

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 za prostorsko informatiko

Kandidatka:

Eva Perko

Fotogrametrični zajem podatkov za državno topografsko karto 1 : 5000 (DTK 5)

Diplomska naloga št.: 223

Mentor:
doc. dr. Mojca Kosmatin Fras

Ljubljana, 16. 3. 2007

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana **EVA PERKO** izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:
**FOTOGRAMETRIČNI ZAJEM PODATKOV ZA DRŽAVNO TOPOGRAFSKO
KARTO 1 : 5000 (DTK 5).**

Podpis: _____

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Podpis: _____

Ljubljana, 28.02.2007

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	528.74:528.93(043.2)
Avtor:	Eva Perko
Mentor:	Doc. dr. Mojca Kosmatin Fras
Naslov:	Fotogrametrični zajem podatkov za državno topografsko karto 1 : 5000 (DTK 5)
Obseg in oprema:	87 str., 1 pregl., 81 sl., 1 pril.
Ključne besede:	državna topografska karta, DTK 5, specifikacije, fotogrametrični zajem, ciklično aerosnemanje, Slovenija
Izvilleček:	

Namen diplomske naloge je predstavitev in analiza fotogrametričnega zajema podatkov za izdelavo državne topografske karte merila 1 : 5000, in sicer na osnovi praktičnih izkušenj izvedbe. Že na začetku je za lažje razumevanje celotnega projekta v nadaljevanju na kratko predstavljen celoten potek projekta izdelave DTK 5. Kasneje je podrobneje obravnavana tematika fotogrametričnega zajema, kot so vhodni materiali, potrebna oprema, vloga objektnega kataloga, zagotavljanje topologije pri fotogrametričnem zajemu, predstavitev nekaterih problemov, ki se pojavljajo pri zajemu, in predlogi za njihovo rešitev. Pomembno vlogo v celotnem procesu zajema predstavlja zagotavljanje kakovosti podatkov, zato so na koncu predstavljeni tudi postopki notranje kontrole.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 528.74:528.93(043.2)
Author: Eva Perko
Supervisor: Assist.Prof. Mojca Kosmatin Fras, Ph.D.
Title: Photogrammetric data acquisition for the making of the national topographic map at scale of 1 : 5000 (DTK 5)
Notes: 87 p., 1 tab., 81 fig., 1 eq.
Key words: national topographic map, DTK 5, specifications, photogrammetric data acquisition, Cyclic Aerial Survey of Slovenia

Abstract:

The purpose of this thesis is to represent and analyse the photogrammetric acquisition of data for the making of the national topographic map at a scale of 1 : 5000 on the basis of the practical experience with execution. First, there is a short overview of the whole process of making the national topographic map (DTK 5) which facilitates the understanding of the project as a whole as it appears in the paper. Later on, there is a more detailed discussion of photogrammetric acquisition, such as: the input materials, the needed equipment, the role of the building catalogue, ensuring of topology in photogrammetric acquisition, the review of some problems emerging in the acquisition, and recommendations for their solution. Ensuring the quality of data plays an important part in the entire process, therefore the thesis also includes the representation of actions of internal control.

ZAHVALA:

Za pomoč in napotke pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Mojci Kosmatin Fras in univ. dipl. ing. Tomažu Zajcu.

Zahvalila bi se tudi Gregorju in staršem za podporo med študijem ter vsem, ki ste verjeli vame in me spodbujali.

KAZALO VSEBINE:

1	UVOD	1
2	OPIS PROJEKTA	3
3	VHODNO GRADIVO ZA IZVEDBO ZAJEMA PODATKOV	7
3.1	Fotogrametrični materiali in podatki	8
3.1.1	Skenogrami najnovejših aeroposnetkov cikličnega aerosnemanja.....	8
3.1.2	Podatki o aerotriangulaciji	9
3.1.3	Skenogrami TTN (združen sloj, sloji vod)	9
3.1.4	Izrez iz zbirke topografskih podatkov	10
3.1.5	Digitalni ortofoto (DOF)	10
3.1.6	Izrez iz katastra stavb	11
3.1.7	Izrez iz registra zemljepisnih imen	11
3.1.8	DMR 25.....	13
3.1.9	Izrez iz preglednega sloja cest	13
3.1.10	Izrez iz evidence rabe zemljišč	14
3.1.11	Podatki o cestah – Banka cestnih podatkov	15
4	CAS – CIKLIČNO AEROSNEMANJE SLOVENIJE	17
4.1	Zgodovina aerosnemanja v Sloveniji.....	18
4.2	Aerosnemanje danes.....	19
4.3	Območja CAS po letih snemanja	20
5	OBJEKTNI KATALOG	21
6	FOTOGRAMETRIČNI ZAJEM	27
6.1	Splošno.....	27

6.2	Opis izdelka DTK 5	29
6.3	Izmenjevalni format	32
6.3.1	Atributi	32
6.4	Potrebna fotogrametrična oprema.....	33
6.5	Kaj in kako zajemamo	35
7	OPIS POSAMEZNIH SLOJEV ZAJEMANJA IN TOPOLOŠKI ODNOSI MED OBJEKTNIMI TIPI.....	43
7.1	Objektni tip »101 Stavbe«.....	45
7.2	Objektni tip »103 Visoki objekti«	50
7.3	Objektni tip »201 Ceste«.....	51
7.4	Objektni tip »202 Železniške proge«	56
7.5	Objektni tip »203 Os žičnice«.....	60
7.6	302 Zemljišča v posebni rabi	61
7.7	Objektni tip »401 Vodne površine«	67
7.8	Objektni tip »402 Os vodotoka«.....	69
7.9	Objektni tip » 403 Pojavi na vodah«.....	71
7.10	Objektni tip »999 Izmenjevalni sloj«.....	72
7.11	Kontrolni izrisi – kartografski ključ.....	73
8	ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI ZAJETIH PODATKOV	75
8.1	Predpisana kakovost podatkov	75
8.2	Notranja kontrola izvajalca.....	76
8.3	Kontrola kakovosti podatkov	77
8.3.1	Geodetska uprava Republike Slovenije.....	77
8.3.2	Izvajalec nadzora izvajanja del.....	77

8.3.3	Lastniki drugih zbirk podatkov	77
8.3.4	Območna geodetska uprava	78
8.4	Kontrole izdelave	78
8.5	Ureditev stikov s sosednjimi listi	79
8.6	Datum zajema	80
8.7	Zajem objekta onstran državne meje	81
8.8	Opomba OGU, da v topografskih podatkih manjka objekt.....	82
9	ZAKLJUČEK	83
VIRI	85

KAZALO PREGLEDNIC:

Preglednica 1: Kakovosti podatkov pri fotogrametričnem zajemu podatkov 75

KAZALO SLIK:

Slika 1: Bločni diagram poteka celotnega projekta	5
Slika 2: Primer razporeditve listov TTN in prikaz enega zajetega lista	7
Slika 3: Primer skenograma aeroposnetka.....	8
Slika 4: Izsek temeljnega topografskega načrta	9
Slika 5: Primer barvnega digitalnega ortofota.....	10
Slika 6: Primer izreza iz registra zemljepisnih imen	12
Slika 7: Primer izreza preglednega sloja cest	14
Slika 8: Primer izreza iz evidence rabe zemljišč	15
Slika 9: Primer fotogrametričnega posnetka	17
Slika 10: Območje CAS po letih snemanja	20
Slika 11: Prikaz že zajete Slovenije do leta 2005	28
Slika 12: Primer izseka iz DTK 5	29
Slika 13: Primer zajetih podatkov (točkovnih objektov, vodotokov in cest) enega lista s podlago digitalnega ortofota.....	30
Slika 14: Primer zajetih podatkov (točkovnih objektov, vodotokov in cest) enega lista s podlago situacije TTN 5	31
Slika 15: Primer opreme za zajem podatkov	33
Slika 16: Napravica, ki nam s pomočjo stereoskopskih očal omogoča 3D gledanje	33
Slika 17: Prikaz zgradbe stereoskopskih očal.....	34
Slika 18, 19: Stereoskopska očala	34
Slika 20: Zalistan teren – zaraščen teren	35
Slika 21: Ločeno zajeti odseki reke, ki so nato združeni.....	36
Slika 22: Primer hierarhije odnosov med objekti	37
Slika 23: Hierarhični odnos med objekti v praksi	37

Slika 24: Način zajemanja linijskih objektov	38
Slika 25: Primer priključitve stranske linije	38
Slika 26: Praktični primer priključitve stranske linije	39
Slika 27: Križanje linij znotraj sloja	39
Slika 28: Primer zunajnivojskega križanja	39
Slika 29: Kompleksen primer topologije znotraj enega linijskega sloja	40
Slika 30: Kompleksen primer več linijskih slojev	41
Slika 31: Primer kontrole topologije ploskovnih objektov	43
Slika 32: Primer zajete stavbe, ki jo moramo popraviti	44
Slika 33: Pravilno zajeta stavba s pravilnimi atributi	44
Slika 34: Primer vpisovanja višin	45
Slika 35: Fotogrametrični zajem stavb	46
Slika 36: Primer zajete stavbe	46
Slika 37: Primer prekrivanja stavbe in ceste	47
Slika 38 in 39: Stavba lahko sega v posebno prometno površino oz. v zemljišče v posebni rabi	48
Slika 40: Primer zajetega visokega objekta v stavbi	48
Slika 41: Primer stavbe in vodne površine pri dovoljenem prekrivanju	49
Slika 42: Primer pravilno zajetega visokega objekta	50
Slika 43: Primer zajete avtoceste (vsak pas avtoceste se zajame posebej)	51
Slika 44: Primer zajete ceste (brezprašni ustroj, širina 5 m)	51
Slika 45: Prikaz vpisovanja oz. določevanja atributov	52
Slika 46: Primer zajete posebne prometne površine, stavbe in vode z vklopljeno funkcijo za prikaz ploskve	52
Slika 47: Primer zajete prometne površine z izklopljeno funkcijo za prikaz ploskve	53
Slika 48: Primer zajetega mostu	54

Slika 49: Primer zajetega objekta na cesti, ki poteka višje od druge ceste.....	54
Slika 50: Primer zajete ceste v nivoju terena in ceste, ki se spusti, zato je zajeta kot tunel...	55
Slika 51: Primer zajete dvotirne železniške proge s postajnimi tiri	56
Slika 52: Prikaz predora na podlagi DOF.....	57
Slika 53: Prikaz predora na TTN.....	57
Slika 54: Železniške proge v Sloveniji (prikaz pri zajemu lahko služi kot pomoč pri določevanju vrste železniške proge).....	58
Slika 55: Primer zajete železniške proge.....	58
Slika 56: Primer križanja ceste in železniške proge	59
Slika 57: Primer zajete osi žičnice.....	60
Slika 58: Primer zajete športne površine	61
Slika 59: Primer posebne površine (športna površina).....	61
Slika 60: Primer zajetega kamnoloma in vodotoka (dovoljeno prekrivanje slojev).....	62
Slika 61: Primer posebne površine (industrijska ploščad)	63
Slika 62: Primer vpisovanja oz. določevanja atributov pri zemljiščih v posebni rabi.....	63
Slika 63: Primer ločeno zajetih površin, z enakim atributom in vklopljeno funkcijo za prikaz ploskve.....	64
Slika 64: Primer ločeno zajetih površin z enakim atributom	64
Slika 65: Primer zajete prometne površine.....	65
Slika 66: Posebna prometna površina kot parkirišče in kot izpeljano križišče	65
Slika 67: Primer zajetega pokopališča.....	66
Slika 68: Primer zemljišča v posebni rabi (pokopališče) z vključeno funkcijo za prikaz ploskev.....	66
Slika 69: Primer stalnega vodotoka širine več kot 2,5 m z navidezno osjo	67
Slika 70: Primer zajete rečne površine	67
Slika 71: Primer zajetega bajerja.....	68
Slika 72: Primer zajetih kanalov.....	68

Slika 73: Primer zajetega vodotoka pri izlivu	69
Slika 74: Primer zajetega vodotoka z navidezno osjo	70
Slika 75: Primer zajetega izvira.....	71
Slika 76: Primer pisanja opomb	72
Slika 77: Grafični primer kontrolnega izrisa	74
Slika 78: Prikaz urejenosti stičišč med dvema listoma.....	79
Slika 79: Povečan prikaz spojev lista	80
Slika 80: Primer zajete državne meje z podlago DOF.....	81
Slika 81: Primer zajete državne meje z podlago TTN.....	81

1 UVOD

Fotogrametrični zajem topografskih podatkov za DTK 5 (zbirka topografskih podatkov homogene natančnosti, ki ustreza ravni merila 1 : 5000) se izvaja iz stereoparov posnetkov cikličnega aerosnemanja. Vsi na novo zajeti objektni tipi so zajeti tridimenzionalno. Vsaka zajeta točka (točka, del linije ali del poligona) ima tri koordinate, katerih natančnost je odvisna od kakovosti stereopara oziroma kakovosti zajema. Zajem izvaja veliko različnih izvajalcev, zato so potrebni standardi in kontrola končnih izdelkov.

V diplomski nalogi je predstavljen fotogrametrični zajem posameznih tipov podatkov kakor tudi njihova analiza. Na kratko je predstavljen celoten potek projekta DTK 5, podrobneje pa je analizirana tematika fotogrametričnega zajema. Moje diplomsko delo temelji na praktičnih izkušnjah pri konkretnem projektu, kar se mi zdi pomembno, saj je med študijem premalo poudarka na aktualnem dogajanju v praksi. Fotogrametrični zajem podatkov je zahteven, zamuden in odgovoren projekt, pri katerem moramo biti zbrani, natančni, imeti moramo smisel oziroma logično predstavo narave, da lahko podatke pravilno zajemamo, poznati pa moramo tudi vsa pravila, ki so predpisana s strani naročnika. Projekt teče že nekaj let, tako da se je nabralo že precej izkušenj, boljša in natančnejša so tudi operativna navodila. Za kakovost projekta bi bilo optimalno, če bi podatke lahko zajemali stalni operaterji, kar pa iz različnih razlogov seveda ni mogoče.

Naloga je razdeljena na devet poglavij. V drugem poglavju je za lažjo predstavbo predstavljen celoten potek projekta od podpisa pogodbe do oddaje elaborata z vsemi kontrolami, ki sodijo zraven. V tretjem poglavju so naštet in opisani vsi vhodni materiali in podatki, ki so potrebni za fotogrametrični zajem. V četrtem poglavju je opisan sam vir za fotogrametrični zajem tako imenovani CAS – ciklično aerosnemanje Slovenije. Na kratko so predstavljena zgodovina aerosnemanja, aerosnemanje danes in območja CAS po letih snemanja. Sledi peto poglavje, kjer je predstavljen objektni katalog, kot razvrščen seznam, ki vsebuje opredelitve objektnih tipov/razredov, njihovih atributov in relacij med objekti, pojavi, ki se pojavljajo v enem ali več podatkovnih tipih. V šestem poglavju je opisano kaj sploh fotogrametrični zajem je. Na

kratko so opisani izdelek DTK 5, izmenjevalni format ter atributi. V nadaljevanju je opisana oprema in vse v zvezi kako in kaj zajemamo. Sedmo poglavje je praktični del diplome, kjer so podrobno prikazani vsi sloji zajemanja, topološki odnosi med objektnimi tipi ter kontrolni izris. Sledi osmo poglavje in zagotavljanje kakovosti zajetih podatkov. Na kratko je opisana predpisana kakovost podatkov, notranja kontrola izvajalca, kontrola kakovosti podatkov, predstavljena je ureditev stikov s sosednjimi listi, ter zajem onstran državne meje. V zaključku naloge je povzet namen, problemi, ki nastajajo pri zajemanju, ter reševanje le teh. Za konec sledi seznam uporabljene literature ter priloga.

2 OPIS PROJEKTA

Za lažjo predstavo poteka projekta DTK 5 bom najprej opisala glavne naloge in njihovo običajno zaporedje pri izvedbi projekta. Posamezne naloge se lahko izvajajo vzporedno, z zamikom ali v zankah (posamezne faze kontrole se lahko ponovijo, če izvajalec ne odpravi vseh napak oziroma povzroči nove napake).

Na začetku projekta se podpiše pogodba. Izvajalec prevzame vhodno gradivo od naročnika ter organizira projekt in izdela poročilo o poteku projekta.

Sledi zajem topografskih podatkov, kjer izvajalec projekta v skladu s pogodbenimi zahtevami, razpisno dokumentacijo, navodili in dodatkom k operativnim navodilom za zajem topografskih podatkov zajame topografske podatke na razpisanem območju in v svojem tehnološkem postopku zagotavlja in jamči predpisano kakovost podatkov. Vsebina podatkov, ki jih izvajalec zajema, je podrobno opredeljena v objektnem katalogu. Osnovni vir za zajem je CAS (Ciklično aerosnemanje Slovenije), lahko pa se tam, kjer je praktično nemogoče zajeti objekt v 3D (skanogrami TTN – temeljni topografski načrt), uporabijo tudi drugi viri.

Izvajalec je dolžan zagotoviti zahtevano kakovost zajetih podatkov, zato mora pred vsako predajo podatkov izvajalcu nadzora izvajanja del izvesti notranjo kontrolo. To pomeni, da izvajalec s svojo tehnološko linijo zagotavlja in jamči za kakovost zajetih podatkov, in sicer za sledeče parametre:

- pozicijsko natančnost,
- atributno natančnost,
- logično usklajenost,
- tematsko natančnost,
- popolnost in
- časovno natančnost.

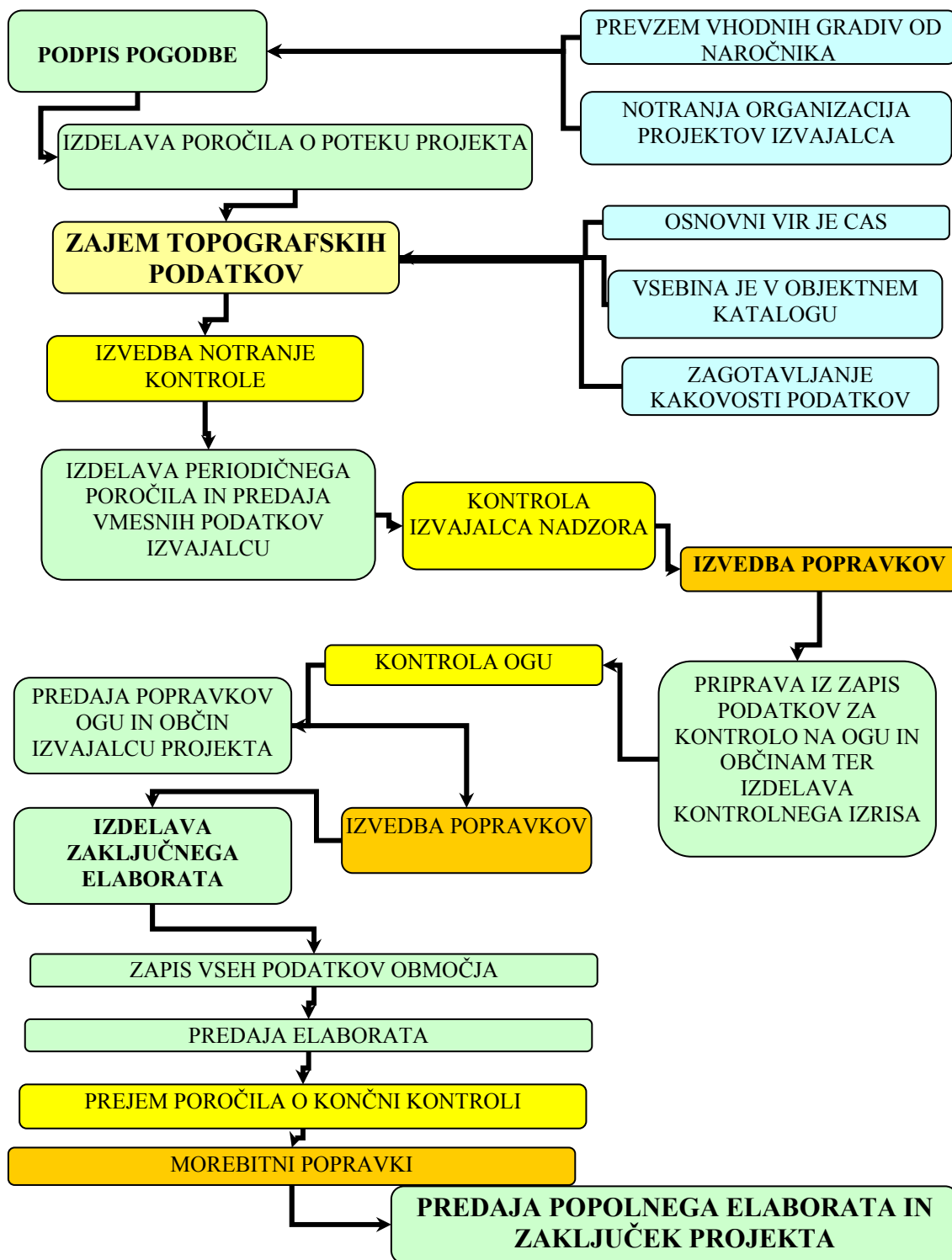
Kontrolo kakovosti vodi izvajalec po enoti zajema (po listu TTN). Vse potrebne kontrole morajo biti izvedene na vseh zajetih podatkih. Ob predaji podatkov mora izvajalec podati tudi opis kakovosti izdelka in opis zajetih podatkov v skladu s standardom CEN TC 287. Izvajalec projekta mora z izjavo, ki jo podpiše odgovorna oseba, jamčiti, da je bila izvedena notranja kontrola vseh prilog in podatkov zaključenega elaborata. V primeru, da izvajalec nadzora izvajanja del ugotovi, da notranja kontrola ni bila ustrezno izvedena in o tem seznanil naročnika, lahko naročnik brez obveznosti razdre pogodbo. Izvajalec o poteku projekta redno poroča izvajalcu nadzora izvajanja del.

Nato se izdela informativni sloj o manjkajočih topografskih podatkih – pri fotogrametričnem zajemu namreč zaradi nevidnosti posameznih detajlov ni mogoče vedno zajeti in interpretirati vso zahtevano topografsko vsebino. Izvajalec zato vzporedno z vsebinskim slojem izdela informativni sloj v *.shp formatu, kjer podatek, ki ga ni mogoče fotogrametrično zajeti ali interpretirati, označi s poligonom in v atributnem delu opiše problem ob zajemu. Informativni sloj ima dva atributa: prvo polje, kjer izvajalec vpiše svoj komentar, ter drugo polje, kjer kontrolor vpiše svoj komentar. Vsa vprašanja v zvezi z manjkajočo vsebino rešujejo območne geodetske uprave. Izvajalci poleg digitalnih podatkov pripravijo tudi izris topografskih podatkov skupaj z izrisom informativnega sloja. Izvajalec pošilja podatke v dopolnitev območnim geodetskim upravam kontinuirano ves čas trajanja projekta za vsak list posebej.

Ko območna geodetska uprava preveri podatke in jih pošlje nazaj, izvajalec vnese popravke oziroma dopolnitve na podlagi pripomb, tudi če določene vsebine ni na posnetkih cikličnega aerosnemanja. Ko pride do te faze, mora izvajalec vsak posamezen list poslati v kontrolo na Geodetski Inštitut Slovenije, kjer preverijo kakovost zajema podatkov, izvedejo atributno kontrolo ter preverijo ustreznost vnosa popravkov, predanih s strani geodetskih uprav.

Ob zaključku projekta izvajalec izdela zaključni elaborat in ga preda Geodetski upravi v kontrolo, po morebitnih popravkih odda zaključni elaborat in vsa vhodna gradiva, ki jih je za izvedbo projekta prevzel od naročnika. Geodetska uprava po potrebi skliče sestanek z izvajalci zajema ter kontrolorji. S tem elaboratom ali po potrebi s sestankom se projekt uspešno zaključí.

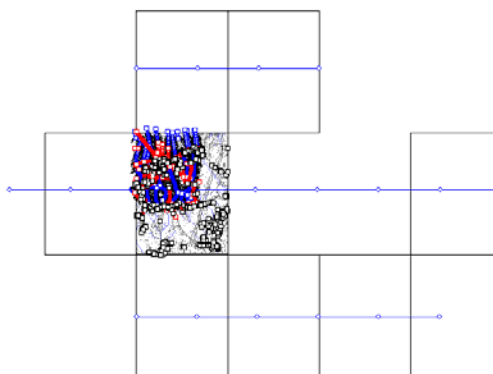
Da pa bo izvedba projekta še bolj razumljiva in pregledna, sem izdelala bločni diagram poteka projekta.



Slika 1: Bločni diagram poteka celotnega projekta

3 VHODNO GRADIVO ZA IZVEDBO ZAJEMA PODATKOV

Osnovni vir za zajem geometričnih parametrov so stereopari Cikličnega aerosnemanja Slovenije (CAS). Lahko se uporabijo tudi drugi viri, ki so opredeljeni v kataložnih obrazcih (npr. DRSC – Direkcije Republike Slovenije za ceste, ARSO – Agencija Republike Slovenije za okolje ...). Tematski atributi so interpretirani iz stereoparov CAS, privzeti iz drugih zbirk in evidenc oziroma se interpretirajo iz drugih virov. Podatki, ki se privzamejo iz drugih zbirk podatkov, se popravijo in lokacijsko uskladijo s podatki, pridobljenimi s fotogrametričnim zajemom. V tem so za vsak sloj posebej podane tudi metode zajema topografskih podatkov, definicije objektnih tipov, kriteriji in način zajema, topološka oblika, atributi in šifranti. Podatki, ki so prevzeti iz drugih zbirk podatkov, se popravijo in lokacijsko uskladijo na topografijo, ki je zajeta fotogrametrično. Če izvajalec ugotovi nedopustna odstopanja privzetih podatkov od stanja na drugih virih, ki jih ima na razpolago, mora o tem poročati naročniku. V kolikor so iz drugih zbirk podatkov privzeti 2D podatki, se za obdobje trajanja projekta zajema podatkov določijo višine z uporabo podatkov 2D. Izhod za naročnike je izdelan brez višin, kjer podatki niso stereo zajeti. Če se podatki ponovno fotogrametrično zajamejo, se pridobijo podatki v 3D. Pri vseh privzetih podatkih je treba opisati vrsto in tip podatkovnega polja. Najmanjša enota zajema je en list TTN.



Slika 2: Primer razporeditve listov TTN in prikaz enega zajetega lista

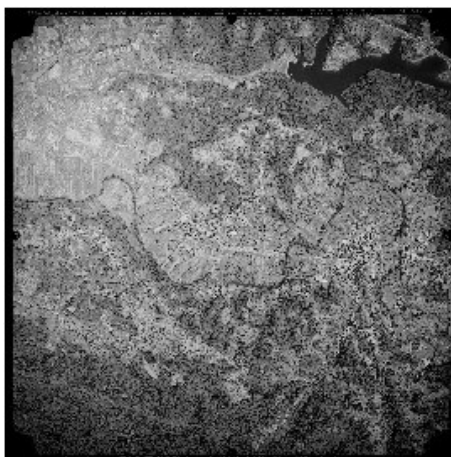
Izvajalec, ki zajema podatke (v nadaljevanju: izvajalec projekta), prejme za izvedbo projekta DTK 5 naslednje vhodno gradivo (materiale in podatke) za razpisano območje:

- skenogrami najnovejših aeroposnetkov cikličnega aerosnemanja Slovenije,
- podatki o aerotriangulaciji,
- skenogrami TTN (združen sloj, sloji vod),
- izrez iz zbirke topografskih podatkov,
- digitalni ortofoto (DOF),
- izrez iz katastra stavb,
- izrez iz registra zemljepisnih imen,
- DMR 25,
- izrez iz preglednega sloja cest,
- izrez iz evidence rabe zemljišč,
- podatki o cestah – Banka cestnih podatkov.

3.1 Fotogrametrični materiali in podatki

3.1.1 Skenogrami najnovejših aeroposnetkov cikličnega aerosnemanja

Snemanje cikličnega aerosnemanja se izvaja sistemsko približno v triletnih ciklih, to pomeni, da se podatki za tretjino Slovenije vsako leto nadomestijo z novimi, stari pa se arhivirajo.



Slika 3: Primer skenograma aeroposnetka

3.1.2 Podatki o aerotriangulaciji

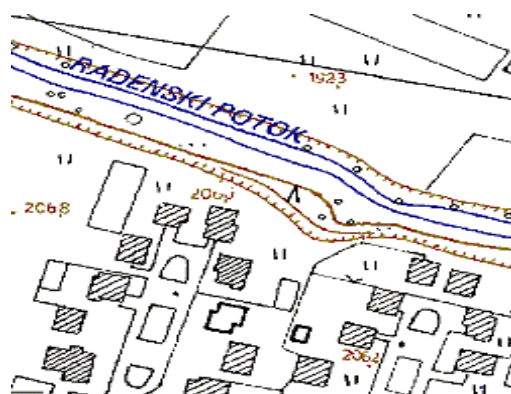
Aerotriangulacija je skupna orientacija več aeroposnetkov, ki se delno prekrivajo vzdolž pasu in med pasovi, ki jih aerofotografiramo. Za izvedbo aerotriangulacije je treba izmeriti nekaj oslonilnih točk na terenu, katerih število je bistveno manjše od števila oslonilnih točk, ki jih je treba izmeriti za orientacijo posameznih modelov (tj. območje prekrivanja dveh aeroposnetkov). Rezultati aerotriangulacije so podatki o orientacijah posameznih posnetkov. Orientirane aeroposnetke pa lahko uporabimo v različne namene oziroma lahko iz njih digitaliziramo različne vsebine za karte in načrte ali izdelamo ortofoto karte ali načrte.

(http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/Aero/Aero_sken.asp)

3.1.3 Skenogrami TTN (združen sloj, sloji vod)

Temeljni topografski načrti so bili izdelani enotno za celotno območje Slovenije v analogni obliki; v ravninskih, kmetijsko pomembnih območjih in za večja naselja v merilu 1 : 5000, v hribovitih in gozdnih predelih pa v merilu 1 : 10.000. Slovenijo tako pokriva 2543 listov temeljnih topografskih načrtov v merilu 1 : 5000 in 258 listov temeljnih topografskih načrtov v merilu 1 : 10.000.

V temeljnih topografskih načrtih so elementi načrta v glavnem prikazani v merilu, razen nekateri manjši objekti, ki so prikazani s simboli.



Slika 4: Izsek temeljnega topografskega načrta

Med letoma 1993 in 1995 so bili vsi temeljni topografski načrti poskenirani, pozneje pa se je izvajalo skeniranje ob vsakem vzdrževanju posameznega lista. Listi TTN se zaradi prevelikih stroškov ne vzdržujejo več.

(<http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/TTN/Ttn.asp>)

3.1.4 Izrez iz zbirke topografskih podatkov

Topografske podatke pridobimo za razpisano območje in za sosednja območja zajemanja.

3.1.5 Digitalni ortofoto (DOF)

Ortofoto je skeniran aeroposnetek, ki je z upoštevanjem centralne projekcije posnetka in modela reliefa transformiran (razpačen) v državni koordinatni sistem. Izdelek je v metričnem smislu enak linijskemu načrtu ali karti. Ortofoto s slikovnim elementom 0,5 m in v formatu ortofoto karte merila 1 : 5000 je izdelan na osnovi aeroposnetkov meril od 1 : 17.400 do 1 : 5.000. Rektifikacija letalskega posnetka je izvedena na osnovi digitalnega modela reliefa z mrežno stranico 25 m.

(http://www.he-moste.sel.si/uploads/pictures/ortofoto%20Moste_V.jpg)



Slika 5: Primer barvnega digitalnega ortofota

3.1.6 Izrez iz katastra stavb

Kataster stavb je relativno nova evidenca, ki jo je Geodetska uprava RS začela vzpostavljati leta 2000. Uzakonil jo je takratni zakon o evidentiranju nepremičnin, državne meje in prostorskih enot. Evidenca vodi izključno podatke o **stavbah** in **delih stavb** ter obstaja izključno v digitalni obliki, Geodetska uprava RS pa vodi in vzdržuje grafične in opisne podatke o stavbah.

Grafični del katastra stavb je nastal na osnovi zajema obrisov streh iz letalskih posnetkov terena, opisni podatki o stavbah pa so se v različnih projektih zbirali iz dostopnih evidenc zadnjih nekaj let. Popolnost opisnih podatkov katastra stavb je danes zelo različna. Prav tako pa tudi kakovost teh podatkov, zato se je država Slovenija odločila te podatke razgrniti in v sodelovanju z vsemi lastniki narediti **popis vseh nepremičnin**. V sklopu tega popisa se bodo preverili vsi že zbrani podatki o stavbah in delih stavb ter dopolnili manjkajoči podatki, ki danes manjkajo v evidenci.

(<http://www.kajjemoje.si/katasterstavb.php>)

3.1.7 Izrez iz registra zemljepisnih imen

Slovenija ima po ocenah, ki izhajajo iz obstoječih analiz kartografskih gradiv, približno 200.000 zemljepisnih imen. Iz kartografskih virov se v register zemljepisnih imen zajemajo imena, ki imajo trajno časovno, zgodovinsko, etnološko ali družbeno uveljavljeno identiteto. Osnovni namen zemljepisnih imen je orientacija v prostoru. Ker pa so kartografski viri različni, se lahko tudi imena določenega objekta med seboj razlikujejo. Razlike se pojavijo zaradi neupoštevanja pravopisnih pravil ali pa zaradi povsem različnega poimenovanja objekta.

Geodetska uprava Republike Slovenije je že konec leta 1992 začela pripravljati projekt tehnoloških osnov za vzpostavitev evidence zemljepisnih imen. Leta 1997 je bila izvedena prenova evidence, ki je koncept baze prilagodila sodobni tehnologiji in potrebam. Izdelana je bila programska oprema za vodenje, vzdrževanje in izdajanje podatkov ter intranet aplikacija za pregledovanje podatkov. V letu 2001 je bil izdelan konceptualni, logični in fizični model

prenove registra zemljepisnih imen, na osnovi katerega se postopno uvajajo nekatere vsebinske in tehnološke spremembe v registru zemljepisnih imen.

Register zemljepisnih imen je vzpostavljen za tri stopnje natančnosti:

- za raven merila 1 : 5000 (REZI 5) – okoli 150.000 zemljepisnih imen, zajetih iz TTN 5 in TTN 10;
- za raven merila 1 : 25.000 (REZI 25) – okoli 60.000 zemljepisnih imen, zajetih iz TK 25 in DTK 25;
- za raven merila 1 : 250.000 (REZI 250) – okoli 8000 zemljepisnih imen, zajetih iz PK 250.

(<http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/REZI/Rezi.asp>)



Slika 6: Primer izreza iz registra zemljepisnih imen

3.1.8 DMR 25

Podatki digitalnega modela reliefa so ključni za kakovostne analize zemeljskega površja (na primer izračuni naklonov, osenčenosti, za hidrološke analize, analize erozije, vremena, plazovitih območij ipd.) in za kakovostno tridimenzionalno predstavitev zemeljskega površja. Brez informacij o reliefu bi bilo nemogoče zagotoviti uspešno upravljanje za državo in državljane pomembnih evidenc. Ne nazadnje se pomembnosti podatkov o reliefu zaveda tudi Evropska komisija, ki uvršča podatke o modelu reliefa prav v sklop najpomembnejših geoinformacijskih slojev v Evropi. Skladno z novim predlogom direktive INSPIRE bo morala vsaka država članica Evropske unije voditi kvalitetne podatke o modelu reliefa.

Digitalni model višin z ločljivostjo 25 metrov (DMR 25) se izdeluje vzporedno z izdelavo digitalnega ortofota DOF 5.

(<http://www.geodetska-uprava.si/gu/projekti/dmv/dmv.asp>)

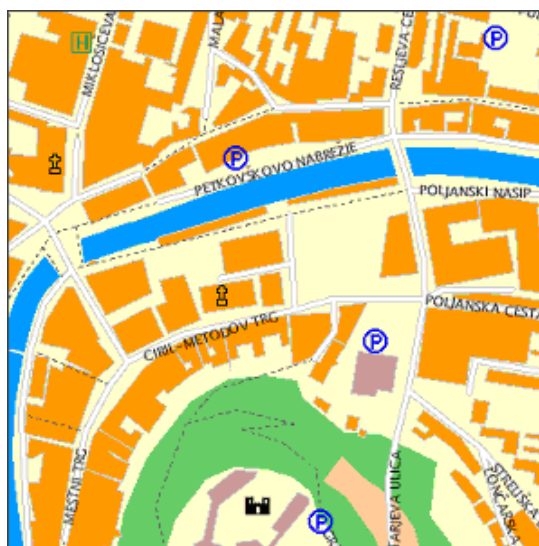
3.1.9 Izrez iz preglednega sloja cest

Pregledne sloje cest trenutno omogoča kartografski in tabelarični prikaz naslednjih prostorskih podatkov za ozemlje celotne Slovenije:

- cestnih mrež (avtoceste, regionalne ceste, lokalne ceste, gozdne ceste, peš poti),
- železnic,
- voda (reke, večja jezera, morje),
- vrhov,
- državne meje,
- mest in krajev,
- interesnih točk (bencinski servisi, hoteli, pošte, parkirišča, muzeji ...),
- rabe prostora (zelene površine, gozdne površine, pozidane površine, parki, športna igrišča in pokopališča),
- mestnega potniškega prometa (Lj in Mb).

Kmalu bo baza nadgrajena z novim slojem – s topografsko karto, ki je bila izdelana marca 2006. Zajem podatkov temelji na postopku zajema iz satelitskih posnetkov. Vzdrževanje preglednega sloja cestne mreže poteka prek terenskih ogledov, z vožnjami oziroma sledenjem vozil. Tako zbirajo informacije o napakah in novostih na nivoju celotne Slovenije ter skrbijo, da je baza vseskozi ažurna in redno vzdrževana. Storitve je namenjena predvsem podjetjem z lokacijsko razpršenimi objekti, gradbenim podjetjem in investitorjem, distributerjem in vsem tistim, ki zaradi velikosti ali narave svoje dejavnosti potrebujejo hiter dostop do ažurnih prostorskih podatkov.

(<http://www.monolit.si/?tip=int&page=3&nav=2>)



Slika 7: Primer izreza preglednega sloja cest

3.1.10 Izrez iz evidence rabe zemljišč

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (v nadaljnjem besedilu ministrstvo) vzpostavi in vodi evidenco dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč v grafični obliki na osnovi DOF, satelitskih posnetkov ali drugih virov. Podatki evidence dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč so javni in dostopni na spletnih straneh ministrstva. Pri fotogrametričnih zajemih jih po letu 2005 uporabljamo redko.

(<http://www.lgb.si/predpisi/Pedrkgz.htm>)



Slika 8: Primer izreza iz evidence rabe zemljišč

3.1.11 Podatki o cestah – Banka cestnih podatkov

Program Banka cestnih podatkov (BCP) je namenjen vodenju, analiziranju in posredovanju podatkov o občinskih javnih cestah. Pravilnik o načinu označevanja javnih cest in o evidencah o javnih cestah in objektih na njih nalaga občinam vodenje in posredovanje podatkov o občinskih javnih cestah in objektih na njih. Prometno-tehniški inštitut je konec leta 1997 in v začetku leta 1998 za naročnika, Direkcijo Republike Slovenije za ceste (DRSC), izdelal računalniški program Banka cestnih podatkov za občinske javne ceste, ki je prirejena verzija podobnega programa, ki ga uporablja DRSC za državne ceste. Računalniški program BCP uporabljajo vse slovenske občine (193 občin). Junija 2005 je izšla nova verzija računalniškega programa BCP 2.0.

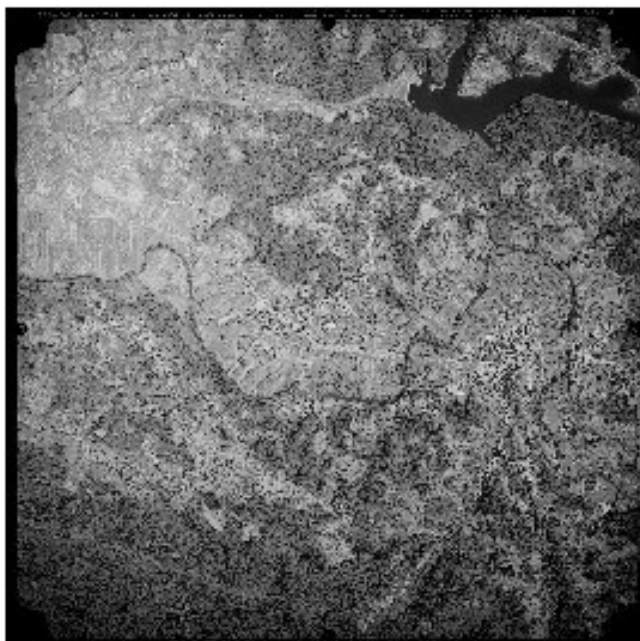
Občine so po zakonu o javnih cestah dolžne voditi evidenco o občinskih javnih cestah v programu Banka cestnih podatkov. Pri tem so osnova za zbiranje in vodenje podatkov občinski odloki o kategorizaciji občinskih javnih cest, ki jih potrjuje občinski svet, sprejemajo pa občine. Ustrezno vodenje evidenc je namenjeno ne samo statistiki, ampak tudi učinkovitejšemu gospodarjenju z občinskim cestnim premoženjem. Za namen statistike in

zagotavljanja finančnih sredstev za izgradnjo in vzdrževanje občinskih cest s strani države so občine dolžne dvakrat na leto posredovati podatke na Direkcijo Republike Slovenije za ceste. Ob prevzemu vodenja Banke cestnih podatkov pregledajo obstoječe stanje baze podatkov, preverijo konsistentnost podatkov, predlagajo dopolnitev manjkajočih podatkov, prevzamejo vnos podatkov, skrbijo za ažurno stanje podatkov, svetujejo glede zbiranja in vodenja podatkov.

(<http://www.axis.si>)

4 CAS – CIKLIČNO AEROSNEMANJE SLOVENIJE

Aerosnemanje je postopek pridobivanja fotografij (posameznih posnetkov) iz letala, pretežno namenjena zajemu topografskih podatkov, evidentiranju stanja prostora, interpretaciji in za druge namene. S cikličnim aerosnemanjem se zagotavlja reden, sistematičen in najpodrobnejši vir za fotogrametrični zajem podatkov o prostoru za območje celotne države.



Slika 9: Primer fotogrametričnega posnetka

Srednje merilo 1 : 17.500 je bilo izbrano, ker en posnetek (formata 23 cm x 23 cm) pokriva en list temeljnega topografskega načrta (TTN) v merilu 1 : 5000 (2250 m x 3000 m) oziroma en snemalni red pokriva en red kart v merilu 1 : 5000 v stereoskopskem preklopu. Dejansko je prva faza cikličnega aerosnemanja utrla pot uporabi aeroposnetkov na številnih področjih (geodezija, gozdarstvo, prostorsko planiranje).

<http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/Aero/Aero.asp>

4.1 Zgodovina aerosnemanja v Sloveniji

Sistematično snemanje se v Sloveniji pod imenom Ciklično aerosnemanje izvaja od leta 1975. V tem letu je bilo posneto celotno območje države v merilu 1 : 17.500 v smeri vzhod-zahod. Leta 1980 je aerosnemanje pokrilo celotno državo v merilu 1 : 30.000 v smeri sever-jug. V tem merilu dva vzporedna reda posnetkov pokrijeta širino topografske karte v merilu 1 : 25.000. To merilo je bilo bolj uporabno pri interpretaciji velikih območij, kot so občine in regije. Primerno je bilo tudi za dopolnjevanje topografskih kart v merilu 1 : 25.000 in 1 : 50.000. Poleg snemanja v vidnem delu svetlobnega spektra je potekalo tudi snemanje v bližnjem infrardečem delu spektra, kar je omogočalo boljše interpretacijo v kmetijstvu, gozdarstvu, hidrologiji in geologiji. Ciklično aerosnemanje je bilo leta 1981 za intenzivna območja (kmetijstvo, poselitev in turizem) opravljeno v merilu 1 : 10.000, za manj intenzivna, gorata območja pa v merilu 1 : 17.500. V letu 1985 so začeli triletni cikel snemanja (vsako leto tretjino ozemlja celotne Slovenije) v merilih 1 : 10.000 in 1 : 17.500. Od leta 1992 (ko je bilo posneto območje za leti 1991 in 1992) do leta 1996 je bil cikel snemanja nespremenjen, merilo snemanja pa je bilo poenoteno (1 : 17.500).

Leta 1997 so začeli ciklično aerosnemanje na korigiranih izhodiščih, ki so rezultat projekta cikličnega aerosnemanja 1997–1999. Novi projekt predvideva pokritje Slovenije s posnetki v treh letih. Snemanja so bila tam, kjer so bili napovedani projekti (digitalni ortofoto, reambulacija načrtov in kart, gozdarstvo, kmetijstvo). Poleg merila 1 : 17.400 sta kot merili opredeljeni tudi 1 : 8700 za manjša območja (za kataster) in 1 : 28.000 za izdelavo državne topografske karte v merilu 1 : 25.000. V letih 1997 in 1998 snemanje v merilu 1 : 8700 ni bilo opravljeno, v merilu 1 : 17.400 je bilo leta 1997 posnetih 37 odstotkov, v letu 1998 pa 35 odstotkov Slovenije. V merilu 1 : 28.000 je bilo v letih 1997 in 1998 za potrebe izdelave državnih topografskih kart v merilu 1 : 25.000 vsako leto posnetih 50 odstotkov Slovenije, delo pa je bilo končano leta 1998. Leta 1997 je bila opravljena tudi signalizacija 190 oslonilnih točk na terenu. V letu 1999 je bilo v merilu 1 : 17.400 posnetih 35 odstotkov Slovenije, v merilu 1 : 28.000 pa približno 15 odstotkov. V merilu 1 : 28.000 se je snemalo za izdelavo državne topografske karte v merilu 1 : 50.000.

O vseh dosedanjih snemanjih se vodi računalniška evidenca, kjer se upošteva datum snemanja, merilo, film, kamera, število posnetkov Posnetki iz snemanj za enajst let (1985–1995) so preslikani na mikrofilm, za leto 1996 pa so bile narejene kopije filmov.

(<http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/Aero/Aero.asp>)

4.2 Aerosnemanje danes

V letu 2000 se je končal projekt CAS 2000, ki je prinesel nova izhodišča za aerosnemanje (podrobnejša navodila), za izdelavo baze aerosnemanj in zagotavljanje posnetkov in parametrov absolutne orientacije posnetkov (aerotriangulacija). Projekt predvideva sistematično zagotavljanje podatkov za vse nadaljnje topografske projekte v okviru 59 snemalnih fotogrametričnih blokov. V letu 2000 je snemanje potekalo samo v merilu 1 : 17.400, obseg pa je bil povečan zaradi planirane izdelave aerotriangulacije za projekt posodobitve evidentiranja nepremičnin v letu 2001. Tako je bilo v letu 2000 posnetih 45 odstotkov Slovenije (31 blokov). V letu 2000 so se pridobili tudi podatki o projekcijskih centrih, izračunanih na podlagi GPS-meritev na letalu med snemanjem. V letu 2001 se je izvedlo snemanje samo 12 fotogrametričnih blokov, ker je bil obseg povečan v predhodnem letu 2000.

S cikličnim aerosnemanjem se zagotavlja reden, sistematičen in najpodrobnejši vir za fotogrametrični zajem podatkov o prostoru za območje celotne države. Celotno območje Slovenije je bilo do sedaj posneto v štiriletnem ciklusu. V letu 2006 je bil izveden prehod na novo tehnologijo aerosnemanja in drugačno dinamiko zagotavljanja stereoparov in ortofotov, predvsem z namenom zagotoviti kakovostne podlage za pridobivanje kmetijskih subvencij. V sodelovanju z Ministrstvom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Ministrstvom za obrambo, Skladom kmetijskih zemljišč in gozdov ter Ministrstvom za promet bo posneta celotna Slovenija v barvni tehniki in v bližnjem infrardečem področju. Izdelani bodo ortofoti v barvni tehniki in v bližnji infrardeči tehniki, kar je uporabno predvsem za boljšo interpretacijo vegetacije. Izdelan bo tudi digitalni model reliefa (DMR) z resolucijo 5 metrov za območje celotne Slovenije v dveh ravneh natančnosti. V letu 2006 bo izvedeno aerosnemanje z ločljivostjo 0,25 m za približno 40 odstotkov območja Slovenije, preostali del države bo

posnet z ločljivostjo 0,50 m. Iz tega snemanja bo izdelan DMR z ločljivostjo 5 m za 40-odstotno območje Slovenije v večji natančnosti in za preostali del Slovenije v zmanjšani natančnosti. Izdelan bo barvni ortofoto z ločljivostjo 0,5 m za 80 odstotkov Slovenije in barvni ortofoto z ločljivostjo 0,25 m za 20 odstotkov Slovenije. Izdelan bo ortofoto v bližnjem infrardečem območju z ločljivostjo enega metra za celotno državo. Izvedena bo pisarniška in terenska kontrola kakovosti ortofota. Vzpostavljen bo arhiv digitalnih posnetkov aerosnemanja.

(<http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/Aero/Aero.asp>)

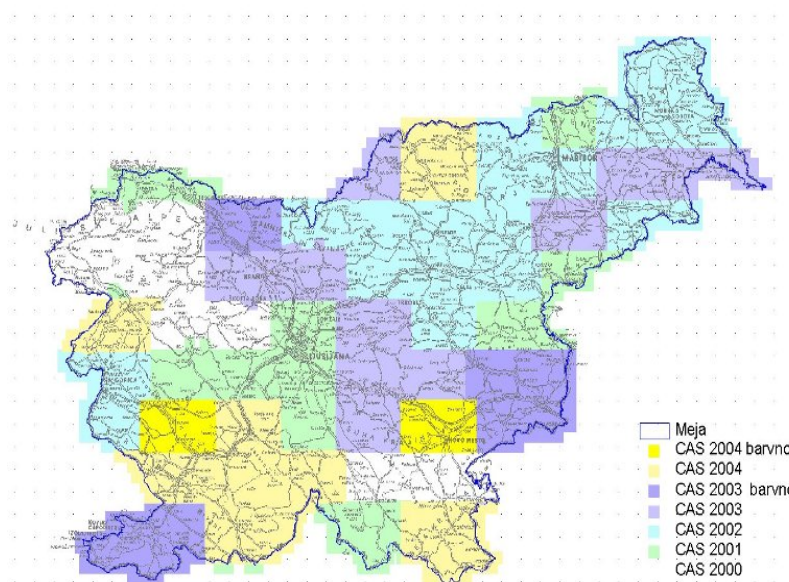
4.3 Območja CAS po letih snemanja

Podrobnejše podatke o posnetkih lahko dobimo v fotoarhivu na Geodetski upravi RS.

Cas 1975	Cas 1980	Cas 1985	Cas 1986	Cas 1987
Cas 1988	Cas 1989	Cas 1990	Cas 1991	Cas 1992
Cas 1993	Cas 1994	Cas 1995	Cas 1996	Cas 1997
Cas 1998	Cas 1999	Cas 2000	Cas 2001	Cas 2002

Cas 2003 Cas 2004

(http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/Aero/Aero_slike.usc#ObmočjaCASpoletihsnemanja)



Slika 10: Območja CAS po letih snemanja

5 OBJEKTNI KATALOG

Objektni katalog je razvrščen seznam, 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 (npr. pojavi na vodi → imajo še naprej attribute).

Primer objektnega kataloga za zajem pojavov na vodah:

POJAVI NA VODI

- šifra in ime objektnega področja

400 hidrografija

- šifra in ime objektnega tipa

403 pojavi na vodah

- definicija objektnega tipa

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

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 vrelc: izvir s termalno oziroma mineralno vodo.

Objektni tip pojavi na vodah je v zbirki predstavljen s točko – centroidom pojava in tematskimi atributi.

- osnovni vir in metoda zajema

- Geometrični parametri

Terenski podatki in drugi viri, ki omogočajo geolokacijo pojava v prostoru, npr. vektorizacija v TTN.

- Tematski atributi

Interpretacija iz TTN, podatki terenskega ogleda ali drugi viri.

- kriterij in način zajema

Zajamejo se vsi pojavi na vodah, ki jih je možno interpretirati iz vira oziroma za katere so pridobljeni vhodni podatki.

Ker se terenski zajem v projektu ne predvideva, izvajalec prevzame pojave na vodah iz TTN oziroma podatke iz morebitnih drugih virov, ki jih prejme kot vhodno gradivo.

- topološka oblika

Točka

- atributi

Link_id (LINK_ID), vrsta (VRSTA), datum vira (DVIR), metoda zajema (MET_ZAJ).

- šifrant za atribut VRSTA

ŠIFRA	OPIS
1	Slap
2	Izvir
3	Ponor
4	Termalni ali mineralni vrelec

V objektni katalog pri fotogrametričnem zajemu prištevamo:

- **stavbe:**

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 in tematskimi atributi. Upoštevamo naslednje attribute: Id stavbe, Y, X koordinate centroida stavbe v GK-sistemu ter višino kapi Z, višino slemena, temelja, stanje, opis stavbe, datum vira ter metoda zajema.

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. Kot atribut opisa pa imamo vrsto stavbe (grad, cerkev, šola, bolnica, zdravstveni dom ali lekarna).

- **ceste:**

Cesta 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. Pot je cestna površina, namenjena pretežno

peščem, kolesarjem in poljedeljskim strojem s pomembnim značajem oziroma povezovalno funkcijo ter z brezprašnim ali gramoznim ustrojem. Cesta je v zbirki predstavljena z njeno navidezno osjo in tematskimi atributi.

Atributi, ki nas zanimajo, 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 BCP. Pri atributu vrsta upoštevamo ustroj ceste (brezprašni ustroj, gramozni ustroj, kolovoz in pot), v nadaljevanju razvrstimo cesto še po atributu kategorija (avtocesta, hitra cesta, glavna cesta I. reda, regionalna cesta I. reda ...) in ne nazadnje še po tipu objekta, kjer določimo, ali je na cesti most, nadvoz, podvoz, tunel ali viadukt, galerija.

- **železniške proge:**

Železniška proga 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 tire. Pri atributu nivo opisujemo, ali je železniška proga v nivoju terena, na mostu ali nadvozu oziroma v predoru.

- **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.

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

- **visoke objekte:**

Visoki objekt 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, ki jo visoki objekt v naravi zavzema, in tematskimi atributi.

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

- **zemljišča v posebni rabi:**

Objektni tip zemljišče v posebni rabi v naravi predstavlja vsa zemljišča, ki služijo posebnim namenom, kot so športna, rekreativna in igralna površina, športni bazen, pokopališče, industrijsko območje, industrijski bazen, odlagališče odpadkov, kamnolom, dnevni kop, območje razdelilnih transformatorskih postaj visoke in srednje napetosti ter zemljišča z omejenim dostopom (ograjeno območje letališča, luke, vodozbirnega območja ...). Sem sodijo tudi prometne površine. Prometna površina je območje zemljišča, ki omogoča cestne komunikacije in promet, lahko pa je namenjena tudi mirujočemu prometu: trg kot javna površina v urbanem okolju, značilna po svoji nepravilni obliki in širini; parkirišče, izogibalnišče, avtobusno postajališče, servisna površina za promet cestnih vozil, utrjena letališka površina za vzletanje, pristajanje in parkiranje. Ploskovno se zajamejo tudi odseki prometnih površin, ki nimajo fiksne širine (križišča). Spremljajoče stavbe in objekti niso vključeni. Poleg tega v zemljišče v posebni rabi uvrščamo tudi jez in vodne pregrade. 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.

Objektni tip zemljišče v posebni rabi je v zbirki predstavljen s ploskvijo in tematskimi atributi. Upoštevani atributi so link_id, vrsta, datum vira ter metoda zajema. Z atributom vrsta določimo za kakšno zemljišče gre. Ali je to športna površina, pokopališče, industrijsko območje, odlagališče odpadkov, kamnolom, dnevni kop, RTP visoke ali srednje napetosti,

zemljišče z omejenim dostopom, industrijski bazen, prometna površina ali jez in vodna pregrada.

- **vodne površine:**

Objektni tip vodna površina predstavlja v naravi vse vodne površine tekočih in stoječih voda. Pri zajemu upoštevamo attribute, kot so link_id, vrsta, datum vira ter metoda zajema. K atributu vrsta pa prištevamo:

Obalno morje: sestavljajo ga notranje in teritorialne vode.

Jezero, mrtvi rečni rokav: stalna voda, akumulacija.

Bajer, kal, mlaka, loka: manjše plitve vodne akumulacije, ki občasno presahnejo. Umetni napajalniki so večji grajeni napajalniki za živino.

Močvirje, barje: zemljišče, na katerih je zemlja 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 desnim in levim bregom reke.

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

Objektni tip vodna površina je v zbirki predstavljen s ploskvijo in tematskimi atributi.

- **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 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.

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.

- **pojavi na vodah:**

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

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 vrelc: izvir s termalno oziroma mineralno vodo.

Objektni tip pojavi na vodah je v zbirki predstavljen s točko – centroidom pojava in tematskimi atributi.

6 FOTOGRAMETRIČNI ZAJEM

6.1 Splošno

Kot sem omenila že v tretjem poglavju, je osnovni vir za določitev tridimenzionalnega (3D) – prostorskega položaja posameznih objektnih tipov v DTK 5 stereopar najnovejših posnetkov cikličnega aerosnemanja Slovenije (CAS). Ti se uporabijo tudi za določitev nekaterih tematskih atributov.

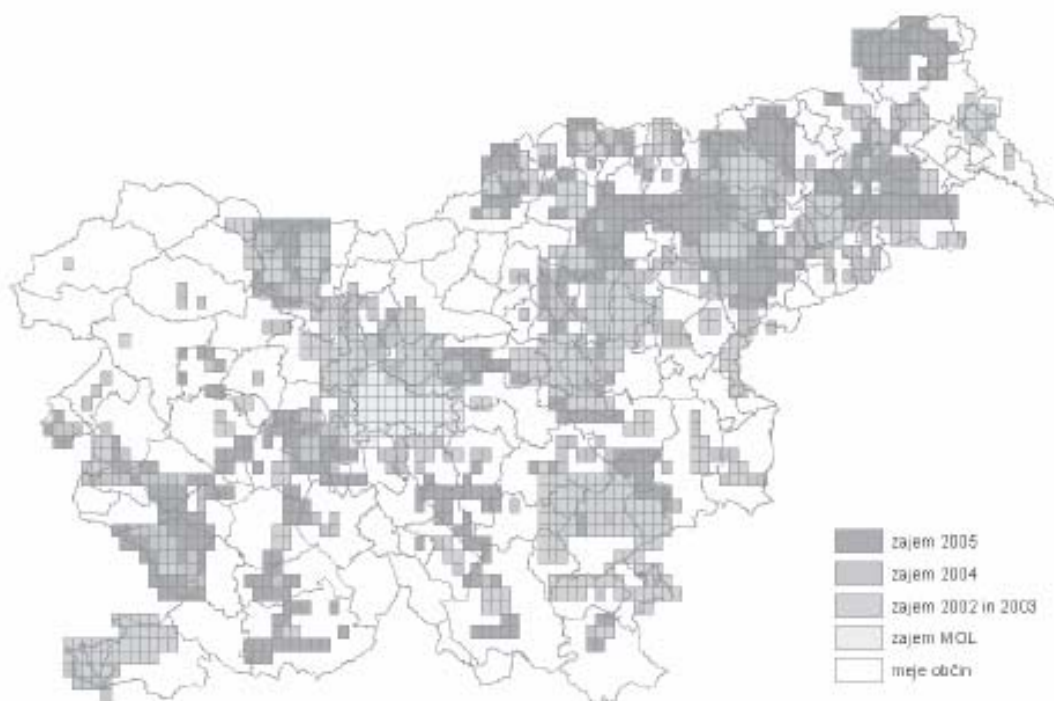
Matematična osnova za geometrijo vseh zajetih podatkov je državna kartografska projekcija in Gauss-Krügerjev koordinatni sistem.

Od leta 2003, zgolj finančno, k sodelovanju pri zajemu topografskih podatkov DTK 5 privablja tudi občine. Tako je leta 2003 k sodelovanju pristopilo 21 občin, leta 2004 sedem občin, leta 2005 pa kar 64 občin. Prioritete za zajem topografskih podatkov DTK 5 določajo območne geodetske uprave glede na interes in potrebe občin, ki sodelujejo pri javnih razpisih za zajem topografskih podatkov, glede na predloge Urada za prostorski razvoj ter glede na gostoto poselitve na podlagi evidence hišnih števil. Skupno je, do konca leta 2005 zajetih topografskih podatkov za 750 listov, v fazi zajema pa so topografski podatki še za 536 listov. V letu 2006 so razpisali zajem DTK 5 za 450 listov, od katerih so jih 78 predlagale občine, 336 listov Urad za prostorski razvoj, druge pa so izbrali glede na gostoto poselitve. Pri zajemu topografskih podatkov v letu 2006 sodeluje 19 občin. Do začetka leta 2007 je bilo tako zajetih približno 1700 listov, kar pomeni, da bo s topografskimi podatki DTK 5 pokritega prek 50 odstotkov Slovenije. Pri takšni dinamiki zajema (okoli 500 listov na leto) bi bilo mogoče celotno Slovenijo pokriti do konca leta 2009. Ob nekoliko povečani dinamiki (800 listov na leto) pa bi bila Slovenija pokrita v dobrih dveh letih. Ob tem pa ne smemo pozabiti na vzdrževanje že zajetih podatkov.

Izhajajoč iz ciljev urejanja prostora, ki so opredeljeni v Zakonu o urejanju prostora (ZUreP-1),

prostorskih rešitev ni mogoče sprejemati brez ustreznih strokovnih analiz in podlag. Med te strokovne podlage po 7. členu ZUreP-1 sodijo tudi geodetski podatki in geodetske podlage. Prikaz na geodetskih podlagah določajo tudi Pravilnik o podrobnejši vsebini, obliki in načinu priprave regionalne zasnove prostorskega razvoja ter o vrstah njenih strokovnih podlag, Pravilnik o podrobnejši vsebini, obliki in načinu priprave strategije prostorskega razvoja občine ter vrstah njenih strokovnih podlag, Pravilnik o podrobnejši vsebini, obliki in načinu priprave prostorskega reda občine ter vrstah njegovih strokovnih podlag ter Pravilnik o podrobnejši vsebini, obliki in načinu priprave lokacijskih načrtov ter vrstah njihovih strokovnih podlag.

(http://www.geodetski-vestnik.com/49/3/gu49-3_441-443.pdf)



Slika 11: Prikaz že zajete Slovenije do leta 2005

6.2 Opis izdelka DTK 5

DTK 5 je sestavljena iz vektorske zbirke podatkov, ki imajo svoj grafični in opisni del. Vsebinsko je razdeljena na 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).

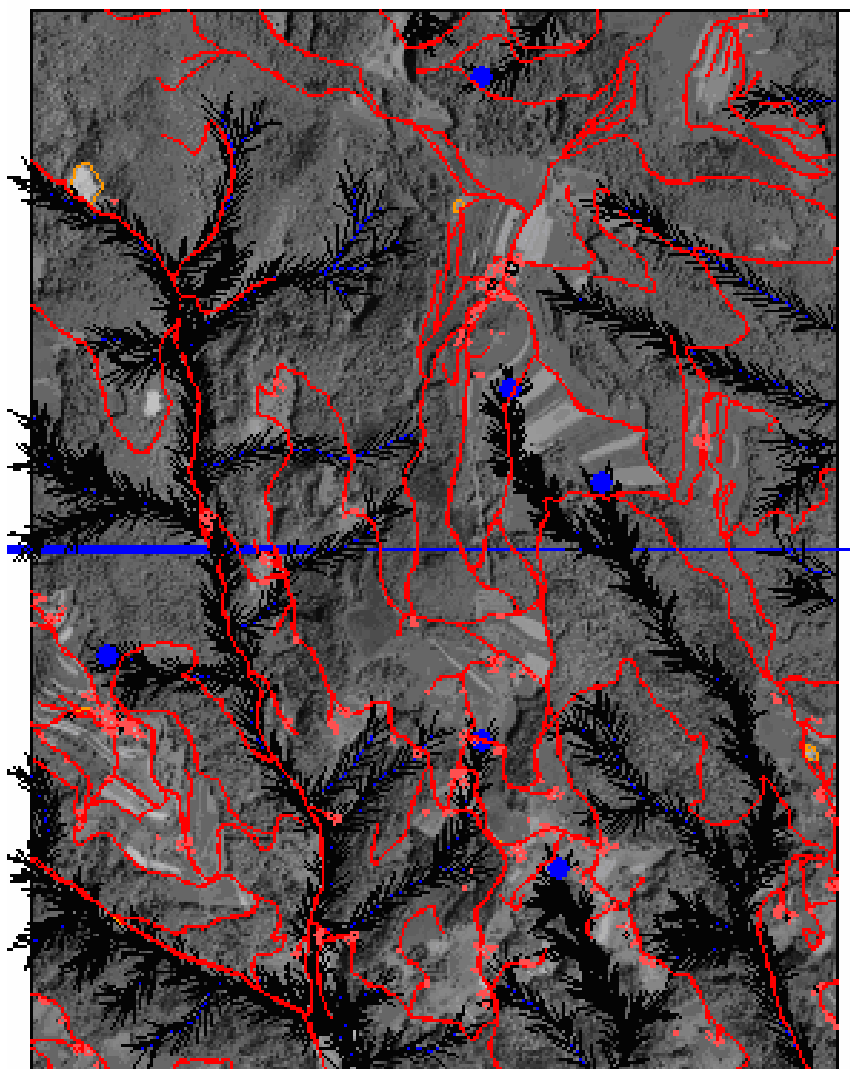


Slika 12: Primer izseka iz DTK 5

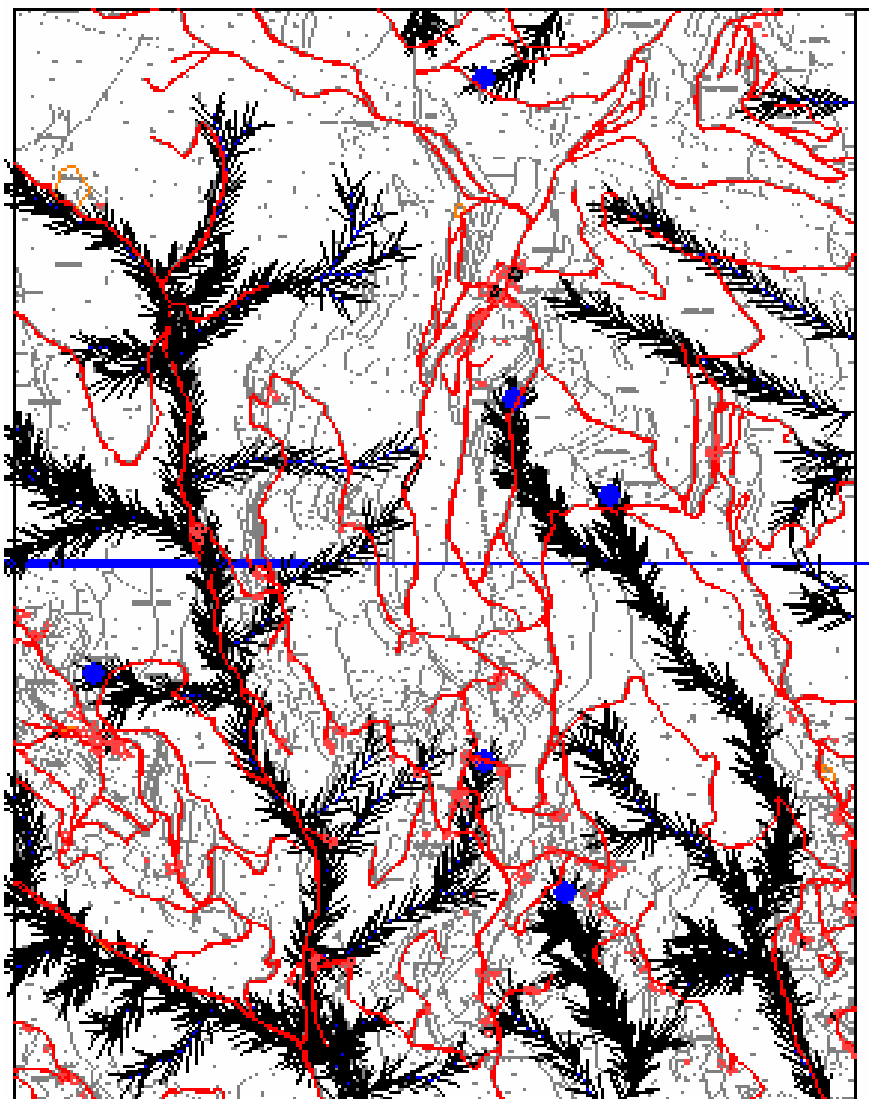
Podatki za DTK 5 se zajamejo kontinuirano, tako da vsebina posameznega sloja v zbirki podatkov ni razbita na posamezne liste TTN. Podatki se praviloma zajemajo za najmanj en list TTN, razen v primeru, ko to iz objektivnih razlogov ni mogoče.

V DTK 5 se zajemajo naslednji objektni tipi: stavbe, visoki objekti, ceste, železnice, žičnice, zemljišča v posebni rabi, vodne površine, osi vodotokov in pojavi na vodah. Objektna tipa osi elektrovloda in vegetacija se od leta 2005 ne zajemata več. Po mnenju Urada za prostorski razvoj bodo te podatke pripravljavci urbanističnih in krajinskih zasnov predvidoma pridobili iz zbirk drugih državnih institucij. Uporabili pa bodo tudi druge podatke Geodetske uprave Republike Slovenije.

<http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/DTK5>



Slika 13: Primer zajetih podatkov (točkovnih objektov, vodotokov in cest) enega lista s podlago digitalnega ortofota



Slika 14: Primer zajetih podatkov (točkovnih objektov, vodotokov in cest) enega lista s podlago situacije TTN 5

6.3 Izmenjevalni format

Vsak sloj je zapisan v shape formatu, ki ga sestavljajo tri datoteke (*.dbf, *.shx, *.shp)

Oblika shape zapisa glede na topologijo je naslednja:

- točkovna: _____ POINTZ,
- linijska: _____ POLYLINEZ,
- ploskovna: _____ POLYGONZ.

Na stičiščih podatkov 3D zajema in 2D podatkov mora biti topologija med objekti zajema usklajena v 2D. Stik med 2D in 3D objektom mora imeti enake 2D koordinate (Z je lahko različen). Podatki znotraj posameznega sloja in med sloji morajo biti 2D topološko urejeni. To je način, ki stičnim točkam grafike ohranja X, Y koordinato iz fotogrametričnega zajema, Z koordinata pa je 0.

6.3.1 Atributi

V vseh slojih se pojavljata dva atributa: datum vira (DVIR) in metoda zajema (MET_ZAJ).

Datum vira opisuje datum vira, iz katerega so zajeti podatki:

- datum privzetih stavb iz katastra stavb in katastrska vsebina se vnaša z dnevno natančnostjo in je zapisan v obliki LLLLMMDD,
- datum drugih vsebin se vnaša z letno natančnostjo na dan 31. december (npr. 20051231).

Z letno natančnostjo morajo biti označeni tudi popravki izvajalcev kontrole na OGU:

- atribut metoda zajema koordinat (MET_ZAJ) predstavlja uporabljeno metodo za zajem posameznega podatka,
- v primeru, da poznamo le mesec in leto zajema, pišemo za dan 01,
- v primeru, da poznamo le leto vira zajema, pišemo za mesec 01 in za dan 01.

6.4 Potrebna fotogrametrična oprema

Izvajalec mora razpolagati s primerno opremo za stereo izvednotenje (precizni fotogrametrični inštrumenti ali digitalna fotogrametrična postaja) in usposobljenim osebjem za zajem fotografskih podatkov na fotogrametričnem inštrumentu.



Slika 15: Primer opreme za zajem podatkov



Slika 16: Napravica, ki nam s pomočjo stereoskopskih očal omogoča 3D gledanje

Poleg fotogrametrične postaje potrebujemo tudi posebna stereoskopska očala. Ta delujejo po principu hitrega izmeničnega zapiranja slike na levem oziroma desnem očesu in s tem sinhroniziranega pogleda na levo oziroma desno sliko na zaslonu računalnika ali na platnu. V možganih dobimo zlitii obe sliki v enotno, globinsko sliko.

Stereoskopska podatkovna očala vsebujejo dva ločena barvna LCD zaslona ločljivosti 800 x 600 slikovnih točk. Stereoskopski slikovni tok je do zaslonov voden preko standardnega VGA vmesnika, kjer je uporabljeno prepletanje levega in desnega slikovnega toka. Slikovna tokova se preletata v 100. Trepetanje te slike preprečimo z dovolj visoko frekvenco preklopov (min. 60hz).

(<http://hercules.uni-mb.si/default.asp?prikaz=projekti&tema=Digital%20HMD%20-%20Head%20Mounted%20Display>)



Slika 17: Prikaz zgradbe stereoskopskih očal

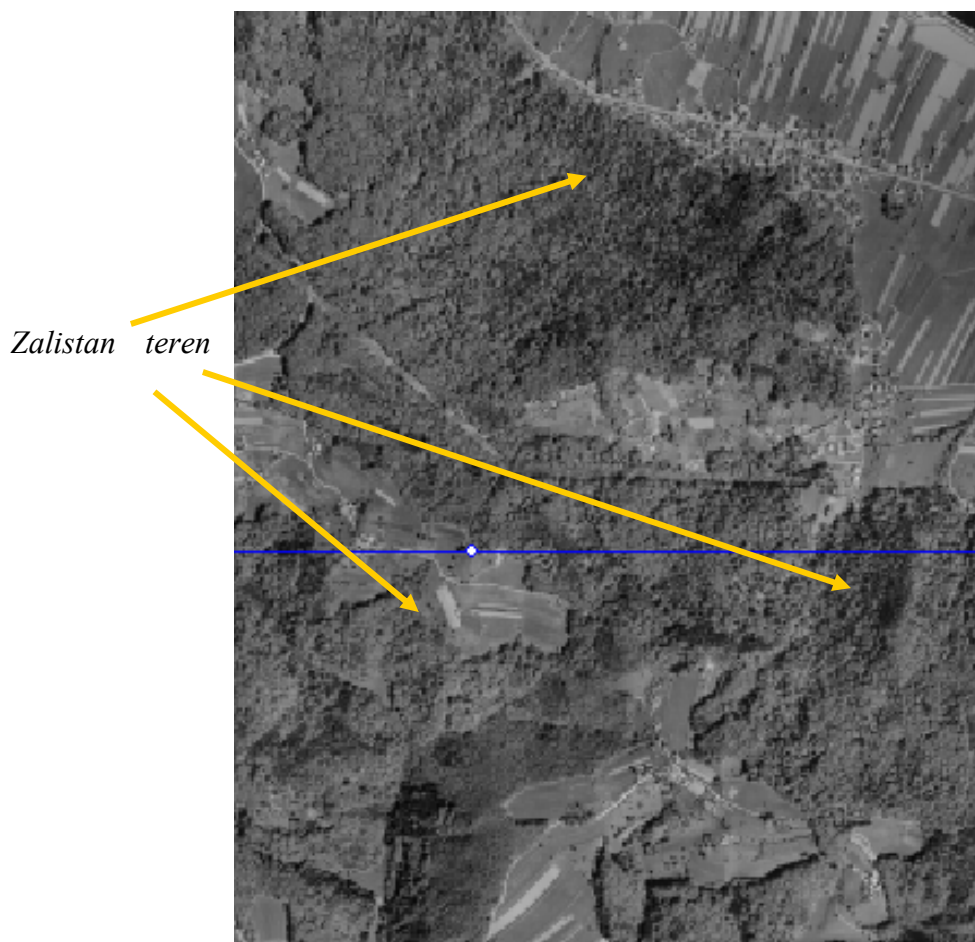


Slika 18, 19: Stereoskopska očala

6.5 Kaj in kako zajemamo

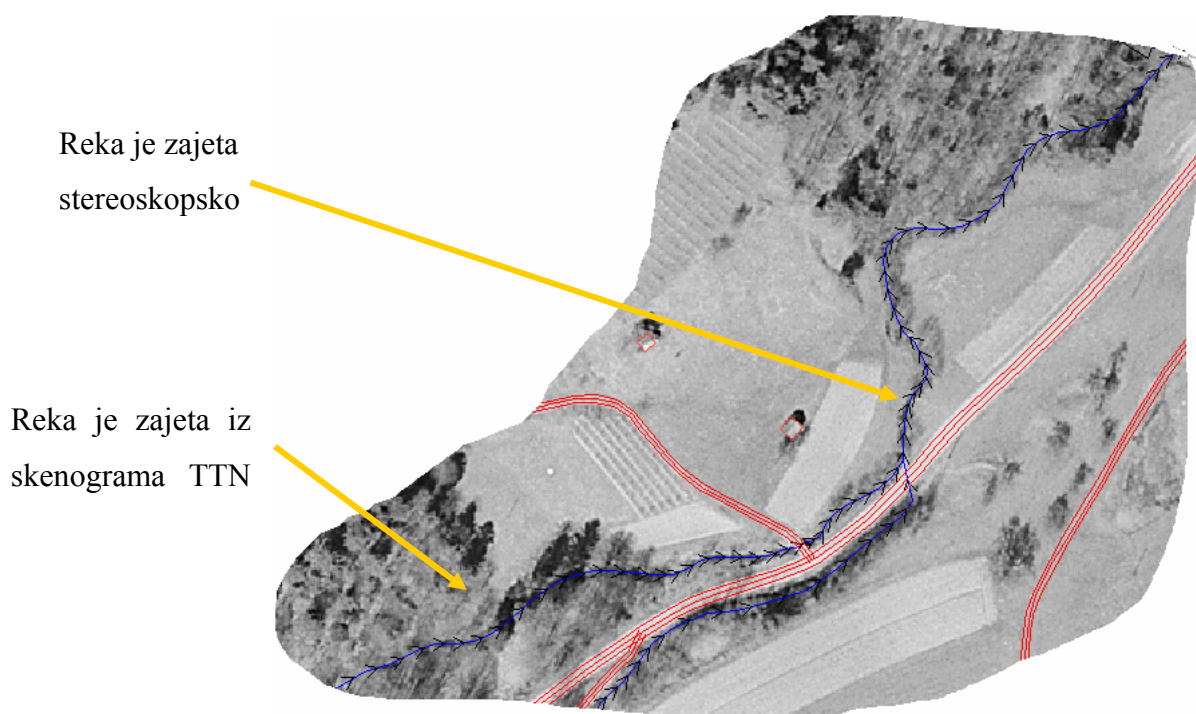
Čeprav so pisna navodila, kaj in kako zajemati, navedena v objektnem katalogu DTK 5, pa se v praksi srečamo s precej težavami, kako navodila v konkretnih primerih upoštevati. Pri tem nam pomagajo predhodne izkušnje in dobro poznavanje področja topografije. Ker sem imela priložnost, da sem sodelovala pri zajemu podatkov za DTK 5, sem svoje izkušnje zbrala v spodaj navedenih praktičnih primerih, s katerimi ilustriram, kako se v praksi posamezni podatki zajemajo.

1. Zajem cest in vodotokov na zalistanem terenu:



Slika 20: Zalistan teren – zaraščen teren

- stereoskopski zajem vseh vidnih odsekov,
- manjkajoče odseke, npr. gozdne ceste in nestalne vodotoke po grapah, pri katerih zaradi zalistanja ne vidimo posameznih odsekov, zajamemo iz skanogramov TTN,
- tako zajete objekte stereoskopsko popravimo, da se čim bolj približamo dejanskemu stanju,
- podamo predlog za terenski pregled na območni geodetski upravi.

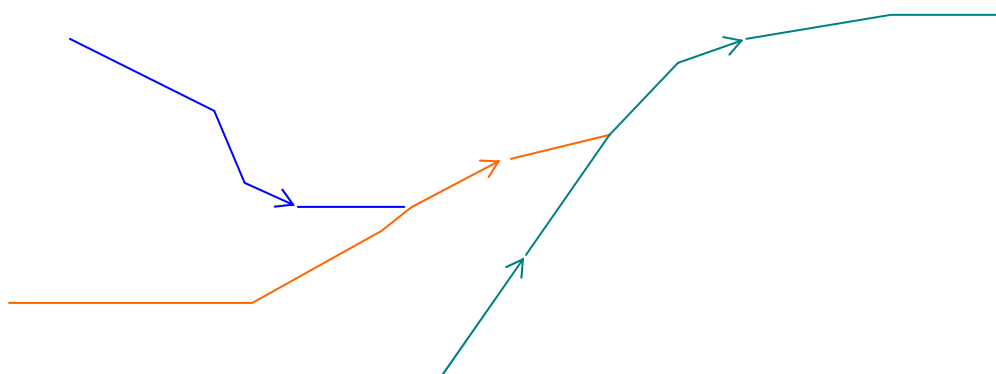


Slika 21: Ločeno zajeti odseki reke, ki so nato združeni

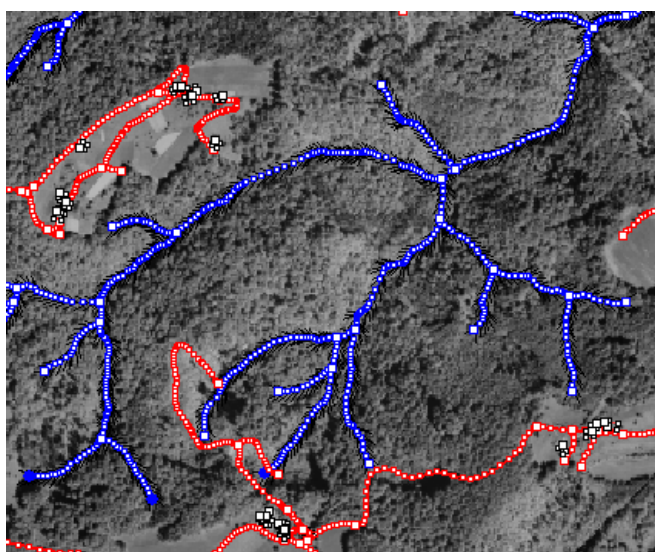
2. Odseke vseh linijskih objektov enega objektnega tipa, ki se stikajo in imajo vse attribute enakom določene, združimo v en objekt, z upoštevanjem hierarhičnih odnosov med objekti. Če iz posnetka ni mogoče določiti hierarhije, se uporabi TTN.

Primer: delčki glavnega vodotoka se združijo v en objekt, delčki pritoka tega vodotoka pa v drugi objekt, čeprav imata oba vodotoka vse attribute enake.

Opis primera na sliki 21: Z modro, zeleno in rdečo linijo so zajeti trije vodotoki, ki imajo enake vrednosti atributa »vrsta« in »stalnost«. Posamezni odseki linij so združeni v enote linije glede na hierarhični odnos med objekti. Ta odnos se razbere iz stanj v naravi, kjer se lahko na posnetku oceni, katera linija predstavlja glavni tok vodotoka, katera linija je njegov pritok in katera linija je pritok pritoka.



Slika 22: Primer hierarhije odnosov med objekti

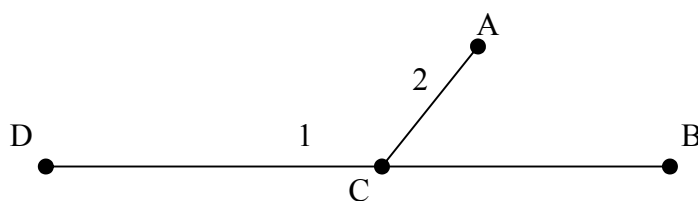


Slika 23: Hierarhični odnos med objekti v praksi

3. Način zajemanja linijskih objektov je naslednji:

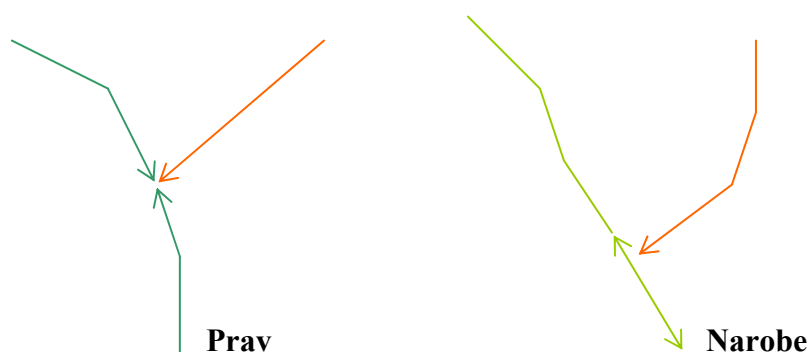
priključitev linije znotraj sloja: pri priključitvi stanske linije na glavno linijo je v stičišču samo končna točka stranske linije, ni pa vozlišča. Na glavni liniji je v stičišču lahko lomna točka, ni pa nujno. Kjer se ni mogoče odločiti, katera linija se priključuje, se v stičišče lahko da vozlišče.

Primer: Linija AC se priključi liniji DB v točki C. Točka C je del linije 2, ni pa del linije 1.

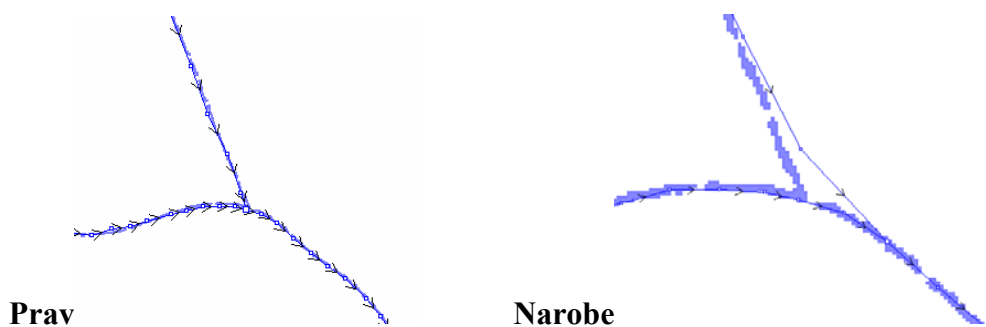


Slika 24: Način zajemanja linijskih objektov

Pri priključitvi stranske linije na glavno linijo mora biti zadnji odsek stranske linije zajet po dejanskem poteku na posnetku ali drugem viru, ne pa pripet na najbližjo lomno točko glavne linije.



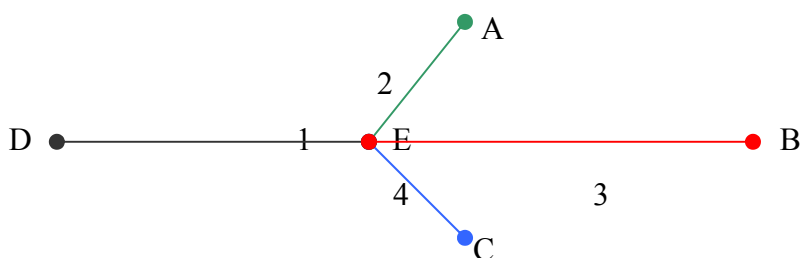
Slika 25: Primer priključitve stranske linije



Slika 26: Praktični primer priključitve stranske linije

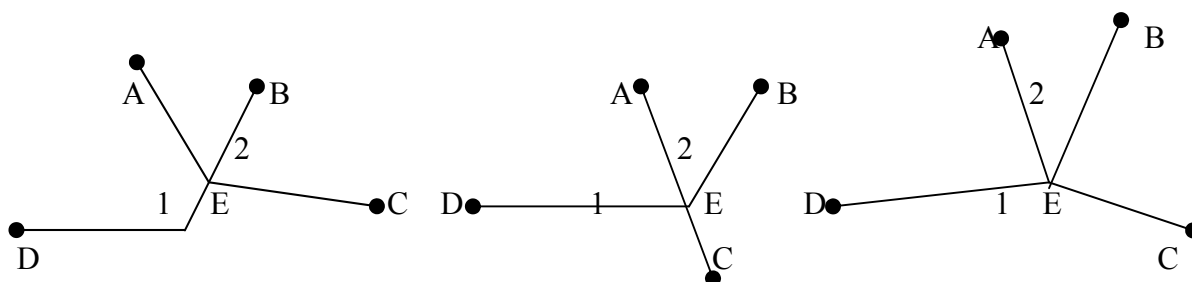
Križanje linij znotraj sloja:

Primer: linija DB in linija AC se nivojsko križata v točki E. Križanje je v bazi zajeto s štirimi linijami 1, 2, 3, 4, ki imajo skupno vozlišče v točki E. Točka E je del vseh štirih linij.



Slika 27: Križanje linij znotraj sloja

Primer: linija DB in linija AC se zunajnivojsko križata v točki E. Križanje je v bazi zajeto z dvema linijama 1, 2 v točki E, ki predstavlja križišče. Lomna točka ni potrebna na nobeni liniji, lahko pa je na eni ali na obeh.

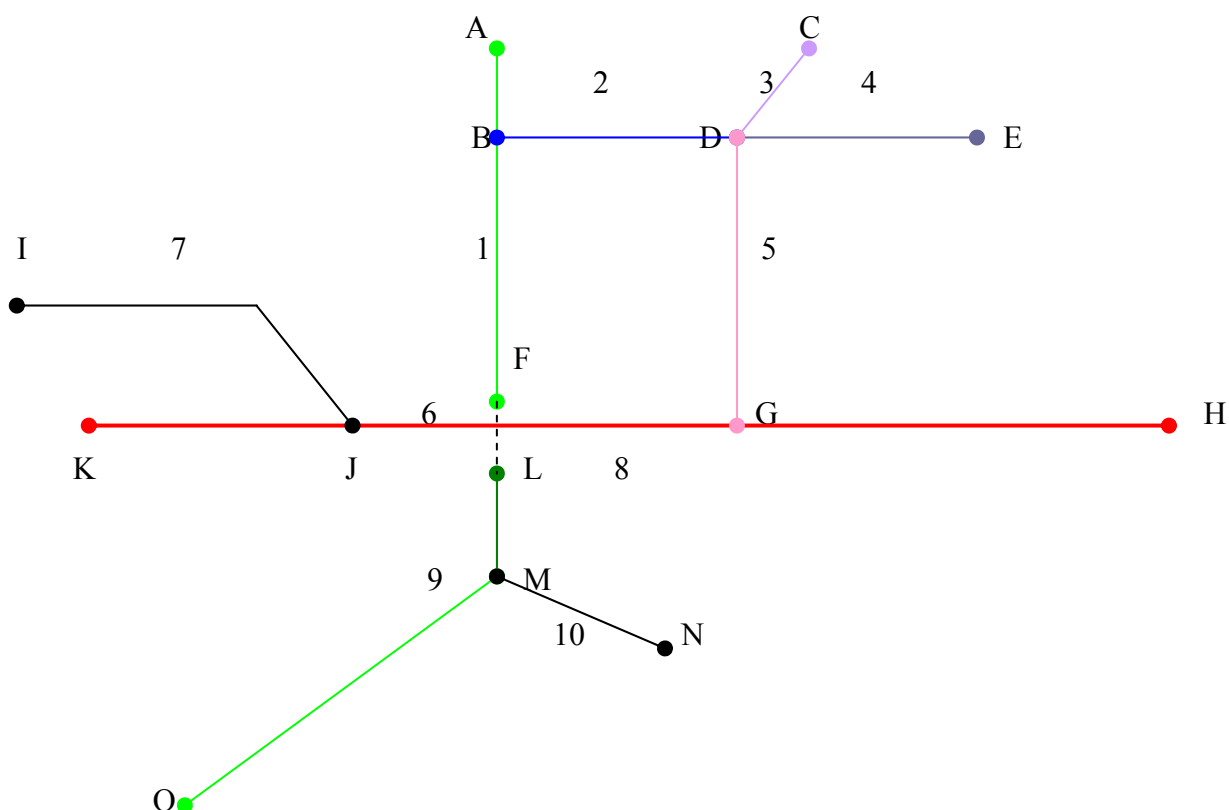


Slika 28: Primer zunajnivojskega križanja

Kompleksen primer:

- a) Znotraj enega linijskega sloja se linija AO zunajnivojsko križa z linijo KH, liniji CG in EB se križata v nivoju terena in sta ločeno priključeni na liniji AO in KH. Linija IJ ja priključena na linijo KH, linija NM pa na AO.

Zajem vseh teh objektov v bazo je prikazan na sliki 28:



Slika 29: Kompleksen primer topologije znotraj enega linijskega sloja

Linija AO je zajeta s tremi objekti: linijo 1, linijo 6, linijo 9.

Linija KH je zajeta z enim objektom, tj. linijo 8.

Na mestu križanja ni vozlišča, ker je križanje zunajnivojsko, zato je na liniji AO zajet objekt na komunikaciji kot linija 6.

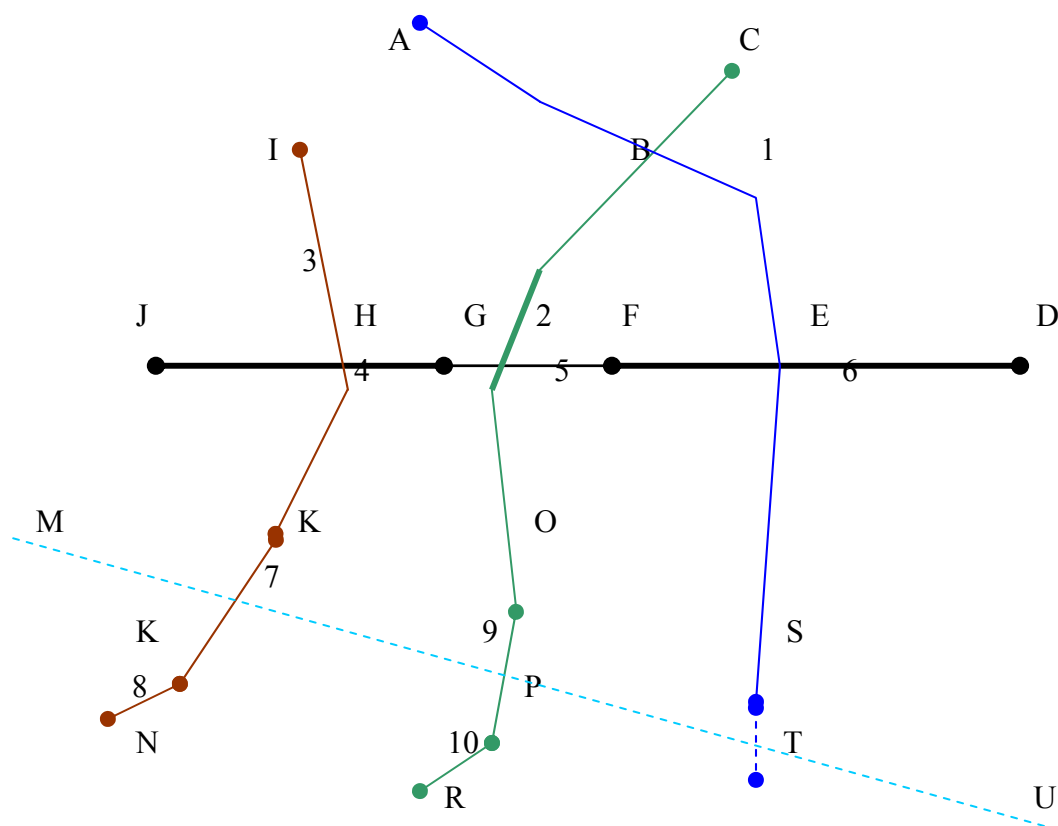
Linija EB je zajeta z dvema objektoma: linijo 4 in linijo 2.

Linija CG je zajeta z dvema objektoma: linijo 3 in linijo 5

Na mestu križanja je vozlišče D.

- b) Več linijskih slojev je prikazanih na sliki 31: cesti CR (zelena) in IN (rjava), železnica JD (črna), potok AT (modra) in reka MU (svetlo modra). Cesta CR se zunajrivojsko križa z železnico JD. Cesta IN se nivojsko križa z železnico JD. Cesta CR prečka potok AT. Cesti CR in IN prečkata reko MU.

Zajem vseh teh objektov v bazo je sledeč:



Slika 30: Kompleksen primer več linijskih slojev

Cesta CR je zajeta s tremi objekti: linijo 2, 9, 10. Na mestu križanja s potokom AT v točki B ni objekta na komunikaciji (most), ker je tam v naravi propust. Vozlišča ni, lomna točka ni potrebna. V točki zunajrivojskega križanja z železnico JD (V) ni vozlišča in ni potrebna lomna točka. Objekt na komunikaciji (most) je na železnici. Na mestu zunajrivojskega

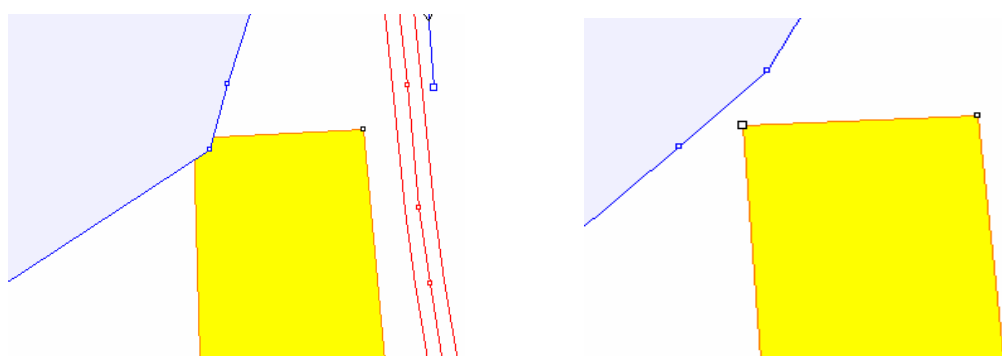
križanja z reko MU je na cesti zajet objekt na komunikaciji (most) OP. Cesta IN je zajeta s tremi objekti: linijo 3, 7, 8. V točki nivojskega križanja z železnico JD (H) ni vozlišča in ni potrebna lomna točka. Na mestu zunajnivojskega križanja z reko MU je na cesti zajet objekt na komunikaciji (most) KL. Železnica JD je zajeta s tremi objekti: linijo 4, 5, 6. V točki nivojskega križanja s cesto IN ni vozlišča in ni potrebna lomna točka. Na mestu zunajnivojskega križanja s cesto CR je na železnici zajet most. Na mestu križanja s potokom AT v točki E ni objekta na komunikaciji (mosta), ker je tam v naravi propust. Vozlišča ni, lomna točka ni potrebna.

7 OPIS POSAMEZNIH SLOJEV ZAJEMANJA IN TOPOLOŠKI ODNOSI MED OBJEKTNIMI TIPI

Opisala bom posamezne sloje zajemanja, opredelitev topološkega usklajevanja slojev in velikosti arealov ter seznam primerov nedopustnih prekrivanj objektov in tako čim bolj nazorno predstavila, na kaj moramo biti pozorni pri zajemanju. Še posebno moramo paziti na topološke odnose, saj podajajo logične odnose med topografskimi objekti, ki temeljijo na njihovem relativnem položaju. Zagotoviti je treba združevanje odsekov v čim daljše linije (tudi po opravljeni kontroli, pri kateri se ugotovi, da npr. na cesti ni mostu). Na vse to pa smo tako pri zajemanju kot na koncu preverjanja pravilnosti topologije pozorni pri vsakem listu zajemanja posebej. To preverjanje je avtomatizirano v programu StereoExplorer.

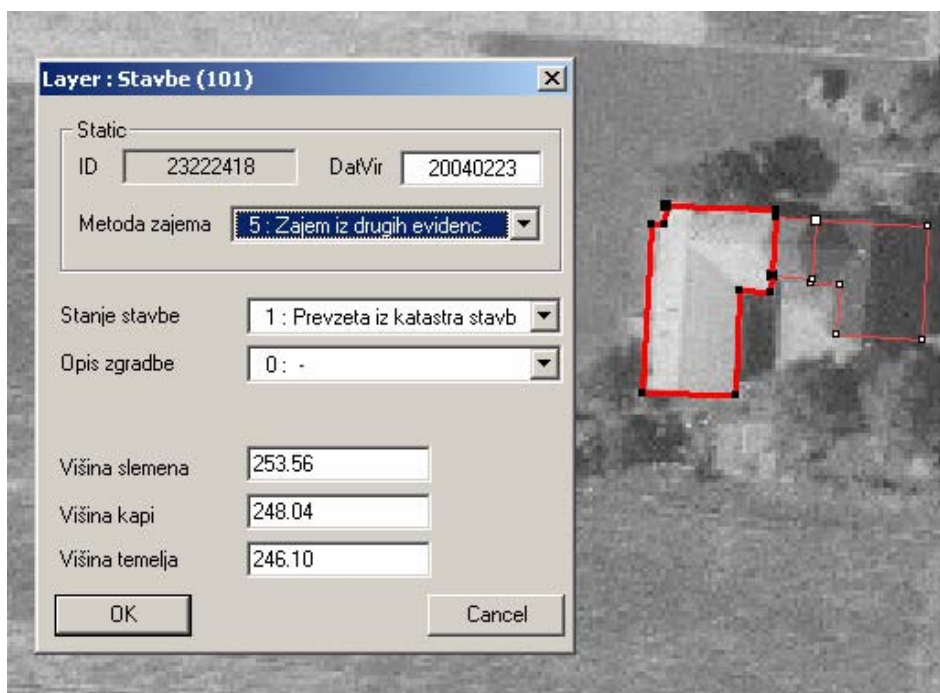
V omenjenem programu obstajata dve vrsti kontrole:

- Kontrola ploskovnih objektov: ta kontrola javi vsakršno sekanje ploskovnih objektov. Na primer: sekanje površine stavbe in vode, ene prometne površine in druge prometne površine – v tem primeru javi napako samo v takrat, če se sekata; če je ena prometna površina znotraj neke druge, je to v redu in ne javi napake.

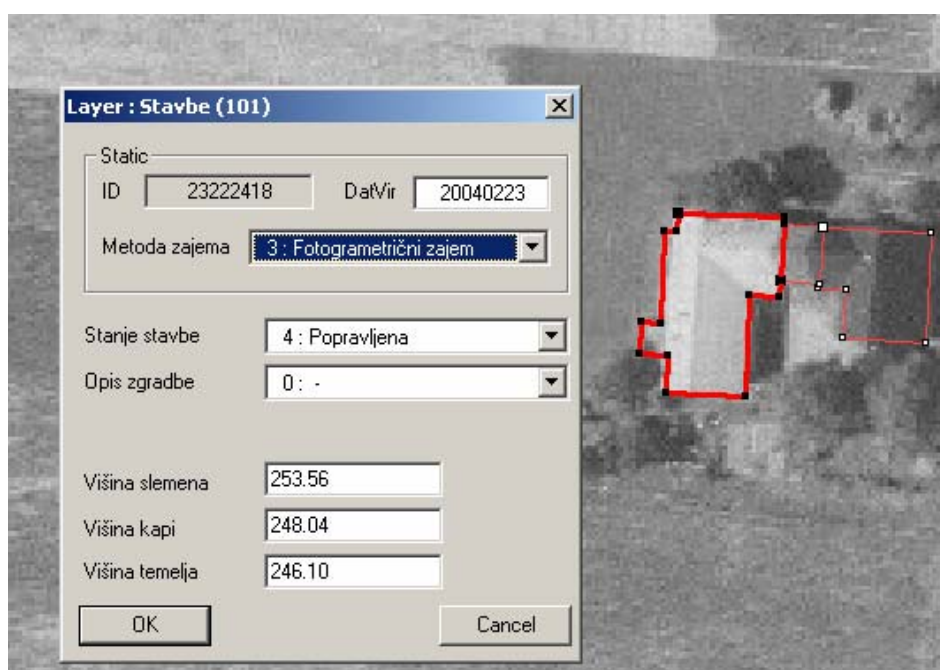


Slika 31: Primer kontrole topologije ploskovnih objektov

- Splošna kontrola: na primer nepravilnost atributov – stavba, ki ima status popravljeno, mora imeti datum CAS in atribut 4 »popravljen«.



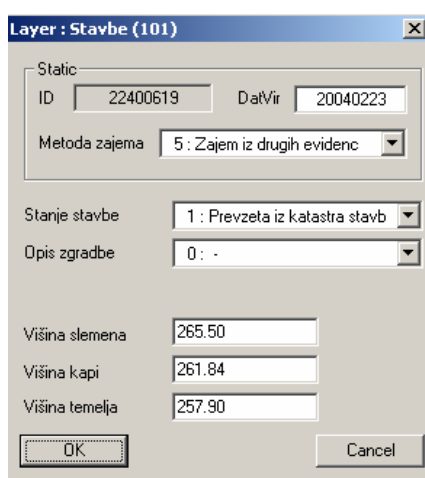
Slika 32: Primer zajete stavbe, ki jo moramo popraviti



Slika 33: Pravilno zajeta stavba s pravilnimi atributi

7.1 Objektni tip »101 Stavbe«

Položaj stavb se prevzame iz katastra stavb. Če se ugotovi, da je stavba narobe zajeta, se jo v DTK 5 popravi in priredi ustrezne attribute. Privzetim objektom se dodatno zajame manjkajoče attribute tudi, če je takih objektov na listu 10 ali manj. Zajamemo kap, sleme in temelj stavbe ter vtipkamo posamezno višino. Za stavbe, ki se zajemajo na podlagi kontrole na OGU in za katere ni natančnih podatkov, se pri vseh treh višinah napiše višina temelja stavbe.



Layer : Stavbe (101)	
Static	
ID	22400619
DatVir	20040223
Metoda zajema	5 : Zajem iz drugih evidenc
Stanje stavbe	1 : Prevzeta iz katastra stavb
Opis zgradbe	0 : -
Višina slemena	265.50
Višina kapi	261.84
Višina temelja	257.90
OK	
Cancel	

Slika 34: Primer vpisovanja višin

Datumi in položaj stavb morajo biti prevzeti iz katastra stavb in podani na dan natančno. Popravljenе brisane in novo zajete stavbe imajo enak datum kot CAS. Terensko zajete stavbe pa dobijo letnico popravka OGU. V primeru prekrivanja stavb z drugimi objekti se stavb ne premika oziroma odmika od drugih objektov. Stavbe, ki so na območju dveh listov (robovi listov), se na kontrolnem izrisu lahko prikaže na obeh listih. To velja le v primeru hkratne izdelave več listov, ki se obrežejo šele na koncu. Stavbe, ki se na posnetku ne vidijo, se med topografskimi podatki ne brišejo, ker gre lahko za novo stavbo, ki je bila v kataster stavb vnesena s terensko metodo. Stavbam, ki se na posnetku ne vidijo, se priredi atribut brisana, na kontrolnem izrisu pa imajo drugačen znak oziroma barvo. Pri zajemu stavb v okviru projekta zajema topografskih podatkov morajo izvajalci zagotoviti pravokotnost stavb.



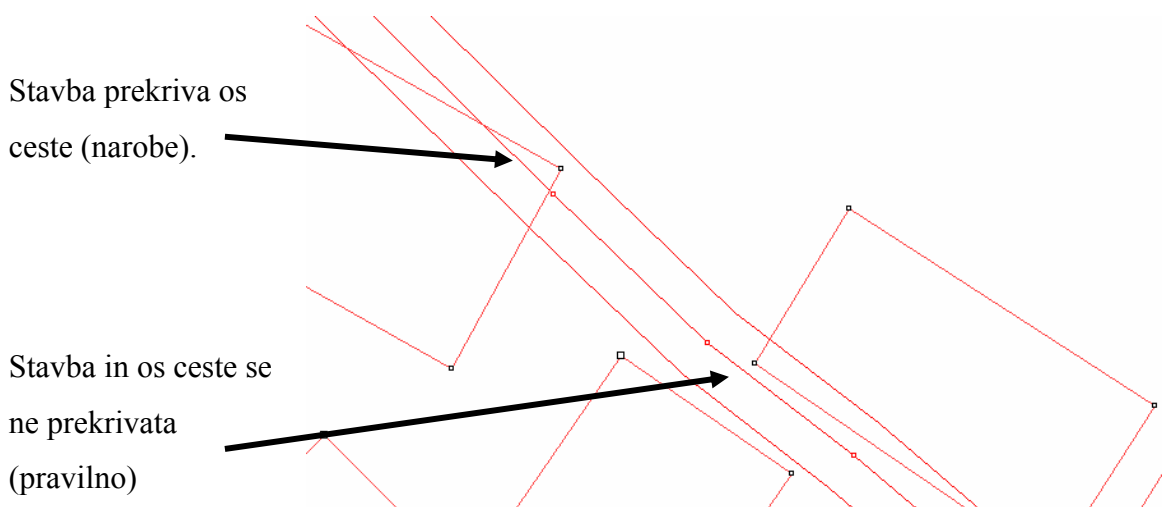
Slika 35: Fotogrametrični zajem stavb



Slika 36: Primer zajete stavbe

Manjše stavbe, ki se na posnetkih ne vidijo, se označijo za pregled in odločitev na OGU. Stavbe, ki dobijo atribut brisana, se iz DTK 5 fizično ne brišejo. Stavbe v gradnji se zajamejo, če imajo štiri stene in zgrajeno ploščo v prvem nadstropju. Stavbe, ki jih pri kontroli na OGU označijo kot ruševine, se iz DTK 5 na smejo izbrisati, če imajo take stavbe streho in stene. Trikotne stavbe iz katastra stavb – če na posnetku trikotna stavba ni vidna, se tako stavbo zajame po minimalnem kriteriju za zajem stavb. Zajamejo se stekleni rastlinjaki, ki imajo jekleno stalno konstrukcijo, minimalni kriterij za zajem pa ni 4 m², ampak 10 m². Rastlinjake se označi za pregled in odločitev na OGU.

Stavbe, ceste in železniške proge se ne smejo prekrivati. Stavba lahko sega v telo ceste, osi pa ne sme prekrivati. Ker to pri fotogrametričnem zajemanju v večini primerov ne vidimo, obvezno preverimo prekrivanja na TTN.



Slika 37: Primer prekrivanja stavbe in ceste

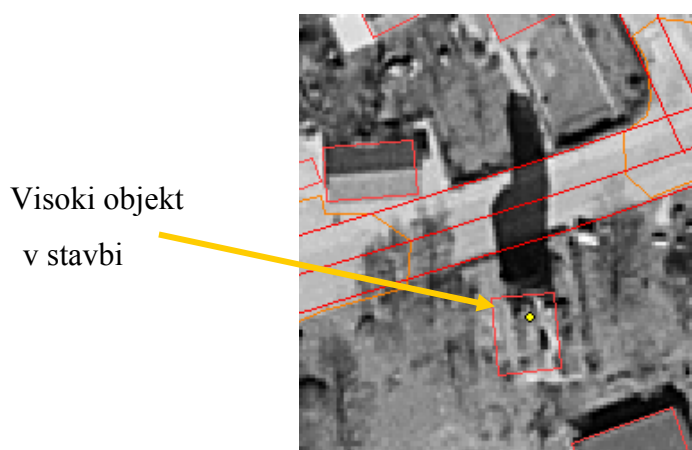
Izjemi: pri večjih mejnih prehodih, bencinskih črpalkah in znotraj industrijskih območij, kjer cestne oz. železniške povezave potekajo pod večjimi nadstreški, je dovoljeno prekrivanje stavbe in ceste oz. železniške proge. Kadar je cesta oz. železniška proga na območju prekrivanja na mostu, viaduktu ali v tunelu, je prekrivanje dovoljeno.

Objekti znotraj sloja stavb ne smejo biti podvojeni in se ne smejo prekrivati. Prekriva pa se lahko stavba z zemljiščem v posebni rabi.



Slika 38 in 39: Stavba lahko sega v posebno prometno površino oz. v zemljišče v posebni rabi

Stavba in visoki objekt se lahko prekrivata, če je visoki dimnik zajet v tlorisu stavbe. Zajame se ga na pravi lokaciji tudi kot visoki objekt, če ustreza kriteriju zajema za visoki objekt. Antene in vodni stolpi se zajamejo na pravi lokaciji, tudi če je že na tistem mestu zajeta stavba in so ti objekti del te stavbe ali pa stojijo na njej.



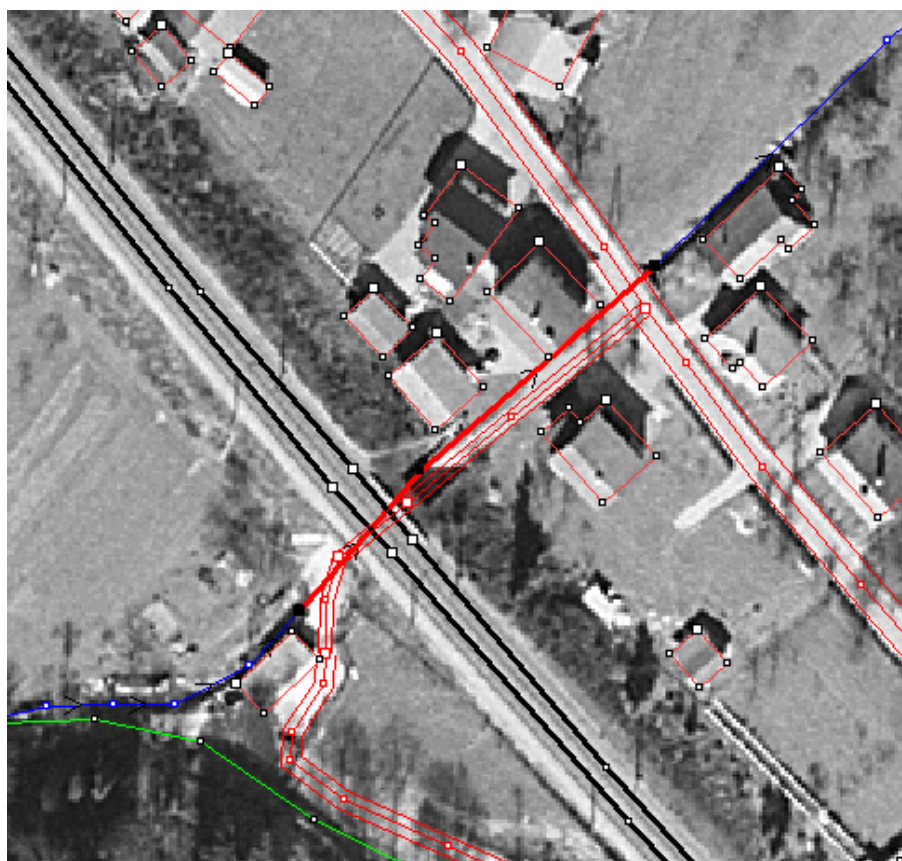
Slika 40: Primer zajetega visokega objekta v stavbi

Stavba in vodna površina se ne smeta prekrivati.

Izjema: prekrivanje med stavbami in solinami je dovoljeno. Prekrivanje je dovoljeno tudi z drugimi vrstami vodnih površin, kjer se del stavbe po zraku izteka nad vodno površino. To mora biti jasno razvidno iz razpoložljivih virov ali pa pridobljeno kot terenski podatek.

Stavba in os vodotoka se ne smeta prekrivati.

Izjema: stavba in os vodotoka se lahko prekrivata, če je vodotok v prekritem kanalu, nad katerim so zgrajene stavbe (v večjih mestih). Križanje je dovoljeno tudi, kadar je os vodotoka navidezna in je bila zajeta kot povezava dveh koncev vodotoka, za ohranjanje topologije, čeprav se tega dela vodotoka na posnetku ali drugih virov ne vidi.



Slika 41: Primer stavbe in vodne površine pri dovoljenem prekrivanju

Stavba in pojavi na vodah se ne smejo prekrivati.

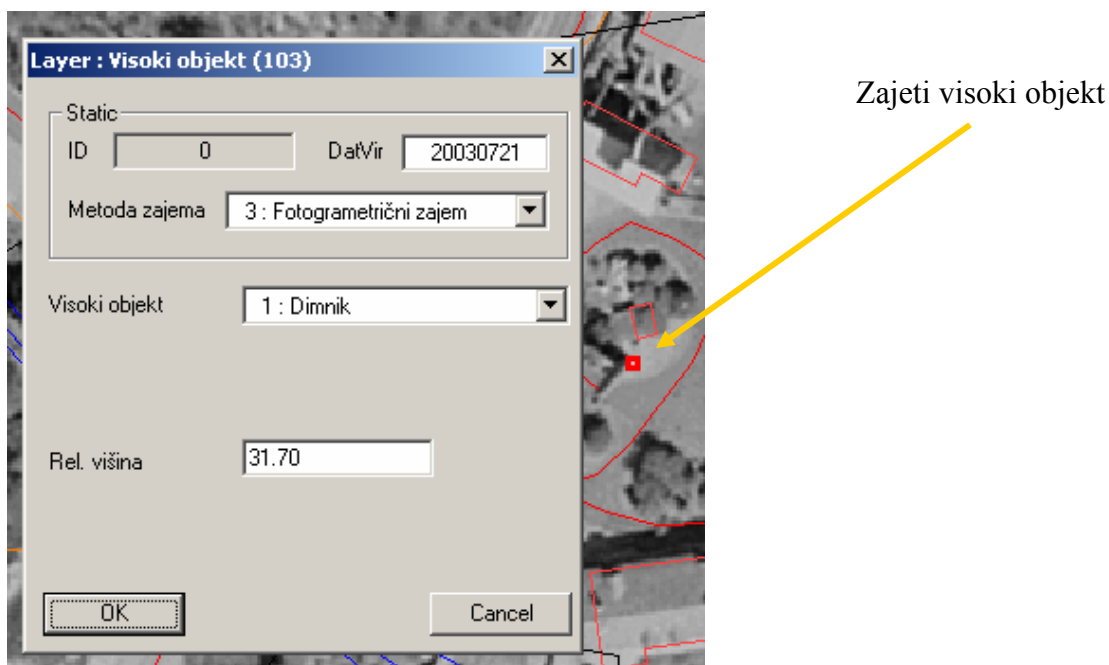
Izjema: stavba in termalni ali mineralni vrelec se lahko prekrivata, če je vrelec znotraj stavbe (npr. Zdravilišče Radenci, kjer je nekaj vrelcev znotraj sprejema hotela).

7.2 Objektni tip »103 Visoki objekti«

Visoki objekt 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, ki jo visoki objekt v naravi zavzema, in tematskimi atributi.

Zajame se vse visoke objekte, ki nad okolico obstoječih stavb izrazito odstopajo oziroma je njihova višina nad terenom več kot 10 m. Zajame se točka na terenu (centroid površine). V atribut višina se zapiše višina visokega objekta nad centroidom (v metrih na dve decimalni mesti).

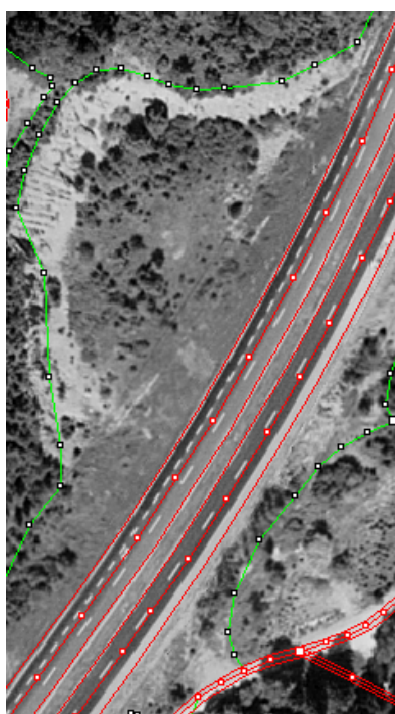
Pri topoloških odnosih upoštevamo, da se visoki objekt in os elektrovida, cesta, železniška proga, os žičnice, vodna površina, os vodotoka ne smejo prekrivati, stavba, zemljišče v posebni rabi in visoki objekt pa se lahko prekrivajo. Objekti znotraj sloja ne smejo biti podvojeni.



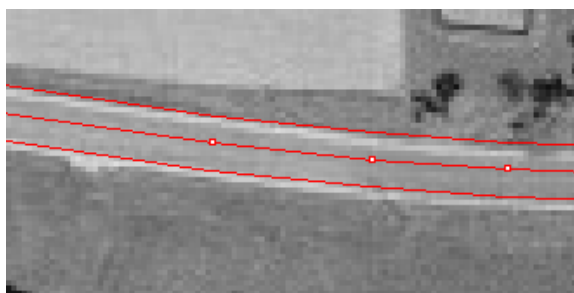
Slika 42: Primer pravilno zajetega visokega objekta

7.3 Objektni tip »201 Ceste«

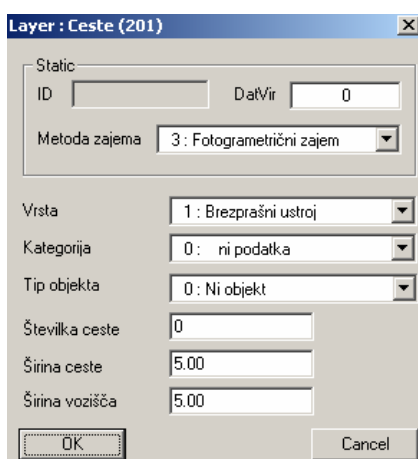
Vsak pas AC se zajame posebej. Zajame se os v gradnji in tudi druge spremljajoče objekte, s tem, da kjer zajem ni zanesljiv, izvajalec to jasno označi na kontrolnem izrisu. Začasnih dovoznih cest, kolovozov in objektov, če se ti dajo določiti, se ne zajame. Obvezno pa mora izvajalec pripraviti datoteko nejasnosti za pregled na OGU ter označiti in opozoriti na območja v gradnji. Naročnik pa skuša pridobiti ustrezne podatke od direkcije za avtoceste RS oziroma izvesti GPS meritev.



Slika 43: Primer zajete avtoceste (vsak pas avtoceste se zajame posebej)



Slika 44: Primer zajete ceste (brezprašni ustroj, širina 5 m)



Slika 45: Prikaz vpisovanja oz. določevanja atributov

Razširitev ceste v križišču se zajame kot ploskev zemljišča v posebni rabi (prometna površina), atribut širina ceste se ne spreminja. Zato se za lepši prehod s ceste prometna površina zaključuje v ostro konico. Minimalni kriterij za zajem je 100 m², vendar se kot kriterij ne upošteva samo širina ceste, ampak tudi njena pomembnost.



Slika 46: Primer zajete posebne prometne površine, stavbe in vode z vklopljeno funkcijo za prikaz ploskve

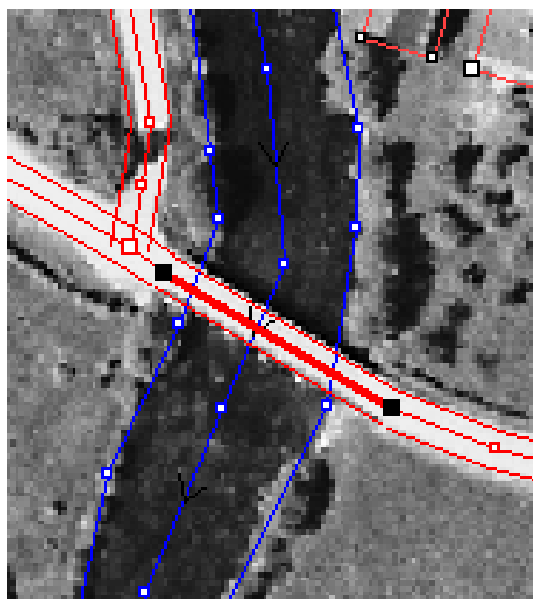


Slika 47: Primer zajete prometne površine z izklopljeno funkcijo za prikaz ploskve

Pri cestah z dvema vzporednima cestiščema, ki nimata enakega števila voznih pasov in je zato eno cestišče širše, se os cestišča premakne postopoma na sredo med tri (ali več) voznih pasov, kot atribut pa se priredi širina, ki pokrije vse tri (ali več) pasov. Po koncu razširitve se os postopoma premakne nazaj na sredino med dva pasova, priredi se tudi ustrezna širina, na prehodu pa se zajame prometno površino. Premikanje osi mora biti postopno, da ne pride do nenadnega premika ceste.

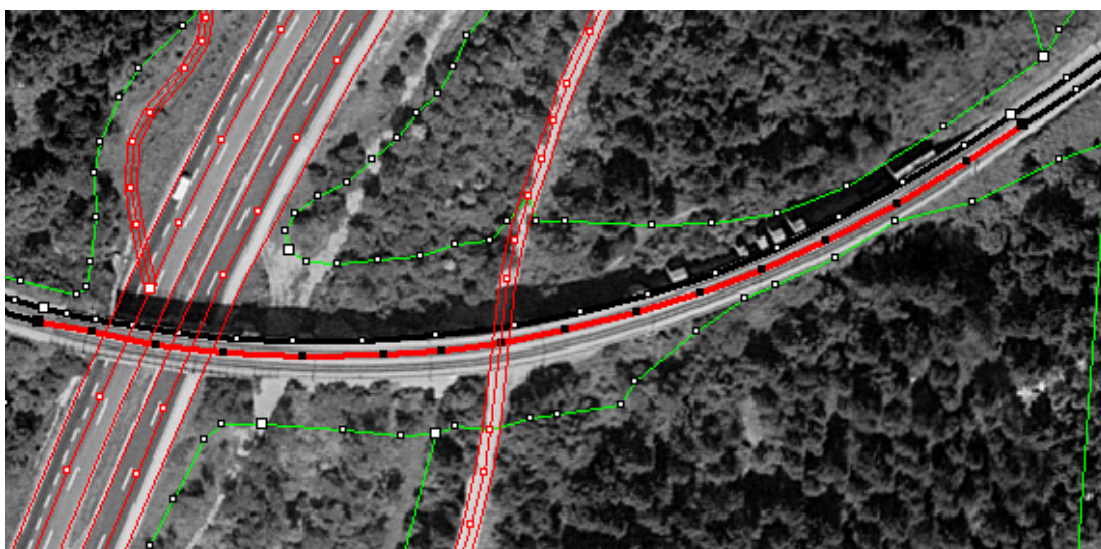
V mestnih središčih so nekatere brezprašne ceste ožje od 3 m – kriterij za zajem brezprašnih cest pa je 3 m. Izvajalci take ceste zajamejo v širini 3 m. Steza za motokros se zajame kot kolovoz, ozemlje okoli steze pa ni športna površina, razen če ima ustrezno infrastrukturo. V primeru, da iz prometne površine izhoda na cesto fizično ni mogoč (robnik, drevored...), se prometna površina in cesta zajameta posebej, da ne pride do zlitja dveh objektov.

Most brez vsake povezave se zajame kot most na kolovozu, posebna pozornost naj bo namenjena temu, da ne pride do zamenjave propustov in mostov. Objekt na komunikaciji se mora končati pred priključkom druge komunikacije. Zajet je iz posnetka ali iz dopolnilnih virov.

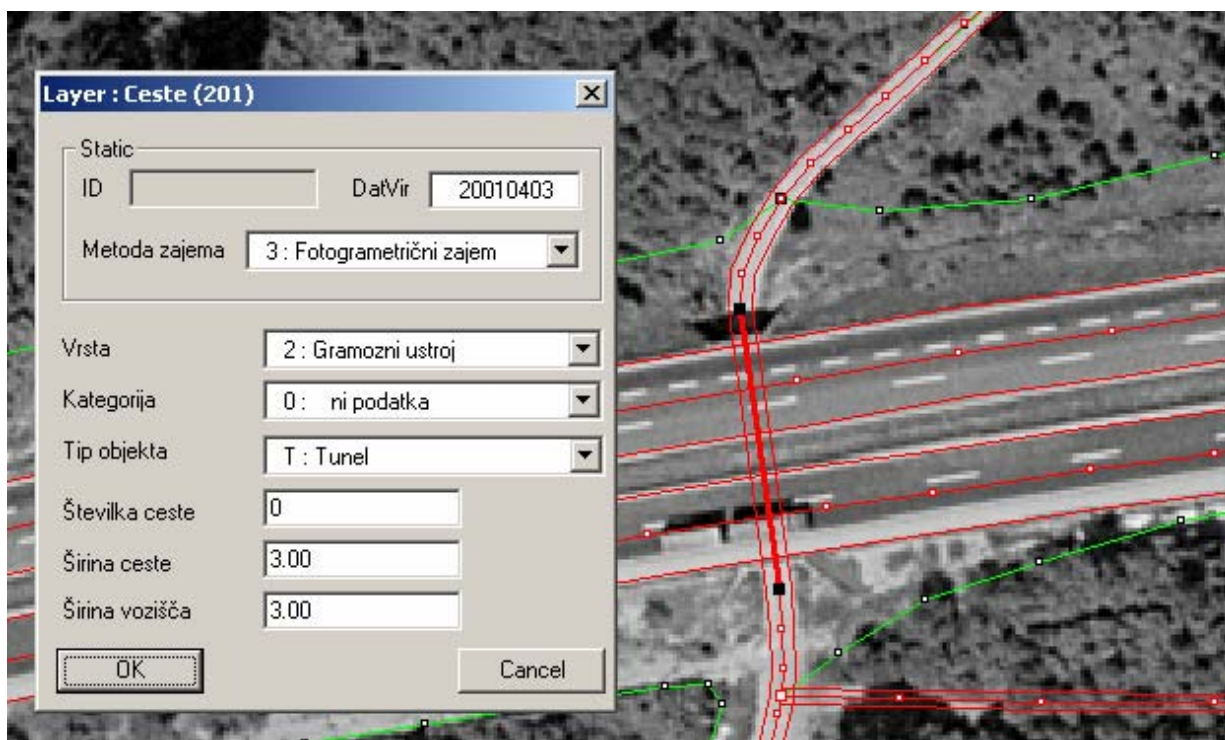


Slika 48: Primer zajetega mostu

Most se zajame samo na eni cesti, praviloma je to tista, ki teče višje na mestu križanja. Izjema je, ko teče zgornja cesta v nivoju terena, spodnja pa se na mestu križanja spusti pod nivo terena. Takrat se objekt na komunikaciji zajame na spodnji cesti. Kadar je v naravi za potrebe križanja na spodnji cesti zgrajen predor, ki je daljši od neposrednega mesta križanja, se zajame objekt na komunikaciji na spodnji cesti, čeprav leži v nivoju terena.



Slika 49: Primer zajetega objekta na cesti, ki poteka višje od druge ceste



Slika 50: Primer zajete ceste v nivoju terena in ceste, ki se spusti, zato je zajeta kot tunel

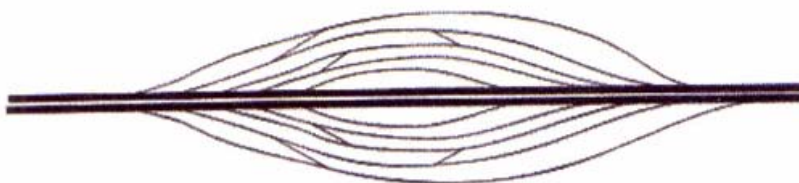
Upošteevamo topološke odnose, saj se cesta in stavba ter cesta in visoki objekti ne smejo prekrivati. Cesta in železniška proga se ne smeta prekrivati, lahko pa se križata. Če poteka križanje v nivoju terena, se liniji križata brez vozlišča ali posebej zajetega objekta na komunikaciji. Lahko pa se prekriva cesta z zemljiščem v posebni rabi. Pozorni smo na objekte znotraj sloja, ker ne smejo biti podvojeni.

Poligoni stavb se ne izrezujejo iz poligonov prometnih površin. Višine zajetih podatkov pri poligonih, ki sekajo rob lista, morajo biti na presekih roba poligona in roba lista prave višine. Poligon se zaključí na robu lista.

7.4 Objektni tip »202 Železniške proge«

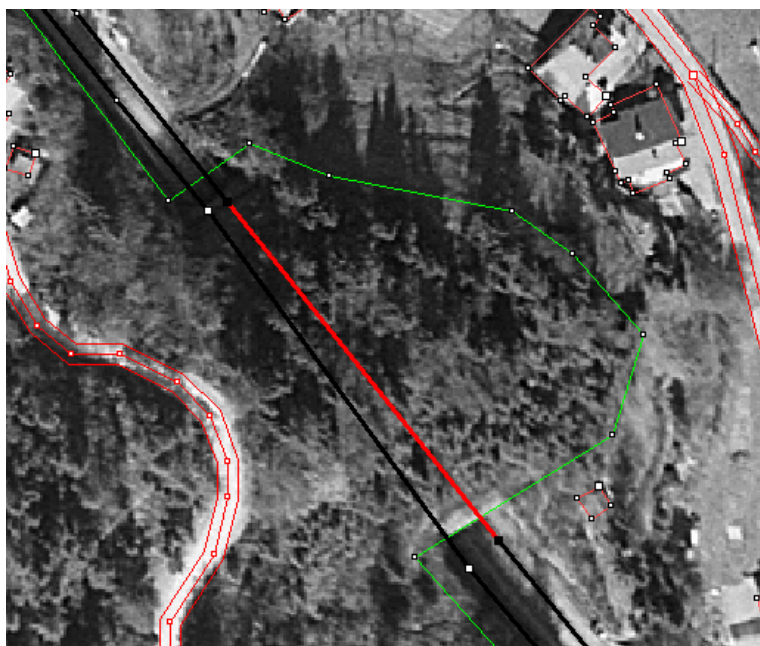
Železniška proga je načrtno speljana pot s tirnicami za promet s tirničnimi vozili. Železniška proga je v zbirki predstavljena z njeno navidezno osjo in tematskimi atributi.

Pri dvotirni železniški progi se zajame vsak tir posebej. Doda se atribut dvotirna. Na območju železniške postaje je treba zajeti samo enega ali dva glavna tira (odvisno koliko tirov pride do postaje, ki se po postaji tudi nadaljujejo), ki ohranita enak atribut kot pred postajo. Vsi drugi tiri, ki potekajo na območju postaje, so zajeti kot postajni ali industrijski tiri. Kot postajni tiri se zajamejo tudi povezave med glavnima tiroma (kretnice) zunaj neposrednega območja železniške postaje, ki se nahajajo malo pred postajo ali po njej.

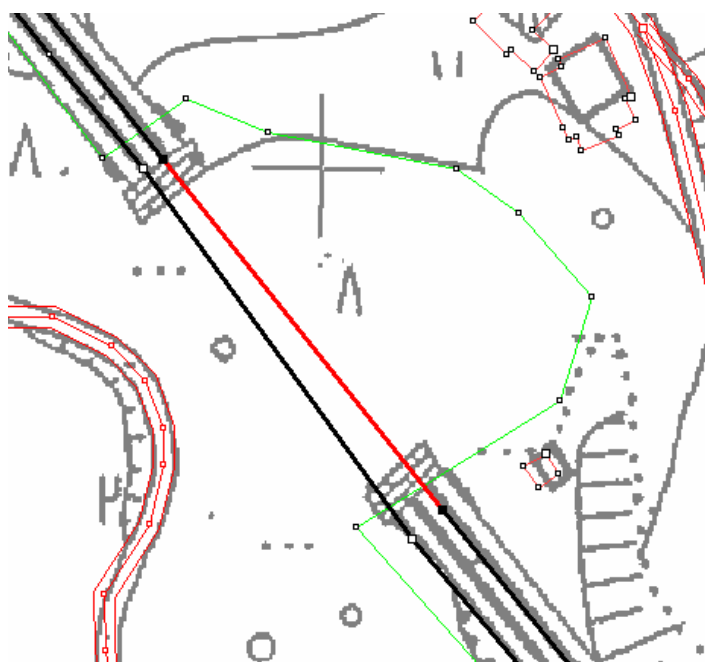


Slika 51: Primer zajete dvotirne železniške proge s postajnimi tiri

Zajamejo se vse elektrificirane in neelektrificirane, enotirne in dvotirne železniške proge, industrijski in postajni tiri. Železniški tiri se zajamejo skladno s splošnimi navodili natančnosti načrtov 1 : 5000. Kriterij zajema je 1,5 m. Obvezen atribut je nivo železniške proge, ki je bodisi v nivoju terena, na mostu ali nadvozu ali v predoru.



Slika 52: Prikaz predora na podlagi DOF

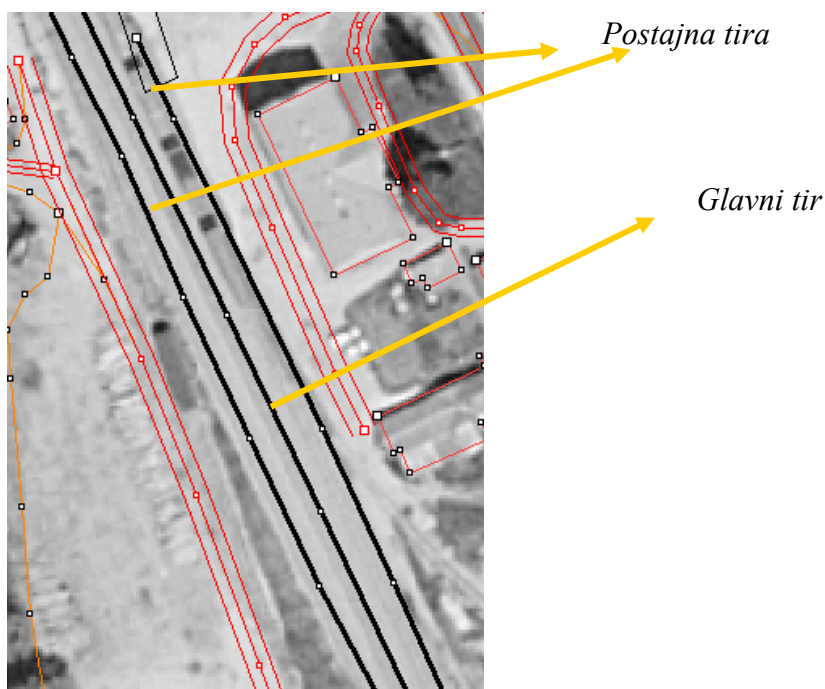


Slika 53: Prikaz predora na TTN

Pri sliki 52 vidimo predor. Začetek in konec železniške proge povežemo in potek preverimo na skenogramu TTN kot kaže slika 53.



Slika 54: Železniške proge v Sloveniji (prikaz pri zajemu lahko služi kot pomoč pri določevanju vrste železniške proge)

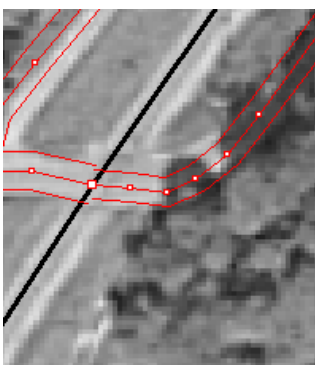


Slika 55: Primer zajete železniške proge

Upošteevamo topološke odnose in sicer pri križanju z vodo velja naslednje: na mestu križanja je na komunikaciji zajet most, ki se ga vidi iz posnetkov ali se ga da identificirati iz dopolnilnih virov. V primeru dileme, ali je most ali propust, se mesto označi za terenski pregled.

Železniška proga in stavba se ne smeta prekrivati. Prekrivanje je dovoljeno, če gre železniška proga po mostu ali v tunelu. Prav tako se ne smeta prekrivati tudi železniška proga in visoki objekt. Izjemoma se lahko, če poteka železnica na mostu ali v tunelu. Lahko pa se prekrivata železniška proga in zemljišče v posebni rabi. Prav tako tudi železniška proga, vodna površina ali os vodotoka in pojavi na vodah, če je dodan ustrezen objekt na komunikaciji.

Železniška proga in cesta se lahko križata, ne smeta pa se prekrivati. Objekti znotraj sloja ne smejo biti podvojeni in se ne smejo prekrivati. Križanja so dovoljena.



Slika 56: Primer križanja ceste in železniške proge

7.5 Objektni tip »203 Os žičnice«

Os žičnice se zajame kot ravna linija, brez lomnih točk, med dvema stebroma.

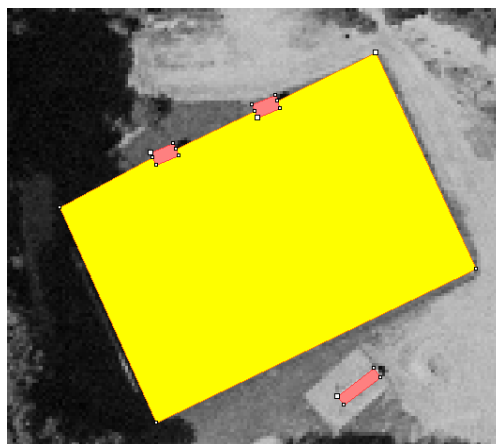
Pozornost usmerimo na topološke odnose, tako da se os žičnice in visoki objekti ne prekrivajo. Zato se pa lahko os žičnice in os elektrovoda, cesta, železniška proga, os vodotoka lahko križajo. Ter os žičnice in cesta, zemljišče v posebni rabi, vodna površina, pojavi na vodah lahko prekrivajo. Pazimo, da objekti znotraj sloja niso podvojeni in da se ne prekrivajo. Križanja so dovoljena. Izvennivojska križanja žičnic se zajamejo brez lomne točke v križišču.



Slika 57: Primer zajete osi žičnice

7.6 302 Zemljišča v posebni rabi

Objektni tip zemljišče v posebni rabi v naravi predstavlja vsa zemljišča, ki služijo posebnim namenom, kot so športna, rekreativna in igralna površina, športni bazen, pokopališče, industrijsko območje, industrijski bazen, odlagališče odpadkov, kamnolom, dnevni kop, območje razdelilnih transformatorskih postaj visoke in srednje napetosti in zemljišča z omejenim dostopom (ograjeno območje letališča, luke, vodozbirnega območja ...). Sem sodijo tudi prometne površine. Ploskovno se zajamejo tudi odseki prometnih površin, ki nimajo fiksne širine (križišča). Spremljajoče stavbe in objekti niso vključeni. Poleg tega v zemljišče v posebni rabi uvrščamo tudi jez in vodne pregrade.



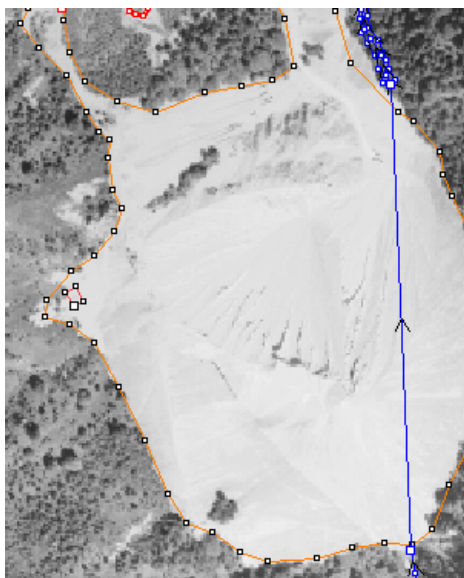
Slika 58: Primer zajete športne površine



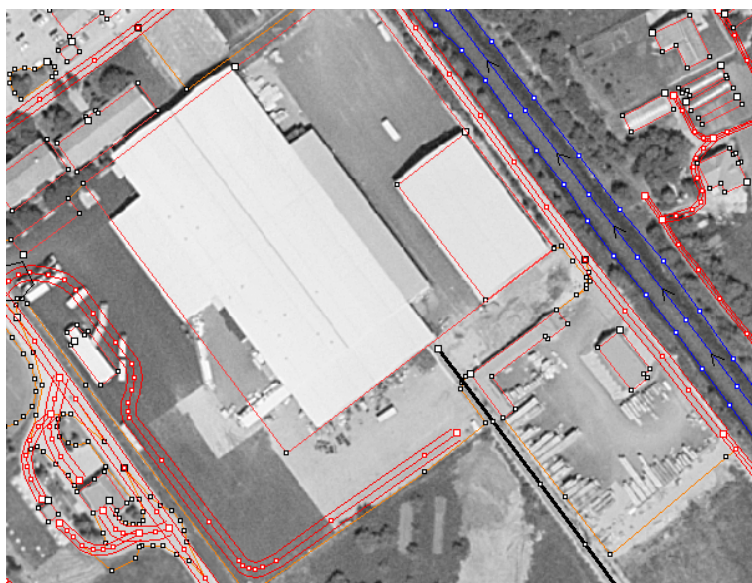
Slika 59: Primer posebne površine (športna površina)

Zajamejo se vsa zemljišča v posebni rabi, ki imajo velikost vsaj 500 m² oziroma vsa območja RTP, TP in RP visoke in srednje napetosti ne glede na velikost površine. Na območju nekaterih športnih in industrijskih površin ter zemljišč z omejenim dostopom se zajame in atributira tudi notranje poligone, ki hkrati pripadajo drugemu objektnemu tipu, vse jezove in vodne pregrade, katerih zgornji del se vidi iz vode in so vidni iz vira zajema, vse prometne površine, ki so večje ali enake 100 m². Manjši pomol se zajame kot prometna površina tudi, če je znotraj industrijskega območja. Ceste znotraj zemljišč v posebni rabi se zajamejo po načinu, ki zadošča kriterijem in napotkom za zajem cest. Območja razdelilnih transformatorskih postaj v visokonapetostnem in srednjenapetostnem omrežju se zajame kot ploskev, ki je v naravi omejena z ograjo.

To je edini sloj, kjer je prekrivanje objektov znotraj sloja dovoljeno. Pogoj je, da imajo ti objekti različno vrednost atributa. Zemljišče v posebni rabi in stavba, visoki objekti, cesta, železniška proga, os žičnice, vodna površina, os vodotoka ter pojavi na vodah se lahko prekrivajo, saj stavb ne izločamo iz prometnih površin. Objekti znotraj sloja ne smejo biti podvojeni.



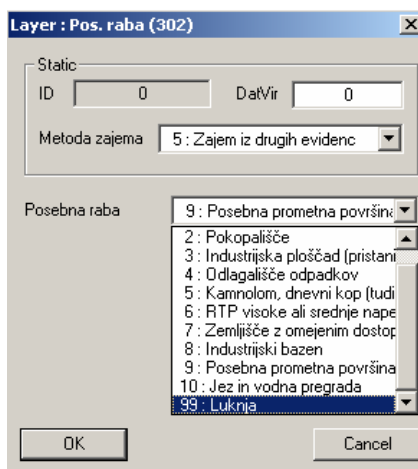
Slika 60: Primer zajetega kamnoloma in vodotoka (dovoljeno prekrivanje slojev)



Slika 61: Primer posebne površine (industrijska ploščad)

Športna površina je celotno območje objekta, ki je namenjeno športni dejavnosti. Sem spadajo funkcionalno zemljišče, sam športni objekt in okoliško zemljišče, za katerega se sklepa, da pripada športnemu zemljišču.

Primer: pri štadionu se zajame ločeno tekaško stezo, igrišče znotraj steze in okoliško pripadajoče zemljišče. Objekti so zajeti kot tri ločene entitete, ki se ne prekrivajo in imajo vsaka posebej atribut športna površina. Tu nastopijo problemi, saj velikokrat pozabimo ločiti športne objekte med seboj in zajamemo vse kot eno športno površino.



Slika 62: Primer vpisovanja oz. določevanja atributov pri zemljiščih v posebni rabi

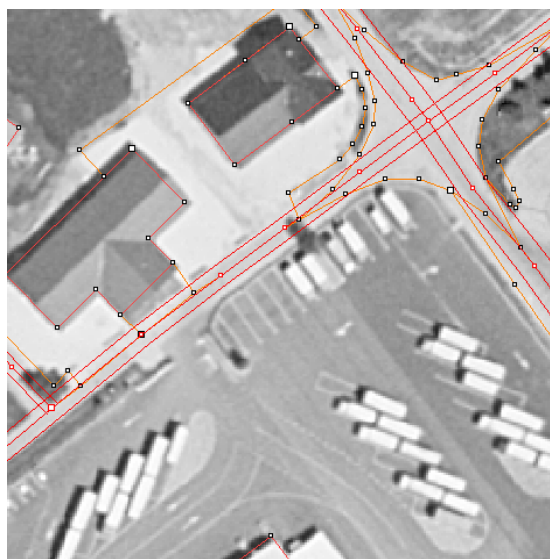


Slika 63: Primer ločeno zajetih površin, z enakim atributom in vklopljeno funkcijo za prikaz ploskve



Slika 64: Primer ločeno zajetih površin z enakim atributom

Med zemljišča z omejenim dostopom prištevamo ograjena območja letališč, vojaške objekte, luke, ograjena vodozbirna območja, zapore, območja nuklearne elektrarne in hidroelektrarne ter večja ograjena območja, ki niso zajeta kot industrijska območja. Letališka steza se zajame kot prometna površina, preostalo zemljišče letališča pa kot zemljišče z omejenim dostopom. Kot prometna površina se zajame tudi letališka steza, ki je travnata.



Slika 65: Primer zajete prometne površine



Slika 66: Posebna prometna površina kot parkirišče in kot izpeljano križišče



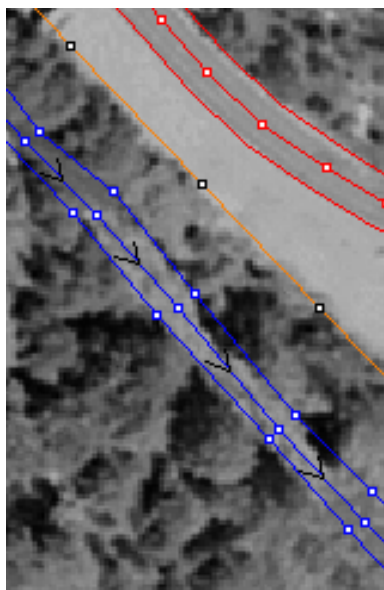
Slika 67: Primer zajetega pokopališča



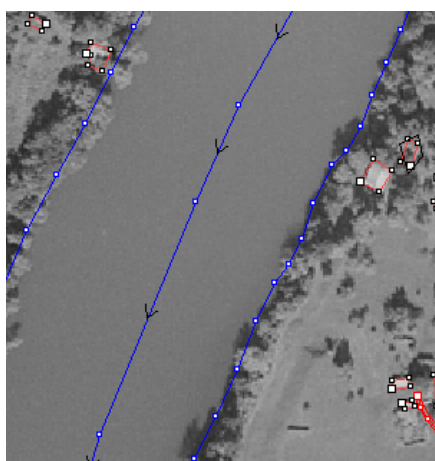
Slika 68: Primer zemljišča v posebni rabi (pokopališče) z vključeno funkcijo za prikaz ploskev

7.7 Objekti tip »401 Vodne površine«

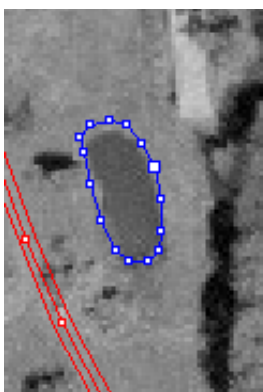
Objektni tip »vodna površina« predstavlja v naravi vse vodne površine tekočih in stoječih voda. Sem spadajo obalno morje, jezero, mrtvi rečni rokav, bajer, kal, mlaka, loka, umetni napajalniki, močvirje, barje, soline, rečna površina, brakične vode.



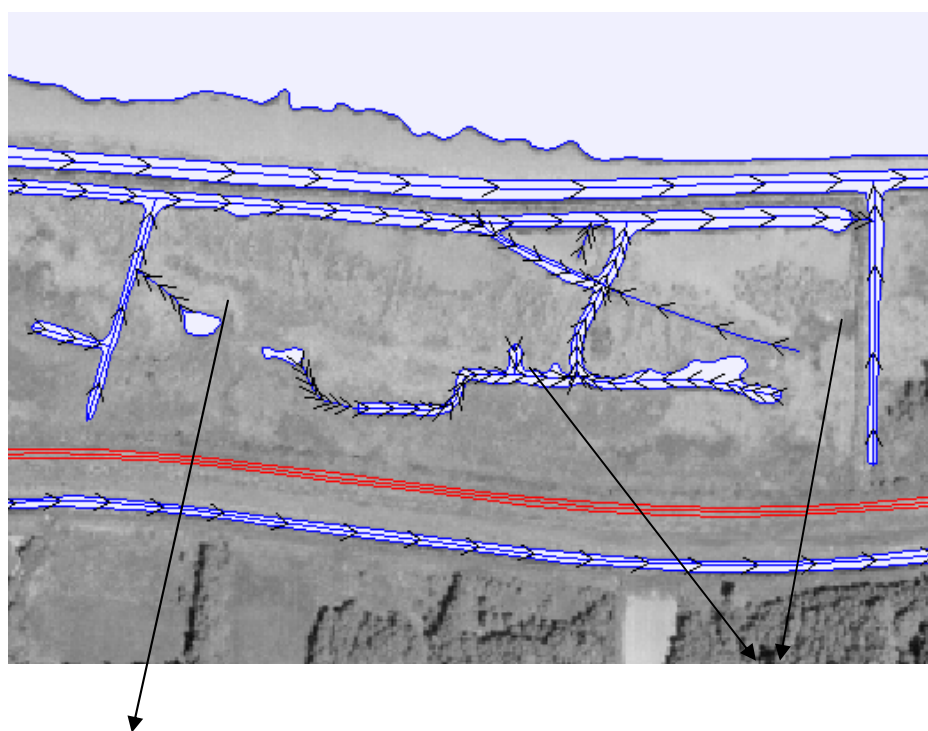
Slika 69: Primer stalnega vodotoka širine več kot 2,5 m z navidezno osjo



Slika 70: Primer zajete rečne površine



Slika 71: Primer zajetega bajerja



Bajer, kal, mlaka, lokev

Kanal

Slika 72: Primer zajetih kanalov

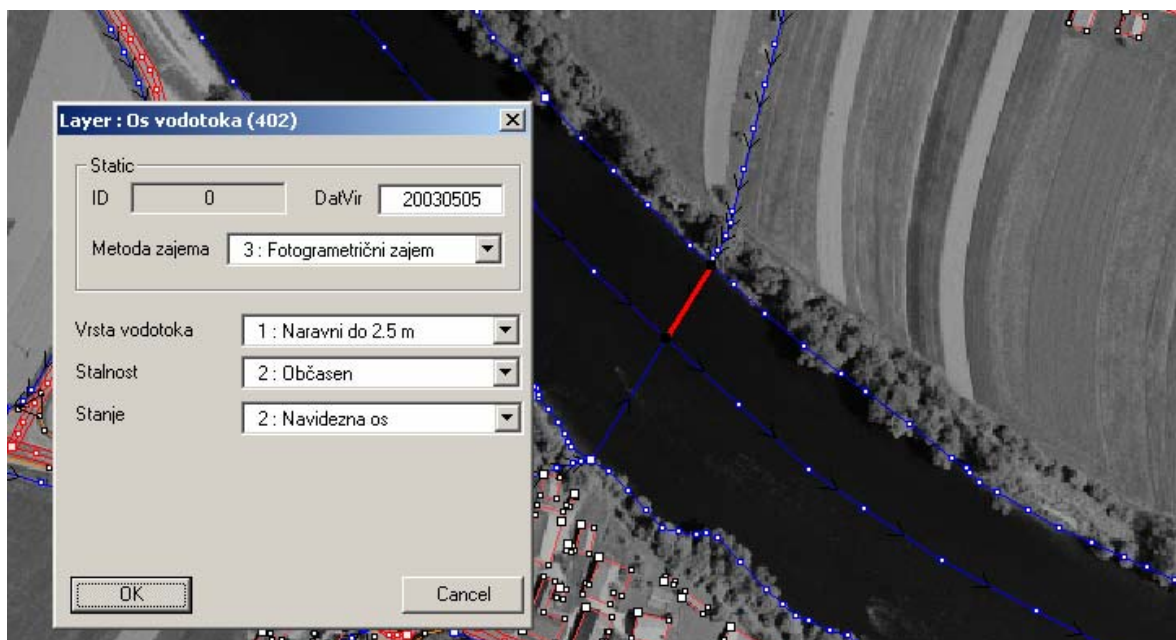
Zajamejo se vse vodne površine, ki so večje od 500 m² oziroma reke, ki so širše od 2,5 m. Rečna površina se zajame kot ploskev od začetka izpolnjevanja kriterija širine do konca izpolnjevanja kriterija oziroma do izliva.

Na prehodu iz ploskovnega v linijski vodotok mora biti ploskev zajeta v konico. Ploskovni vodotoki se pod mostovi ne prekinjajo, razen pri kanaliziranju, daljšem od 50 m. V šifrant za atribut vrsta zemljišč v posebni rabi se k vrsti tri doda »umetni napajalnik, bazen« (poleg bajer, kal, mlaka, loka). Prodni nanosi, ki ob nizkem vodostaju gledajo iz vode, so del vodne površine. Kot nevodna površina se zajame tisti del znotraj struge, ki je pokrit z vegetacijo.

Vodno površino in stavbo ter visoki objekt ne smemo prekrivati. Križamo pa lahko vodno površino in cesto (železniško progo). Prekrivanje je dovoljeno za os žičnice in zemljišče v posebni rabi ter os vodotoka. Pazimo, da objekti znotraj sloja niso podvojeni.

7.8 Objektni tip »402 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 je v zbirki predstavljena z navidezno srednjo linijo, ki je sestavljena iz odsekov in poteka na sredini površine vodotoka od izvira do izliva in tematskimi atributi.

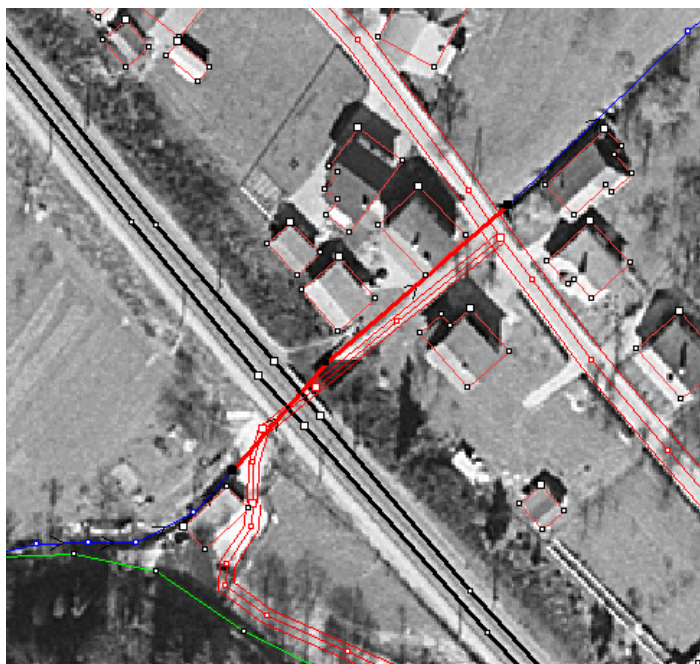


Slika 73: Primer zajetega vodotoka pri izlivu

Zajamejo se vodotoki dolžine vsaj 100 m; izjemoma krajši, ki so širine 2,5 m. Smer zajema je obvezna od izvira do izliva. Vodotok se deli na mestu pritoka ali iztoka vodotoka. Navidezna os se zajame za vodotoke, ki so zajeti tudi ploskovno.

Pri izlivu linijskega vodotoka v ploskovni vodotok mora biti del linijskega vodotoka, ki leži pod ploskvijo vodotoka, atributiran z navidezno osjo.

Os vodotoka, ki leži pod ploskvijo vodotoka, mora biti širša od 2,5 m. Izjema je odsek linijskega vodotoka, ki se izliva v ploskovni vodotok. Ta ohrani enako širino kot pred izlivom v ploskovni vodotok. Linija vodotoka naj se začne na izviri, če je tak objekt v bližini in če se da sklepati, da sta objekta povezana. Vsak stalni vodotok mora imeti navezavo na preostalo vodno omrežje. Če iz stereopara ni viden celoten potek vodotoka, se ga zajame iz TTN. Če tudi to ni mogoče, se odseke poveže z navidezno osjo kot najkrajšo zvezdnico med končnima točkama dveh zaporednih odsekov. Če ni mogoča logična povezava na preostalo vodno omrežje, se mora stalni vodotok končati v ponoru. To še posebno velja za kraško območje. Če se izliva vodotoka na stereoparu ne vidi, se ga zajame iz TTN. Če tudi to ni mogoče, se zajame ta odsek z navidezno osjo.

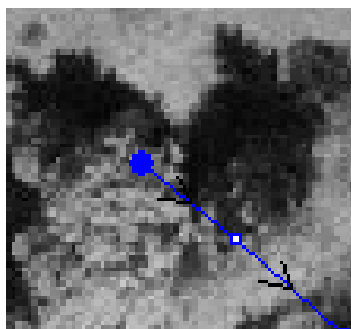


Slika 74: Primer zajetega vodotoka z navidezno osjo

Upoštevamo topološke odnose, da se os vodotoka ne sme prekrivati s stavbo in visokimi objekti. Križa pa se lahko s cesto, železniško progo, osjo žičnice. Prekrivanje je dovoljeno z zemljiščem v posebni rabi in vodno površino ter pojavi na vodah. Objekti znotraj sloja ne smejo biti podvojeni.

7.9 Objektni tip » 403 Pojavi na vodah«

Objektni tip pojavi na vodah v naravi predstavljajo izviri, ponori, slapovi ter termalni in mineralni vreli. Zajamejo se vsi pojavi na vodah, ki jih je mogoče interpretirati iz vira oziroma za katere so pridobljeni vhodni podatki. Ker se terenski zajem v projektu ne predvideva, izvajalec prevzame pojave na vodah iz TTN oziroma privzame podatke iz morebitnih drugih virov, ki jih prejme kot vhodno gradivo.



Slika 75: Primer zajetega izvira

Kaskada na rekah se zajame kot slap (v primeru, da se dobro vidi), brzice se ne zajemajo. Stanje izvirov se ohrani iz TTN, razen v primerih, ko je jasno razvidno, da nekega izvira ne more biti več.

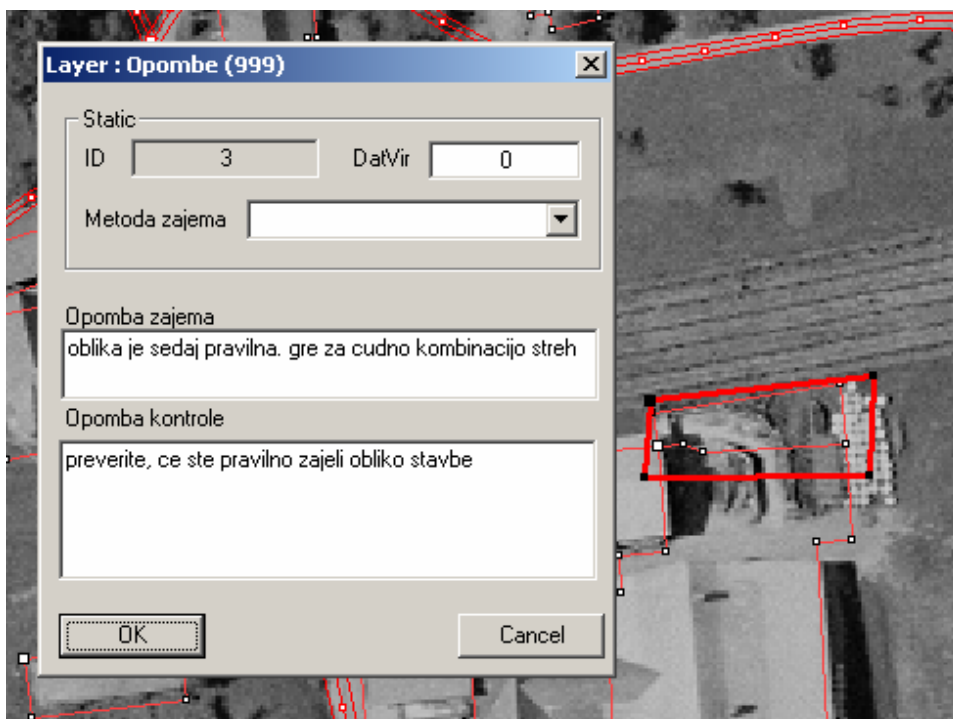
Pozorni moramo biti pri topoloških odnosih. Pojavi na vodah se ne smejo prekrivati s stavbami in visokimi objekti. Lahko pa se prekrivajo s cesto, železniško progo, osjo žičnice, zemljiščem v posebni rabi, z osjo vodotoka in vodno površino. Že pri zajemu samem pazimo na podvajanje objektov, saj to kasneje pri kontrolah podvajanje zlahka spregledamo.

7.10 Objektni tip »999 Izmenjevalni sloj«

V 3D zapisu podatkov v izmenjevalnem sloju 999 bodo podatki ohranjeni tudi po izvedenih kontrolah. V ta sloj se vpisujejo opombe izvajalca zajema in kontrolorjev po opravljeni vsebinski kontroli; zato se stari izmenjevalni obrazci ne uporabljajo več. Po zajemu prvih listov se zaradi preglednosti pripravi klasifikacija opomb (če bodo opombe ponavljajoče). Opombe izvajalcev in kontrolorjev se morajo ločiti – šifra Z za izvajalce in K za kontrolorje. V izmenjevalni sloj se doda en stolpec – ločijo se opombe izvajalca in kontrolorja. Vrstni red zapisa posameznega stolpca v izmenjevalnem sloju je:

- navedba izvajalca oziroma kontrolorja,
- šifra sloja topografskih podatkov,
- opis opombe.

Izvajalci zajema morajo v dokumentu atributne kontrole in v sloju 999 dosledno odgovoriti na opombe pooblaščenega kontrolorja. Sloj 999 se sprti prazni, ostane le opomba v primeru, ko je potreben terenski pregled.



Slika 76: Primer pisanja opomb

7.11 Kontrolni izrisi – kartografski ključ

Testne izrise je treba čim bolj izpopolniti in jih približati videzu DTK 5 – prikazati je treba vse objekte topografskih podatkov z ustreznim ločevanjem po vrednostih vseh atributov! Primer: most se prikaže kot most ustrezne širine in ne zgolj kot zajeta os cestišča. Nato izvajalci izdelajo testni izris s kartografskim ključem, ki prikazuje objekte glede na attribute, poleg izrisa na papirju se odda tudi barvna rastrska *.tif datoteka. Doda se znak za prikaz brisanih stavb, znak za tunel se spremeni, in sicer tako, da se prikaže le vstopno in izstopno točka (portal), ne pa tudi potek tunela med njima.

8 ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI ZAJETIH PODATKOV

8.1 Predpisana kakovost podatkov

Preglednica 1: Kakovosti podatkov pri fotogrametričnem zajemu podatkov

Vir	Planimetrična natančnost	Višinska natančnost	Tematska natančnost	Časovna natančnost	Popolnost	Logična usklajenost
Stereopari Cikličnega aerosnemanja Slovenije	+/- 1m	+/- 1m	100 %	Obvezno se uporabijo najnovejši posnetki cikličnega aerosnemanja	Zajem vseh objektov po kriteriju	100%
TTN	Natančnost vektorizacije vira	Natančnost višinskih podatkov na načrtu oz. natančnost interpolacije podatka	100 %	Enaka časovni natančnosti vira	Zajem vseh objektov po kriteriju	100 %
Privzeti podatki iz drugih zbirk podatkov	Kakovost podatkov je enaka kakovosti podatkov v izvorni zbirki podatkov. Morebitna odstopanja od opredeljene kakovosti pridobljenih podatkov izvajalec sporoči izvajalcu nadzora izvajanja del.					

Pozicijska natančnost, ki jo nudi program za zajem Stereo Explorer, je 0,5 m. Ali bo ta natančnost potem tudi na končnih zajetih objektih, je odvisno od natančnosti priprave stereoparov.

8.2 Notranja kontrola izvajalca

Izvajalec s svojo tehnološko linijo zagotavlja in jamči za kakovost zajetih podatkov, in sicer za sledeče parametre:

- pozicijsko natančnost,
- atributno natančnost,
- logično usklajenost,
- tematsko natančnost,
- popolnost in časovno natančnost.

Kontrolo kakovosti vodi izvajalec po enoti zajema (po listu TTN). Vse potrebne kontrole morajo biti izvedene na vseh zajetih podatkih. Ob predaji podatkov mora izvajalec podati tudi opis kakovosti izdelka in opis zajetih podatkov v skladu s standardom CEN TC287.

Izvajalec projekta z izjavo, ki jo podpiše odgovorna oseba, jamči, da je bila izvedena notranja kontrola vseh prilog in podatkov zaključnega elaborata. Izjava je na posebni strani z uradno označbo in žigom izvajalca sestavni del zaključnega elaborata.

Izvajalec je dolžan zagotoviti zahtevano kakovost zajetih podatkov, zato mora pred vsako predajo podatkov izvajalcu nadzora izvajanja del izvesti notranjo kontrolo. V primeru, da bo izvajalec nadzora izvajanja del ugotovil, da notranja kontrola ni bila ustrezno izvedena in bo o tem seznanil naročnika, lahko naročnik brez obveznosti razdre pogodbo.

8.3 Kontrola kakovosti podatkov

V projektu DTK 5 so v procesu kontrole izdelkov lahko udeleženi Geodetska uprava RS, izvajalec nadzora izvajanja del (Geodetski Inštitut Slovenije) in lastniki tistih zbirk podatkov, s katerimi teče izmenjava podatkov.

Časovni roki za izvedbo kontrol so določeni v terminskem planu projekta. Izmenjava poročil o opravljenih kontrolah poteka po predpisanih obrazcih. Atributna kontrola podatkov se izvede po končanem zajemu vseh topografskih podatkov.

8.3.1 Geodetska uprava Republike Slovenije

Geodetska uprava RS je glavni upravljavec projekta in naročnik. Ta izbere in pooblasti izvajalca nadzora za koordinacijo poteka kontrol med posameznimi izvajalci kontrol in za izvedbo kontrole predanih izdelkov izvajalcev operativnega zajema.

8.3.2 Izvajalec nadzora izvajanja del

Izvajalec nadzora izvajanja del izvaja kontrolo vmesnih izdelkov in končno kontrolo zajetih topografskih podatkov. Opravlja tri sklope kontrol:

- kontrolo celovitosti prejetih podatkov,
- kontrolo pravilnosti logične strukture podatkov,
- kontrolo vsebinske pravilnosti in popolnosti podatkov.

Po vsaki od teh faz izvajalec nadzora izvajanja del izdela poročilo kontrole. Oblika poročila je definirana z obrazcem.

8.3.3 Lastniki drugih zbirk podatkov

Pri projektu zajema topografskih podatkov se izmenjujejo tudi podatki iz zbirk drugih upravljavcev.

8.3.4 Območna geodetska uprava

Ker izvajalec nadzora izvajanja del izvaja samo kontrole, ki jih je mogoče izvesti v pisarni, je kakovost zajetih podatkov treba preveriti tudi na lokalnem nivoju, kakor območje zajema topografskih podatkov pripada. Geodetska uprava RS zato pooblasti območno geodetsko upravo, da izvede pregled zajetih podatkov.

8.4 Kontrole izdelave

Po prejemu lista v prvo kontrolo, Geodetski inštitut najprej izvede vsebinsko kontrolo in vizualizacijo zajetih topografskih podatkov s topološko kontrolo. Z vizualizacijo topografskih podatkov so evidentirane tudi napake v interpretaciji (lahko bi jim rekli atributne napake), ki bodo tudi predmet prve poprave.

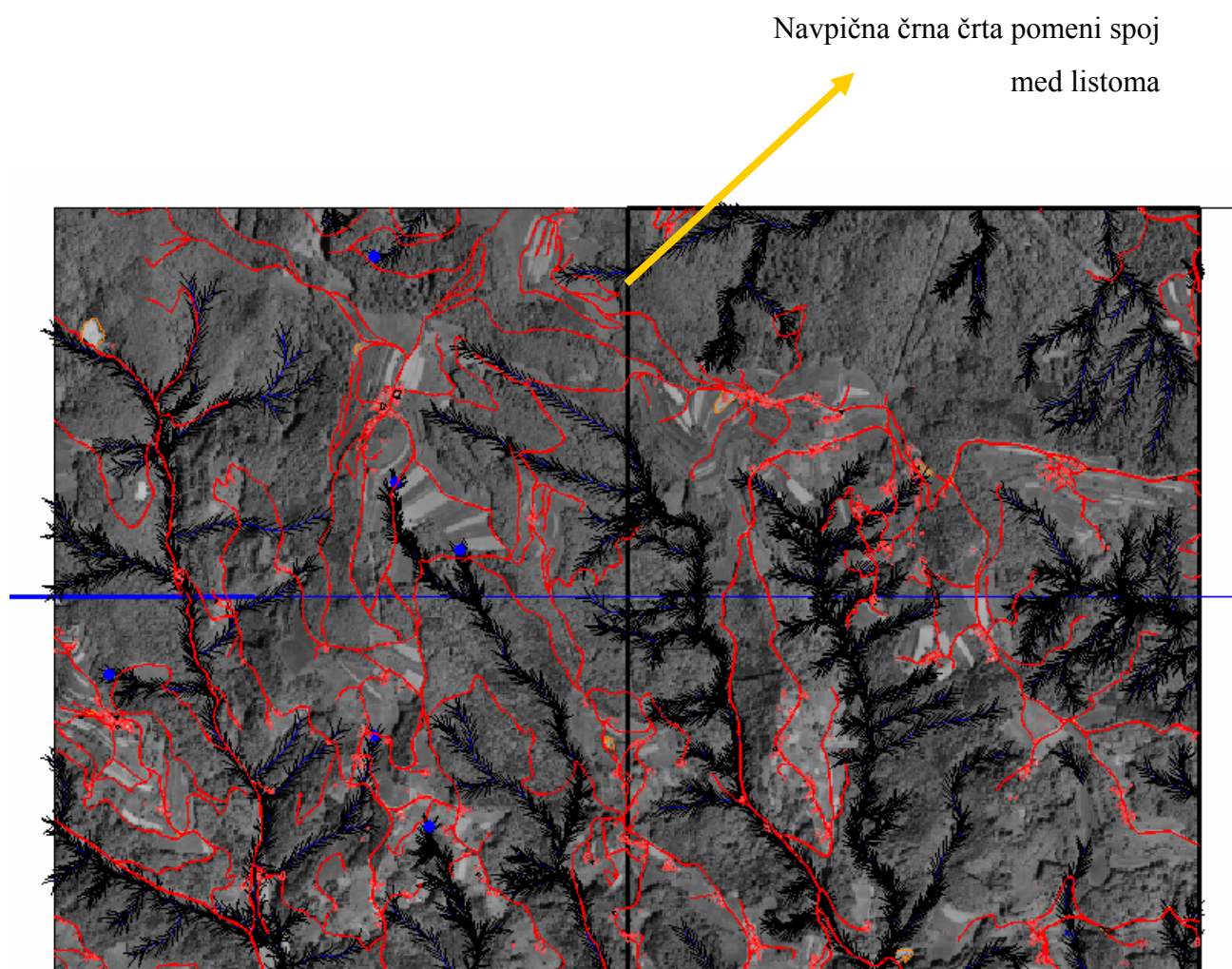
Po opravljeni prvi vsebinski kontroli izvajalci odpravijo napake prvega pregleda, uredijo stike med listi in izdelajo kontrolne izrise, ki jih pošljejo v kontrolo na OGU.

Po prejemu terenskih popravkov iz OGU izvajalci vnesejo te popravke in pošljejo list v drugo kontrolo. Ob predaji topografskih podatkov v drugo vsebinsko kontrolo morajo izvajalci obvezno priložiti pregledane kontrolne izrise, obrazce napak in vse priloge pregledovalca na OGU, ki jih obvezno upošteva tudi pooblaščen izvajalec kontrole. Pooblaščen izvajalec kontrole preveri, ali so odpravljene napake iz prvega pregleda in upoštevani terenski popravki. List, na katerih ni ugotovljenih vsebinskih napak, potrdi izvajalec vsebinske kontrole. Na vsebinsko potrjenem listu se izvede atributna kontrola; nepotrjeni list pa se vrne izvajalcu v novo popravo.

Atributna kontrola preveri atributne napake, ki jih pri vizualizaciji topografskih podatkov ni mogoče odkriti; to so predvsem metode zajema, datum vira in pravilne kombinacije atributov. Za atributno potrjen list se lahko začne izdelava DTK 5.

8.5 Ureditev stikov s sosednjimi listi

Ob zajemu topografskih podatkov dobijo izvajalci tudi podatke že zajetih sosednjih listov. V primeru, da so ti podatki napačni, jih izvajalec zajame pravilno in opozori na nepravilnost na sosednjem listu.



Slika 78: Prikaz urejenosti stičišč med dvema listoma

Širina ceste je enaka tako na levem kot desnem posnetku, čeprav sta bili zajeti ločeno.



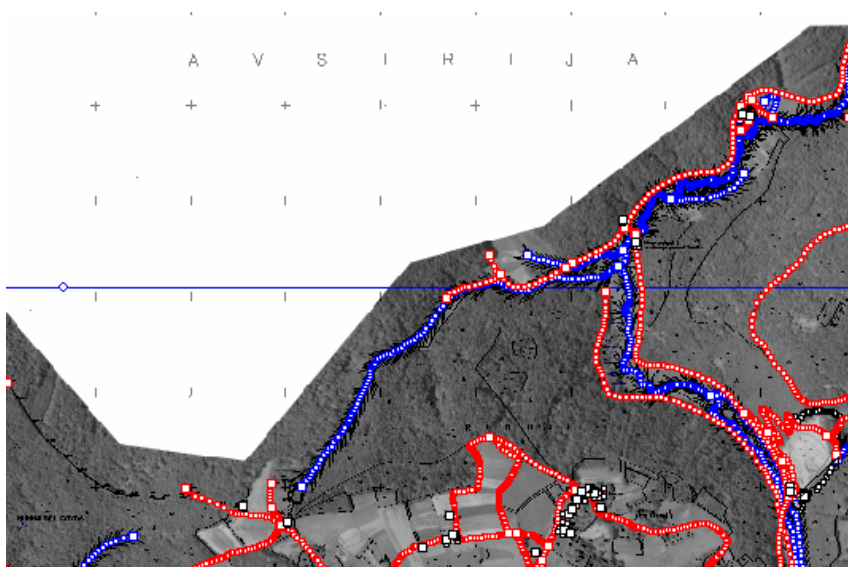
Slika 79: Povečan prikaz spojev lista

8.6 Datum zajema

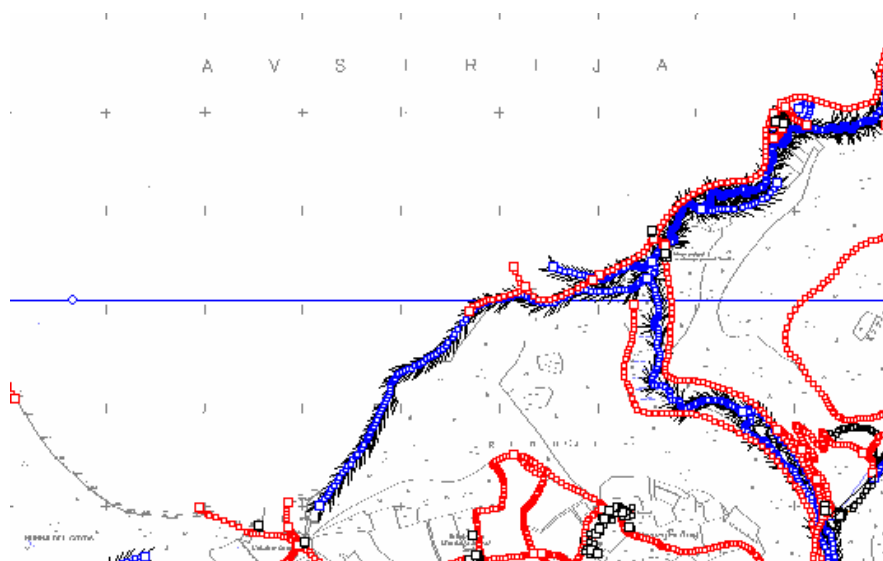
Za uporabnike je pomemben datum zajema topografskih podatkov (podatek vezan na list in ne na posamezni objekt), na list pa mora biti vezan tudi datum snemanja in reambulacije TTN. Datum privzetih stavb iz katastra stavb se vnaša z dnevno natančnostjo (npr. 20052802), druge vsebine pa z letno natančnostjo (npr. 20051231). Z letno natančnostjo morajo biti označeni tudi popravki izvajalcev kontrole na OGU. Časovna natančnost zajetih podatkov je enaka časovni natančnosti vira.

8.7 Zajem objekta onstran državne meje

Določen je 50 m (ozemlje Avstrije, Italije in Madžarske) oziroma 100 m (ozemlje Hrvaške) pas zajema ozemlja sosednje države. Na območju Hrvaške se v tem pasu zajamejo tudi stavbe, na območju drugih sosednjih držav pa ne. V primeru nadvoumne državne meje s Hrvaško (npr. po reki Dravi), 100 m pas ni potreben.



Slika 80: Primer zajete državne meje z podlago DOF



Slika 81: Primer zajete državne meje z podlago TTN

8.8 Opomba OGU, da v topografskih podatkih manjka objekt

V primeru, da se iz prilog, ki jih posreduje OGU, da točno določiti pozicijo in vnesti objekt med topografske podatke z zadovoljivo natančnostjo, to izvede izvajalec sam. Kot atribut takega objekta se za »met_zaj« priredi vrednost 1, za DVIR pa datum popravka. Za datum je dovolj letnica, ki se vnese v obliki 20051231 (zadnji dan leta, v katerem je bil izveden popravek).

V primeru, da so priloge slabe in se objekta ne da vnesti z zahtevano natančnostjo, se v sloju 999 označi mesto manjkajočega objekta in se kot komentar vpiše, na katero prilogo se nanaša (da se bo dalo nedvoumno povezati prilogo in opombo).

9 ZAKLJUČEK

Že med študijem sem se odločila, da bom za svoje diplomsko delo izbrala primer iz aktualnega projekta, saj je po mojem mnenju med študijem premalo poudarka na tem, kar se dogaja danes v praksi.

Da lahko zajemamo, je najbolj pomembno imeti sposobnost tridimenzionalnega videnja. Po mojih izkušnjah je prostorski efekt najmanj izrazit na zalistanem terenu in v strnjjenih naseljih. Fotogrametrični zajem podatkov je zahteven, zamuden, odgovoren projekt, pri katerem moramo biti zbrani, natančni, imeti moramo smisel oziroma logično predstavo narave, da si lažje predstavljamo, kako in kaj bomo zajeli in poznati vsa pravila, kako zajemati. Kljub dobro napisanim pravilom, prihaja do napak pri logični predstavi terena ali bolje rečeno pri interpretaciji vsebine lista. Saj ima vsak, bodisi operater ali kontrolor drugačno predstavo, ali pa se iz direktnega zajema in vseh danih podlag enostavno ne da razbrati določene vsebine zajema. Posledično nastajajo napake, sledi zavračanje listov oz. popravki po opravljeni kontroli, ogledi terena. Vendar je zaradi izkušenj in vedno boljših operaterjev napak vedno manj. Napake se pojavljajo ravno pri črnobelih posnetkih. Le tu je bilo zelo težko razbrati ustroj ceste (ali gre za gramoz ali brezprašni ustroj). Vendar že prihaja vedno več barvnih posnetkov zato interpretacija posnetka postaja lažja.

Največ napak še vedno predstavljajo podlage za zajem, saj so nekatere stare tudi 20 let. Sem bi prištela TTN (situacija in hidrografija). Problem najbolj opazimo pri zajemanju hidrografije in morda tudi cest na zalistanem terenu. Vsi vemo, da se struga z leti spreminja, vodotok spremeni smer poteka, občasni vodotok se dokončno posuši, kolovozi se zaraščajo in še bi lahko naštevala. Ti problemi pridejo do izraza na zalistanem terenu. Ker nevidimo skozi zaraščen gozd si moramo pomagati s podlagami, ki pa so stare, vendar še vedno prevzamemo vodotok iz podlage, čeprav vemo, da se je v naravi spremenil. Edina možna rešitev, da se približamo resničnemu stanju, je terenski ogled, saj se le tako prepričamo kakšno je dejansko stanje v naravi.

Med nastajanjem diplomskega dela mi je največjo težavo predstavljalo pomanjkanje literature na to temo, predvsem pa njena dostopnost. Vendar sem s pomočjo podjetja IGEA, kjer sem si s praktičnim delom na projektu pridobivala izkušnje, pridobila vse potrebno, da sem lahko izdelala diplomsko nalogo.

K sreči projekt traja že več let in je pridobljenih že veliko izkušenj, boljši, natančnejši so tudi programi, še bolje pa bi bilo, če bi operaterji za zajemanje ostali isti, kar je v praksi skoraj nemogoče.

S tem diplomskim delom sem želela doseči, da fotogrametrični zajem prikažem v celoti, predvsem pa, kako poteka v praksi. Upam, da bo ta pregled koristil tudi drugim, ki se bodo srečali s podobnim izzivom.

VIRI

Brnot, M. (2006). Zajem topografskih podatkov DTK 5. Geodetski vestnik.

URL. http://www.geodetski-vestnik.com/50/2/gu50-2_312-312.pdf (15.10.2006).

Digitalni ortofoto (2006).

URL. http://www.he-moste.sel.si/uploads/pictures/ortofoto%20Moste_V.jpg (28.9.2006).

Duhovnik, M. (2006). Zajem topografskih podatkov. Geodetski vestnik.

URL. http://www.geodetski-vestnik.com/49/3/gu49-3_441-443.pdf (15.10.2006).

Brnot, M. (2006). Zajem topografskih podatkov DTK 5. Geodetski vestnik.

URL. http://www.geodetski-vestnik.com/50/2/gu50-2_312-312.pdf (15.10.2006).

Fotogrametrija (2006).

URL. http://www.gzs-dd.si/i_fotogrametrija.htm (15.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Aerosnemanje.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/Aero/Aero.asp> (1.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Digitalni modeli reliefa.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/projekti/dmv/dmv.asp> (15.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Državna topografska karta 1 : 5000 (DTK 5).

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/Topograf/DTK5/DTK5.asp> (1.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Državne topografske karte.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/DTK/DTK.asp> (1.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Geodetske podlage za prikaz in izdelavo prostorskih planskih aktov občine.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/gradiva/files/Opis-gp.pdf> (20.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Območja CAS po letih snemanja.

URL. http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/Aero/Aero_slike.usc#ObmočjaCASpoletihsnemanja (1.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Ortofoto.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/aero/DOF.asp> (30.9.2006).

Geodetska uprava (2006). Register zemljepisnih imen.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/REZI/Rezi.asp> (15.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Skenogram aeroposnetka.

URL. http://www.geodetska-uprava.si/gu/podatki/topograf/Aero/Aero_sken.asp (1.10.2006).

Geodetska uprava (2006). Temeljni topografski načrti 1 : 5000 in 1 : 10.000.

URL. <http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/topograf/TTN/Ttn.asp> (28.9.2006).

Kataster stavb (2006)

URL. <http://www.kajjemoje.si/katasterstavb.php> (28.9.2006).

Kovačič, B. Supej, B. (2006). Izdelava vizualizacije cestnega telesa za potrebe prostorske preveritve. Geodetski vestnik.

URL. http://www.geodetski-vesnik.com/48/4/gu48-4_2004-1.pdf (1.10.2006)

Pravilnik o evidenci dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (2006).

URL. <http://www.lgb.si/predpisi/Pedrkgz.htm> (15.10.2006).

Stereoskopska očala (2006).

URL. <http://www.hercules.uni-b.si/default.asp?prikaz=projekti&tema=Digital%20HMD%20-%20Head%20Mounted%20Display> (5.1.2007).

Vektorska baza StreetConnect. Monolit (2006).

URL. <http://www.monolit.si/?tip=int&page=3&nav=2> (15.10.2006).

Zbirni kataster javne infrastrukture - digitalizacija osi občinskih javnih cest (2006).

URL. <http://www.axis.si> (15.10.2006).

Priloga A: Preglednica atributov

Objektno področje	Objektni tip	Atributi in šifranti
Zgradbe	BP – Stavba	<ul style="list-style-type: none"> • Id_stavbe • Y koordinata centroida stavbe • X koordinata centroida stavbe • višina kapi • višina slemena • višina temelja • stanje <p style="margin-left: 40px;">1 prevzeta iz Katastra stavb</p> <p style="margin-left: 40px;">2 novo zajeta</p> <p style="margin-left: 40px;">3 brisana</p> <p style="margin-left: 40px;">4 popravljena</p> <ul style="list-style-type: none"> • opis <p style="margin-left: 40px;">1 grad</p> <p style="margin-left: 40px;">2 cerkev</p> <p style="margin-left: 40px;">3 šola</p> <p style="margin-left: 40px;">4 bolnica</p> <p style="margin-left: 40px;">5 zdravstveni dom</p> <p style="margin-left: 40px;">6 lekarna</p> <ul style="list-style-type: none"> • datum vira • metoda zajema
	BL – Os elektrovoda *	<ul style="list-style-type: none"> • link_id • napetost <p style="margin-left: 40px;">10 visoka napetost</p>

		<p>11 visoka napetost 400 kV</p> <p>12 visoka napetost 220 kV</p> <p>13 visoka napetost 110 kV</p> <p>20 srednja napetost</p> <p>21 srednja napetost 35 kV</p> <p>22 srednja napetost 20 kV</p> <p>23 srednja napetost 10 kV</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
	BT – Visoki objekt	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 dimnik</p> <p>2 RTV ali PTT stolp</p> <p>3 razgledni stolp</p> <p>4 vodohran</p> <ul style="list-style-type: none">• višina• datum vira• metoda zajema
Promet	CL – Cesta	<ul style="list-style-type: none">• številka ceste• vrsta <p>1 brezprašni ustroj</p> <p>2 gramozni ustroj</p> <p>3 kolovoz</p> <p>4 pot</p> <ul style="list-style-type: none">• širina ceste• širina vozišča• kategorija cestnega odseka

		<p>AC avtocesta HC hitra cesta G1 glavna cesta I. reda G2 glavna cesta II. reda 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</p> <ul style="list-style-type: none">• tip objekta <p>M most N nadvoz P podvoz T tunel V viadukt G galerija</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
	ZL – Železniška proga	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 enotirna elektrificirana 2 enotirna neelektrificirana 3 dvotirna elektrificirana 4 dvotirna neelektrificirana 5 postajni tir 6 industrijski tir</p> <ul style="list-style-type: none">• nivo

		<p>1 v nivoju terena</p> <p>2 na mostu ali nadvozu</p> <p>3 v predoru</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
	EL – Os žičnice	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 vlečnica 2 sedežnica 3 krožno kabinska žičnica 4 nihalka 5 tovorna žičnica</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
Pokritost tal	VP – Vegetacija *	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 gozd 2 trajni nasad 3 neplodno zemljišče 4 park 5 grmičevje</p> <ul style="list-style-type: none">• stanje <p>1 prevzeto iz evidence rabe 2 novo zajeto 3 brisano 4 prevzeto iz evidence rabe, popravljeno in usklajeno</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
	UP – Zemljišče v posebni rabi	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 športna površine</p> <p>2 pokopališče</p>

		<p>3 industrijsko območje</p> <p>4 odlagališče odpadkov</p> <p>5 kamnolom, dnevni kop</p> <p>6 RTP visoke ali srednje napetosti</p> <p>7 zemljišče z omejenim dostopom</p> <p>8 industrijski bazen</p> <p>9 prometna površina *</p> <p>10 jez in vodna pregrada</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
Hidrograf ija	HP – Vodna površina	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 obalno morje</p> <p>2 jezero, mrtvi rečni rokav</p> <p>3 bajer, kal, mlaka, loka, umetni napajalnik, bazen</p> <p>4 močvirje, barje</p> <p>5 soline</p> <p>6 rečna površina</p> <p>7 brakične vode</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema

	HL – Os vodotoka	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 naravni vodotok, ožji ali enak 2,5 m</p> <p>2 naravni vodotok, širši od 2,5 m</p> <p>3 kanal, širši od 2,5 m</p> <p>4 kanal, ožji od 2,5 m</p> <ul style="list-style-type: none">• stalnost <p>1 stalen vodotok</p> <p>2 občasen vodotok</p>
--	---------------------	---

		<ul style="list-style-type: none">• stanje <p>1 os zajema 2 os zajema – navidezna</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema
	HT – Pojavi na vodah	<ul style="list-style-type: none">• link_id• vrsta <p>1 2 3 4 termalni ali mineralni vrelec</p> <ul style="list-style-type: none">• datum vira• metoda zajema <p>slap izvir ponor</p>

- Od leta 2005 se objektih tipov os elektrovođa in vegetacija ter prometnih površin manjših od 100 kvadratnih metrov (vrsta objektnega tipa zemljišče v posebni rabi) ne zajema več.

<http://www.geodetska-uprava.si/gu/Podatki/Topograf/DTK5/DTK5.asp>