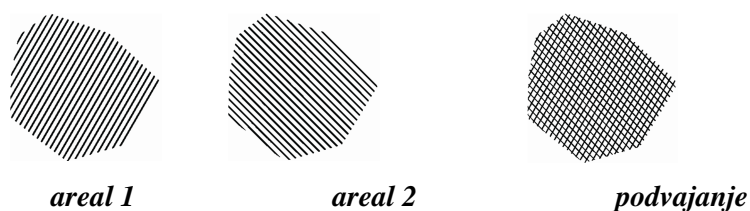
Atributiranje kompleksa stavb:

V kolikor je zajet kompleks stavb (npr. kompleks bolnišnic), se atributira vsako stavbo v kompleksu posebej (GURS, 2007).

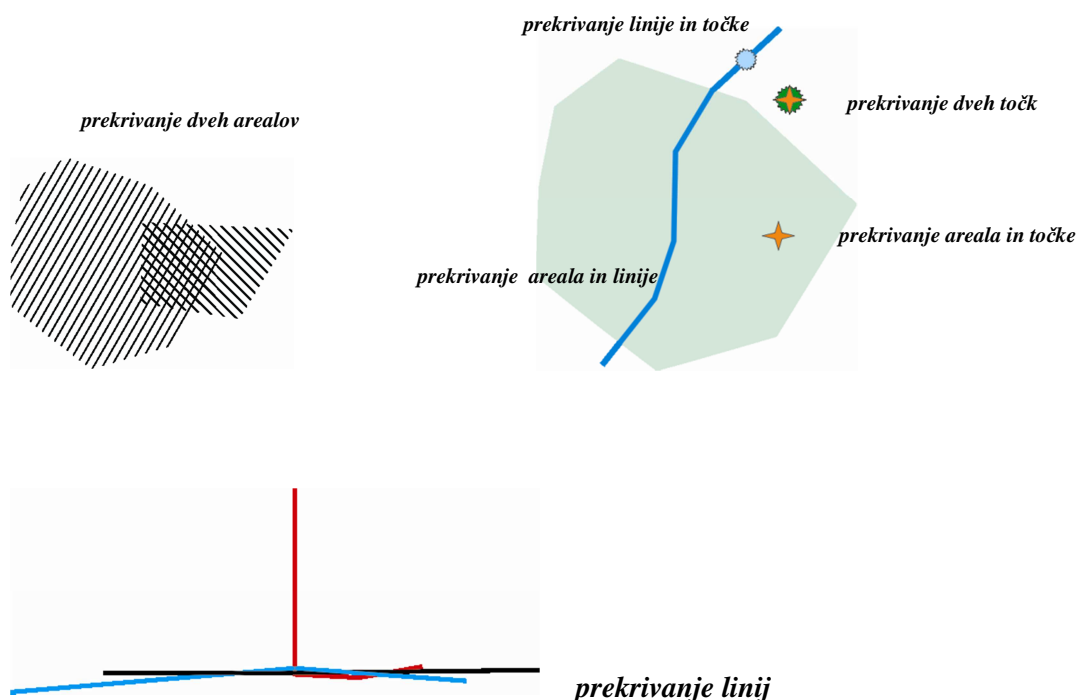
3 TOPOLOŠKI ODNOSI MED OBJEKTI

Odnose med točkami, linijami ter območji, ki ponazarjajo objekt iz stvarnega sveta lahko opišemo s pomočjo topoloških podatkov. Topologija je veda o odnosih med objekti v prostoru. Pomembno je, da so objekti topološko urejeni znotraj sloja kot tudi med posameznimi sloji.

podvajanje objektov: objekt v naravi je v bazi zajet z dvema identičnima točkama, linijama ali arealoma



prekrivanje objektov: območje v naravi je v bazi zajeto z deli dveh ali več različnih objektov



križanje objektov: dva ali več linijskih objektov v naravi je v bazi zajeto z linijami, ki imajo samo eno skupno točko. Obstaja več možnosti (podrobnosti bodo podane pri posameznih slojih):

a) znotraj sloja

- i. kadar gre za nivojsko križanje dveh ali več linijskih objektov znotraj sloja, **je** v točki križanja **vedno vozlišče**.
- ii. kadar gre za izvennivojsko križanje dveh ali več linijskih objektov znotraj sloja, je v točki križanja lahko lomna točka, ni pa nujno.

b) med sloji

- i. kadar gre za nivojsko križanje dveh ali več linijskih objektov med več sloji, **ni** v točki križanja **nikoli vozlišče**. Lahko je lomna točka, ni pa nujno.
- ii. kadar gre za izvennivojsko križanje dveh ali več linijskih objektov med več sloji, je v točki križanja lahko lomna točka, ni pa nujno (GURS, 2007).

objekt na komunikaciji: objekt na cesti ali železnici namenjen izvennivojskemu križanju dveh isto ali raznovrstnih komunikacij. Tak objekt je most, viadukt, predor, tunel ... (GURS, 2007).

Vsak objekt DTK 5 je prikazan z geometričnim gradnikom, ki mora biti:

- geometrično pravilen,
- topološko usklajen s sosednjimi gradniki in
- lahko vsebuje samo določene vrednosti atributov (Lesar, 2009).

Gradniki morajo biti konstruirani in medsebojno usklajeni tako, da odražajo dejanske topološke odnose, ki veljajo med objekti in pojavi v naravi (Lesar, 2009).

Preglednica 2 prikazuje dovoljena prekrivanja, križanja in podvajanja gradnikov, s katerimi so zajeti objektni tipi DTK 5.

Preglednica 2: Dovoljeni topološki odnosi med sloji DTK5 (Lesar, 2009: str 24)

GRADNIK	P	L	T	L	L	L	P	P	P	L	T
	i.	ii.	iii.	iv.	v.	vi.	vii.	viii.	ix.	x.	xi.
sloj	101	102	103	201	202	203	301	302	401	402	403
101	x	✓	✓!	x!	x!	✓	✓	✓	x!	x!	x!
102	✓	x!	x	✓	✓	✓	✓!	✓	✓	✓	✓
103	✓!	x	x	x!	x!	x	✓	✓	x	x!	x
201	x!	✓	x!	x!	✓!	✓	✓!	✓	✓!	✓!	✓!
202	x!	✓	x!	✓!	x!	✓	x	✓	✓!	✓!	✓!
203	✓	✓	x	✓	✓	x!	✓	✓	✓	✓	✓
301	✓	✓!	✓	✓!	x	✓	x	x!	x	✓	✓
302	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x!	!	✓	✓	✓
401	x!	✓	x	✓!	✓!	✓	x	✓	x	✓	✓
402	x!	✓	x!	✓!	✓!	✓	✓	✓	✓	x!	✓
403	x!	✓	x	✓!	✓!	✓	✓	✓	✓	✓	x

Legenda:

- x – prepovedano prekrivanje ali križanje
- ✓ – ni posebnih zahtev glede na ostale objektne tipe
- ! – izjema ali dodatni pogoj
- P – ploskev
- L – linija
- T – točka

3.1 Atributiranje

Objekti morajo imeti podane vse vrednosti atributov, ki so v okviru projekta predvideni. Če vrednost atributa ni mogoče pridobiti iz razpoložljivih virov, se poda vrednost 0. Atributi brez vrednosti niso dovoljeni!

3.1.1 Atributi

Vsako od objektnih področij je razdeljeno na objektne tipe, ter vsak objektni tip ima tabelo atributov kot prikazuje Tabela slojev in atributov (Priloga A). V vseh slojih se pojavljata dva atributa: datum vira (DVIR) in metoda zajema (MET_ZAJ).

- atribut datum vira (DVIR) opisuje datum vira, iz katerega so zajeti podatki oz. datum zajema topografskih podatkov,
- atribut metoda zajema (MET_ZAJ) predstavlja uporabljeno metodo za zajem, v mojem primeru sem podatke pridobila izključno fotogrametrično.

• **Legenda:**

- Datum vira (DVIR)
- KS – datum Katastra stavb
- CAS – datum stereoparov cikličnega aerosnemanja
- OGU – datum terenskega pregleda na OGU

- TTN – datum Temeljnega topografskega načrta TTN 5 ali TTN 10
- PSC – datum preglednega sloja cest
- Metoda zajema (MET_ZAJ):
 - 1 – zajem na osnovi popravka posredovanega s strani terenskega pregleda na OGU
 - 3 – fotogrametrični zajem iz stereoparov CAS
 - 5 – zajem iz drugih evidenc (stavbe iz KS, ceste iz BCP ali pregl. sloja cest, vsi obj. tipi iz TTN)

Velja za vse objektne tipe:

MET_ZAJ	5	3	1
DVIR	TTN	CAS	OGU

Objektni tipi sestavljajo posamezna objektna področja kot prikazuje preglednica 3.

Preglednica 3: Objektna področja, objektni tipi (lastni prikaz)

Objektno področje	Objektni tip
Zgradbe	Stavba
	Os elektrovoda
	Visoki objekt
Promet	Cesta
	Železniška proga
	Os žičnice
Pokritost tal	Vegetacija
	Zemljišče v posebni rabi
Hidrografija	Vodna površina
	Os vodotoka
	Pojavi na vodah

4 IZGRADNJA OBJEKTNEGA KATALOGA

4.1 Program SocetSet

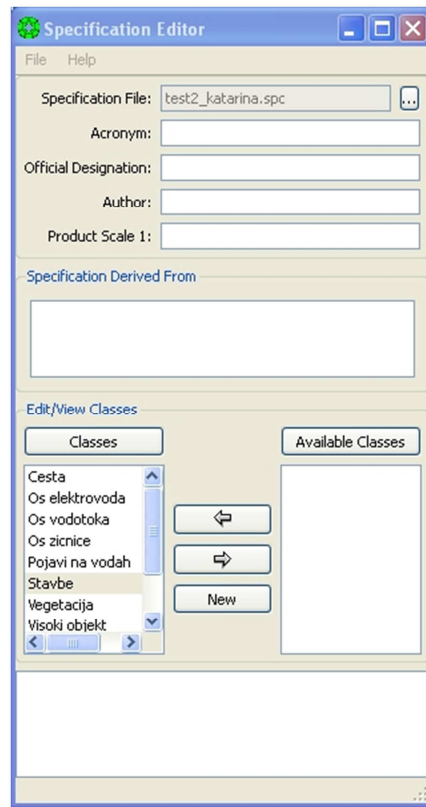
SocetSet je programska oprema za digitalno kartiranje, ki se uporablja za natančne fotogrametrične in prostorske analize. Znana je po svoji zmogljivosti, in sposobnosti izmenjave podatkov, zapisanih v različnih oblikah. Obdeluje podatke, pridobljene s sodobnimi zračnimi in vesoljskimi digitalnimi snemalnimi sistemi ter vključuje orodja za aerotriangulacijo, izdelavo digitalnih modelov reliefa (DMR), izdelavo ortofotov in mozaika ter zajem objektov za izdelavo kart, 3D upodobitev in podatkovnih slojev za geografske informacijske sisteme (BAE System, 2014).

4.2 Vnos objektnega kataloga

Ko zaženemo program SocetSet, se odpre glavno programsko okno kot prikazuje slika 1. V meniju **Extraction** → **Feature** najdemo ukaz Specification editor, ki nam omogoča izdelavo specifikacijske datoteke za zbirko podatkov (Slika 2). Objektni katalog DTK5 v SocetSetu oblikujemo/zgradimo s specifikacijsko datoteko. Datoteko poimenujemo in vnesemo objektni katalog. Objektne tipe dodajamo z gumbom **New**.



Slika 1: Glavni meni v programu SocetSet



Slika 2: Grafični urejevalnik za izdelavo specifikacijske datoteke

Pri tem se nam odpre novo programsko okno (Slika 3) v katerem določimo:

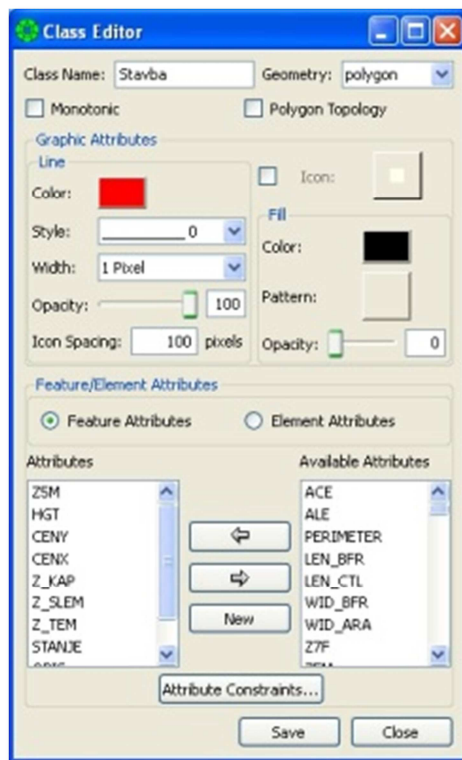
- grafični gradnik objektnega tipa (poligon, linija, točka):

POLIGON (več zaključenih povezav predstavlja območje - poligon): tu prištevamo objektne tipe stavba, vegetacija, zemljišče v posebni rabi ter vodno površino,

LINIJA (povezava med dvema točkama predstavlja linijo): tu prištevamo objektne tipe os elektrovoda, cesta, železniška proga, os žičnice in os vodotoka,

TOČKA: pod topološko obliko točka prištevamo objektni tip visoki objekt in pojavi na vodah.

- nastavimo grafične attribute za izris objektnega tipa v programu SocetSet: barvo, debelino in stil izrisa objekta.

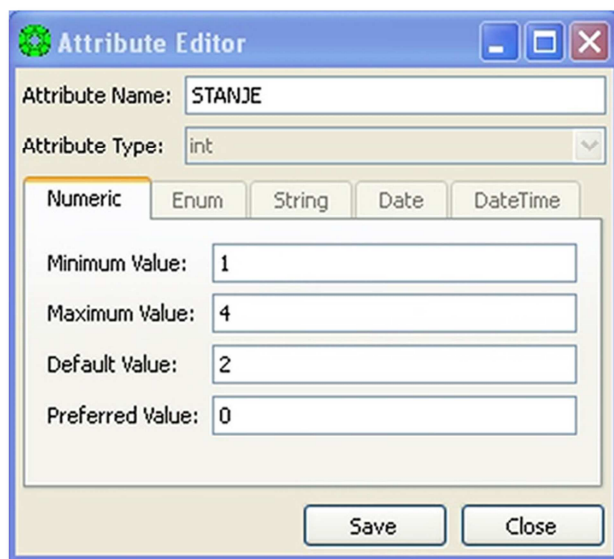


Slika 3: Programsko okno za urejanje atributov v programu SocetSet

Ko smo nastavili grafični gradnik in njegove attribute za posamezen objektni tip, začnemo z vnosom atributov in njihovih privzetih vrednosti. Z gumbom **New** se nam odpre novo programsko okno (Slika 4) v katerem določimo:


- ime atributa (stanje, datum, opis,...itd),
- tip atributa in njegove vrednosti – min, max :
 - **tip atributa:**
 - STRING** (Razred«String» se uporablja za delo s konstantnimi nizi – znakovni niz),
 - INTEGER** (cela števila),
 - DOUBLE, FLOAT** (realna števila),
 - DATE** (datum).
 - **vrednosti atributa** (vrednosti min, max tipa atributa določamo na podlagi Tabele slojev in atributov (Priloga A)), za privzete vrednosti (Default Value) pa pustimo prevladujočo vrednost tipa objekta).

Vsa polja morajo biti zapolnjena, v kolikor ne poznamo vrednosti atributa se poda vrednost 0.



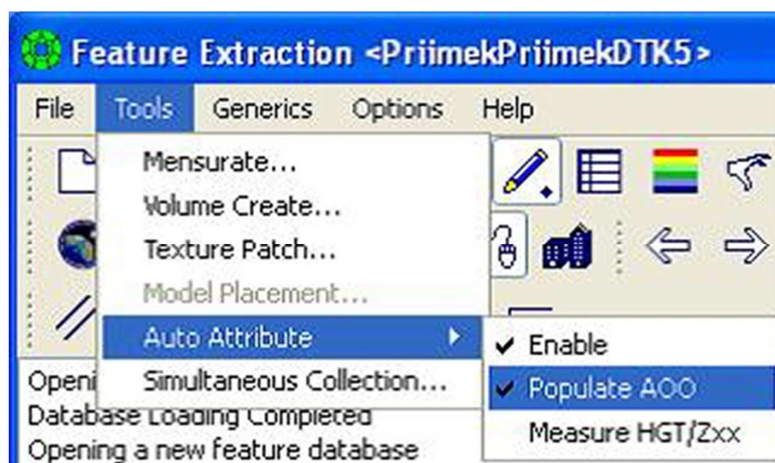
Slika 4: Atribut – STANJE in njegove vrednosti

4.2.1 Programski atributi

Program nam omogoča že izdelane programske attribute (Available Attributes; prikaz na sliki 3), ki jih lahko z gumbom  pripišemo posameznemu objektnemu tipu.

V mojem primeru sem vključila programska atributa:

- **Z5M** k stavbam. To je atribut, ki podaja elipsoidno višino v metrih. Elipsoidna višina je oddaljenost od ploskve izbranega elipsoida (GRS80), merjena vzdolž normale,
- **HGT (višina)** k stavbam in visokim objektom. HGT atribut podaja avtomatski izračun višine izbranega objekta v metrih in sicer izračuna razdaljo med dvema točkama (druga minus prva). Za pravilno delovanje atributa je potrebno predhodno vklopiti funkcijo »**Measure HGT/Zxx**«. To storimo tako, da v vmesniku programa za zajem objektov (Feature Extraction) v meniju **Tools** → **Auto Attribute** izberemo »**Measure HGT/Zxx**« kot je prikazano na spodnji sliki (Slika 5).



Slika 5: Vmesnik Feature Extraction

Vrednost atributa Z5M se med zajemom objektov izračuna iz zadnjih dveh zajetih točk. Pri stavbah, ko zajemamo obod kapi ne zaključimo na zadnji točki, ampak zapiranje oboda uporabimo funkcijo SNAP, nato se spustimo s kurzorjem na teren in dodamo točko, ter se povzpemo na najvišjo točko – sleme in zaključimo z desno tipko na miški. Tako bo funkcija vzela zadnji dve točki za izračun razdalje.

Pri visokih objektih najprej postavimo prvo točko na sam vrh objekta, tako registriramo najvišjo točko visokega objekta, naslednja dva klika sta potrebna za izračun višine, in sicer tako, da kliknemo na najnižjo višino terena in zopet nazaj na najvišjo točko objekta. HGT je izračunan zopet na podlagi zadnjih dveh točk (druga točka minus prva).

OPOMBA: Funkcija »Measure HGT/Zxx« deluje samo, če izberemo način za vektoriziranje brez uporabe možnosti za pravokotiziranje linij. Ta način izberemo v orodju vmesnika (Feature Extraction), (Slika 8). Višino stavbe, ki jo dobimo je višina do slemena in je zapisana pod atribut HGT.

5 ZAJEM TOPOGRAFSKIH PODATKOV V PROGRAMU SOCETSET

5.1 Območje zajema

Območje zajema v tej diplomski nalogi je Ljubljana-Vič. Na tem območju sem v programu Socet Set zajela naslednje objektne tipe: stavbe, visoki objekti, ceste, železnice, osi elektrovoda, zemljišča v posebni rabi, vodne površine, osi vodotokov in vegetacijo. Objektne tipe žičnica in pojavi na vodah nisem zajela, ker jih na tem območju ni. Na sliki 6 so prikazani vsi primeri objektnih tipov, ki sem jih zajela. S sliko sem želela prikazati 2D pogled 3D zajetih podatkov ter kako lahko nekatere objektne tipe razločimo že po barvi in obliki. Predvsem pa sem želela pokazati, kako zahtevno je identificiranje in razpoznavanje objektov iz posnetkov. Določeno vsebino je iz aerosnetkov težko ali celo nemogoče interpretirati, predvsem na področjih, ki so pokrita z gosto vegetacijo. Ne glede na to, da so Operativna navodila za zajem topografskih podatkov (GURS, 2007) zelo natančno napisana, se vedno znova najde primer v naravi, ki v navodilih ni opisan. Zato sem spoznala, da so potrebne ustrezne izkušnje za razumevanje zajema topografskih podatkov, da bi lahko pravilno opravljali to delo. Objektne katalog imamo prav zato, da je zajem podatkov poenoten.



Slika 6: Zajeti topografski podatki na območju Ljubljana-Vič

5.2 Zajem in atributiranje podatkov

Sedaj, ko smo ustvarili ustrezno podporo za zajem topografskih podatkov, bomo na praktičnih primerih prikazali zajem le-teh. Načini in kriteriji za zajem topografskih podatkov so podrobneje navedeni v Operativnih navodilih za zajem topografskih podatkov (GURS, 2007).

Za zajem podatkov nam služi vmesnik programa za zajem objektov (Feature Extraction) (Slika 7) in nekaj koristnih ukazov:

Za preklapljanje med meniji in stereoparom: F3 na tipkovnici.

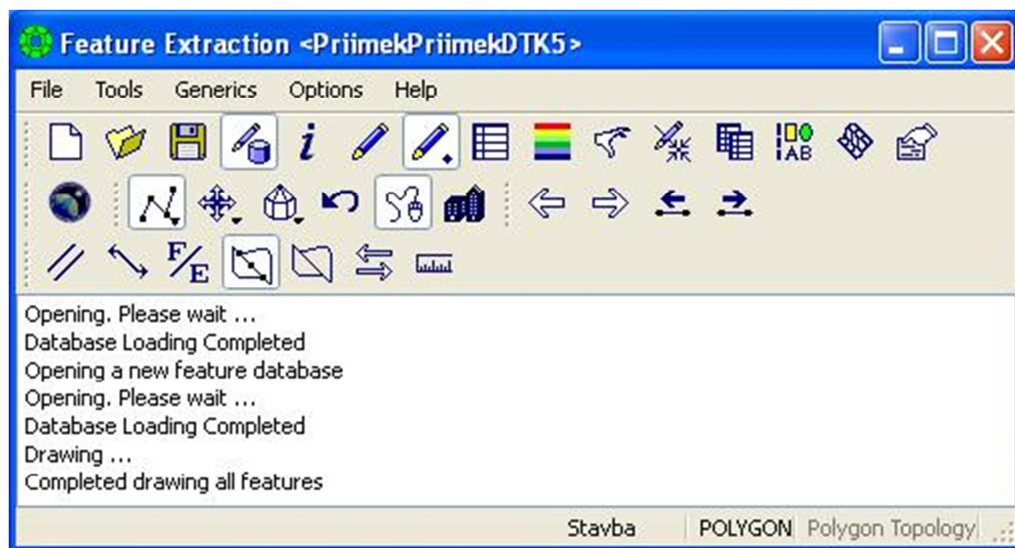
Zajem lomnih točk: levi miškin gumb (LMG)

Potrditev objekta: desni miškin gumb (DMG)


Prekinitev zajema: tipka Esc

Korak nazaj (Undo): ikona 

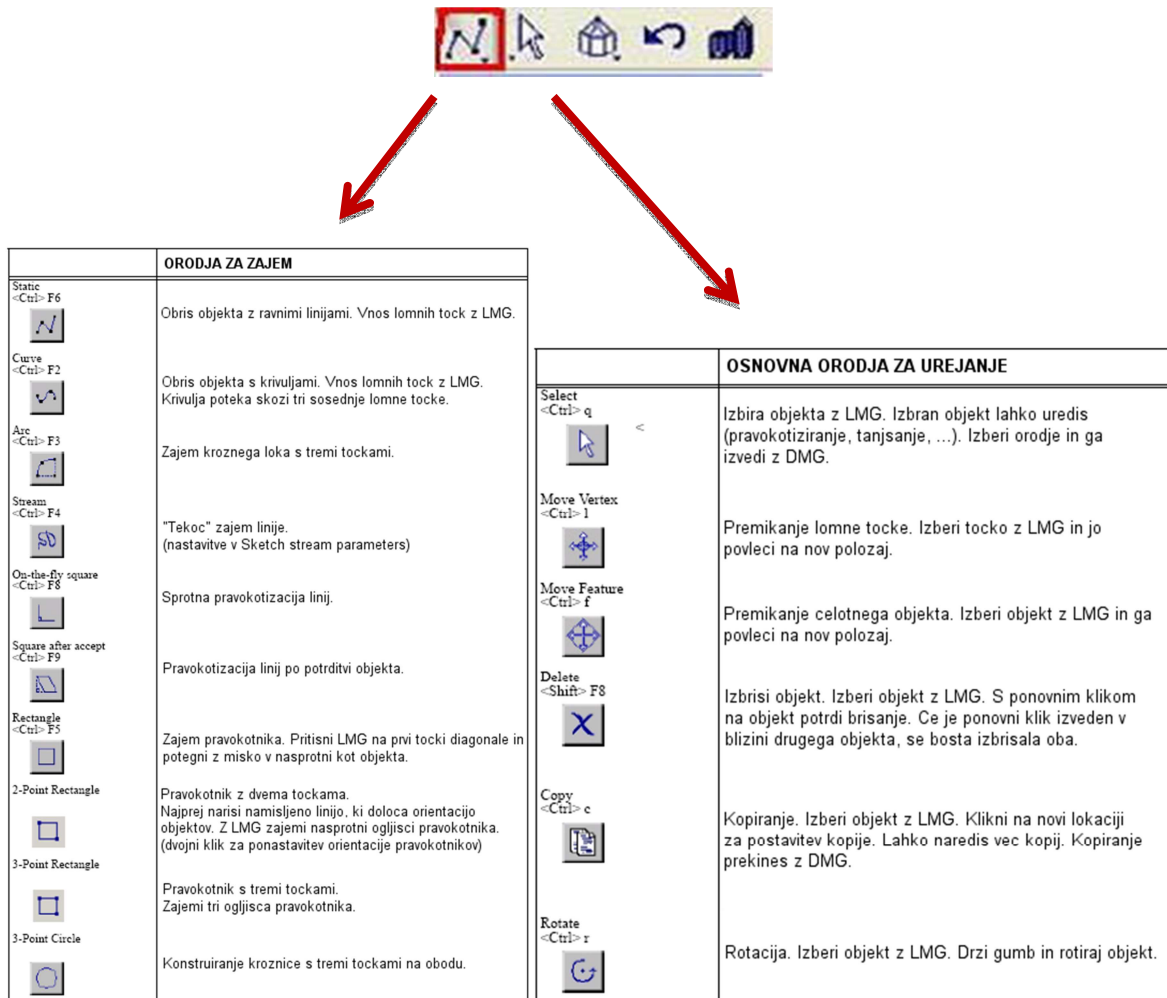
Priključitev (snap) na obstoječa vozlišča: srednji miškin gumb – kolesce (SMG). Snap lahko tudi nastavimo in sicer v vmesniku **Feature Extraction** → **Options** → **Preferences**. Med drugim lahko izbiramo 2D ali 3D razsežnosti ter toleranco.



Slika 7: Vmesnik programa za zajem objektov (Feature Extraction)


V meniju vmesnika (Feature Extraction) **File** izberemo **Open FDB**. Tako odpremo našo vektorizirano vsebino, katero smo predhodno uredili in jo poimenovali (opis v Poglavlju 4). Ob ustvarjanju nove datoteke za zajem (ukaz **New FDB**) moramo podati tudi specifikacijsko datoteko, v katero smo vnesli objektni katalog. S klikom na  izberemo objektni tip za zajem, **npr. Stavba** ter začnemo s zajemom objektov.

Za stereo zajem objektov in urejanje podatkov uporabljamo orodja vmesnika Feature Extraction (Slika 8).



Slika 8: Orodja za zajem in urejanje podatkov

5.2.1 Atributiranje

S pritiskom na ikono , ki jo najdemo v vmesniku (Feature Extraction), se nam odpre atributna tabela izbranega objektnega tipa v kateri lahko z klikom LMG na želeno polje spreminjamo vrednosti atributov za trenutno izbrani objekt. Spreminjamo vrednosti atributov v kolikor so drugačne od predhodno nastavljenih. Spreminjamo lahko skoraj vse vrednosti atributov razen atributa Feature ID, katerega avtomatsko določi program sam. Atribut metoda zajema (MET_ZAJ) je v našem primeri vedno fotogrametrični zajem, ter atribut datum vira (DVIR), ki ga določimo že pri vnosu objektnega kataloga. V kolikor ne poznamo vrednosti atributa pustimo vrednost 0.

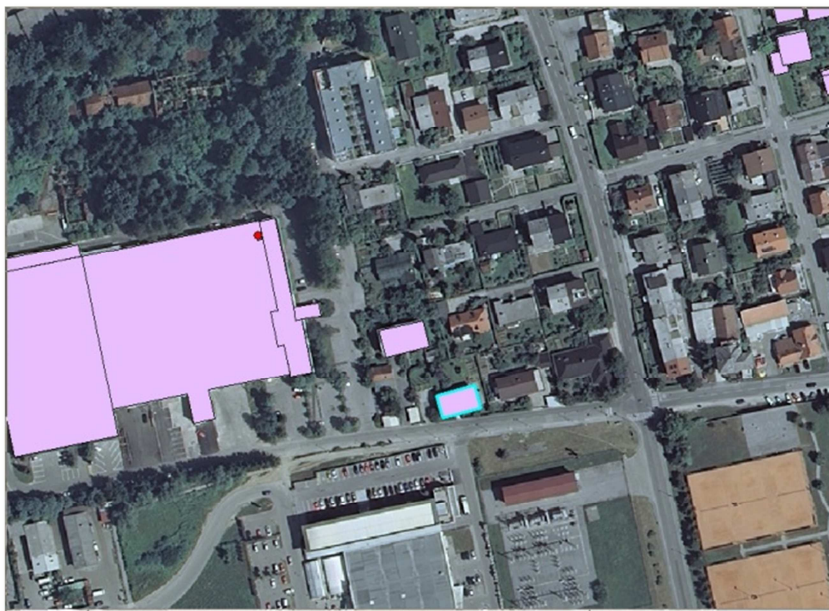
5.3 Objektni tip Stavba

Stavba je grajeni objekt, ki ima običajno stene, je pokrit s streho in zasnovan za posamezne določene namene uporabe. Stavba je v zbirki predstavljena z obrisom kapi strehe (geometrija) in tematskimi atributi (GURS, 2007).

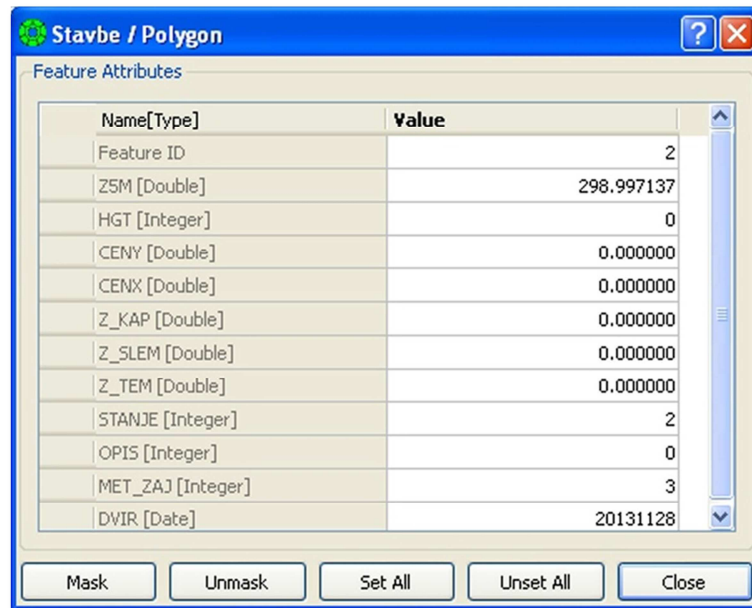
Pri atributu STANJE določimo način določevanja oziroma vira stavbe, in sicer, ali je bila pridobljena iz katastra stavb ali je bila popravljena, novo zajeta ali celo brisana. Atribut OPIS podaja vrsto stavbe (grad, cerkev, šola, bolnica, zdravstveni dom ali lekarna)(Perko, 2007). Na podlagi vektoriziranih objektov lahko kasneje izračunamo atributa ceny (centroid Y-osi) in cex (centroid X-osi) v programu ArcMap. Centroid stavbe leži v obodu stavbe.

Način zajema: zajamemo obod strehe stavbe, razen objektov pod 4 m². Linija, ki tvori zaprt poligon, mora biti zajeta tako, da sta prva in zadnja točka enaki, oziroma da je objekt omejen s segmenti brez vmesnih špranj oziroma podvajanj točk vogalov stavbe, ki nastajajo pri zajemu. V Operativnih navodilih za zajem podatkov o stavbah (GURS, 2001) najdemo podrobnejša navodila za zajem stavb.

Na sliki 9 je prikazan primer zajete stavbe in njena atributna tabela (Slika 10) in popravljena oz. dopolnjena atributna tabela (Slika 11), ki smo jo dopolnili kasneje v programu ArcMap.



Slika 9: Stavba

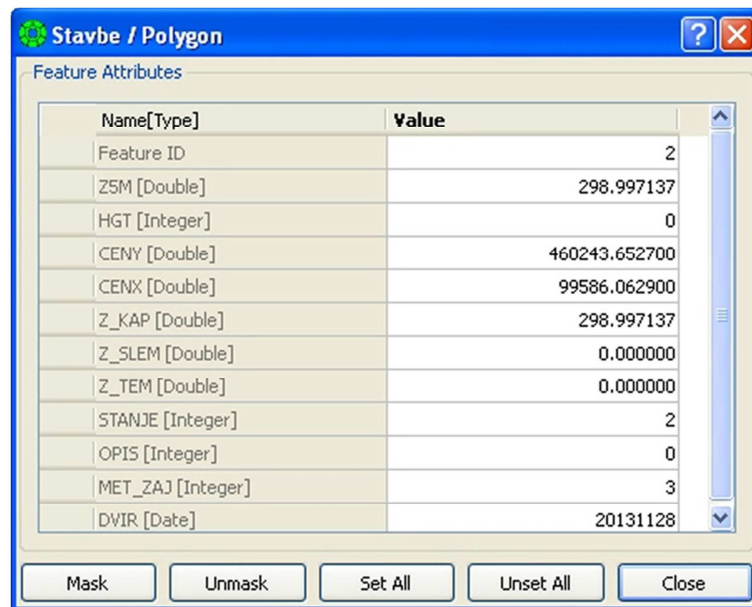


The screenshot shows a dialog box titled "Stavbe / Polygon" with a "Feature Attributes" section. It contains a table with two columns: "Name[Type]" and "Value". The table lists various attributes and their corresponding values.

Name[Type]	Value
Feature ID	2
ZSM [Double]	298.997137
HGT [Integer]	0
CENY [Double]	0.000000
CENX [Double]	0.000000
Z_KAP [Double]	0.000000
Z_SLEM [Double]	0.000000
Z_TEM [Double]	0.000000
STANJE [Integer]	2
OPIS [Integer]	0
MET_ZAJ [Integer]	3
DVIR [Date]	20131128

At the bottom of the dialog box, there are five buttons: "Mask", "Unmask", "Set All", "Unset All", and "Close".

Slika 10: Atributna tabela objekta Stavba



The screenshot shows the same dialog box as in Slika 10, but with updated values for the attributes. The table lists various attributes and their corresponding values.

Name[Type]	Value
Feature ID	2
ZSM [Double]	298.997137
HGT [Integer]	0
CENY [Double]	460243.652700
CENX [Double]	99586.062900
Z_KAP [Double]	298.997137
Z_SLEM [Double]	0.000000
Z_TEM [Double]	0.000000
STANJE [Integer]	2
OPIS [Integer]	0
MET_ZAJ [Integer]	3
DVIR [Date]	20131128

At the bottom of the dialog box, there are five buttons: "Mask", "Unmask", "Set All", "Unset All", and "Close".

Slika 11: Dopolnjena atributna tabela objekta Stavba

Atributa Z_SLEM in Z_TEM nista določena, ker ne obstaja avtomatski postopek za njun izračun. Lahko ju sicer izmerimo v programu SocetSet ter ročno vnesemo vrednosti v atributno tabelo.

Tudi polja atributa CENY in CENX ostaneta prazna, ker v programu SocetSet ni mogoč njun izračun, ročno pa je nemogoče določevati njune vrednosti, ker se centroid določi v središču stavbe. V Poglavlju 6 bo prikazan način izračuna centroidov v programu ArcMap.

5.4 Objektni tip Cesta

Cesta (Slika 12) je vsaka tako zgrajena ali utrjena površina, da jo kot prometno površino lahko uporabljajo vsi ali določeni udeleženci v prometu pod pogoji, določenimi z zakonom in drugimi predpisi. Kolovoz je cestna površina brez grajenega ali utrjenega vozišča, ki je prevozna s terenskim vozilom ali traktorjem (GURS, 2007).

Pot je cestna površina namenjena pretežno pešcem, kolesarjem in poljedelskim strojem, s pomembnim značajem oz. povezovalno funkcijo ter z brezprašnim ali gramoznim ustrojem. Cesta je v zbirki predstavljena z njeno navidezno osjo (geometrija) in tematskimi atributi (GURS, 2007).

Atributi, ki jih vodimo v opisnem delu DTK5, so: številka ceste, vrsta, širina ceste, širina vozišča, kategorija cestnega odseka, tip objekta, datum vira ter metoda zajema. Številko ceste in kategorijo ceste se določi na podlagi Baze cestnih podatkov (BCP). Pri atributu vrsta upoštevamo ustroj ceste (brezprašni ustroj, gramozni ustroj, kolovoz in pot), v nadaljevanju razvrstimo ceste še po atributu kategorija (avtocesta, hitra cesta, glavna cesta I. reda, regionalna cesta I. reda ...), ki pa v našem primeru pustimo vrednost 0, ker nimamo potrebnih informacij. In ne nazadnje še tip objekta, kjer določimo, ali je na cesti most, nadvoz, podvoz, tunel ali viadukt, galerija (Perko, 2007).

Način zajema: zajamejo se odseki daljši od 80 m, izjemoma tudi krajše odseke, ki so del preostalega cestnega sistema. Izogibamo se kratkim objektom. Objekt krajši od 1m je napaka, objekti med 5 m in 1 m pa je potrebno preveriti, če stanje v bazi ustreza dejanskemu stanju v naravi (GURS, 2007).

Na sliki 13 je prikazana atributna tabela zajete ceste.



Slika 12: Cesta

Cesta / Line

Feature Attributes

Name[Type]	Value
Feature ID	134
VRSTA [Integer]	1
SIRCEST [Float]	12.000000
SIRVOZ [Float]	6.000000
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3
KATEGORIJA [String]	0
TIPOBJ [String]	M

Mask Unmask Set All Unset All Close

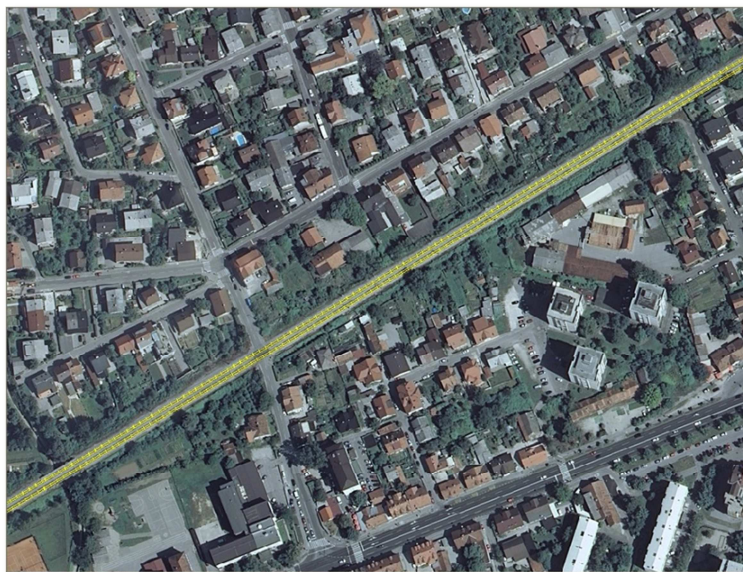
Slika 13: Atributna tabela objekta Cesta

5.5 Objektni tip Železniška proga

Železniška proga (Slika 14) je načrtno speljana pot s tirnicami za promet s tirničnimi vozili. Železniška proga je v zbirki predstavljena z njeno navidezno osjo in tematskimi atributi. Upoštevamo attribute: link_id, vrsta, nivo, datum vira ter metoda zajema. K atributom vrsta prištevamo enotirno ali dvotirno elektrificirano, enotirno ali dvotirno neelektrificirano železniško progo, postajne in industrijske ture. Pri atributu nivo opisujemo, ali je železniška proga v nivoju terena, na mostu ali nadvozu oziroma v predoru (Perko, 2007).

Način zajema: zajemajo se vse elektrificirane in neelektrificirane, enotirne ali dvotirne železniške proge, industrijski in postajni tiri. Obvezen atribut je nivo železniške proge, ki je bodisi v nivoju terena, na mostu ali nadvozu ali v predoru. Ob zajemu dveh železniških tirov, vsak tir dobi atribut dvotirna železnica (GURS, 2007).

Vrednosti atributa vrsta in nivo spreminjamo (oziroma nastavimo) v atributni tabeli objekta Železniška proga (Slika 15).



Slika 14: Železniška proga

Name[Type]	Value
Feature ID	188
VRSTA [Integer]	3
NIVO [Integer]	2
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3

Slika 15: Atributna tabela objekta Železniška proga

5.6 Objektni tip Visoki objekt

Visoki objekt (Slika 16) je kovinska, betonska, lesena ali po materialu kombinirana prostostoječa zgradba ali konstrukcija s prevladujočo višino glede na tloris. Visoki objekt je predstavljen s centroidom površine (geometrija), ki jo visoki objekt v naravi zavzema, in tematskimi atributi (GURS, 2007).

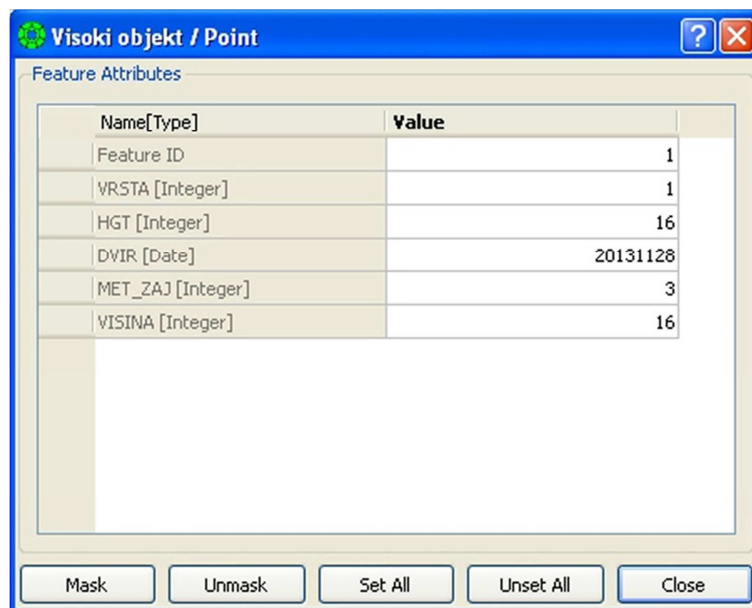
Atributi so naslednji: link_id, vrsta, višina, datum vira ter metoda zajema. Med atribut vrsta prištevamo dimnik, RTV- ali PTT-stolp, razgledni stolp, vodohran (Perko, 2007).

Način zajema: zajame se vse visoke objekte, ki nad okolico obstoječih stavb izrazito odstopajo oz. je njihova višina nad terenom več kot 10 m (GURS, 2007). V kolikor je njegov obseg večji od 2 m x 2 m, ga zajamemo kot stavbo in dodamo točko visoki objekt.

V atributni tabeli objekta Visoki objekt spreminjamo vrednost atributa vrsta visokega objekta (VRSTA) (Slika 17).



Slika 16: Visoki objekt



Name[Type]	Value
Feature ID	1
VRSTA [Integer]	1
HGT [Integer]	16
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3
VISINA [Integer]	16

Slika 17: Atributna tabela objekta Visoki objekt

5.7 Objektni tip Zemljišče v posebni rabi

Objekti tip zemljišče v posebni rabi (Slika18) v naravi predstavlja vsa zemljišča, ki služijo posebnim namenom, kot so: športna, rekreativna in igralna površina, športni bazen, pokopališče, industrijsko območje (tudi pristanišče s pomoli, odprto skladišče, dvorišče), industrijski bazen, odlagališče odpadkov, kamnolom, dnevni kop (tudi gramoznica in peskokop), območje razdelilnih transformatorskih postaj visoke in srednje napetosti, razdelilnih postaj visoke in srednje napetosti in transformatorskih postaj visoke in srednje napetosti in zemljišča z omejenim dostopom (ograjena območja letališč, vojaške objekte, luke, ograjena vodozbirna območja, zapore, območja nuklearne elektrarne in hidroelektrarn ter večja ograjena območja, ki niso zajeta kot industrijska območja)(GURS, 2007).

Športna površina je celotno območje objekta, ki je namenjen športni dejavnosti. Sem spadajo funkcionalno zemljišče, sam športni objekt in okoliško zemljišče, za katerega se sklepa, da pripada športnemu objektu (GURS, 2007).

Sem sodijo tudi prometne površine. Prometna površina je območje zemljišča, ki omogoča cestne komunikacije in transport, lahko pa je namenjena tudi mirujočemu prometu: trg kot javna površina v urbanem okolju, značilna po svoji nepravilni obliki in širini; parkirišče, izogibališče, avtobusno postajališče, servisna površina za promet cestnih vozil; utrjena letališka površina za vzletanje, pristajanje in parkiranje (GURS, 2007).

Ploskovno se zajamejo tudi odseki prometnih površin, ki nimajo fiksne širine: križišča, ulice v starejših središčih naselij. Spremljajoče stavbe in objekti niso vključeni.

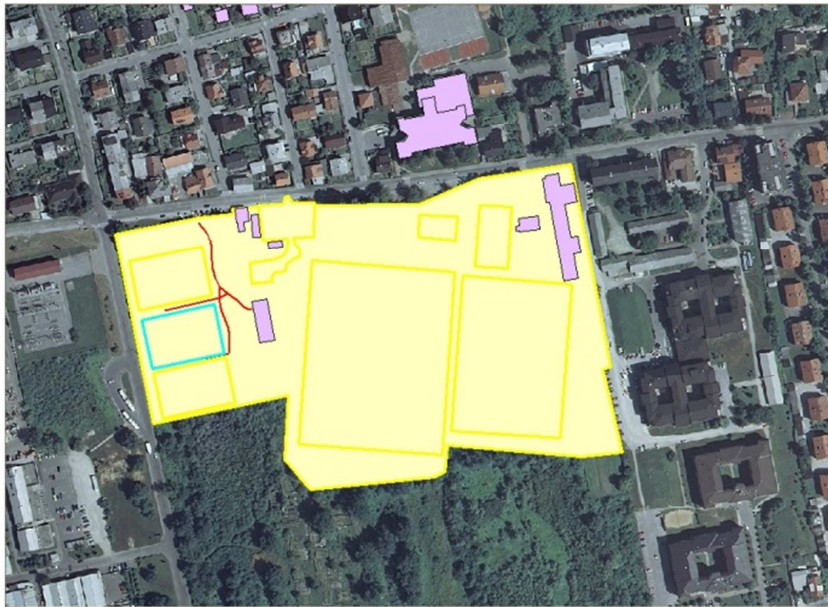
Poleg tega v zemljišče v posebni rabi uvrščamo tudi jez in vodno pregrado. Jez je naprava, nameščena prečno na vodni tok reke, ki služi zlasti za dviganje vodne gladine za njo. Vodna pregrada je naprava nameščena prečno na tok reke, ki služi za zadrževanje in kontrolo vodnega toka ter oblikovanje vodne akumulacije (GURS, 2007).

Objektni tip zemljišče v posebni rabi je v zbirki predstavljen s ploskvijo (geometrija) in tematskimi atributi (GURS, 2007).

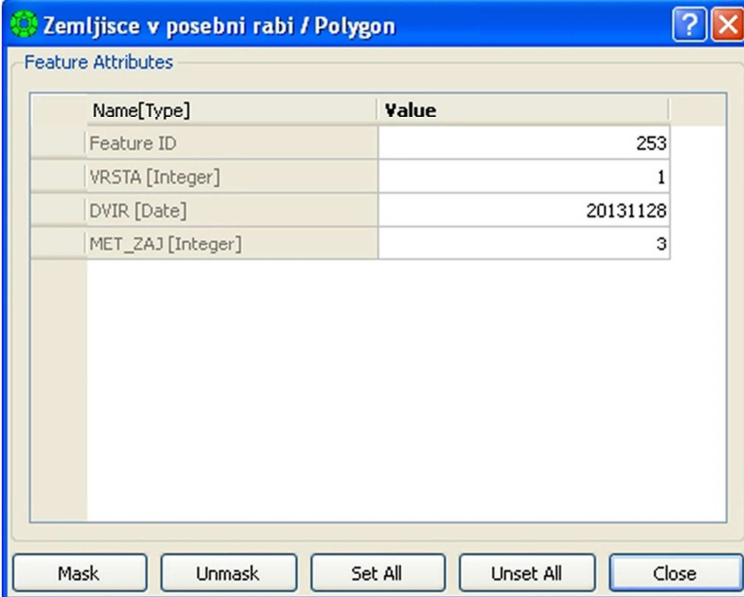
To je edini sloj, kjer je prekrivanje objektov znotraj sloja dovoljeno. Pogoj je, da imajo ti objekti različno vrednost atributa VRSTA (GURS, 2007).

Način zajema: zajemajo se vsa zemljišča v posebni rabi, ki imajo velikost vsaj 500 m² oz. vsa območja razdelilnih transformatorskih postaj (RTP), transformatorskih postaj (TP) in razdelilnih postaj (RP) visoke in srednje napetosti ne glede na velikost površine (GURS, 2007).

V atributni tabeli (Slika 19) spreminjamo vrednost atributa vrsta rabe (VRSTA) za objektni tip Zemljišče v posebni rabi.



Slika 18: Zemljišče v posebni rabi



Name[Type]	Value
Feature ID	253
VRSTA [Integer]	1
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3

Slika 19: Atributna tabela objektnega tipa Zemljišče v posebni rabi

5.8 Objektni tip Vodna površina

Objektni tip vodna površina (Slika 20) predstavlja v naravi vse vodne površine tekočih in stoječih voda.

Obalno morje: sestavljajo ga notranje in teritorialne vode.

Jezero, mrtvi rečni rokav: stalna vodna akumulacija.

Bajer, kal, mlaka, loka: manjše, plitve vodne akumulacije, ki občasno presahnejo.

Umetni napajalniki so večji grajeni napajalniki za živino.

Bazeni so olimpijski in drugi bazeni z večjo vodno površino.

Močvirje, barje: zemljišča, na katerih je zemljina večji del leta prekomerno zasičena z vodo.

Soline: urejena območja plitve morske vode za pridobivanje morske soli.

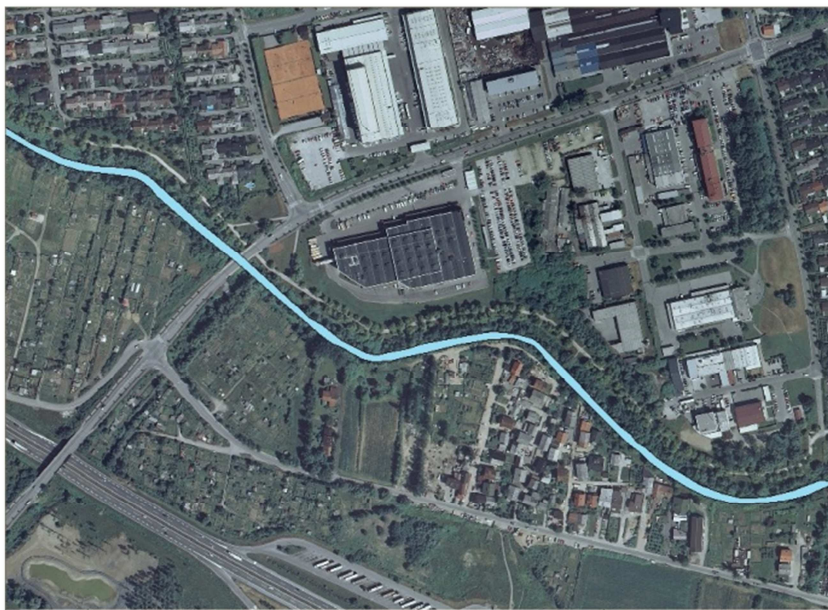
Rečna površina: površina reke, ki je omejena z levim in desnim bregom reke.

Brakične vode: izlivni odseki vodotokov v morje, ki imajo zaradi bližine obalnih voda povečano slanost in so obenem pod znatnim vplivom sladkovodnega dotoka.

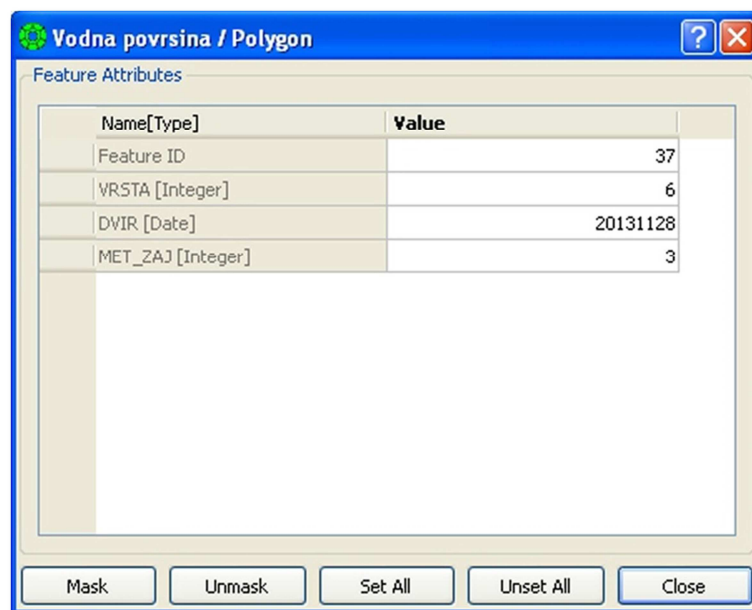
Objektni tip vodna površina je v zbirki predstavljen s ploskvijo (geometrija) in tematskimi atributi (GURS, 2007).

Način zajema: zajamejo se vse vodne površine, ki so večje od 500 m², oziroma reke, ki so širše od 2,5 m (GURS, 2007).

Pri objektu vodna površina spreminjamo oziroma določamo vrednost atributa vrsta vodne površine (Slika 21).



Slika 20: Vodna površina



Slika 21: Atributna tabela objektnega tipa Vodna površina

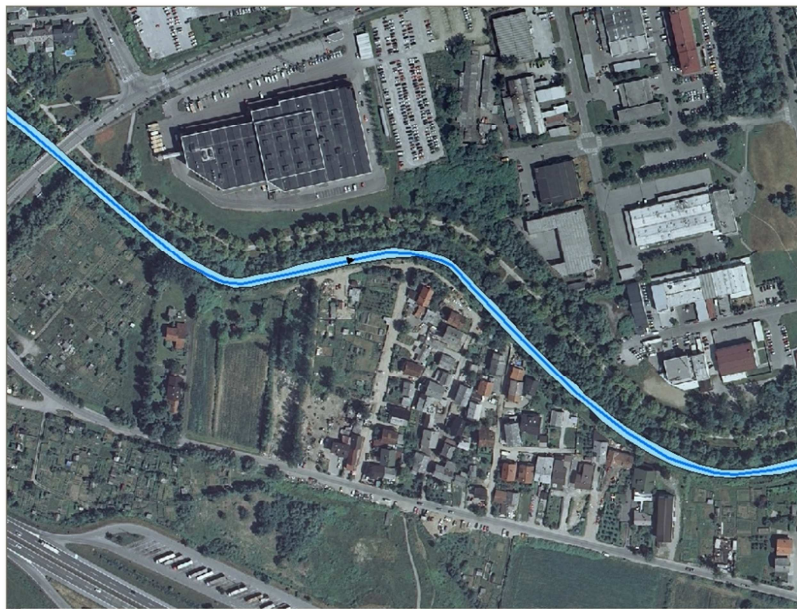
5.9 Objektni tip Os vodotoka

Vodotoki so stalne in občasne tekoče vode, ki tečejo po naravni ali umetni strugi. Vodotoki so tudi tekoče vode, ki nastanejo zaradi prestavitve naravnega vodotoka ali njegove ureditve. Os vodotoka (Slika 22) v zbirki je predstavljena z navidezno srednjo linijo, ki je sestavljena iz odsekov in poteka na sredini površine vodotoka od izvira do izliva in tematskimi atributi (GURS, 2007).

Upoštevamo naslednje attribute: link_id, vrsto, stalnost, stanje, datum vira ter metodo zajema. Z atributom vrsta določimo vrsto vodotoka (naravni vodotok ali kanal do 2,5 metra ali nad 2,5 metra). Z atributom stalnost določimo, ali je vodotok stalen ali občasen. Atribut tip objekta pa opisuje pravo ali navidezno os vodotoka (Perko, 2007).

Način zajema: zajamejo se vodotoki dolžine vsaj 100 m; izjemoma krajši, ki so širine vsaj 2,5 m. Smer zajema je obvezno od izvira do iztoka (GURS, 2007).

Vrednost atributa vrsta, stalnost in stanje spreminjamo pri objektu Os vodotoka (slika 23).



Slika 22: Os vodotoka

Name[Type]	Value
Feature ID	117
VRSTA [Integer]	2
STALNOST [Integer]	1
STANJE [Integer]	2
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3

Slika 23: Atributna tabela objektnega tipa Os vodotoka

5.10 Objektni tip Vegetacija

Objektni tip vegetacija (Slika 24) je v naravi zemljišče, ki ima relativno enovito pokritost oz. zaraščenost tal, s tem pa posredno določa tudi možnost gospodarske izrabe tal oziroma pomeni pomembno omejitveno vlogo v prostoru (GURS, 2007).

Gozd je v naravi zemljišče, ki je strnjeno poraslo z različnimi vrstami dreves.

Trajni nasad je v naravi zemljišče, na katerem je posajena trajna kulturna rastlina - sadno drevje, vinska trta, hmelj, oljke. Kot trajni nasadi se tako zajemajo sadovnjaki, vinogradi, hmeljišča in oljčni nasadi. Trajni nasad je običajno pravilne oblike - rastline so posajene v nekem vzorcu in so približno enake velikosti.

Neplodno zemljišče je zemljišče v naravi brez ali z nepomembnim rastlinskim pokrovom.

Park je v naravi negovana površina z drevjem in rastlinjem, prirejena zlasti za sprehode.

Grmičevje je v naravi zemljišče, poraščeno z grmovjem ali pa z ruševjem. Grmovje je nižja lesnata rastlina (višine do 5 m), ki se že pri tleh močno razrašča. Ruševje je grmičast bor, ki raste v višjih legah.

Objektni tip vegetacija je v zbirki predstavljen s ploskvijo (geometrija) in tematskimi atributi (GURS, 2007).

Način zajema: treba je upoštevati minimalne površinske kriterije za zajem, sicer prihaja do nepotrebnega drobljenja na grmičevje in gozd, na območjih, kjer grmičevje ne zadosti površinskemu kriteriju za ločitev oz. zajem. Na malo zaraslih območjih se kriterij za zajem gozda giblje že od 2000 m² navzgor – obvezna je presoja. Če sklenjeno območje vegetacije (gozd in grmičevje skupaj) dosega kriterij 5000 m², se zajameta obe vrsti ločeno, kljub temu, da en ali celo oba posamezna dela ne dosegata površinskega kriterija za zajem. Kot gozd se zajamejo vse strnjeno poraščene površine z drevjem, ki so večje ali enake 5000 m² in so vsaj 75 % pokrite z drevjem. Zajamejo se vsi trajni nasadi, ki imajo velikost vsaj 1000 m². Prav tako se zajamejo vsi parki, ki imajo velikost vsaj 2000 m² (GURS, 2007).

Pri objektnem tipu Vegetacija spreminjamo vrednosti za atributa vrsta ter stanje (Slika 25).



Slika 24: Vegetacija

Name[Type]	Value
Feature ID	43
VRSTA [Integer]	1
STANJE [Integer]	2
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3

Slika 25: Atributna tabela objektnega tipa Vegetacija

5.11 Objektni tip Os elektrovida

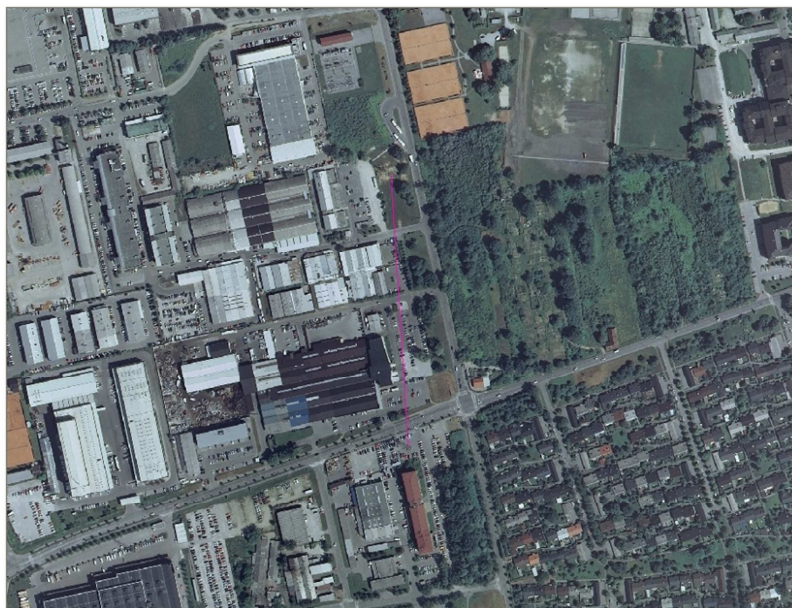
Elektrovod (Slika 26) je naprava za prenos električne energije, sestavljena iz vodnika (žice) in izolatorjev, ki jih nosi v zemljo vkopana podpora (stebri elektrovida). Os elektrovida predstavlja navidezna linija, ki poteka med stebri elektrovida (GURS, 2007).

Os elektrovida je v zbirki predstavljen z linijo (geometrija), ki pravilno povezuje stebre elektrovida, in tematskimi atributi.

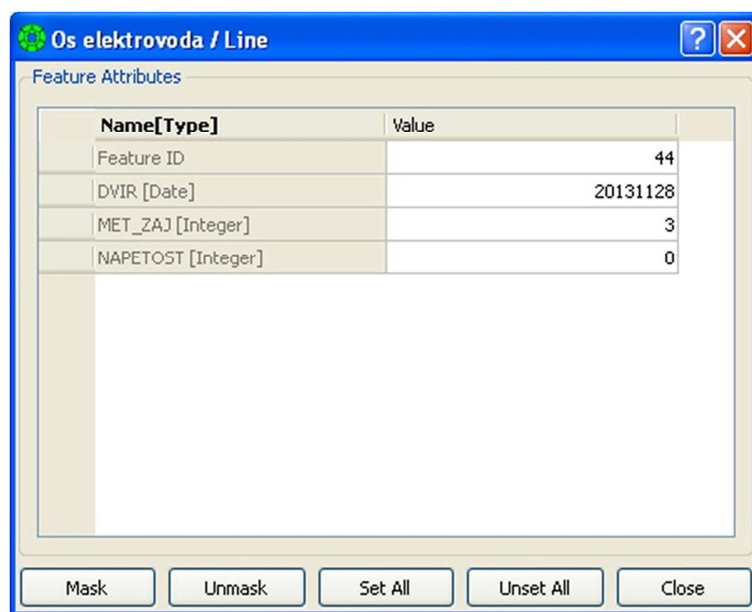
Dopolnilni viri so TTN, podatki ELES in distributerjev električne energije (v kolikor so pridobljeni) in podatki terenskega oglada (GURS, 2007).

Način zajema: elektrovod se ob zajemu priključi trafo postaji in sicer na sredino istoležeče stranice pripadajočega oboda. Zajamejo se vse osi visokonapetostnih in srednjenapetostnih virov (GURS, 2007).

Ker v našem primeru ne gre za uradni dokument označimo vrednost atributa napetost z 0 (Slika 27).



Slika 26: Os elektrovoda



Name[Type]	Value
Feature ID	44
DVIR [Date]	20131128
MET_ZAJ [Integer]	3
NAPETOST [Integer]	0

Slika 27: Atributna tabela objektnega tipa Os elektrovoda

5.12 Objektni tip Os žičnice

Žičnica je naprava za prevoz oseb ali tovora, pri kateri se bremena pomika po vrvi, napeti med podporami. Os žičnice je navidezna os poteka vrvi med stebri žičnice. Os žičnice je v zbirki predstavljena z linijo, ki pravilno povezuje stebre žičnice in tematskimi atributi. Atributi so link_id, vrsta, datum vira ter metoda zajema (GURS, 2007).

Pri atributu vrsta nas zanima vrsta žičnice, in sicer, ali je to vlečnica, sedežnica, krožna kabinska žičnica, nihalka ali tovorna žičnica (Perko, 2007).

Način zajema: zajamejo se vse stalne žičnice.

5.13 Objektni tip Pojavi na vodah

Objektni tip pojavi na vodah v naravi predstavljajo izviri, ponori, slapovi ter termalni in mineralni vreli. (GURS, 2007).

Upoštevamo attribute link_id, vrsto, datum vira ter metodo zajema. Atribut vrsta opisuje vrsto pojava na vodah, in sicer:

Izvir: naravni iztok vode na meji med posameznimi in površinskimi vodami.

Slap: mesto, kjer se hitri ali počasni tok naravno in nenadoma prelije prek skale, stene ali gorskega pragu naravnost navzdol.

Termalni ali mineralni vrelci: izvir s termalno oziroma mineralno vodo (GURS, 2007).

Objektni tip pojavi na vodah je v zbirki predstavljen s točko – centroidom pojava in tematskimi atributi (Perko, 2007).

Način zajema: zajamejo se vsi pojavi na vodah, ki jih je možno interpretirati iz vira oz. za katere so pridobljeni vhodni podatki (GURS, 2007).

6 IZVOZ IN OBDELAVA PODATKOV

Končne zajete podatke lahko izvozimo v program ArcMap in jih naprej urejamo.

ArcMap je sestavni del prostorskega informacijskega sistema ESRI ArcGIS. Prvotni namen uporabe programa je pregledovanje, urejevanje, ustvarjanje in analiziranje prostorskih podatkov ter upravljanje le teh.

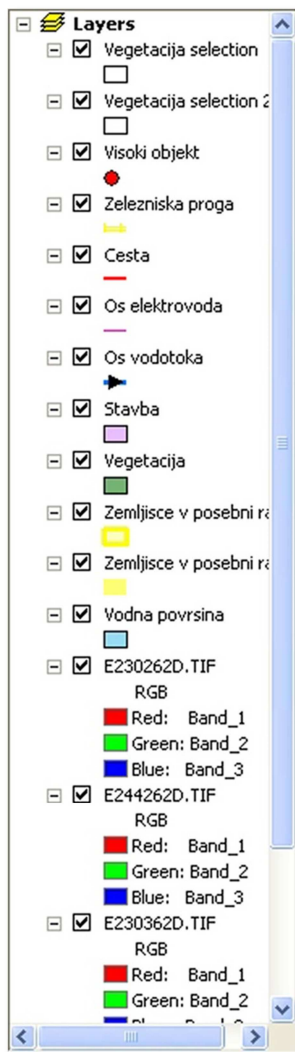
Za izvoz uporabimo glavno programsko okno programa SocetSet. In sicer:

Output → File Export → Features → Shapefile

Izberemo našo datoteko (FDB) z zajetimi objekti, ki je bila ustvarjena na podlagi specifikacijske datoteke v katero smo vnesli objektni katalog, jo vstavimo in izberemo pot, kam naj izvožene podatke računalnik shrani. Kot rezultat dobimo grafične in opisne podatke v zapisu SHP, katere nadalje uvozimo v program ArcMap.

6.1 Obdelava podatkov v ArcMap

V ArcMap-u si pomagamo z vsebino in legendo grafičnega izrisa (Slika 28), ki nam omogoča vklapljanje in izklapljanje slojev ter urejanje le teh. Program med drugim omogoča izračun centroida stavbe (y , x). Centroid stavbe leži v obodu stavbe in ni centroid hišne številke (HS). Določi se v središču stavbe. Z ArcMap-om lahko pregledujemo in po potrebi urejamo tudi vse ostale attribute vseh objektnih tipov.



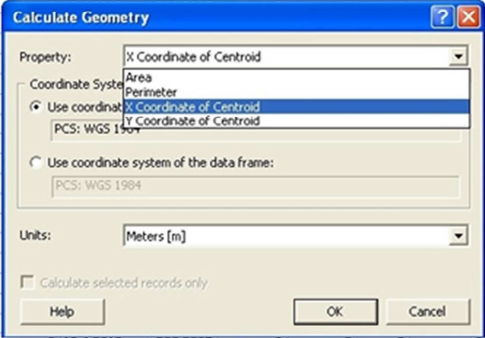
Slika 28: Programsko okno v ArcMap-u

6.2 Izračun centroidov

Slika 29 prikazuje atributno tabelo vseh zajetih stavb v programu ArcMap.

V izbrani stolpec atributne tabele kliknemo na DMG ter izberemo Calculate Geometry. Odpre se nam programsko okno, v katerem izberemo, kateri centroid (y ali x) želimo izračunati, ter v kakšni enoti želimo podan izračun (v našem primeru v metrih) ter potrdimo z gumbom OK.

FID	Shape	SS_ID	CENY	CENX	DVIR	Z5M	Z_KAP	STANJE	OPIS	MET_ZAJ	Z_SLEM	Z_TEM
3	Polygon ZM	145	0	0	19.4.2013	301.641	0	2	0	3	0	0
4	Polygon ZM	146	0	0	19.4.2013	295.6239	0	2	0	3	0	0
5	Polygon ZM	147	0	0	19.4.2013	297.9031	0	2	0	3	0	0
6	Polygon ZM	148	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
7	Polygon ZM	149	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
8	Polygon ZM	150	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
9	Polygon ZM	151	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
10	Polygon ZM	152	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
11	Polygon ZM	153	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
12	Polygon ZM	154	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
13	Polygon ZM	155	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
14	Polygon ZM	156	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
15	Polygon ZM	157	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
16	Polygon ZM	158	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
17	Polygon ZM	159	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
18	Polygon ZM	160	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
19	Polygon ZM	161	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
20	Polygon ZM	162	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
21	Polygon ZM	163	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
22	Polygon ZM	164	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
23	Polygon ZM	165	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
24	Polygon ZM	166	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
25	Polygon ZM	167	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
26	Polygon ZM	168	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
27	Polygon ZM	169	0	0	19.4.2013	301.4587	0	2	0	3	0	0
28	Polygon ZM	170	0	0	19.4.2013	306.2907	0	2	3	3	3	0
29	Polygon ZM	171	0	0	19.4.2013	298.4501	0	2	3	3	3	0
30	Polygon ZM	256	0	0	19.4.2013	296.2621	0	2	0	3	0	0
31	Polygon ZM	257	0	0	19.4.2013	296.5356	0	2	0	3	0	0



Slika 29: Izračun centroidov v programu ArcMap

Dobljene vrednosti nam služijo kot dopolnilni podatki za stavbe.

7 FUNKCIJA »Terrain Tracking«

Kot zanimivost sem odkrila v uporabniškem priročniku za SocetSet funkcijo »Terrain Tracking«, ki omogoča priklenitev višine kurzorja na višino, ki je podana z digitalnim modelom reliefa (DMR). Funkcija razbremeni vsakokratno ročno nastavljanje višine (spuščanje ali vzdigovanje) kurzorja kadar se premikamo po stereomodelu. Funkcija je koristna v naslednjih primerih:

- za merjenje trirazsežnih koordinat
- za zajemanje objektov, ki ležijo na Zemeljskih tleh (grebeni, ceste,...),
- za interaktivno urejanje podatkov o terenu (plastnice, višinske točke,...),
- za opredelitev poti pri izdelavi perspektivnih preletov terena,
- za prikaz trenutne višine kurzorja (BAE System, 2009).

Za uporabo funkcije »Terrain Tracking« moramo v program predhodno naložiti DMR. V glavnem programskem oknu programa SocetSet pod **Preferences** izberemo **Graphics/Terrain Settings**. Odpre se programsko okno (Slika 30), v katerem izberemo predhodno shranjen DMR ter označimo Bias Disable.

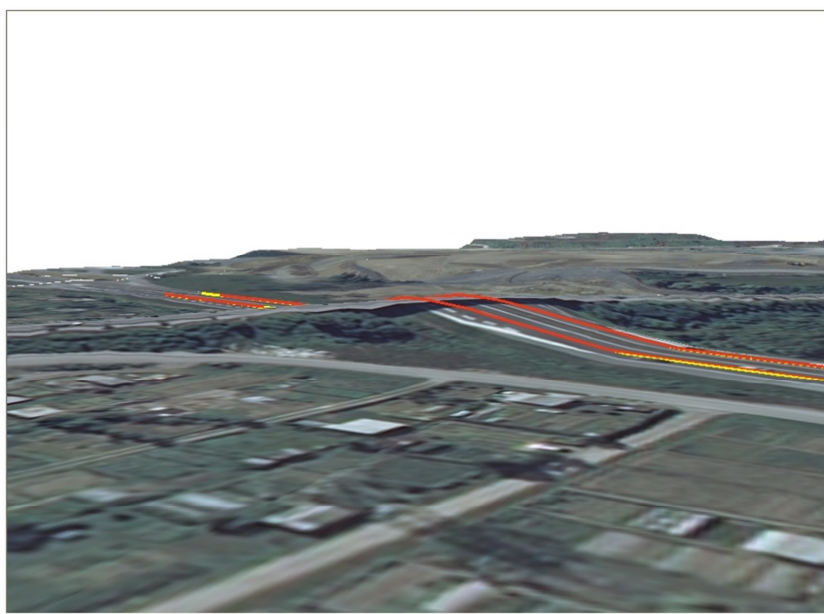


Slika 30: Programsko okno "Graphics/Terrain Setting"

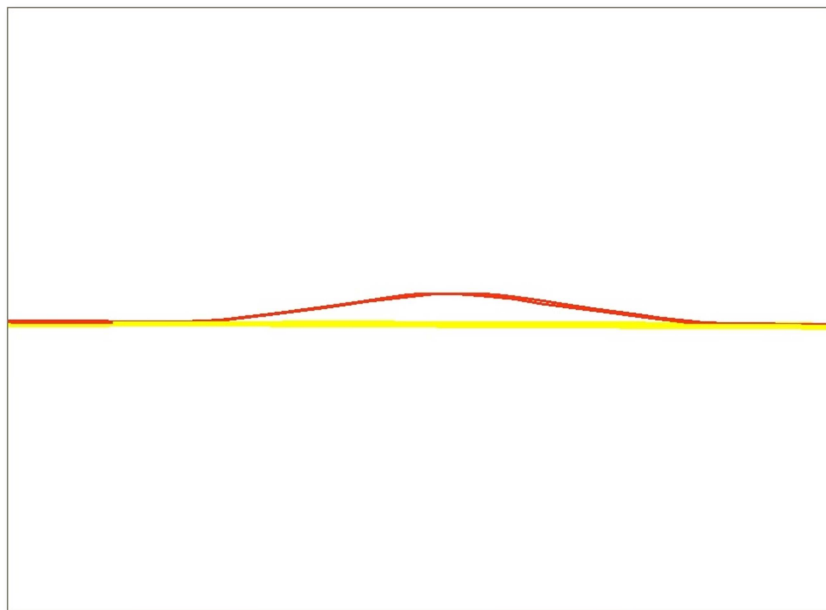
7.1 Primer uporabe

Za primer bomo prikazali uporabo funkcije pri zajemu odseka avtoceste. Avtocesto sem zajela z vklopljeno funkcijo »Terrain Tracking« in jo primerjala z rezultati klasičnega zajema. Pri samem zajemu z vklopljeno funkcijo sem naletela na problem slabo obdelanega DMR posnetka, kot je razvidno na slikah 31 in 32. Zaradi netočnega DMR-ja se je kurzor vzdignil na višino nadvoza, ki prečka avtocesto, ter se kasneje zopet spustil na nivo avtoceste.

Koncept izdelave DMR-ja Slovenije se naslanja na obstoječe vire raznih geodetskih (in drugih) zbirk podatkov. Največji problem pri morebitni uporabi takih zbirk je njihova različna kakovost, še več, večina zbirk vsebuje veliko grobih in celo sistematskih napak. Dodaten problem so tudi med seboj slabo primerljivi ali nepopolni metapodatki (Podobnikar, 2001). Zato prihaja do netočnih DMR posnetkov.



Slika 31: Perspektivni pogled na ortofoto, projiciran na DMR, v programu ArcScene



Slika 32: Višinski profil ceste v programu ArcScene

Slika 31 prikazuje perspektivni pogled na ortofoto, ki je projeciran na DMR ter na sliki 32 pa je prikazan višinski profil ceste v programu ArcScene. Rumena barva prikazuje ročno zajeto cesto, rdeča barva pa cesto, zajeto z vklopljeno funkcijo Terrain Tracking.

8 ZAKLJUČEK

Fotogrametrični zajem topografskih podatkov se izvaja v skladu z navodili, ki so opredeljena v objektnem katalogu. V diplomski nalogi sem izdelala objektni katalog za objekte tako, da smo objektni katalog DTK5 prilagodili za namene izvedbe praktičnih vaj iz fotogrametrije. Poudarek je bil na izdelavi navodil za konkretni primer in ob uporabi programskega orodja SocetSet.

V ta namen smo v programu SocetSet ustvarili ustrezno podporo za zajem podatkov in sicer opredelili postopke izgradnje objektnega kataloga. Izdelali smo ustrezne menije, atributne tabele in preglednice. Objektivne sloje je bilo potrebno pravilno atribuirati ter jim določiti šifrante. Postopek je zamuden, ker se vse šifrante v tabele vnaša ročno, ter prav tako ročno sproti spreminja vrednosti pri spremembah zajema podatkov. Skratka, pri vsakem zajemu objekta moramo spremeniti njegove vrednosti atributov, v kolikor so drugačni od predhodno nastavljenih. Najpogosteje se spreminjajo vrednosti atributov opis, vrsta, tip objekta, nivo,...itd. Atributi, kot so datum vira in metoda zajema pa v našem primeru ostanejo skozi celotni postopek isti kot smo jih predhodno nastavili. Ne glede na to, da je program SocetSet zelo obsežen, nam ni omogočal izračuna nekaterih potrebnih atributov, kot so centriodi stavb, zato smo si pomagali vzporedno z programom ArcMap.

Program SocetSet je zelo obsežen program, ki vsebuje preko tisoč strani uporabniških navodil, katera so napisana v angleškem jeziku, zato je celoten proces spoznavanja programa otežen in dolgotrajen. Prav tako nam nudi veliko različnih funkcij, vendar za določene naloge potrebujemo le nekatere in jasna navodila olajšajo praktično delo.

Ob izvedbi diplomske naloge mi je bilo v veselje raziskovati zmožnosti programskih funkcij programa SocetSet in izdelati praktičen opis fotogrametričnega zajema topografskih podatkov. Osredotočili smo se v glavnem na zajem vsebin, ki jih je možno interpretirati in zajeti iz stereoparov. Za bolj popolno vsebino atributnih podatkov (npr. kategorija ceste, vrsta objekta idr.) pa bi potrebovali dodatne uradne vire.

VIRI

BAE Systems. 2009. SOCET SET User's Manual, Version 5.5.

BAE System. 2014.

http://www.geospatialexploitationproducts.com/docs/products/socetset/socetset_brochure.pdf

(Pridobljeno 8. 3. 2014.)

Geografski informacijski sistemi. 2014.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Geografski_informacijski_sistem (Pridobljeno 3. 2. 2014.)

GURS Geodetski inštitut Slovenije. 2007. Zajem topografskih podatkov DTK5. Operativna navodila za zajem topografskih podatkov. Verzija 7.0. Interna navodila.

GURS. 2014. Topografski in kartografski podatki.

<http://www.e-prostor.gov.si/zbirke-prostorskih-podatkov/topografski-in-kartografski-podatki/topografski-podatki-in-karte/topografski-podatki-merila-1-5000-dtk-5/>

(Pridobljeno 28. 11. 2013.)

Lesar, L. 2009. Analiza razvoja podatkov DTK 5 in predlog prenove strukture. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, Prostorska smer (samozaložba L. Lesar): str. 36, 41.

Perko, E. 2007. Fotogrametrični zajem podatkov za državno topografsko karto 1:5000 (DTK 5). Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, Geodetska smer (samozaložba E. Perko): str.21.

Podobnikar, T. 2001. Koncept izdelave novega digitalnega modela reliefa Slovenije. Geodetski vestnik 74, 1: 89.

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: TABELA SLOJEV IN ATRIBUTOV

Objektno področje	Objektni tip	Atributi in šifranti
100 Zgradbe	101 avba	<ul style="list-style-type: none"> • Id_stavbe • Y koordinata centroida stavbe • X koordinata centroida stavbe • višina kapi • višina slemena • višina temelja • stanje <ul style="list-style-type: none"> 1 prevzeta iz Katastra stavb 2 novo zajeta 3 brisana 4 popravljena • opis <ul style="list-style-type: none"> 1 grad 2 cerkev 3 šola 4 bolnica 5 zdravstveni dom 6 lekarna • datum vira • metoda zajema
	102 Os elektrovoda	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • napetost <ul style="list-style-type: none"> 10 visoka napetost 11 visoka napetost 400 kV 12 visoka napetost 220 kV 13 visoka napetost 110 kV 20 srednja napetost 21 srednja napetost 35 kV 22 srednja napetost 20 kV 23 srednja napetost 10 kV • datum vira • metoda zajema
	103 Visoki objekt	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 dimnik 2 RTV ali PTT stolp 3 razgledni stolp 4 vodohran • višina • datum vira • metoda zajema

200 Promet	201 Cesta	<ul style="list-style-type: none"> • številka ceste • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 brezprašni ustroj 2 gramozni ustroj 3 kolovoz 4 pot • širina ceste • širina vozišča • kategorija cestnega odseka <ul style="list-style-type: none"> AC avtocesta HC hitra cesta G1 glavna cesta I. reda G2 glavna cesta II. Red R1 regionalna cesta I. reda R2 regionalna cesta II. reda R3 regionalna cesta III. reda RT turistična cesta LC lokalna cesta JP javna pot LG glavna mestna cesta LZ zbirna mestna ali krajevna cesta LK mestna ali krajevna cesta KD daljinska kolesarska pot KG glavna kolesarska pot KJ javna pot za kolesarje GC gozdna cesta 0 ne kategorizirana • tip objekta <ul style="list-style-type: none"> M most N nadvoz P podvoz T tunel V viadukt G galerija • datum vira • metoda zajema
	202 Železniška proga	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 enotirna elektrificirana 2 enotirna neelektrificirana 3 dvotirna elektrificirana 4 dvotirna neelektrificirana 5 postajni tir 6 industrijski tir • nivo <ul style="list-style-type: none"> 1 v nivoju terena 2 na mostu ali nadvozu 3 v predoru • datum vira • metoda zajema

	203 Os žičnice	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 vlečnica 2 sedežnica 3 krožno kabinska žičnica 4 nihalka 5 tovorna žičnica • datum vira • metoda zajema
300 Pokritost tal	301 Vegetacija	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 gozd 2 trajni nasad 3 neplodno zemljišče 4 park 5 grmičevje • stanje <ul style="list-style-type: none"> 1 prevzeto iz evidence rabe 2 novo zajeto 3 brisano 4 prevzeto evidence rabe, popravljeno in usklajeno • datum vira • metoda zajema
	302 Zemljišče v posebni rabi	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 športna površine 2 pokopališče 3 industrijsko območje 4 odlagališče odpadkov 5 kamnolom, dnevni kop 6 RTP visoke ali srednje napetosti 7 zemljišče z omejenim dostopom 8 industrijski bazen 9 prometna površina 10 jez in vodna pregrada • datum vira • metoda zajema
400 Hidrografija	401 Vodna površina	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • vrsta <ul style="list-style-type: none"> 1 obalno morje 2 jezero, mrtvi rečni rokav 3 bajer, kal, mlaka, loka, umetni napajalnik, bazen 4 močvirje, barje 5 soline 6 rečna površina 7 brakične vode • datum vira • metoda zajema

	402 Os vodotoka	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta 1 naravni vodotok, ožji ali enak 2.5m 2 naravni vodotok, širši od 2.5 m 3 kanal, širši od 2.5 m 4 kanal, ožji od 2.5 m• stalnost 1 stalen vodotok 2 občasen vodotok• stanje 1 os zajema 2 os zajema - navidezna• datum vira• metoda zajema
	403 Pojavi na vodah	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta 1 slap 2 izvir 3 ponor 4 termalni ali mineralni vrelec• datum vira• metoda zajema