

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*



Univerzitetni program Geodezija,
smer Prostorska informatika

Kandidat:

Vladimir Zorman

Postopek vzpostavitve toloploško urejenega podatkovnega sloja cest za potrebe zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture

Diplomska naloga št.: 713

Mentor:

izr. prof. dr. Radoš Šumrada

Somentor:

viš. pred. mag. Samo Drobne

Ljubljana, 7. 6. 2007

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani VLADIMIR ZORMAN izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»Postopek vzpostavitve topološko urejenega podatkovnega sloja cest za potrebe zbirnega
katastra gospodarske javne infrastrukture«.

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

Ljubljana, 10.05.2007

(podpis)

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 004.6:528.44:659.2:711.73(043.2)
Avtor: Vladimir Zorman
Mentor: izr. prof. dr. Radoš Šumrada
Naslov: Postopek vzpostavitve topološko urejenega podatkovnega sloja cest za potrebe zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture
Obseg in oprema: 100 str., 55 sl., 2 pril.
Ključne besede: GIS, zbirni kataster GJI, topologija, ceste

Izvleček

Zakon o urejanju prostora (UL RS št. 110/2002, 8/2003) uvaja sistem zbirk prostorskih podatkov, katerega del je tudi zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. Geodetska uprava Republike Slovenije je v letu 2004 začela s projektom vzpostavitve zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture, katerega namen je zbrati podatke o vseh vrstah gospodarske javne infrastrukture na enem mestu. Uporabnost tako zbranih podatkov je predvidena predvsem na področjih urejanja in načrtovanja prostora ter davkov. V tem diplomskem delu so predstavljeni različni vidiki zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture ter proces vzpostavitve zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture na področju cestnega omrežja. V praktičnem delu diplomske naloge je predstavljena problematika topološkega urejanja podatkovnega sloja cestnega omrežja ter nakazane možne rešitve na primeru cestnega omrežja občin Litija, Trebnje, Žužemberk, Dolenjske Toplice in Mirna Peč.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 004.6:528.44:659.2:711.73(043.2)
Author: Vladimir Zorman
Supervisor: Assoc. Prof. dr. Radoš Šumrada
Title: Setting-up topologically valid layer of roads network for cadastre of public infrastructure
Notes: 100 p., 55 fig., 2 ann.
Key words: GIS, cadastre of public infrastructure, topology, roads

Abstract

Spatial planning act is initiating a collection of spatial data on the national level which also includes the cadastre of public infrastructure. In 2004, Surveying and mapping authority of the Republic of Slovenia started a project of establishing the cadastre of public infrastructure. Its main goal is to gather all objects of public infrastructures in one place. The collected data are to be used especially in spatial planning and tax policy. The Graduation Thesis describes cadastre of public infrastructure from different points of view. Special attention is laid on roads' network in terms of topological validity. Topological problems and possible solutions are presented in case of roads' network in Litija, Trebnje, Žužemberk, Dolenjske Toplice and Mirna Peč communities.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. R. Šumradi in somentorju viš. pred. mag. S. Drobnetu.

Zahvalil bi se tudi svojim staršema in sestri, ki so mi skozi vsa leta študija stali ob strani.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEMI - GIS	2
2.1	Opredelitev sistema GIS	2
2.2	Modeliranje in modeli sistema GIS	3
2.3	Vloga in pomen tehnologije GIS	4
2.4	Geografski podatki in baza podatkov GIS	6
2.5	Podatkovni model	7
2.6	Objektno usmerjen pristop	10
2.7	Objektno usmerjen podatkovni model	10
2.8	Podatkovni modeli v lokacijskih bazah	11
2.8.1	Rastrski podatkovni model	11
2.8.2	Vektorski podatkovni model	11
2.9	Vektorski objekti	11
2.10	Metapodatki	12
2.11	Kakovost prostorskih podatkov	13
2.12	Topologija	17
2.13	Standardni objektni katalog	19
2.14	Uporaba jezika UML za modeliranje sestave sistemov GIS	21
2.15	XML in GML – Extensible Markup Language in Geography Markup Language	26
3	ARCGIS	28
3.1	Kaj je ArcGIS?	29
3.2	Desktop ArcGIS	30
3.2.1	ArcReader	30
3.2.2	ArcView	30
3.2.3	ArcEditor	31
3.2.4	ArcInfo	31
3.3	Geodatabase – GDB	31
4	ZAKONODAJA	33
4.1	Zakon o urejanju prostora	33
4.2	Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora	34
4.3	Zakon o graditvi objektov	35
5	CESTE	36
5.1	Upravljalci cest v Republiki Sloveniji	36
5.1.1	Državne ceste	36

5.1.2	Občinske ceste	37
5.1.3	Gozdne ceste	37
5.2	Družba za avtoceste Republike Slovenije – DARS	38
5.3	Direkcija Republike Slovenije za ceste – DRSC	39
5.4	Občine - upravljavci občinskih cest v Republiki Sloveniji	41
5.5	Zavod za gozdove Republike Slovenije	41
6	PREGLEDNI SLOJ CEST – PSC	42
7	ZBIRNI KATASTER GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE	43
7.1	Zgodovina ZK GJI (KKN)	43
7.2	Splošno o ZK GJI	44
7.3	Pozicija zbirnega katastra GJI v sistemu zbirk prostorskih podatkov	47
7.4	Informacijski sistem za zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture	48
7.5	Format elaborata in izmenjevalnih datotek	56
7.5.1	Vsebina elaborata sprememb	56
7.5.2	Formati izmenjevalnih datotek elaborata sprememb	59
7.5.3	Objektni katalog objektov GJI - Šifranti	61
7.6	Organizacijski model zbirnega katastra GJI	63
7.7	Model postopkov ZK GJI	64
7.8	Podatkovni model ZK GJI	65
7.9	Postopki in dokumenti vpisa v ZK GJI	66
7.10	Kakovost in ocena kakovosti prostorskih podatkov ZK GJI	66
7.11	Lastništvo prostorskih podatkov	68
7.12	Pravni vidiki prostorskih podatkov ZK GJI	68
7.13	Cena prostorskih podatkov ZK GJI	69
7.14	Uporabniki in uporaba prostorskih podatkov ZK GJI	71
8	VZPOSTAVITEV ZK GJI CESTNEGA OMREŽJA	73
8.1	Postopek pridobitve podatkov	73
8.2	Postopek vzpostavitve enovitega sloja cest v ZK GJI	73
8.2.1	Združevanje vektorskih slojev cest občin Trebnje, Litija, Žužemberk, Dolenjske Toplice ter Mirna Peč v skupen sloj občinskih cest	73
8.2.2	Dopolnitev skupnega sloja občinskih cest s podatki o gozdnih cestah	81
8.2.3	Primeri nepravilne kategorizacije cest in predlogi rešitev	87
8.2.4	Dopolnitev skupnega sloja občinskih cest in gozdnih cest s podatki o državnih cestah v končnem sloju cest ZK GJI	89
8.2.5	Ocena obsega dela pri postopku urejanja podatkovnih slojev	93
8.2.6	Primerjava sloja PSC z novonastalim slojem cest ZK GJI	94
9	ZAKLJUČEK	96

10 VIRI _____ **98**

11 PRILOGE

Priloga A: Primeri cen za konkretne podatke Geodetske uprave RS

Priloga B: Tabele objektnega kataloga zbirnega katastra GJI

KAZALO SLIK

Slika 1: Osnovna zamisel sistema GIS (Šumrada, 2005a, 75).....	3
Slika 2: Poenostavljeni model pomena in kronologije razvoja IS (Šumrada, 2005a, 17).....	4
Slika 3: Vektorska topologija (Šumrada, 2006b, 13).....	12
Slika 4: Standardni model kakovosti - SIST ISO 19113:2003 (Šumrada, 2006e, 6).....	14
Slika 5: Ponazoritev topoloških odnosov med Slovenijo in sosednjimi državami (Šumrada, 2006b, 8).....	17
Slika 6: Oblike 2D topologij (Šumrada, 2006b, 8).....	18
Slika 7: Namen in učinek standarda (Šumrada, 2006f, 6).....	20
Slika 8: Načela za klasifikacijo prostorskih podatkov (Šumrada, 2006f, 8).....	21
Slika 9: Modeli IS in razni diagrami UML (Šumrada, 2006č, 3).....	21
Slika 10: Slovnica UML (Šumrada, 2006d, 5).....	22
Slika 11: Pregled razširitvenih možnosti v UML (Šumrada, 2006d, 6).....	23
Slika 12: Diagrami v notaciji UML (Šumrada, 2006d, 7).....	24
Slika 13: Sestavine razrednega diagrama (Šumrada, 2006d, 9).....	25
Slika 14: Notacija UML za razne relacije (Šumrada, 2006d, 10).....	25
Slika 15: XML-element (Šumrada, Kovačič, 2006, 3).....	27
Slika 16: Avtocestni sistem v Republiki Sloveniji (www.dars.si).....	38
Slika 17: Pregledni sloj cest za območje obravnavanih občin.....	42
Slika 18: Osnovni postopki v zbirnem katastru GJI (Geodetska uprava RS, 2005, 10).....	46
Slika 19: Zakonske obveznosti udeležencev v sistemu zbirnega katastra GJI (Geodetska uprava RS, Zloženska).....	46
Slika 20: UML model sprejema zahtevka in dodelitve številke elaborata (Mlinar, 2007).....	50
Slika 21: UML model kontrole grafičnih podatkov (Mlinar, 2007).....	52
Slika 22: UML model postopkov vpisa elaborata sprememb v ZK GJI (Mlinar, 2007).....	55
Slika 23: Pretok podatkov od katastrov do zbirnega katastra GJI (Geodetska uprava RS, Zloženska).....	63
Slika 24: Shematski prikaz vpisa podatkov o objektih v zbirni kataster GJI (Zbirni kataster GJI, 2005, 13).....	66
Slika 25: Okno aplikacije ArcCatalog.....	74
Slika 26: Sloji cest posameznih občin.....	74
Slika 27: Sloji cest ter mozaik DOF.....	74
Slika 28: Prikaz obravnavanih občin.....	75
Slika 29: Umestitev obravnavanih občin v širši prostor.....	76
Slika 30: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Trebnje.....	77
Slika 31: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Trebnje – stanje pred urejanjem.....	78
Slika 32: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Trebnje – stanje po urejanju.....	78
Slika 33: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Žužemberk.....	79
Slika 34: Prikaz tabele opisnih podatkov podatkovnega sloja cest.....	80
Slika 35: Enovit podatkovni sloj občinskih cest.....	80
Slika 36: Prikaz podatkovnega sloja širšega območja gozdnih cest.....	81
Slika 37: Prikaz odsekov gozdnih cest za območje obravnavanih občin.....	82
Slika 38: Prikaz občinskih in gozdnih cest za območje obravnavanih občin.....	83
Slika 39: Nepravilno sekanje dveh odsekov cest – predolga linija.....	84
Slika 40: Nepravilna kategorizacija ceste.....	84
Slika 41: Topološka napaka nepovezljivosti posameznih odsekov cest – viseče vozlišče.....	85
Slika 42: Podatkovni sloj cest s prikazom nedovoljenih sečišč segmentov.....	85
Slika 43: Urejanje topologije podatkovnega sloja gozdnih in občinskih cest – primer 1.....	86
Slika 44: Urejanje topologije podatkovnega sloja gozdnih in občinskih cest – primer 2.....	86
Slika 45: Urejanje nepravilne kategorizacije ceste – primer 1.....	87
Slika 46: Urejanje nepravilne kategorizacije ceste – primer 2.....	88
Slika 47: Urejanje nepravilne kategorizacije ceste – primer 3.....	88
Slika 48: Podatkovni sloj občinskih in gozdnih cest.....	89
Slika 49: Podatkovni sloj občinskih, gozdnih ter državnih cest na območju obravnavanih občin.....	90
Slika 50: Minimalna horizontalna razdalja (ESRI ArcGIS, Desktop Help).....	91
Slika 51: Sečišče občinske ceste in avtoceste.....	91
Slika 52: Sečišče občinske in državne ceste.....	92
Slika 53: Nepravilno sekanje državne in gozdne ceste – primer 3.....	92
Slika 54: Nepravilno sekanje državne in gozdne ceste – primer 4.....	93
Slika 55: Podatkovni sloj cest zbirnega katastra GJI in podatkovni sloj Pregledni sloj cest.....	95

1 UVOD

Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI) je nepremičninska evidenca, ki se vzpostavlja na novo in je naslednica katastra komunalnih naprav (KKN). KKN je bil v osnovi tehnična evidenca, katere namen je bil predvsem določitev položaja objektov v prostoru, medtem ko je ZK GJI namenjen zlasti tehnični podpori za kvalitetno upravljanje s posamezno infrastrukturo ter za načrtovanje posegov v prostor.

Temelj za vzpostavitev ZK GJI, kot moderne nepremičninske evidence, je bil postavljen leta 2002 s sprejetjem nove prostorske zakonodaje. Zakon o urejanju prostora (ZureP-1) in Zakon o graditvi objektov (ZGO-1) tako predvidevata vzpostavitev ZK GJI. Naloga je naložena geodetski upravi RS, ki bo v prihodnje zadolžena tudi za vodenje te zbirke podatkov.

Geodetska uprava RS je v letu 2006 za potrebe vzpostavitve ZK GJI za ceste pridobila podatke o cestah s strani občin (občinske ceste), Družbe za avtoceste Republike Slovenije (DARS), Direkcije Republike Slovenije za ceste (DRSC) (državne ceste) in Zavoda za gozdove (gozdne ceste), ki so imeli vnaprej predpisan format. Te podatke je bilo potrebno združiti v enovit podatkovni sloj cest.

V diplomski nalogi smo imeli namen, na podlagi podatkov pridobljenih s strani občin, Direkcije Republike Slovenije za ceste, Družbe za avtoceste Republike Slovenije in Zavoda za gozdove, vzpostaviti združen sloj cest ZK GJI za območje izbranih občin ter ta sloj primerjati s slojem PSC (pregledni sloj cest). V primerjavi bi iz vsakega sloja vzeli lokacijsko natančnejše podatke ter sestavili nov sloj cest, ki bi bil tako sestavljen iz najboljših podatkov iz obeh slojev. Pri poskusu izvedbe take naloge smo naleteli na naslednje težave, ki so se izkazale za prevelike, da bi bile rešljive v danem obsegu diplomske naloge:

- kako korektno določiti, kateri podatki so kvalitetnejši v smislu lokacijske natančnosti;
- kako avtomatizirati postopek združevanja posameznih slojev v enovit podatkovni sloj;

- kako prenesti opisne podatke iz enega podatkovnega sloja v drug podatkovni sloj, glede na to, da se sloja lokacijsko ne ujemata, niti nimata enako število segmentov na določenem odseku ceste.

Tako smo obseg praktičnega dela skrajšali na naslednjo vsebino:

- združiti sloje cest za obravnavane občine na podlagi sloja mej občin ter digitalnih ortofoto načrtov (DOF);
- temu sloju dodati sloj gozdnih cest ter državnih cest in na podlagi digitalnih ortofoto načrtov urediti podatke v enovit sloj v smislu topologije;
- v tem sloju ZK GJI analizirati primere nepravilne kategorizacije cest oziroma predlagati na podlagi digitalnih ortofoto načrtov novo kategorizacijo v primerih podvajanja (topološko pravilo »Segmenti se ne smejo prekrivati«).

2 GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEMI - GIS

2.1 Opredelitev sistema GIS

Geografski informacijski sistem je izbrana kombinacija strokovnega osebja in analitičnih postopkov, lokacijskih, grafičnih in opisnih podatkov ter programske, strojne in omrežne opreme. Prostorski, položajni, časovni in opisni podatki so usklajeni in shranjeni v osrednji bazi podatkov orodja GIS. Sistemi GIS so vsebinsko zgrajeni s pomočjo formalnih modelov izbranega območja stvarnosti, ki ga imenujemo tudi področja obravnave. Formalni modeli predstavljajo abstraktno in poenostavljeno vsebino izbranega dela stvarnosti, in sicer z različnih tehnoloških ter organizacijskih vidikov, kot so denimo pojmovni, podatkovni, postopkovni, poslovni vidiki. Takšni modeli tvorijo poenostavljeno interpretacijo stvarnosti, vendar pa, ob uspešni sestavi za določen namen in uporabnike, predstavljajo zadostno formalno opredelitev obravnavanih stvarnih pojavov in hkrati tudi uporabljenih pojmov. Vsak formalni model izbranega dela stvarnosti predstavlja eno od njenih možnih interpretacij za

določen namen in uporabo ter tako hkrati opredeljuje izrazoslovje, pomen, lastnosti, delovanje in povezave med prostorskimi pojavi (Šumrada, 2005a, 5).

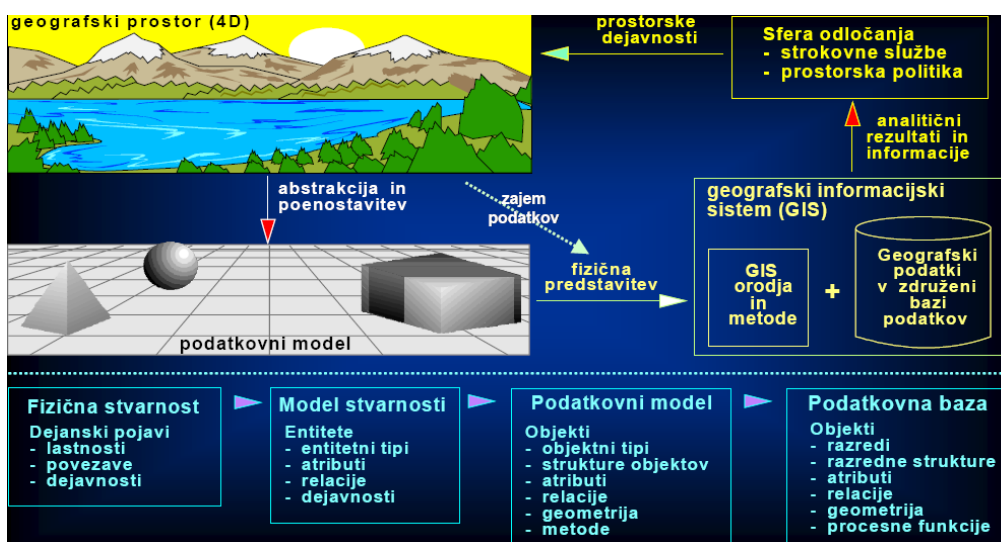
2.2 Modeliranje in modeli sistema GIS

Modeliranje je postopek snovanja, razvoja, izdelave in uporabe modelov. Model je lahko opis ali ponazoritev nečesa stvarnega ali nestvarnega. Ponazoritev nečesa nestvarnega oziroma še neobstoječega, kot podrobna opredelitev predstavlja njegovo nadomestilo. Model je vedno abstrakten in posplošen opis nečesa obstoječega ali zamišljenega. Prikazuje bistvene sestavine in ignorira množico postranskih detajlov, povezav in lastnosti. Izbor vsebine modela je odvisen predvsem od njegove namembnosti in načrtovane uporabe (Šumrada, 2005a, 6).

Pri modeliranju stvarnih in abstraktnih sistemov (Slika 1) ločimo naslednja dva osnovna pristopa:

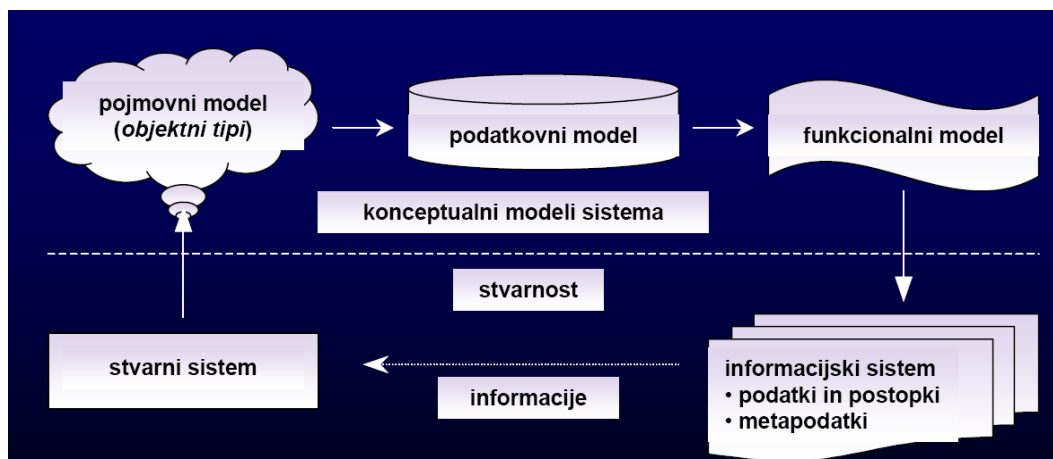
1. modeliranje stvarnega/obstoječega sistema,
2. modeliranje abstraktnega/neobstoječega sistema.

Osnovna zamisel zasnove in izvedbe podatkovne baze GIS temelji na upodobitvi modela izbranega dela stvarnosti v orodju GIS (Šumrada, 2005a, 17).



Slika 1: Osnovna zamisel sistema GIS (Šumrada, 2005a, 75)

Pri postopku modeliranja se omenjeni stvarni model poenostavi v podatkovni in postopkovni model. Ta postopek razlage stvarnosti imenujemo pojmovno ali konceptualno modeliranje (Slika 2), (Šumrada, 2005a, 17).



Slika 2: Poenostavljeni model pomena in kronologije razvoja IS (Šumrada, 2005a, 17)

2.3 Vloga in pomen tehnologije GIS

GIS je računalniški sistem, ki je izrecno prirejen za hranjenje, upravljanje in zlasti analize prostorskih podatkov. Za sodobno opredeljevanje vloge in pomena tehnologije GIS je pomembno razumeti predvsem nekaj naslednjih sklopov njenih značilnosti:

- Geografski informacijski sistem vključuje modul za zajemanje in vnos prostorskih podatkov, ki lahko pretvarja med različnimi vhodnimi oblikami podatkovnih formatov in internimi podatkovnimi zapisi v bazi podatkov GIS. Sodobni pristop za vnos ali izmenjavo podatkov med sistemi GIS temelji predvsem na poenotenem jeziku za označevanje prostorskih podatkov, ki se imenuje GML (Geography Markup Language), ki ga razvija industrijsko združenje OGC (Open Geospatial Consortium). Informacijska rešitev za upravljanje s podatki zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI) pri izmenjavi in vnosu prostorskih podatkov sledi omenjenemu sodobnemu pristopu, saj pri tem poleg ASCII in shape formata uporablja tudi GML zapis prostorskih podatkov.
- Prostorski podatki so podatki o objektih, ki so prostorsko locirani. Za podajanje lokacije prostorskih pojavov se uporablja enoten georeferenčni sistem.

- V tehnologiji GIS prevladuje tako imenovana razširjena relacijska tehnologija. Tradicionalnim relacijskim bazam so dodane razne lastnosti objektnega pristopa, kot je podpora za uporabniški podatkovni tip (razred). Kot osnovna interna podatkovna oblika zapisa podatkov izrazito prevladujejo razne dvorazsežne preglednice ali tabele, ki so na splošno osnovna oblika relacijskih baz. Vsaka tabela izvedbeno odgovarja izvedbi enega razreda.
- Prostorski podatki za izbrani in poenostavljeni prostorski objekt, ki se formalno registrira v sodobni bazi podatkov GIS, imajo lahko tri temeljne značilnosti za podajanje osnovnih lastnosti štirirazsežne stvarnosti:
 1. prostorsko lokacijo (kje)
 2. opisne lastnosti (kaj)
 3. časovne značilnosti o obstojnosti (kdaj)

Za vsak objektni tip ali razred se dodajo še relacije med objekti (odnosi) ter razna pravila (vedenje) in postopkovne lastnosti (opravilna sposobnost).

- Funkcionalnost sistema GIS zagotavljajo osnovne relacije, ki se poenostavljeno določijo na nivoju objektnih tipov. Relacije med razredi ponazarjajo določene odnose med objektnimi tipi. Ločimo predvsem naslednje relacije med objektnimi tipi: asociacija (posebni obliki sta agregacija in kompozicija), specializacija (dedovanje), realizacija (vmesniki) in ostale odvisnosti.
- Pretvarjanja med številnimi internimi in prenosnimi formati raznih orodij GIS so tradicionalno »senčno poglavje« tehnologije GIS. Takšne pretvorbe so drage, zamudne in tehnološko zapletene. Primer takšne tehnološko zapletene rešitve prenosa podatkov je tudi že omenjena informacijska rešitev prenosa podatkov zbirnega katastra GJI v primeru prenosa podatkov v ASCII in shape formatu. Tradicionalne rešitve s posebnimi programskimi pretvorniki zato niso najboljša rešitev. Z razvojem strojnih sposobnosti in uveljavitvijo medmrežja kot osnovnega medija za prenos tudi prostorskih podatkov so se pojavile nove poenotene tehnološke rešitve, kot je na primer že omenjeni GML jezik za označevanje prostorskih podatkov (Šumrada, 2005a).

2.4 Geografski podatki in baza podatkov GIS

Prostorski podatki so podatki o prostorskih fenomenih, ki so neposredno ali posredno vezani na izbrano področje stvarnega prostora. Prostorski podatek posredno (npr. naslov, parcelna št.) ali neposredno (koordinate x , y , z) opisuje lastnosti stvarnega pojava. Prostorski podatek zajema prostorsko sestavino, opisne sestavine in časovne lastnosti nekega pojava ali objekta. Semantični pomen prostorskih podatkov je opisovanje izbranega dela stvarnega sveta ali prostorskih modelov, ki se nanj nanašajo. Načelno imajo vsi prostorski podatki skupno zasnovu, vendar jih lahko vsebinsko oziroma namensko razdelimo v dve skupini:

- prostorski oziroma geografski podatki,
- metapodatki (Šumrada, 2005a, 77).

Osnovna značilnost prostorskih podatkov je, da imajo poleg opisnih lastnosti tudi posebne lokacijske (položaj) oziroma kartografske značilnosti (predstavitev).

V sistemu GIS sestavljajo prostorske podatke sledeče značilne in pojmovno povezane sestavine o pojavih (objekti ali dogodkih):

1. Prostorski atributi pojava podajajo njegove grafične, lokacijske, geometrijske in topološke značilnosti.
2. Tematski atributi opisno podajajo lastnosti geografskega pojava. Sistem GIS ponavadi dovoljuje številčne, znakovne, časovne (datumske) opisne podatke.
3. Dodatni večpredstavni atributi, kot so denimo podobe, zvok, video itd. (Šumrada, 2006a).

GIS baza podatkov

Osrednji del sistema GIS je posebna *grafična podatkovna baza*, v kateri so shranjeni (*razni*) lokacijski in topološki podatki. *Grafični (kartografski) podatki* podajajo položaj, povezljivost, obliko in sosedstvo geografskih objektov. Opis *in pomen* geografskih objektov podajajo *tematski podatki*, ki jih lahko hranimo tudi ločeno v splošni poslovni, imenovani "*atributna*" podatkovna baza. Obe podatkovni bazi sta (*integralno*) povezani s skupnimi *identifikatorji* geografskih objektov (*dvojna arhitektura DBMS*).

Povezava je fizično omogočena z uporabo standardnih *vmesnikov*, kot je denimo *ODBC* (*Open Database Connectivity*), (Šumrada, 2006b).

Prostorski podatki imajo tri temeljne značilnosti ali vrste atributov:

- prostorsko lokacijo,
- opisne lastnosti,
- časovne značilnosti o obstojnosti.

Za vsak objektni tip se dodajo še:

- relacije med objekti (odnosi),
- pravila (vedenje),
- postopkovne lastnosti (opravilna sposobnost), (Šumrada, 2005a).

Glavna odlika tehnologije GIS so njene analitične sposobnosti nad povezano bazo prostorskih podatkov.

Organizacija prostorskih podatkov

Prostorske podatki so lahko organizirani na dva načina. Prvi je vektorski način, ki temelji na modelu in upodobitvi prostorskih pojavov v obliki:

1. točk (vozlišč),
2. linij (vektorjev),
3. in območij (poligonov).

Drugi pa je rastrski način, ki temelji na upodobitvi geografskega prostora v obliki enakih in sistematično urejenih celic (vrednost celice ali njenih oglišč).

2.5 Podatkovni model

V podatkovnem modelu se formalno določijo in izvedejo modelni objekti. Za opredelitev podatkovnih elementov modela v izvedbenem računalniškem okolju je potrebna formalna specifikacija ali shema, ki je nadalje osnova za izvedbo logičnega modela v izbranem programskem in strojnem okolju (Šumrada, 2005a, 98).

Pojmovno in izvedbeno ločimo dva posamezna nivoja ponazoritve stvarnosti v *podatkovnem modelu*, ki sta med seboj povezana.

Tipski nivo: tu so *pojmovno* opredeljeni izbrani in poenostavljeni stvarni objekti, ti se izvedbeno imenujejo razredi, ki so nadalje formalno opredeljeni v shemah podatkovnega modela.

Pojavni nivo: tu *izvedbeno* nastopajo dejanski podatki o posameznem objektu, ki so skladni s pripadajočo shemo objektnega tipa. Podatke o več dejanskih prostorskih objektih lahko združimo v celoto, ki jo imenujemo podatkovni sloj. Ta je nadalje lahko izveden kot **podatkovni niz** ali datoteka (Šumrada, 2005a).

Pojmovno ali konceptualno modeliranje temelji na zaznavi stvarnosti, njeni poenostavitvi in abstrakciji, ustreznih miselnih pravilih in formalnih tehnikah za opredelitev podatkovne in postopkovne sestave izbranega območja obravnave. Postopek pojmovnega modeliranja oziroma sestavine podatkovnega modela so predvsem naslednje:

- pojmovna klasifikacija objektov v ustrezno sestavljene objektno tipe,
- določitev lastnosti (atributov) objektnih tipov,
- opredelitev povezav in odnosov (relacij) med objektnimi tipi,
- definicija procesnega delovanja (funkcij) in vmesnikov objektnih tipov.

Potek modeliranja stvarnosti temelji na štirih osnovnih nivojih in predstavah, ki so pregledno naslednji:

1. Zaznava (**percepcija**) izbranega dela stvarnosti ali področje obravnave v idealizirani model (nominalna osnova).
2. Pojmovni (**konceptualni**) podatkovni model stvarnosti – INTERPRETACIJA.
3. Formalna opredelitev (**sheme**) in grafična predstavitev (**diagrami**) konceptualnega modela – TIPSKI NIVO.
4. Zbrana dejstva (**podatki**), ki predstavljajo naše vedenje o izbranih stvarnih objektih – POJAVNI NIVO (Šumrada, 2006c).

Modeliranje mora temeljiti na dogovorjenih pravilih, ki hkrati določajo tudi pravila za opredelitev elementov podatkovnega modela. Na pojmovnem (uporabniškem) in logičnem (izvedbenem) nivoju lahko uporabljamo različne opisne tehnike za določitev ter ponazoritev podatkovnega modela. Formalna opredelitev podatkovnega modela je izražena v konceptualni

shemi, ki predstavlja opredelitev vsebine, pojmovne sestave, postopkov in pravil, ki jih uporabljamo za podatke o objektih (Šumrada, 2005a, 103).

Rezultat pojmovnega modeliranja je konceptualna shema, ki pomensko klasificira objekte v tipe (razrede), opredeljuje tipe objektov v skladu z njihovimi lastnostmi (atributi) in povezavami (relacijami) med njimi. Shema temelji na izbrani terminologiji in pravilih, ki so uporabljena za modeliranje stvarnosti. Razvito pojmovno shemo predstavimo z ustrezno opisno tehniko. Da bi omogočili tudi nadaljnje računalniške obdelave shem, jo je treba formalno podati v izbranem leksikalnem jeziku. Izbrano grafično notacijo uporabimo za vizualno ponazoritev modela, da ga načrtovalci in uporabniki lažje razumejo (Šumrada, 2005a, 103).

Uporabniška shema je torej izvedbena konceptualna shema, ki je formalna opredelitev konceptualnega modela, za določeno vrsto uporabe. Rezultati pojmovnega modeliranja oziroma uporabniškega podatkovnega modela za prostorske podatke so pregledno predvsem naslednji:

- Klasifikacija objektov v ustrezno sestavljene objektne tipe.
- Določitev lastnosti (atributov) objektnih tipov:
 - geometrični atributi (lega in oblikovne značilnosti):
 - ❖ lokacija,
 - ❖ oblika,
 - ❖ grafične lastnosti (točka, linija, ...);
 - topološki atributi (povezljivost, razvrstitev, medsosedski odnosi);
 - časovni atributi;
 - opisni atributi (tematske značilnosti);
 - posebni atributi (BLOB).
- Opredelitev relacij in odnosov med objektnimi tipi:
 - odvisnost,
 - asociacija (agregacija, kompozicija),
 - generalizacija,
 - realizacija.
- Določitev postopkovnega vedenja objektnih tipov (funkcionalnost), (Šumrada, 2005a, 104).

V projektni dokumentaciji za projekt ZK GJI so koraki modeliranja, kot so klasifikacija objektov, določitev atributov, opredelitev relacij ter določitev postopkovnega vedenja objektnih tipov, opredeljeni kot izdelava tabel (objektni tipi), entitetno relacijskega diagrama (relacije med razredi), opis atributov za posamezno tabelo (določitev lastnosti objektov) ter model postopkov s tokom podatkov v UML grafični notaciji (postopkovno vedenje objektnih tipov), (Mlinar, 2006a).

2.6 Objektno usmerjen pristop

Objektno usmerjen pristop modeliranja informacijskega sistema je bil razvit kot naprednejši nadomestek za relacijsko usmerjen pristop. Objektna usmerjenost pomeni, da modeliranje temelji na objektu, ki združuje lastne attribute, postopke in odnose. Objekti z enakimi atributi, postopki in odnosi se združujejo v objektno tipe ali razrede, kar pomeni, da imajo enako sestavo, vendar različne podatkovne vrednosti in povezave. Vsak objekt pripada točno določenemu objektnemu tipu, ki se izvede kot razred. Objektni tip je pojmovni oziroma modelni pojem, ki določa družino objektov, brez dogovora o njeni dejanski izvedbi (Šumrada, 2005a).

Zamisel objektno usmerjenega pristopa je zanimiva predvsem zaradi nadgradnje elementov podatkovnega modela, saj za razliko od tehnološko zastarelega relacijskega pristopa, statičnemu vidiku podatkov dodaja njegovo dinamično vedenje, ki ga predstavlja njegova funkcionalnost, izražena kot niz operacij (Šumrada, 2005a).

Objekt v objektno usmerjenem pristopu modeliranja:

objekt = **stanje** (podatki) + **funkcionalnost** (postopkovno vedenje) + **odnosi** (relacije).

2.7 Objektno usmerjen podatkovni model

Objektno usmerjen podatkovni model temelji na objektih, ki imajo svojo lastno identiteto, svoje attribute, funkcije in relacije. Tako je objektno usmerjen pristop uvedel drugačno predstavitev podatkov, kjer je geometrija poseben atribut prostorskega objekta, kakor je tudi njegovo ime samo njegov opisni atribut. Objektno usmerjen podatkovni model temelji na skupnih lastnostih pripadajočih objektov v smiselno celoto oziroma razred. Naprednejši

tehnološki pristop je uporaba razširjenih relacijskih baz podatkov, ki za razliko od relacijskega podatkovnega modela, podpira uporabo abstraktnega podatkovnega tipa. Podpira nadgradnjo relacijskih tabel z uporabniškimi podatkovnimi atributi in omogoča neposredno vgraditev postopkovnih funkcionalnosti prostorskih objektov v same tabele. Tako je mogoče izražati posebne odnose med objekti, kot so posplošitev, združevanje in povezovanje razredov (Šumrada, 2005a).

2.8 Podatkovni modeli v lokacijskih bazah

2.8.1 Rastrski podatkovni model

V rastrskem podatkovnem modelu je stvarnost predstavljena z mrežo urejenih, uniformnih in pravih celic. Celice so dvorazsežne in so lahko poljubne oblike, največkrat pa so to četverkotniki oziroma kvadrati. Vsaka celica je točkovni podatek, ki poleg opredelitve linij in območij podaja tudi ločljivost rastrskega modela. Vsaki celici se lahko dodeli ena sama vrednost določenega atributa. Tako potrebujemo za predstavitev različnih lastnosti obravnavanega območja več različnih podatkovnih slojev (Šumrada, 2005b).

2.8.2 Vektorski podatkovni model

V vektorskem podatkovnem modelu je stvarnost predstavljena z osnovnimi grafičnimi gradniki. To so točka, linija in območje, ki podajajo obliko, položaj in povezljivost prostorskih pojavov. Osnovni grafični gradniki so podani s svojimi ključnimi točkami, podanimi v koordinatnem sistemu ter topološkimi povezavami med njimi. Na osnovne grafične gradnike v vektorskem podatkovnem modelu se navezujejo ostali podatki o prostorskih objektih (Šumrada, 2005b).

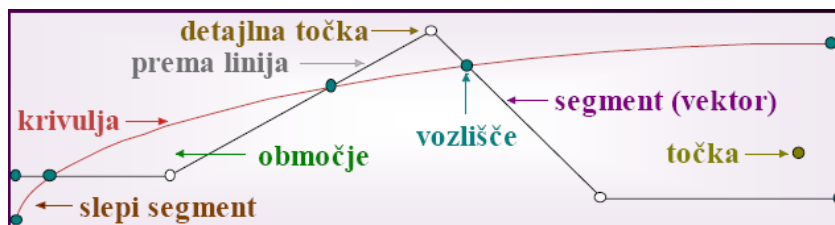
2.9 Vektorski objekti

Vektorski objekti so sestavljeni iz grafičnih elementov, kot so točke, linije, poligoni, vozlišča in oznake. Tem gradnikom so dodeljeni tematski, časovni, lokacijski, topološki in posebni

atributi. Vektorska topologija (Slika 3) v sistemu GIS ne podpira načela "večnivojskih elementov", kakor je to navada v sistemih CAD.

Vektorski grafični elementi:

- Točka je opredeljena z x, y (2D) ali pa z nizom x, y, z koordinat (3D).
- Vozlišče je točka, ki končuje ali začenja vsak linijski element.
- Linija (vektor ali segment) je usmerjena povezava, ki se začne in konča v vozlišču (lahko tudi istem).
- Poligon tvori en ali več segmentov, ki določajo zaprto področje (Šumrada, 2006b).



Slika 3: Vektorska topologija (Šumrada, 2006b, 13)

Vektorska topologija

Topologija podaja povezljivost, sosedstvo in zaporednost segmentov. Ločimo naslednje oblike ravninske (2D) topologije:

1. linijska topologija (vozlišča in segmenti ali vektorji, brez območij),
2. območna topologija (vozlišča, segmenti in poligoni),
3. posebna oblika območne topologije je trikotniška topologija (TIN),
4. mrežna topologija (vozlišča le na začetku in koncu vseh linij, notranja križanja segmentov v mreži niso obvezna vozlišča), (prav tam).

2.10 Metapodatki

Metapodatki so podatki o podatkih oziroma njihovih tehničnih in poslovnih vidikih. Metapodatki podajajo uporabnikom pomembne informacije o sestavi, vsebini, vrednosti, kakovosti, zgodovini, organizaciji in dostopnosti podatkov.

Metapodatki se delijo na razne skupine in opisujejo zlasti:

1. istovetnost (identifikacijo), izvor, zgodovino in lastništvo podatkov,

2. vsebino in podrobno strukturo podatkov (formalna opredelitev podatkovnega modela - sheme),
3. tehnične značilnosti kot sistem geokodiranja (georeferenčni oziroma koordinatni in časovni sistem), klasifikacijo, pregled kakovosti, odgovornost, vrednost in ceno,
4. dostopnost (pravne omejitve) in porazdelitev podatkov (omrežje, mediji).

Metapodatki morajo biti pri prostorskih podatkih formalno opredeljeni z ustreznimi shemami in uporabo standardnih opisnih tehnik. Metastandard za prostorske podatke opredeljuje vsebinska in formalna pravila opisovanja prostorskih podatkov (Šumrada, 2005a, 78).

2.11 Kakovost prostorskih podatkov

Kakovost prostorskih podatkov je določena z dovršenostjo v določenem podatkovnem nizu ali bazi podatkov GIS. Kakovost se ocenjuje relativno glede na specifikacijo baze podatkov oziroma uporabljeni pojmovni model, ki določa izbrani in potrebni nivo posplošitve ter klasifikacijo obravnavanega področja stvarnosti.

Ocenjevanje kvalitete in njeno podajanje na splošno lahko temelji:

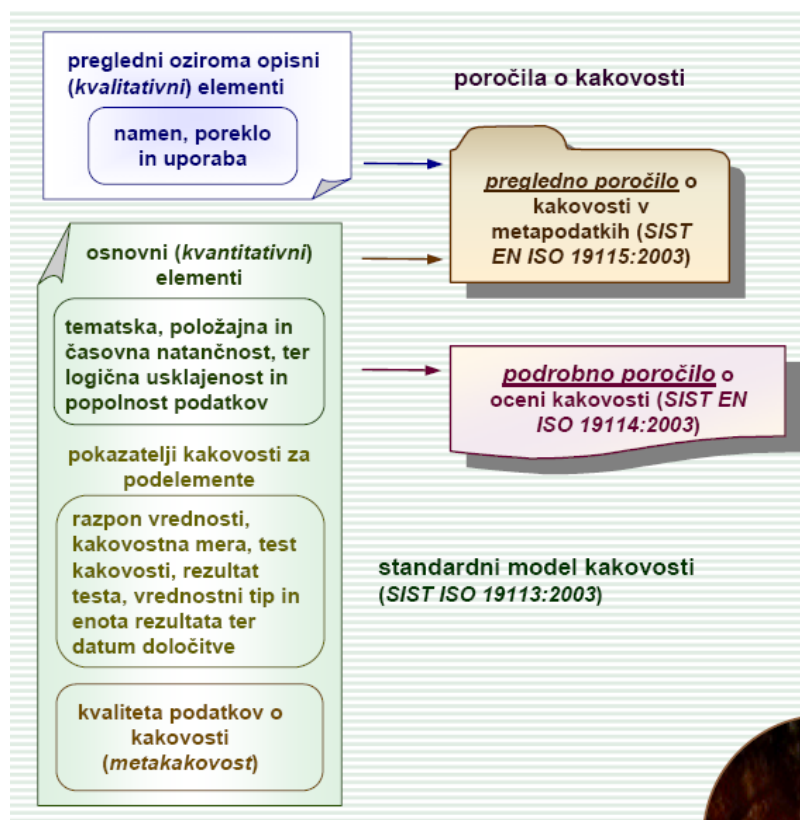
- na minimalnem standardnem pristopu (testiranje skladnosti s predpisi o natančnosti ali kakovostnimi normami);
- ali na tržnih načelih in mehanizmih (povratni učinek trga oziroma povpraševanja in zahtev uporabnikov);
- ali na metapodatkovnem standardnem opisu (primernost za načrtovano uporabo in verodostojnost takšnih navedb).

Z uporabniškega vidika je kakovost prostorskih podatkov zelo pomembna, saj opredeljuje primernost oziroma uporabnost zbirke podatkov za določeno uporabo. Podatkovne prostorske analize, kot ene izmed poglavitnih funkcionalnosti sistema GIS, zahtevajo kvalitetne podatke za izvedbo kvalitetnih informacij. Za razpoznavanje kvalitete podatkov, morajo biti na razpolago zadostni metapodatki, katerih obvezni del je tudi poročilo o kakovosti podatkov. Poročilo o kakovosti se nanaša na določen podatkovni niz in mora biti skladno z mednarodnim in slovenskim standardom o kvaliteti prostorskih podatkov. Podajati mora osnovne informacije o treh preglednih opisnih in petih osnovnih merljivih standardnih elementih, ki so podrobneje opisani v nadaljevanju tega poglavja (Šumrada R., 2005a).

ISO standardni kakovostni model za prostorske podatke (Slika 4)

ISO tehnični odbor (TC) 211 - Geographic Information/Geomatica razvija skupino mednarodnih standardov na področju tehnologije GIS, katere del je tudi ISO standardni kakovostni model za prostorske (geografske) podatke. Naslednja dva mednarodna ISO in hkrati CEN ter SIST standarda opredeljujeta poenoteni kakovostni model za prostorske podatke in osnovno metodologijo za določanje njihove kvalitete (Šumrada, 2006e):

- A. SIST EN ISO 19113:2002 GI - kakovostna načela (Quality principles),
- B. SIST EN ISO 19114:2003 GI - postopki za ocenjevanje kakovosti (Quality evaluation procedures).



Slika 4: Standardni model kakovosti - SIST ISO 19113:2003 (Šumrada, 2006e, 6)

Osnovo standardnega kakovostnega modela tvorijo elementi kakovosti, ki se delijo na:

- osnovne (kvantitativni),
- pregledne (kvalitativni).

Elementi kakovosti se delijo na (Šumrada, 2006e):

A. pet osnovnih (kvantitativnih) elementov kakovosti:

- podatkovna popolnost,
- logična usklajenost,
- položajna natančnost,
- časovna natančnost,
- tematska natančnost,

B. tri pregledne (kvalitativne) elemente kakovosti:

- namen - podaja osnovni cilj sestave in uporabe podatkovnega niza;
- poreklo - podaja vire ter celotno (tehnološko in upravno) zgodovino podatkovnega niza;
- uporaba - podaja pregled predhodne uporabe podatkovnega niza.

Za podrobnejšo opredelitev kakovosti so osnovnim elementom kakovosti dodani še podelementi, ki podrobneje opišejo kakovost prostorskih podatkov. Za določitev vrednosti podelementov kakovosti se uporabljajo poenotene smernice. Opredeljeni sta tudi sestava in vsebina standardnega poročila in sicer bodisi kot samostojno poročilo za podatkovni niz ali pa kot del metapodatkov, ki se kot povzetek nanašajo na pregledne in osnovne elemente kvalitete (Šumrada, 2006e).

Podelementi ISO standardnega kakovostnega modela

Pet osnovnih elementov kakovosti ima lahko naslednje podelemente.

Popolnost obravnava primernost uporabniškega podatkovnega modela, prisotnost ali odsotnost objektov, atributov in relacij, ter ima lahko naslednja dva podelementa (Šumrada, 2006e):

- izostanek vrednosti,
- nadštevilske vrednosti.

Logična usklajenost podaja skladnost pojmovnih pravil podatkovnega modela in strukture podatkov v podatkovnem nizu (sestave razredov, atributov in relacij med njimi) ter ima lahko štiri podelemente (Šumrada, 2006e):

- domenska skladnost,
- konceptualna (pojmovna) skladnost,
- formatna skladnost,
- topološka skladnost.

Položajna natančnost podaja točnost lege v podatkovnem nizu prisotnih objektov ter ima lahko naslednje tri podelemente (Šumrada, 2006e):

- absolutna ali zunanja točnost,
- relativna ali notranja točnost,
- gridna točnost (ločljivost).

Časovna natančnost podaja točnost časovnih atributov in časovnih odnosov med obravnavanimi objekti ter ima lahko naslednje tri podelemente (prav tam):

- točnost časovnih meritev,
- časovna usklajenost podatkov,
- časovna veljavnost podatkov.

Tematska natančnost podaja zanesljivost klasifikacije, točnost kvantitativnih in pravilnost kvalitativnih atributov ter ima lahko naslednje tri podelemente (prav tam):

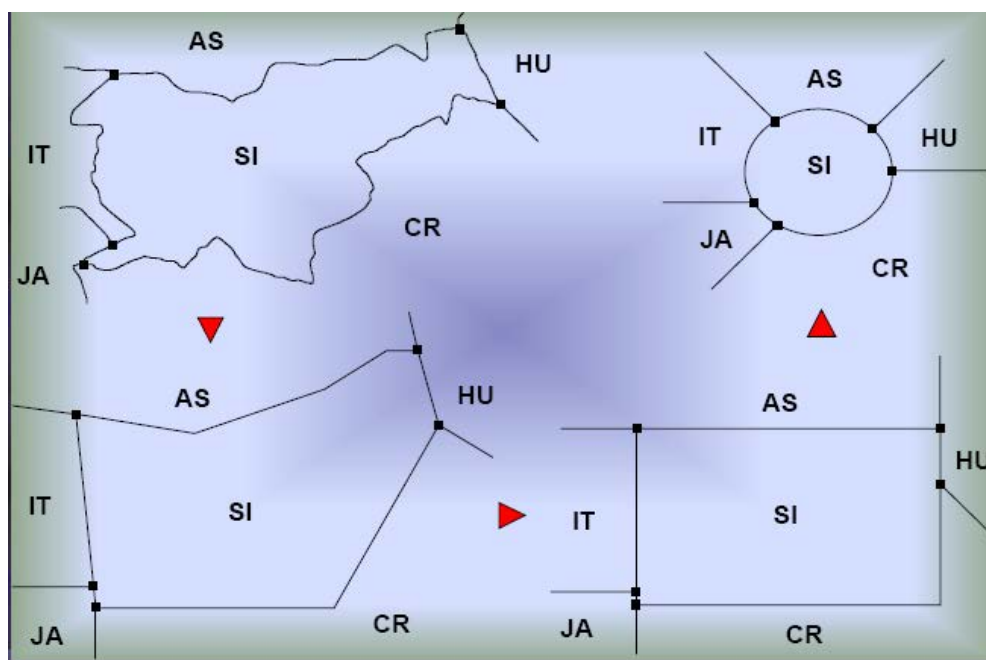
- korektnost klasifikacije objektov,
- kvantitativna točnost,
- kvalitativna pravilnost vrednosti opisnih atributov.

2.12 Topologija

Topologija je temeljno načelo vektorske organizacije podatkov, ki preučuje sestavo prostorskih objektov. Topologija podaja povezljivost, zaporednost in opisuje logične sosedske odnose med lokacijami posameznih geografskih pojavov v prostoru. Topološki odnosi med objekti se ohranijo ne glede na izvedene transformacije, kot so vrtenje, sprememba merila, zvezni premiki in prestavitve (Slika 5), (Šumrada, 2005b, 33-36).

Topologija podaja logične odnose med geografskimi objekti v prostoru, ki temeljijo na njihovem relativnem položaju. To pomeni, da lahko (2D) topološko opredeljeni in shranjeni grafični gradniki (točke, linije in poligoni) vsebujejo tudi podatke o:

- ❖ eno ali dvorazsežni povezljivosti,
- ❖ zaporednosti takšnih povezav,
- ❖ ter o sosedstvu med območji (prav tam).

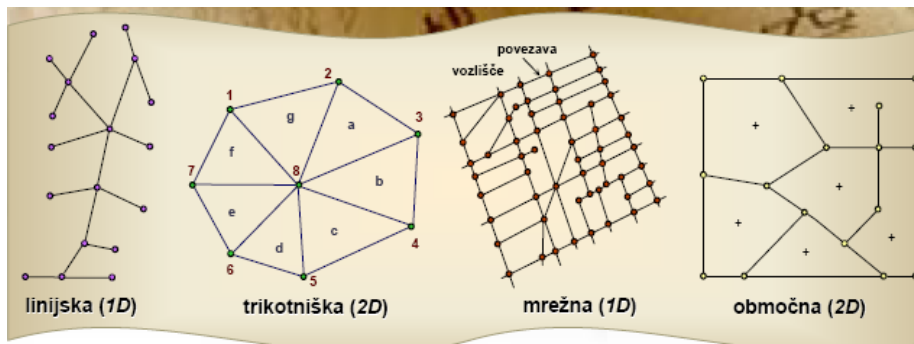


Slika 5: Ponazoritev topoloških odnosov med Slovenijo in sosednjimi državami (Šumrada, 2006b, 8)

Topologija je študij zveznih preslikav na topoloških prostorih. V GIS ločimo naslednje oblike ravninske vektorske topologije (Slika 6):

- ❖ linijska topologija (vozlišča in segmenti ali vektorji),

- ❖ trikotniška topologija (TIN - posebna oblika območne topologije),
- ❖ mrežna topologija (vozlišča na začetku in koncu vseh linij, notranja križanja segmentov v mreži niso nujno vozlišča),
- ❖ območna topologija (vozlišča, segmenti in poligoni) (Šumrada, 2005b, 33-36).



Slika 6: Oblike 2D topologij (Šumrada, 2006b, 8)

Organizacija in vzdrževanje topologije v sistemih GIS se opredeli v topološkem modelu, ki uporablja predvsem vozlišča in usmerjene povezave med njimi. Topološka organizacija podatkov omogoča sestavo ustreznih avtomatskih postopkov za preverjanje pravilnosti povezav med podatki.

Geometrični podatki morajo ustrezati vsaj naslednjim štirim topološkim določilom:

1. vsak usmerjen segment določata natanko dve vozlišči,
2. vsak segment (lahko) ločuje dve območji (pri slepih segmentih je to isto območje),
3. vsako območje omejuje usmerjen zaključen poligon razvrščenih segmentov (sestavljena območja z otoki lahko določata dva ali več poligonov),
4. vsako vozlišče mora obdajati eno samo usmerjeno zaporedje razvrščenih območij (Šumrada, 2005b, 33-36).

Vektorske topologije se v orodjih GIS navadno izrecno določa. Topološke tabele je treba obnoviti pri vsakem dodajanju ali spreminjanju grafičnih podatkov. Zato so potrebne vsaj tri ustrezne tabele, ki pa se jim običajno dodajo tudi različne dopolnilne tabele (izvedba RDBMS).

Osnovne tri tabele 2D topološkega modela so naslednje:

1. Tabela vozlišč, ki so podana z enoličnim identifikatorjem in posredno s koordinatami, povezuje geografske gradnike s stvarnim prostorom ter omogoča izračune razdalj, ploščin, presekov in drugih numeričnih količin.
2. Tabela segmentov, ki so podani z enoličnim identifikatorjem in so ustrezno orientirani, tako da je mogoče določiti izhodiščno in končno vozlišče ter tudi poligon ali območje levo in desno.
3. Tabela poligonov, ki so podani z identifikatorjem in z razvrščenimi segmenti, se navadno shrani izrecno, lahko pa se tudi določa z ustreznimi postopki (prav tam).

2.13 Standardni objektni katalog

Razvrščanje prostorskih objektov v objektne tipe je eden pomembnejših korakov v procesu modeliranja stvarnosti. Objektni katalog omogoča poenoteno razvrščanje prostorskih objektov v objektne tipe, ki se razlikujejo glede na pomen, attribute, operacije in relacije med njimi. Klasifikacijska shema podatkovnega modela je ključ, ki se uporablja za poenoteno razvrščanje objektov v ustrezne skupine in mora biti hkrati kot privzeti profil metodološko skladna z uporabljenim standardnim objektnim katalogom. Objektni katalog je tako podroben seznam uporabljene klasifikacije, ki jo je možno privzeti v enem ali več podatkovnih nizih. Objektni katalog vsebuje pomenske opredelitve in razvrstitev (Šumrada, 2005b):

1. objektnih tipov,
2. njihovih atributov,
3. relacij med objektnimi tipi,
4. operacij objektnih tipov.

Mednarodni standard ISO 19110 geografske informacije (GI) – metodologija za objektne kataloge, ki ga je med drugimi standardi s področja geomatike razvil ISO TC (tehnični odbor) 211, opredeljuje enotno metodologijo za sestavo objektnih katalogov. Ta standard opredeljuje minimalne in ciljne napotke (Slika 7), kako se klasifikacija objektnih tipov organizira v objektni katalog in predstavi uporabnikom prostorskih podatkovnih nizov. Podano je minimalno osnovno in nadalje predvideno poenotenje sestave in vsebine objektnih katalogov (Šumrada, 2005b).



Slika 7: Namen in učinek standarda (Šumrada, 2006f, 6)

Kodiranje pomena prostorskih objektov z dogovorjenimi kodami in oznakami določa poenoten objektni katalog. Način izbire in klasifikacije razredov je tudi osnovni sestavni del metapodatkov. Objektni katalog pospešuje porazdeljevanje, deljivost in ponovno uporabo prostorskih podatkov, tako da (Šumrada, 2006f):

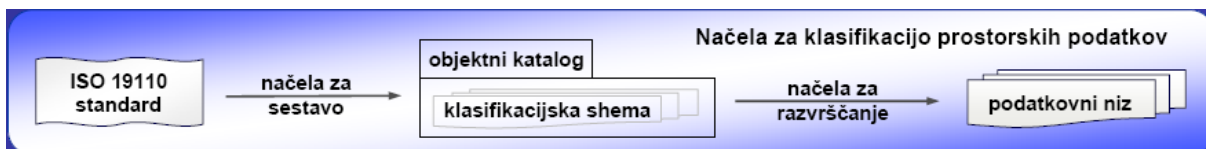
- zagotavlja boljše razumevanje sestave in pomena podatkov,
- omogoča poenoteno uporabo in predstavljaljivost razredov na določenem področju obravnave (problemska domena).

Vsak podatkovni model ima pripadajočo klasifikacijsko shemo, ki določa način klasifikacije objektov v ustrezne razrede. Uporabljena klasifikacijska shema mora biti kot profil metodološko skladna z uporabljenim (standardnim) objektnim katalogom, ki pomensko določa razrede na določenem področju obravnave. Že omenjeni standard ISO 19110 se uporablja predvsem za razvrščanje objektov v razrede v digitalnih podatkovnih nizih, lahko pa se uporablja tudi za izdelavo novih katalogov objektnih tipov na področjih, kjer ti še ne obstajajo (Šumrada, 2006f).

Objektni katalog za splošno uporabo na določenem področju zmanjšuje stroške zajemanja podatkov in poenostavlja proizvodnjo podatkovnih nizov. Objektni katalog ne more zajeti celotne sestave geografske stvarnosti, zato se za klasifikacijo objektov uporabljajo razni

izbirni kriteriji, ki niso predmet standardizacije. Namen standardnih objektnih katalogov je tudi boljše razumevanje uporabnikov določenih abstrakcij realnega prostora (prav tam).

Standard ISO 19110 predpisuje klasifikacijska načela (Slika 8), obliko in minimalno sestavo standardnih objektnih katalogov, vendar pa ne določa vsebine kateregakoli dejanskega objektnega kataloga. ISO 19110 podaja zgolj vzor in predlogo za sestavo in oblikovanje metodološko poenotenih objektnih katalogov za prostorske podatke (prav tam).

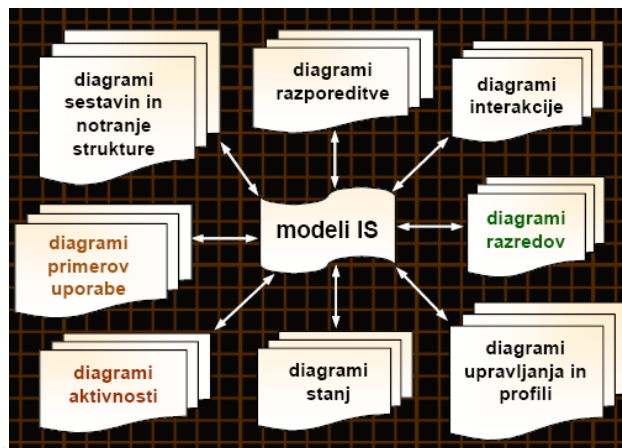


Slika 8: Načela za klasifikacijo prostorskih podatkov (Šumrada, 2006f, 8)

2.14 Uporaba jezika UML za modeliranje sestave sistemov GIS

Vizualno modeliranje informacijskega sistema

Z uporabo orodij za vizualno modeliranje ter standardnega jezika za modeliranje UML (Unified Modeling Language) lahko načrtovalci in uporabniki izdelajo, opredelijo, grafično prikažejo in izmenjujejo razne modele IS. Razne modele in prikaze sistema grafično ponazorimo z različnimi (UML) diagrami (Slika 9), (Šumrada, 2006č, 18).



Slika 9: Modeli IS in razni diagrami UML (Šumrada, 2006č, 3)

UML je objektno usmerjen formalen jezik za analizo, opredelitev, grafično ponazoritev, načrtovanje sestavin, izvedbo ter dokumentacijo softverskih, informacijskih, poslovnih ter drugih sistemov. V UML izraženi modeli imajo pomen (semantiko) ter so prikazani na

različnih diagramih, ki vključujejo besedilo in grafične prikaze. UML omogoča standarden način (notacijo) za ponazoritev in opisovanje sistema, kar vključuje razne pojmovne modele, ki so potrebni za podajanje podatkovne sestave, postopkovnega delovanja in poslovnih funkcij sistema (Šumrada, 2005a, 52).

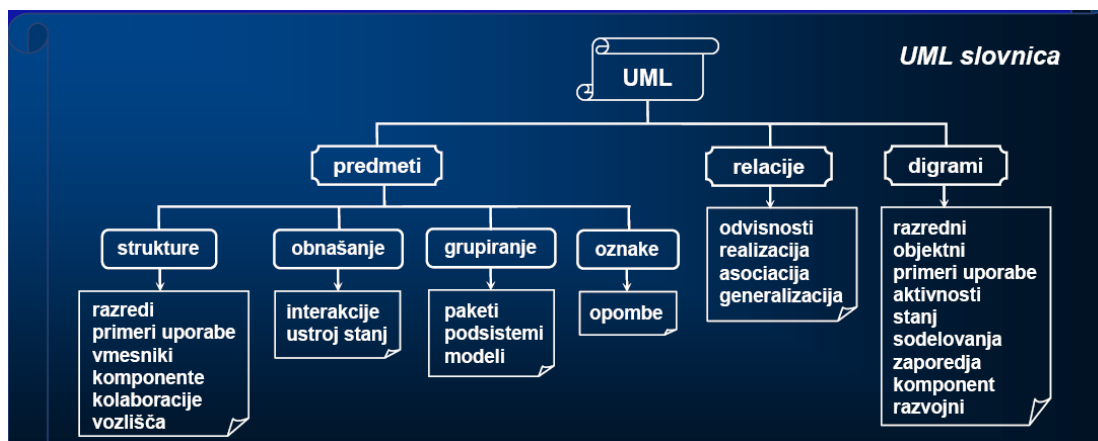
Razviti modeli oziroma njihova struktura (sheme) se formalno opišejo s pomočjo jezika za modeliranje (denimo IDEFX, Express, UML itd.).

Sestavine modela stvarnosti se lahko grafično ponazorijo s pomočjo več (povezanih) diagramov, ki prikazujejo različne vidike sestave IS:

- podatkovni in postopkovni,
- komunikacijski in porazdelitveni,
- poslovni in organizacijski itd., (Šumrada, 2006d).

UML slovnico tvorijo trije osnovni tipi blokov, to so predmeti, relacije in diagrami (Slika 10).

- Predmeti so pomembni modelni objekti (sestava, obnašanje, skupine in oznake).
- Relacije so značilni odnosi med objekti na obravnavanem področju, ki so lahko asociacije, generalizacije, realizacije in razne odvisnosti.
- Diagrami prikazujejo različne modelne poglede na sistem glede na povezave med predmeti in relacijami (odnosi) med njimi (Šumrada, 2006d).



Slika 10: Slovnica UML (Šumrada, 2006d, 5)

Zgornja slika 10 prikazuje osnovne sestavine jezika UML in slovnice kot pregledni metamodel. Vsak jezik ima slovar besed ter (sintaktična) pravila za uporabo in povezovanje

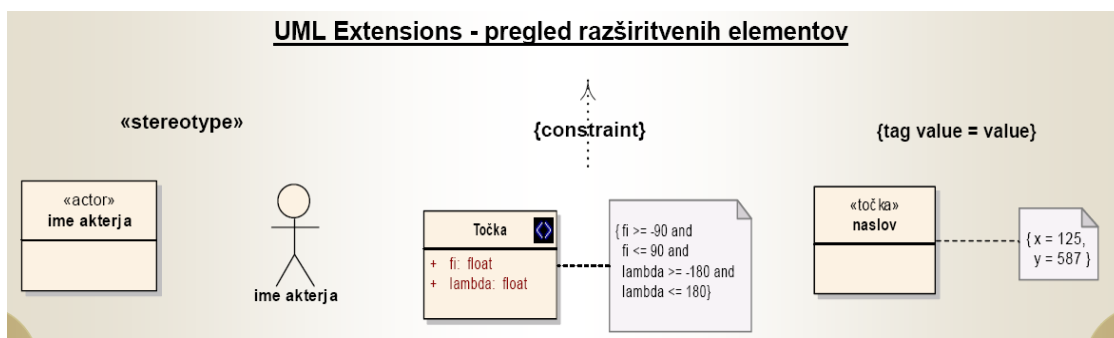
besed v izraze, ki so namenjeni komuniciranju. Jezik za modeliranje ima prav tako slovar rezerviranih besed, ki imajo vnaprej določen namen, ter enolična pravila, ki omogočajo konceptualno, logično in fizično predstavitev sistema. Celotna vsebina in sestava UML je podana v standardnem metamodelu. UML tvorijo elementi in pravila, ki povedo pomen in uporabo elementov jezika. Metamodel UML sestavljajo naslednje tri skupine elementov:

- osnovni bloki (predmeti, relacije in diagrami),
- pravila za njihovo uporabo,
- povezovalna načela in razširitveni mehanizmi (Šumrada, 2005a, 54).

UML je uradni standard OMG (Object Management Group) združenja in bo postal tudi mednarodni ISO standard (Šumrada, 2006d).

Pregled razširitvenih možnosti v UML (Slika 11)

Razširitveni elementi omogočajo ponazarjanje dodatnih uporabniških vidikov obravnavanega sistema, ne da bi spreminjali izvorni UML metamodel. Razširitve se kot dodatek lahko izvedejo v obliki **profilov** (Šumrada, 2006d).

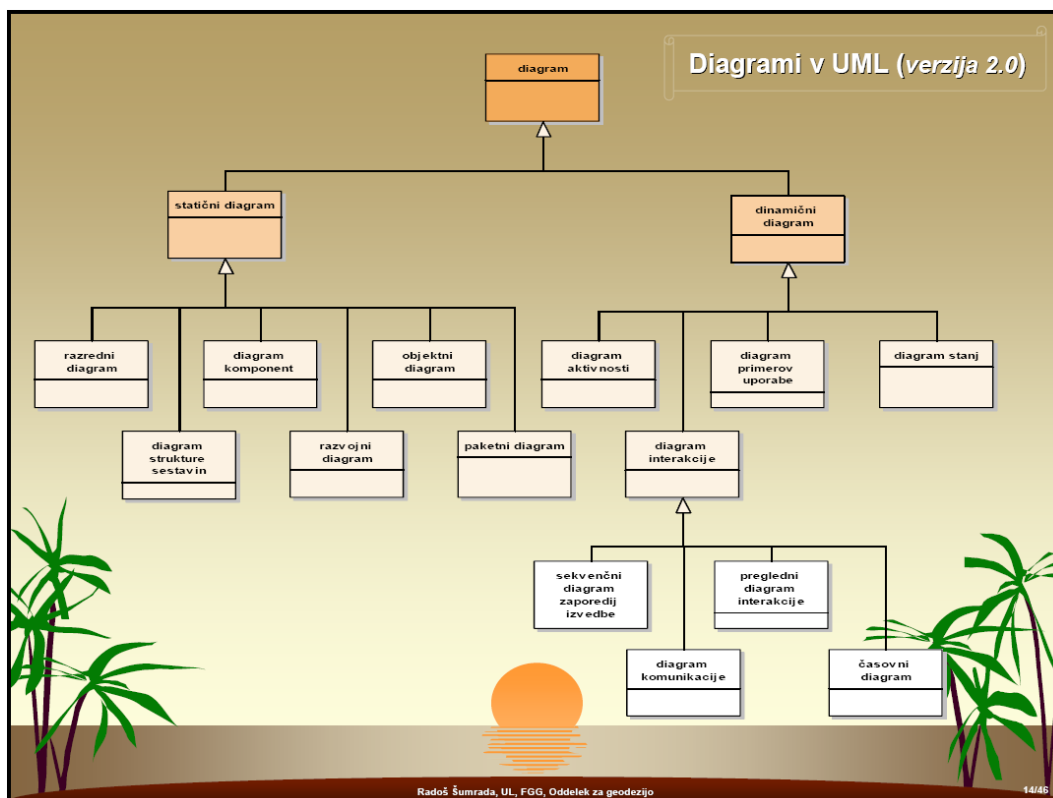


Slika 11: Pregled razširitvenih možnosti v UML (Šumrada, 2006d, 6)

Diagrami se v UML delijo glede na vsebino in namembnost na statične in dinamične. Prva skupina služi za modeliranje podatkovne sestave sistema, medtem ko druga skupina služi za modeliranje postopkovnih lastnosti (vedenja) oziroma funkcionalnosti sistema. Pomembni diagrami v UML so (Slika 12):

1. razredni in interne strukture (Class and Internal structure) - statični (strukturni),
2. diagram kolaboracije in objektov (Collaboration and Object) - statični (strukturni),

3. diagram komponent (Component diagram) - statični (strukturni),
4. diagram primerov uporabe (Use case diagram) - dinamični,
5. diagram stanj (State machine diagram) - dinamični,
6. diagram aktivnosti (Activity diagram) - dinamični,
7. sekvenčni diagram zaporedij izvedbe (Sequence diagram) - dinamični,
8. diagram komunikacije (Communication diagram) - dinamični,
9. razvojni diagram in profili (Deployment diagram and Profiles) - statični (fizični),
(Šumrada , 2005a, 56).



Slika 12: Diagrami v notaciji UML (Šumrada, 2006d, 7)

Diagram razredov (Slika 13)

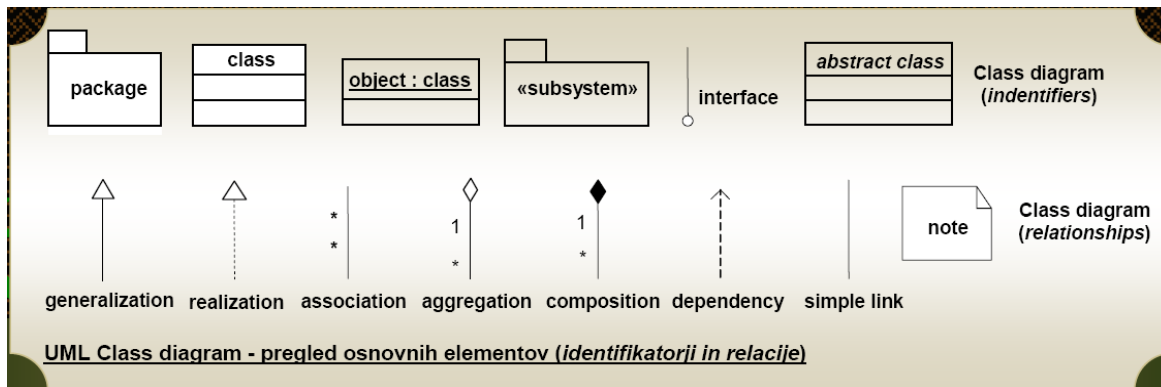
Razredni diagram podaja notranjo statično sestavo sistema in je najbolj pomemben diagram za modeliranje strukture razredov (podatkovna sestava) ter odvisnosti med njimi.

Razredni diagram prikazuje:

- vrste objektnih tipov (razredov) v IS,
- njihove lastnosti (attribute),

- operacije (postopkovno obnašanje),
- razne (statične) relacije med njimi ter vmesnike (Šumrada, 2005a, 57).

Vsebina diagrama razredov:

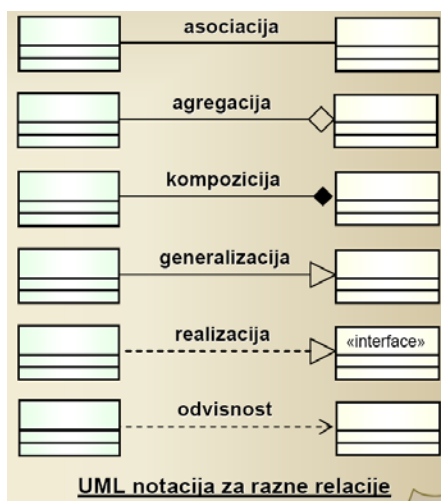


Slika 13: Sestavine razrednega diagrama (Šumrada, 2006d, 9)

Relacija je odnos ali pomenska povezava med razredi, ki ga je potrebno vključiti v podatkovni model.

Ločimo več vrst možnih relacij (odnosov) in sicer (Slika 14):

- generalizacija ali specializacija (dedovanje),
- asociacija,
- realizacija,
- ostale (razne) odvisnosti (Šumrada, 2005a, 58).



Slika 14: Notacija UML za razne relacije (Šumrada, 2006d, 10)

Generalizacija ali **specializacija** se navadno izvede s pomočjo dedovanja med razredi. Objekt specializiranega razreda deduje lastnosti in operacije od enega ali več prednikov (Šumrada, 2005a, 58). Generalizacija in specializacija sta pravzaprav en postopek gledan z nasprotnih zornih kotov.

Asociacija je strukturalna relacija med objekti (pojavi razredov). Formalno ponazarja pomemben odnos med razredi, ki ga je treba vgraditi v podatkovni model. Asociacija je odnos, ki ima ime, tip, števnost in obveznost. Posebni obliki asociacije sta agregacija in kompozicija. Agregacija opredeljuje odnos med celoto in sestavnimi deli. Kompozicija pa je posebna oblika agregacije, ki izraža močno pripadnost ali lastništvo. Deli kompozicije brez celote samostojno ne morejo obstajati (Šumrada, 2005a, 58-59).

Realizacija je pomenska relacija med razredi, kjer je določen razred obvezan izvesti opravila, ki jih predpisuje drug razred (večinoma abstraktni razred). Realizacija je podobna generalizaciji in je relacija med specifikacijo operacije in njeno izvedbo (prav tam).

Odvisnost je katerakoli semantična relacija med razredi, kjer sprememba enega (neodvisnega) razreda lahko vpliva na pomen ali delovanje drugega (odvisnega) razreda (prav tam).

2.15 XML in GML – Extensible Markup Language in Geography Markup Language

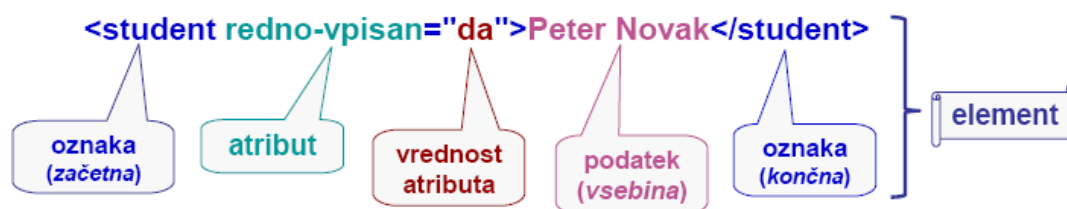
XML (Extensible Markup Language) razvija industrijsko združenje W3C (World Wide Web Consortium). Razvojno je XML medmrežni podatkovni standard. XML je standardni metajezik za sestavo uporabniških jezikov za označevanje, ki ga tvori niz pravil in metod za sestavo ustreznega jezika za označevanje. V skladu s standardom XML lahko določimo svoj jezik za označevanje pomena in sestave podatkov, saj XML nima vnaprej določenih oznak. Uporabimo lahko katerokoli oznako, samo če upoštevamo pravila XML. Za poenoteno kodiranje znakov se uporablja standard UTF, ki je skladen z mednarodnim standardom za kodiranje znakov ISO/IEC 10646. Oznake določajo dejansko sestavo in pomen podatkov (Šumrada, 2005a).

XML izrecno ločuje opredelitev slovnice ali podatkovne sestave razreda dokumentov od načinov za dejansko predstavitev podatkov oziroma vsebine pojavne datoteke XML. Vsak lahko določi svoj jezik za označevanje oziroma njegovo slovnico. To lahko storimo z uporabniškim DTD (Document Type Definition) ali z uporabniško shemo. V obeh primerih

zapišemo slovnico v posebni datoteki, kjer definiramo razne oznake, ki vsebujejo formalni opis sestave za določeno vrsto uporabniških dokumentov (prav tam).

Schema XML (XSD – XML Schema Definition Language) je novejši pristop od DTD, ki omogoča opredelitev pomena in sestave uporabljenega jezika za označevanje v samem XML (Šumrada, 2005a, 218).

Osnovni gradniki v XML so: elementi, entitete, atributi, notacija in komentar. Element je nadalje sestavljen iz začetne in končne oznake, atributa in njegove vrednosti ter podatka (Slika 15).



Slika 15: XML-element (Šumrada, Kovačič, 2006, 3)

GML je jezik za označevanje prostorskih podatkov. GML se lahko poleg opredeljevanja pomena in sestave prostorskih objektov v uporabniški shemi GML, uporablja zlasti za prenos tako izdelane formalne opredelitve prostorskih podatkovnih nizov in nadalje tudi za prenos dejanskih podatkov. GML je na XML osnovan standardni jezik za označevanje, ki ga razvija industrijsko združenje OGC (Open Geospatial Consortium), kjer sodelujejo tudi vodilni proizvajalci GIS-orodij. Razvoj GML predstavlja pomemben korak za zagotavljanje prenosa prostorskih podatkov, zlasti po medmrežju, ter omogoča tudi realizacijo ciljne medopravnosti med sistemi GIS. GML posredno omogoča nadaljnji prodor tehnologije GIS na splet. Zapis XML, ki ga opredeljuje GML, omogoča označevanje pomena, sestave, shranjevanje ter prenos podatkov. V primeru prostorskih podatkov lahko takšna pojavnost datoteka GML vsebuje tako opisne kot lokacijske podatke. GML kot odprti industrijski standard predstavlja nevtralen kodni format, ki je neodvisen od internih formatov raznih proizvajalcev orodij GIS. GML omogoča usklajeno kodiranje načelno kakršnihkoli, tako grafičnih kot opisnih podatkov. Hkrati GML zagotavlja ustrezno podporo za poenostavitev prenosa in shranjevanje, razne obdelave, analize in prikazovanje prostorskih podatkov.

Takšen vsestranski pristop GML in uporabnost izhajata zlasti iz naslednjih vsebinskih in tehničnih značilnosti:

1. GML je jezik za označevanje, zato izmenjava podatkovnih nizov kodiranih v GML ne povzroča problemov z razlikami med omrežnimi protokoli.
2. GML tvori splošen pisni format, kar uporabniškimi programom omogoča, da jim ni treba podpirati množice industrijskih binarnih podatkovnih formatov.
3. GML je razširljiv in na XML osnovan, zato ga je lahko uporabljati, spreminjati in dodajati vsebino v GML zapisane datoteke s prostorskimi podatki.
4. GML je osnovni mehanizem, ki omogoča nadaljnjo izvedbo medopravnosti med sistemi GIS (Šumrada, 2005a, 214).

GML se bo uporabljal tudi kot standardni izmenjalni format za razna orodja GIS oziroma tudi kot prenosni mehanizem za izmenjavo prostorskih podatkov v sklopu skupine standardov, ki jih razvija ISO TC 211 (Šumrada, 2005a, 214). V informacijski rešitvi zbirnega katastra GJI je GML eden izmed možnih formatov prenosa prostorskih podatkov.

3 ARCGIS

ESRI ArcGIS je zbirka programskih proizvodov za vzpostavitev geografskih informacijskih sistemov.

Medopravnost (Interoperable)

Družina ArcGIS orodij temelji na industrijskih standardih kot so:

1. .NET, Java in COM,
2. komercialni DBMS za shranjevanje podatkov,
3. XML, SOAP, TCP/IP in HTTP za mrežna okolja (ESRI, 2005).

Izjemna funkcionalnost

Urejanje, analize in kartografija skupaj z upravljanjem podatkovnih modelov odlikuje ArcGIS programsko družino kot vodilno GIS programsko opremo (prav tam).

Uporabnost

Modularna narava orodja ArcGIS pomeni, da je enako primeren za desktop uporabnika, kot tudi za organizacije, ki potrebujejo okolje za večuporabniško urejanje in nadgrajevanje.

Družina ArcGIS proizvodov obsega:

- desktop GIS,
- server GIS,
- developer GIS,
- mobile GIS,
- GIS Web Services (prav tam).

3.1 Kaj je ArcGIS?

GIS-orodja podpirajo tri poglede na delo z geografskimi podatki:

1. »Geodatabase« pogled: GIS je prostorska baza podatkov, ki vsebuje podatke, ki predstavljajo geografske informacije v smislu splošnega podatkovnega modela GIS (npr. objekt, raster, topologija, mreža).

Ta pogled predstavlja uporabniški vmesnik **ArcMap**.

2. »Geovisualization« pogled: GIS je skupek kart in pogledov, ki prikazujejo objekte in relacije med objekti na zemljini površini. Različne karte in pogledi prikazanih geografskih podatkov so lahko izdelani in uporabljeni kot »okna v bazo podatkov« za podporo poizvedovanjem, analizam ter urejanju geografskih informacij.

Ta pogled predstavlja uporabniški vmesnik **ArcCatalog**.

3. »Geoprocessing« pogled: GIS je skupek orodij, ki omogočajo ustvarjanje novih podatkov iz že obstoječih podatkov. Postopek obdelovanja podatkov iz danih podatkov na podlagi izvedenih analitičnih funkcij zapiše v na novo izdelan podatek. Ta pogled predstavlja uporabniški vmesnik **ArcToolbox** (ESRI, 2005).

3.2 Desktop ArcGIS

Desktop GIS je primarna podlaga za GIS profesionalce pri delu z geografskimi informacijami. Desktop GIS proizvodi obsegajo ArcReader, ArcView, ArcEditor, ArcInfo ter ArcGIS ekstenzije. Čeprav so ločeno licencirani, si ti proizvodi delijo temeljne aplikacije, uporabniški vmesnik in razvojno okolje. Paket ArcGIS je izrazito objektno usmerjeno programsko orodje GIS (prav tam).

3.2.1 ArcReader

ArcReader je brezplačniški proizvod, ki je preprost za uporabo in omogoča vsakomur pregledovanje ter tiskanje podatkov v obliki PMF (Published Map Files).

Funkcije ArcReader-ja so predvsem:

- pregledovanje in navigacija,
- tiskanje,
- podatkovno povpraševanje ter raziskovanje,
- 2D in 3D vizualizacija (prav tam).

3.2.2 ArcView

ArcView obsega vse funkcionalnosti vmesnika ArcReader hkrati pa dodaja možnost vizualizacije, povpraševanja, analize in integracije geografskih podatkov ter možnost izdelave, urejanja in naprednega tiskanja geografskih podatkov (prav tam).

Funkcije vmesnika ArcView so predvsem:

- izdelava kart,
- prostorske analize,
- izdelava in urejanje podatkov,
- upravljanje s podatki.

3.2.3 ArcEditor

ArcEditor obsega vse funkcionalnosti vmesnika ArcView, dodaja pa možnost izdelave ter urejanja podatkov v GDB (Geodatabase). Dodatne funkcionalnosti zajemajo podporo večuporabniškemu urejanju, verzioniranju, anotacijam vezanim na objekt, naprednemu topološkemu urejanju ter pretvorbi rastrskih podatkov v vektorske (prav tam).

Funkcije vmesnika ArcEditor so predvsem:

- napredna orodja za urejanje,
- na pravilih temeljena topologija ter geometrične mreže,
- upravljanje z GDB,
- napredno upravljanje z anotacijami,
- verzioniranje.

3.2.4 ArcInfo

ArcInfo obsega vse funkcionalnosti vmesnika ArcEditor ter dodaja možnost napredne obdelave in označevanja. ArcInfo predstavlja najboljše znotraj ArcGIS programske družine (prav tam).

Funkcije vmesnika ArcInfo so predvsem:

- napredno geoprocesiranje,
- popolno modeliranje ter analize,
- raznolika pretvorba podatkov,
- napredna kartografija.

3.3 Geodatabase – GDB

»Geodatabase«, skrajšano od »geographic database«, je temeljni informacijski model za organizacijo GIS podatkov v tematske sloje in prostorske predstavitve. Bistvo orodja ArcGIS je njegova lastnost, da podpira vse formate GIS podatkov ter uporabo mnogovrstnih baz podatkov (ESRI, 2004).

Upravljanje z geografskimi podatki je porazdeljeno med GIS programsko opremo in DBMS (DataBase Management System) programsko opremo. Naloge upravljanja s podatki, kot so shranjevanje podatkov na disk, definicija atributnih tipov, postopki poizvedovanja in izvrševanje večuporabniškega procesiranja, so domena DBMS programske opreme. GIS aplikacije pa služijo za definicijo posebnih DBMS shem, ki predstavljajo različne geografske podatke, ter logičnega modela, ki ohranja popolnost in uporabnost podatkovnih zapisov (prav tam).

DBMS ne definira v celoti semantike geografskih podatkov. To pomeni, da gre za večstopenjsko arhitekturo (aplikacija in hramba podatkov), kjer je del, povezan s hrambo in vzpostavitvijo podatkov, izveden v hrambenem delu (DBMS) kot preproste tabele, medtem ko so podatkovna celovitost in postopkovne funkcije stvar aplikacije in domena programske opreme (prav tam).

Pri izvedbi GDB je uporabljena enaka večstopenjska arhitektura, kot pri drugih naprednih DBMS aplikacijah. »Geodatabase« objekte predstavljajo vrste v DBMS tabeli, ki ima identiteto (prav tam).

Temelj GDB je standardna podatkovna shema (standardne DBMS tabele, tipi stolpcev, indeksi,...). Ta preprosta fizična hramba deluje skladno in je nadzorovana z naprednimi aplikacijskimi objekti, ki so del aplikacijske stopnje (večstopenjska arhitektura), ta pa je lahko ArcGIS klient ali ArcGIS server. »Geodatabase« objekti definirajo splošni GIS informacijski model, ki ga uporabljajo vse ArcGIS aplikacije in uporabniki. Namen »geodatabase« objektov je podati kakovostne GIS informacijske modele strankam in detajlna izvedba tega modela v vsak primeren hrambeni model, kot na primer v standardno DBMS tabelo, datotečne sisteme in XML (prav tam).

Vse ArcGIS aplikacije so v interakciji s splošnim GIS objektnim modelom za geodatabaze, ne pa z dejansko SQL DBMS programsko opremo (prav tam).

4 ZAKONODAJA

Zbirni kataster GJI je del zbirke dejanske rabe prostora, katere vodenje predpisuje Zakon o urejanju prostora, ZUreP –1 (Uradni list RS, št. 110/2002, 8/2003 – popr. in 58/2003 – ZZK-1), ki je krovni zakon na področju evidentiranja objektov GJI. Zakon okvirno določa načine evidentiranja objektov GJI in načine vodenja zbirnih podatkov o objektih. Normativna osnova za vzpostavitev zbirnega katastra GJI je dana v zakonu o urejanju prostora (ZUreP-1), ki v svojem 152. členu določa način in vsebino vodenja zbirnega katastra, podrobneje pa jo opredeljuje Pravilnik o dejanski rabi prostora. ZUreP-1 določa tudi pristojnost posameznim resornim ministrom, da s pravilniki določajo vsebino in način vodenja katastrov posamezne GJI ter da je obveznost zagotavljanja podatkov o GJI naložena upravljavcu posamezne infrastrukture (Geodetska uprava RS, 2006a).

V nadaljevanju je navedenih nekaj pomembnejših izvlečkov iz omenjene zakonodaje.

4.1 Zakon o urejanju prostora

Po ZUreP-1 in Pravilniku o dejanski rabi je obveznost zagotavljanja podatkov o GJI naložena upravljavcem, torej občinam in resornim ministrstvom. Geodetski upravi RS pa zakon nalaga vodenje zbirnih podatkov o GJI, ki jih v zbirni kataster GJI posredujejo upravljavci. Zbirni kataster GJI predstavlja tako zbir podatkov vseh upravljavcev.

Podatki v zbirnem katastru GJI se pridobijo iz podatkov o že zgrajenih omrežjih ter iz podatkov, ki jih posredujejo investitorji po končani gradnji. Zbrane podatke se vodi tudi v topografski bazi povezljivo z zemljiškim katastrom (Ur. l. RS 110/2002, 8/2003).

Vsebinsko katastra GJI za posamezne vrste GJI podrobneje predpišejo pristojna ministrstva. S sprejetjem teh resornih pravilnikov bodo morali upravljavci poenotiti vodenje svojih katastrov, kar bo omogočilo lažjo povezljivost s sektorskimi zbirkami in zbirnim katastrom GJI (Geodetska uprava RS, 2005).

4.2 Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora

Ta pravilnik določa vsebino in način vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora, način vzpostavitve in vodenja zbirnih podatkov o omrežjih in objektih gospodarske infrastrukture, način določanja identifikacijskih oznak, sestavine elaborata sprememb dejanske rabe zemljišč in elaborata sprememb podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture ter povezljivost podatkov in dostop do zbirke podatkov. Zbirni podatki o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture se vodijo v katastru gospodarske javne infrastrukture v topografski bazi. V zbirnem katastru se vodijo podatki za tista omrežja in objekte gospodarske javne infrastrukture, ki so določena na podlagi predpisov, ki urejajo vsebino katastra gospodarske javne infrastrukture za posamezne vrste omrežij in objektov gospodarske javne infrastrukture (Uradni list RS, št. 9/2004).

V zbirnem katastru se za omrežja in objekte gospodarske javne infrastrukture vodijo naslednji podatki:

1. lokacija omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
2. identifikacijska številka omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
3. dolžina omrežja ali površina objekta gospodarske javne infrastrukture,
4. vrsta omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
5. natančnost določitve položaja omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
6. povezava s katastrom gospodarske javne infrastrukture.

Vrsta omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture se evidentira s šifro vrste omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture. Natančnost določitve položaja omrežja gospodarske javne infrastrukture je določena s srednjim pogreškom meritev, ki so uporabljene za določitev koordinat značilnih točk objektov (lomi linij). Za povezavo s katastrom gospodarske javne infrastrukture se evidentirata zbirka podatkov, iz katere je bil podatek o omrežju ali objektu gospodarske javne infrastrukture prevzet, in upravljavec gospodarske javne infrastrukture (Uradni list RS, št. 9/2004).

Sprememba podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture je dodajanje, brisanje ter spreminjanje lokacijskih ali opisnih podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture. Vsaka sprememba vpisanih podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture se v zbirnem katastru evidentira na podlagi elaborata sprememb podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture, ki je izdelan v računalniški obliki.

Elaborat sprememb podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture vsebuje naslednje podatke:

- stare in nove podatke o lokaciji omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
- identifikacijsko številko omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture, če ta obstaja,
- nove podatke o dolžini omrežja ali površini objekta, vrsti omrežja ali objekta, natančnosti določitve položaja omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture, zbirki podatkov iz katere so podatki prevzeti, in o upravljavcu gospodarske javne infrastrukture (Uradni list RS, št. 9/2004).

O spremembah podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture se vodijo naslednji podatki:

- številka elaborata sprememb podatkov o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture,
- datum vnosa podatkov (prav tam).

4.3 Zakon o graditvi objektov

Zakon o graditvi objektov določa zakonske osnove in roke za posredovanje novega stanja v kataster GJI. To je v primeru katastra GJI dolžan storiti investitor, za razliko od zbirnega katastra, kjer je spremembe dolžan sporočiti upravljavec omrežja oziroma GJI. Upravljavec odgovarja za pravilnost ter pravočasno posredovanje podatkov v kataster GJI (Geodetska uprava RS, 2006a).

Najpozneje v 15 dneh po dnevu pravnomočnosti uporabnega dovoljenja mora investitor pri projektantu oziroma geodetskem podjetju naročiti projekt za vpis v uradne evidence, v primeru gradnje za trg pa takoj po prevzemu takšnega projekta tudi poskrbeti za vpis objekta v zemljiški kataster oziroma v primeru stavbe tudi v kataster stavb. V primeru objekta gospodarske javne infrastrukture mora investitor najpozneje v 15 dneh po dnevu pravnomočnosti uporabnega dovoljenja tudi poskrbeti, da se takšen objekt vpiše v kataster gospodarske javne infrastrukture (Uradni list RS, št. 110/2002, 97/2003).

5 CESTE

5.1 Upravljalci cest v Republiki Sloveniji

Geodetska uprava (GU) je po Zakonu o urejanju prostora in Pravilniku o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora zadolžena za vodenje zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture, v katerega posredujejo podatke upravljalci gospodarske javne infrastrukture iz katastrov, ki jih vodijo. Med gospodarsko javno infrastrukturo spada tudi prometna infrastruktura.

5.1.1 Državne ceste

Državne ceste so kategorizirane javne ceste v lasti Republike Slovenije. Namenjene so prometnemu povezovanju regij ter pomembnejših naselij v državi in z enakimi v sosednjih državah, prometnemu povezovanju pokrajin znotraj države ter povezovanju pomembnejših naselij znotraj pokrajine.

Državne ceste so (www.drsc.si):

- **avtoceste**, ki so namenjene daljinskemu prometu motornih vozil in so sestavni del avtocestnih povezav s sosednjimi državami, njihov sestavni del so tudi posebej zgrajeni priključki nanje;
- **hitre ceste**, ki so državne ceste rezervirane za promet motornih vozil in s svojimi prometno-tehničnimi elementi omogočajo promet med najpomembnejšimi središči regionalnega pomena, navezujejo se na avtoceste v državi in na cestni sistem sosednjih držav;
- **glavne ceste**, ki so namenjene prometnemu povezovanju med najpomembnejšimi središči regionalnega pomena, navezujejo se na ceste enake ali višje kategorije v državi ali na cestni sistem sosednjih držav;
- **regionalne ceste**, ki so namenjene prometnemu povezovanju pomembnejših središč lokalnih skupnosti in navezovanju prometa na državne ceste enake ali višje kategorije.

V Republiki Sloveniji državne ceste vodita in upravljata dve instituciji:

- Družba za avtoceste Republike Slovenije (v nadaljevanju DARS) – avtoceste in hitre dvopasovne ceste.
- Direkcija za ceste Republike Slovenije (v nadaljevanju DRSC) – ostale državne ceste.

5.1.2 Občinske ceste

Vsaka občina upravlja in vodi evidenco o svojih občinskih cestah. Njihovo delo kontrolira DRSC. Zakon o javnih cestah občinske ceste opredeljuje kot (Vidiček, 2006):

- **Občinska cesta** je kategorizirana javna cesta, ki je namenjena povezovanju naselij v občini z naselji v sosednjih občinah ali povezuje naselja, dele naselja, naravne ter kulturne znamenitosti, posamezne objekte in podobno v neki občini.
- **Lokalna cesta** je občinska cesta, ki povezuje naselja v občini z naselji v sosednjih občinah ali naselja in dele naselij v občini med seboj in je pomembna za navezovanje prometa na javne ceste enake ali višje kategorije.
- **Javna pot** je občinska cesta, ki ne izpolnjuje določenih minimalnih elementov za lokalno cesto ali pa je namenjena samo določenim vrstam udeležencev v prometu (krajevne in vaške ceste ali poti, poti za pešce, kolesarje, jezdece, gonjače in podobne).

5.1.3 Gozdne ceste

Z gozdnimi cestami v Republiki Sloveniji upravlja Zavod za gozdove RS, ki strokovno usmerja in nadzira gradnjo in vzdrževanje prometnic ter izdeluje in vzdržuje informacijski sistem za gozdne ceste (Uradni list RS, št. 7-370/2000).

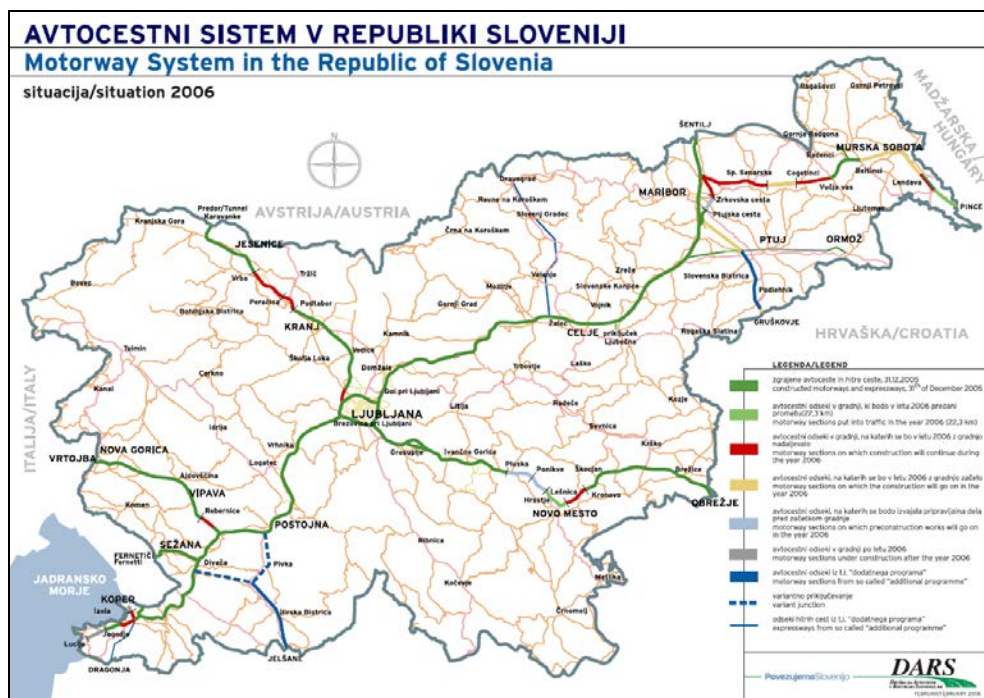
Gozdna cesta je gozdna prometnica, ki je namenjena predvsem gospodarjenju z gozdom, je nekategorizirana v smislu zakona o javnih cestah in omogoča transport gozdnih lesenih asortimentov (prav tam).

5.2 Družba za avtoceste Republike Slovenije – DARS

DARS d. d. upravlja in vzdržuje skupno 464,7 km avtocest in hitrih cest ter več kot 130 km priključkov nanje (podatki 1. november 2006) (www.dars.si).

Gre za naslednje odseke (Slika 16):

- A1 Šentilj - Maribor; Maribor vzhod (Ptujška cesta) - Koper;
- A2 Predor Karavanke - Hrušica - Vrba, Podtabor - Naklo - Ljubljana (Šentvid; Koseze - Kozarje; Malence) – Pluska, Hrastje - Lešnica, Kronovo – Obrežje;
- A3 Ljubljana - (razcep Gabrk pri Divači) - Fernetiči (Ferneti);
- A5 Vučja vas – Beltinci;
- H2 Hitra cesta skozi Maribor;
- H3 Severna ljubljanska obvoznica (Zadobrova - Koseze);
- H4 Podnanos – Vrtojba;
- H5 Škofije - Srmin.



Slika 16: Avtocestni sistem v Republiki Sloveniji (www.dars.si)

Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji je delniška družba, ustanovljena z zakonom iz leta 1993 (ZDARS; Ur.l.RS št. 57/1993), ki organizira in vodi gradnjo in obnove avtocest in izvaja finančni inženiring (kot agent države) ter vzdržuje in upravlja z avtocestami (kot

koncesionar). V skladu z Zakonom o spremembah in dopolnitvah zakona o družbi za avtoceste v Republiki Sloveniji (ZDARS - A, Ur.l.RS št. 126/2003) DARS d.d.:

- Opravlja v imenu in za račun Republike Slovenije naloge v zvezi s prostorskim načrtovanjem in umeščanjem avtocest v prostor ter naloge v zvezi s pridobivanjem zemljišč in drugih nepremičnin za potrebe izgradnje avtocest.
- V svojem imenu in za račun Republike Slovenije opravlja naloge v zvezi z izgradnjo in obnavljanjem avtocest v skladu z Nacionalnim programom izgradnje avtocest v Republiki Sloveniji ter opravlja finančni inženiring sredstev, namenjenih za izgradnjo avtocest in odplačilo posojil, najetih za njihovo izgradnjo.
- V svojem imenu in za račun države upravlja in razpolaga s tistimi nepremičninami, ki so bile pridobljene v zvezi z gradnjo avtocest pa niso bile v celoti uporabljene za njihovo izgradnjo ali niso v celoti potrebne za upravljanje in vzdrževanje avtocest v skladu s tem zakonom in predpisi, ki urejajo javne ceste in varnost cestnega prometa.
- Upravlja in vzdržuje avtoceste (www.dars.si).

5.3 Direkcija Republike Slovenije za ceste – DRSC

Direkcija RS za ceste (v nadaljevanju DRSC) je po Zakonu o javnih cestah in Pravilniku o načinu označevanja javnih cest in o evidencah o javnih cestah in objektih na njih odgovorna za vodenje in vzdrževanje banke cestnih podatkov za državne ceste. V banki cestnih podatkov se vodijo predvsem opisni podatki, ki so določeni s pravilnikom in so potrebni za upravljanje s cestami (www.drsc.si).

Podatke o državnih cestah (razen avtocest in dvopasovnih hitrih cest), organizirano vodi Direkcija Republike Slovenije za ceste (DRSC) že od leta 1954. Od leta 1974 vodi evidenco cestnih podatkov v računalniški obliki kot banko cestnih podatkov. Za izdelavo planov ter študij, potrebnih za različne nivoje odločanja, je bila ta evidenca javnih cest zasnovana kot računalniško vodena zbirka opisnih podatkov in je s svojim sistemom odsekov in stacionaž univerzalni šifrant, ki omogoča zbiranje najrazličnejših podatkov, vezanih na cestno omrežje.

DRSC upravlja in organizira vzdrževanje za (www.drsc.si):

- **hitre ceste** v skupni dolžini 86 km in 8 km priključkov nanje,
- **glavne ceste** v skupni dolžini 997 km in 10 km priključkov nanje,
- **regionalne ceste** v skupni dolžini 4791 km in 6 km priključkov nanje.

Zakon o javnih cestah (Ur. List RS št. 29/97) opredeljuje naslednje naloge DRSC:

- izdelava strokovnih podlag za plane vzdrževanja in razvoja državnih cest in izdelava osnutkov teh planov,
- naloge rednega vzdrževanja državnih cest,
- naloge nadzora nad stanjem državnih cest,
- naloge nadzora nad prometno ureditvijo vseh državnih cest,
- izvajanje postopkov za oddajanje vzdrževalnih del na državnih cestah, za katere je podpisana izbira izvajalca na podlagi javnega razpisa,
- izvajanje postopkov podeljevanja koncesij in izbire koncesionarja za redno vzdrževanje državnih cest,
- naloge v zvezi z investicijami v državne ceste,
- vodenje evidenc o državnih cestah,
- štetje prometa na državnih cestah,
- naloge v zvezi z organizacijo obveščanja javnosti o stanju državnih cest in prometa na njih,
- naloge v zvezi z razpisom koncesij za gradnjo, vodenje in izkoriščanje državnih cest in objektov na njih ter v zvezi z izbiro najugodnejšega ponudnika,
- izdajanje dovoljenj in soglasij, določenih z ukrepi za varstvo državnih cest in za zavarovanje prometa na njih,
- naloge v zvezi s pripravo strokovnih podlag za tehnične predpise o projektiranju, graditvi in vzdrževanju javnih cest,
- priprava programov in organizacija izdelave raziskovalnih in razvojnih nalog za javne ceste,
- sklepanje pogodb po pooblastilu ministra, pristojnega za promet (www.drsc.si).

5.4 Občine - upravljavci občinskih cest v Republiki Sloveniji

Za vodenje in vzdrževanje banke cestnih podatkov je za občinske ceste zadolžena občinska uprava. Združeno evidenco banke cestnih podatkov vodi DRSC, občine morajo posredovati podatke iz banke cestnih podatkov občinskih cest najkasneje do 15. julija za tekoče leto. DRSC je pristojen za določitev odsekov in njihovih evidenčnih številok za vse javne ceste, pri tem za občinske ceste sodeluje z občinskimi upravami. V banki cestnih podatkov se vodijo predvsem opisni podatki, ki so določeni s pravilnikom in so potrebni za upravljanje s cestami. Občinski organi so po Zakonu o javnih cestah in Pravilniku o načinu označevanja javnih cest in o evidencah o javnih cestah in objektih na njih, dolžni DRSC posredovati spremembe na svojem cestnem omrežju le enkrat letno in sicer najkasneje do 15. julija za tekoče leto (Vidiček, 2006).

5.5 Zavod za gozdove Republike Slovenije

Zavod za gozdove RS upravlja z gozdnimi cestami na podlagi Pravilnika o gradnji, vzdrževanju in načinu uporabe gozdnih prometnic (Uradni list RS, št. 7-370/2000).

V katastru gozdnih cest Zavod za gozdove RS vodi enotni seznam gozdnih cest, ki ima najmanj naslednjo vsebino:

a) popis cest:

- naziv ceste,
- kategorija ceste,
- dolžina ceste,
- lokacija v gospodarski enoti, območju, občini,
- širina vozišča,
- način utrditve,
- objekti na cesti,

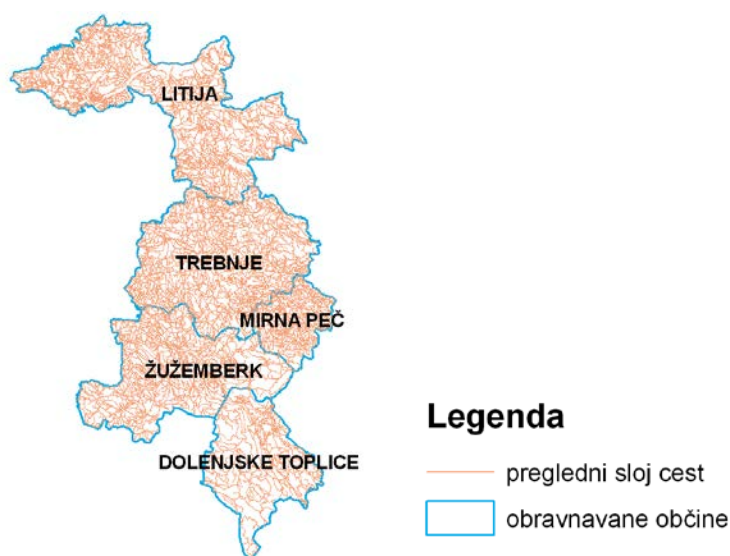
b) kartno gradivo: situacijski prikaz ceste na topografski karti v merilu 1:25000 (Uradni list RS, št. 7-370/2000).

6 PREGLEDNI SLOJ CEST – PSC

Pregledni sloj cest je sloj vseh cest in poti v Republiki Sloveniji, ki ga je GURS preko zunanjega izvajalca pridobil že pred projektom vzpostavitve zbirnega katastra GJI. Podatke za ta sloj so pridobili iz podatkovnih baz o cestah s strani same GURS, DARS, DRSC, občin ter Zavoda za gozdove RS. Pregledni sloj cest je GURS pred pričetkom polnjenja podatkovne baze zbirnega katastra oziroma pred prvim vpisom gospodarske javne infrastrukture v zbirni kataster posredoval vsem upravljavcem prometne infrastrukture z namenom, da bi si z njim pomagali v primeru, da sami nimajo svojih lastnih podatkov o cestah ali v primeru, da so njihovi podatki slabše kakovosti, tako v smislu lokacijskih kot tudi opisnih podatkov. Vsi ti na novo zbrani podatki o cestah bodo del zbirnega katastra, ki bo **uradna** evidenca cestne infrastrukture v Republiki Sloveniji.

Ko bodo pridobljeni vsi podatki o cestnem omrežju v zbirnem katastru, namerava GURS iz tega sloja in iz Preglednega sloja cest, vzpostaviti nov podatkovni sloj cest, ki bo sestavljen iz obeh omenjenih slojev na podlagi boljše lokacijske in atributne natančnosti. Ta podatkovni sloj cest bo del topografske baze, ki bo na voljo različnim uporabnikom.

Za potrebe diplomske naloge smo s strani Geodetske uprave RS pridobili zgoraj opisan pregledni sloj cest za obravnavane občine Litija, Žužemberk, Trebnje, Mirna Peč in Dolenjske Toplice (Slika 17).



Slika 17: Pregledni sloj cest za območje obravnavanih občin

7 ZBIRNI KATASTER GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

7.1 Zgodovina ZK GJI (KKN)

Predhodnik zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture je bil pred leti vzpostavljen kataster komunalnih naprav (KKN), ki pa nikoli ni v celoti služil svojemu namenu. Temu je v veliki meri botroval takratni politično-družbeni sistem, kjer so bile zapostavljene tudi druge nepremičninske evidence, kot sta zemljiški kataster in kataster stavb, brez katerih si urejenega stanja na nepremičninskem področju ne moremo več predstavljati, pa tudi dejstvo, da primarni namen katastra komunalnih naprav ni bil uporaba pri načrtovanju prostora. Tako zbrani podatki niso bili osnova za upravljanje z nepremičninami, ampak so služili zgolj kot tehnična evidenca za geolociranje objektov takratnih komunalnih naprav v prostoru, kar seveda ekonomsko ne opravičuje vzpostavitve tovrstne evidence. Tako evidenca ni veliko pomenila ne za upravljavce, ne za načrtovalce prostora, kar je seveda pomenilo pričakovan propad. Zgodovina katastra komunalnih naprav sega v leto 1968, ko je bil sprejet Zakon o katastru komunalnih naprav, noveliran leta 1974, vendar, kot že rečeno, ni v celoti dosegel svojega namena.

S političnimi in tehnološkimi spremembami, ko postaja lastnina vse bolj pomembna (lastniško - pravna razmerja), je postalo učinkovitejše upravljanje in gospodarjenje z nepremičninami nujno tudi z vidika konkurenčnosti na mednarodni ravni. V tej smeri je naravnana tudi nova prostorska zakonodaja, ki ponovno daje evidentiranju nepremičnin veljavo, saj gospodarska javna infrastruktura predstavlja pomemben dejavnik razvoja vsakega okolja. Nova zakonodaja je bila sprejeta leta 2002 v obliki Zakona o urejanju prostora in Zakona o graditvi objektov, ki zakonsko opredelita zbiranje podatkov o gospodarski javni infrastrukturi. Namen omenjene zakonodaje je bil, poleg že omenjene učinkovitejše izrabe prostora, tudi zagotoviti pregleden prikaz zasedenosti prostora z objekti gospodarske javne infrastrukture. Vsako načrtovanje izrabe prostora in vsak poseg v prostor je smotrnejši, če se v postopku upravljanja s prostorom lahko naslonimo na sodobne, kvalitetne in hitro dostopne podatke o gospodarski javni infrastrukturi.

Omenili smo nepremičninski evidenci, kot sta zemljiški kataster in kataster stavb, v katerih se vodi premoženje velike vrednosti, kjer so lastniki zainteresirani, da je njihova lastnina vodena

v uradni evidenci, ki je podlaga za vpis lastninske pravice v zemljiško knjigo, kar pomeni tudi pravno zaščito nepremičnin. Gospodarska javna infrastruktura predstavlja predvsem javno premoženje, ki se kot že omenjeno v preteklem času ni ustrezno evidentiralo. To pomanjkljivost odpravlja nepremičninska evidenca imenovana zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (Mlinar in sod, 2006).

7.2 Splošno o ZK GJI

Po prostorski zakonodaji iz leta 2002 (ZureP-1 in ZGO-1) je Geodetski upravi RS naložena naloga vzpostavitve in vodenja zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture. Vzpostavitev pogojev za začetek polnjenja prazne baze podatkov z dejanskimi podatki je bila predvidena in tudi dejansko uresničena 1. januarja 2006. Od takrat naprej se podatkovna baza polni s podatki, ki jih pošiljajo upravljavci gospodarske javne infrastrukture. Glede na kompleksnost projekta je Geodetska uprava RS že v začetku leta 2004 začela s pripravami v obliki ciljnega raziskovalnega programa na temo gospodarske javne infrastrukture in urejanja prostora. Pri tem so sodelovali strokovnjaki z različnih področij, ki so z interdisciplinarnim pogledom na celotno problematiko načrtali smernice nadaljnjega dela. V drugi polovici leta je nastal prototip zbirnega katastra, v katerega so testno vključevali pridobljene podatke gospodarske javne infrastrukture, hkrati pa je nastajal tudi načrt informacijskega sistema zbirnega katastra. Geodetska uprava RS se je pri tem pripravila na delovanje zbirnega katastra. Upravljavcem, ki so zavezani zagotoviti podatke, pa je bila omogočena pomoč v obliki svetovanja. Poročila oziroma rezultati teh nalog oziroma aktivnosti je Geodetska uprava RS predstavila v nekaj dokumentih, ki predstavljajo tudi glavni vir informacij te diplomske naloge, in so dostopni na spletnih straneh Geodetske uprave RS (www.gu.gov.si).

V nadaljevanju projekta v letu 2006 so potekale aktivnosti za vodenje proizvodnega dela zbirnega katastra. V prvi fazi je bila predvidena podrobna opredelitev funkcionalnosti, arhitekture sistema in postopkov v sistemu zbirnega katastra GJI, nadalje je v drugi fazi sledila izdelava in izvedba proizvodnega sistema na Geodetski upravi RS (Mlinar, 2005). Temu začetku delovanja sistema brez informacijske podpore je sledila izgradnja porazdelitvenega okolja, v katerega bodo preneseni podatki iz proizvodnega okolja, kamor so upravljavci posredovali podatke. Vsi upravljavci, ki so posredovali podatke v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, kot tudi širša zainteresirana javnost, ki bo podatke

uporabljala pri urejanju in posegih v prostor, bo imela dostop do porazdelitvenega okolja in s tem do podatkov zbirnega katastra GJI. Sodobnost podatkov bo zagotovljena s povezavo med proizvodnim in porazdelitvenem okoljem. Zagotavljati sodobne podatke je tudi eden izmed temeljnih ciljev sistema zbirnega katastra, ki so:

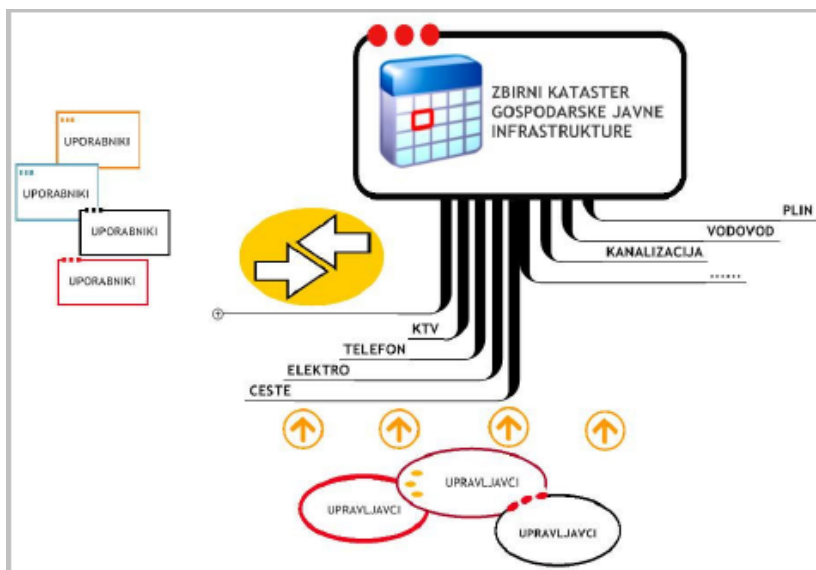
- zagotavljati kakovostne osnovne podatke o GJI (vsebino), ki obsegajo predvsem prostorsko komponento (geolokacijo) in enolično identifikacijo objektov v zbirnem katastru GJI,
- zagotavljati redno in enostavno vzdrževanje podatkov o GJI ter zanesljivo posredovanje podatkov uporabnikom,
- zagotavljati infrastrukturo, ki obsega zbirko podatkov GJI, kjer bodo na enem mestu in v okviru enovitega sistema zbrani in dostopni osnovni podatki o GJI (Geodetska uprava RS, 2005).

V širšem smislu zbirni kataster GJI ni le tehnična rešitev, zbirka podatkov ali aplikacija, ampak je to organizacijsko-tehnični model, katerega namen je zagotavljati pogoje za uspešno evidentiranje in posredovanje podatkov o objektih GJI (Geodetska uprava RS, 2005).

Ključni udeleženci v sistemu zbirnega katastra GJI so:

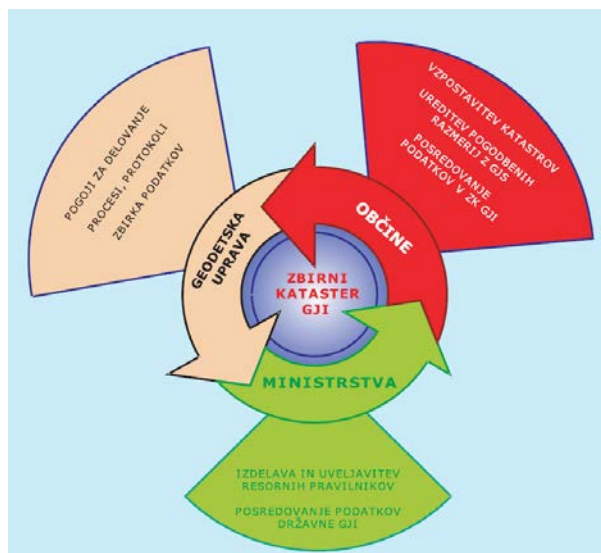
- občine in ministrstva (upravljavci), ki zagotavljajo podatke,
- uporabniki podatkov, ki podatke potrebujejo pri svojem delu,
- geodezija kot integrator sistema (Geodetska uprava RS, 2005).

Zbirni kataster GJI v širšem pomenu razumemo kot sistem oz. okolje, v katerem se srečujejo uporabniki in upravljavci podatkov, ki na podlagi določenih postopkov posredujejo podatke ali dostopajo do podatkov o objektih GJI, ki se vodijo v zbirki podatkov (Slika 18), (Geodetska uprava RS, 2005).



Slika 18: Osnovni postopki v zbirnem katastru GJI (Geodetska uprava RS, 2005, 10)

Uspešnost in dolgoročno delovanje sistema bo zagotovljeno izključno s sodelovanjem vseh treh ključnih udeležencev v postopku (Slika 19). Vloga geodezije je vzpostaviti takšne mehanizme, ki bodo omogočili delovanje sistema, od katerega bo odvisno čim več različnih uporabnikov, kar bo zavezovalo upravljavce podatkov, da bodo v sistem podatke tudi redno posredovali (Geodetska uprava RS, 2005).



Slika 19: Zakonske obveznosti udeležencev v sistemu zbirnega katastra GJI (Geodetska uprava RS, Zloženska)

7.3 Pozicija zbirnega katastra GJI v sistemu zbirk prostorskih podatkov

Sistem zbirk prostorskih podatkov je urejena zbirka celovitih podatkov o prostoru. Je sistem medsebojno povezanih zbirk najpomembnejših podatkov o prostoru: o dejanski rabi, omejitvah v prostoru, o izdanih upravnih aktih v zvezi s prostorom itd., iz katerih je mogoče pridobiti informacijo za določeno enoto prostora (običajno je to parcela), (Geodetska uprava RS, 2005). Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture je tako le del sistema zbirk prostorskih podatkov, ki pa bo pomembno prispeval k temu, da bodo vsi, ki se s prostorom ukvarjajo, lahko dostopali do podatkov na enem mestu z ustreznim programskim orodjem. To je pomembno, še posebej če upoštevamo zamudno pridobivanje potrebnih prostorskih podatkov. To vprašanje rešuje Zakon o urejanju prostora (UL RS št. 110/2002, 8/2003), ki uvaja sistem zbirk prostorskih podatkov, ki bodo osnova tudi za lokacijsko informacijo, nadomestilo za uporabo stavbnega zemljišča (v prihodnje verjetno davek na nepremičnine) ali komunalnega prispevka.

Sistem zbirk prostorskih podatkov bodo sestavljale naslednje zbirke prostorskih podatkov:

- zbirka pravnih režimov (vsebovala bo vse omejitve v prostoru vključno s podatki prostorskega plana občine),
- zbirka upravnih aktov (vsebovala bo podatke o gradbenih dovoljenjih, uporabnih dovoljenjih, inšpekcijskih odločbah ...),
- zbirka dejanske rabe prostora, ki pa jo delimo na:
 - zbirko dejanske rabe zemljišč,
 - **zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture** (Geodetska uprava RS, 2005).

Uporabnost sistema zbirk prostorskih podatkov se kaže predvsem v tem, da na osnovi prostorskega preseka teh podatkovnih zbirk oz. slojev lahko dobimo za posamezno parcelo podatek o:

- namenski (planski) rabi konkretne parcele in o vseh prostorskih omejitvah in režimih, ki se nahajajo na tej parceli,
- vseh upravnih aktih, ki so bili že izdani za konkretno parcelo,
- dejanski rabi zemljišča (kaj v naravi na tej parceli je – njiva, gozd, zazidano stavbno zemljišče...),

- gospodarski javni infrastrukturi, ki poteka čez to parcelo (vodovod, kanalizacija, plin, cesta ...), (Geodetska uprava RS, 2005).

7.4 Informacijski sistem za zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture

V tem poglavju je predstavljen del razpisne dokumentacije za projekt vzpostavitve informacijskega sistema za zbirni kataster, ki ga je razpisala Geodetska uprava RS in temelji na treh večjih projektih (ciljni raziskovalni program, prototip GJI in načrt informacijskega sistema), ki so bili izpeljani v letih 2004 in 2005. Gre za tehnično dokumentacijo, kjer so opredeljene zahteve Geodetske uprave RS, ki jim mora bodoči izbrani izvajalec projekta zadostiti. Opredeljeni so cilji, funkcionalnost informacijske rešitve, izvedba, omejitve in zahteve, faze izvedbe, elaborat pogodbenega dela ter tehnološki pogoji.

Kot je natančneje opredeljeno v nadaljevanju, obsega tehnična dokumentacija zahteve za podporo upravljanja s podatki, vodenja postopkov, prenosa podatkov iz proizvodnega v porazdelitveni sistem ter ostale podrobneje opredeljene postopke, ki se bodo izvajali pri vodenju ter vzdrževanju zbirnega katastra.

Izvajalec informacijske rešitve projekta zbirnega katastra GJI je moral tudi definirati logični in fizični model sistema, ter postopkovni model s tokom podatkov (UML-notacija).

Izveček iz razpisne dokumentacije (podrobnejša opredelitev tehnične dokumentacije)

Cilj naloge

Cilj naloge se je nanašal na določbo ZUreP-1, ki predpisuje, da mora država zagotoviti tehnične možnosti za vzpostavitev zbirnega katastra GJI. Izdelati je bilo potrebno informacijsko rešitev za upravljanje s podatki zbirnega katastra GJI, ki bo omogočala:

- sprejem podatkov (elaboratov sprememb) GJI,
- kontrolo podatkov ob prevzemu,
- kontrolo pred vpisom, sistemsko urejanje podatkov in vpis podatkov v centralno zbirko podatkov,
- vodenje zgodovine sprememb,
- vodenje postopkov pri upravljanju z evidenco,

- avtomatsko posredovanje sprememb podatkov iz proizvodnega v porazdeljeni sistem (Mlinar, 2006a).

Upravljanje podatkov se bo izvajalo v proizvodnem okolju Geodetske uprave RS, uporabnikom pa se bodo podatki prikazovali v porazdelitvenem okolju (prav tam).

Do 18.04.2007 je Geodetska uprava RS prejela 750 elaboratov sprememb. Podeljenih je bilo 350000 identifikatorjev posameznim objektom GJI. Ocena evidentiranosti posamezne vrste infrastrukture je (Mlinar, 2007):

- državne ceste 100 %,
- občinske ceste 70 %,
- gozdne ceste 100 %,
- železnice 100 %,
- prenosni plinovod 100 %,
- distribucijski plinovod 20 %,
- distribucijski toplovod 20 %,
- vodovod 30 %,
- kanalizacija 20 %,
- elektronske komunikacije 30 %,
- vodna infrastruktura 80 %.

Evidentiranost GJI na področju cestne infrastrukture je zadovoljiva. Tako državne ceste (DARS, DRSC), kot tudi gozdne ceste (Zavod za gozdove RS) so v celoti evidentirane. Evidentiranost občinskih cest še vedno poteka, kar je posledica velikega števila občin (212), ki se spopadajo s kadrovskimi in tehničnimi težavami, ki jih večji upravljavci nimajo.

Funkcionalnost informacijske rešitve

Informacijska rešitev zbirnega katastra GJI zagotavlja:

- vodenje postopkov o ravnanju z elaborati sprememb,
- upravljanje s podatki zbirnega katastra GJI,
- prenos podatkov GJI iz proizvodnega sistema v porazdelitveni sistem (Mlinar, 2006a).

Z vodenjem postopkov se omogoči nadzorovano spremljanje postopka od prevzema elaborata, preko vpisa podatkov v bazo podatkov, do zaključka postopka, ki se konča z izdajo

ustreznega izhodnega dokumenta (obvestilo o vpisu objektov ali obvestilo o potrebnih popravah ali dopolnitvah elaborata) upravljavcu (in vlagatelju) GJI (prav tam).

Za upravljanje s podatki zbirnega katastra GJI se vzpostavi centralna zbirka podatkov (proizvodna baza) zbirnega katastra GJI po predhodno definiranem podatkovnem modelu in informacijska rešitev za upravljanje s podatki zbirnega katastra GJI (prav tam).

Z izdelanimi programskimi vmesniki za replikacijo podatkov iz proizvodnega sistema v porazdelitveni sistem se omogoči avtomatsko posredovanje sprememb podatkov iz proizvodnega v porazdelitveni sistem. Porazdelitveno okolje je locirano na Ministrstvu za javno upravo (prav tam).

Podatkovni model omogoča upravljanje z vsemi vrstami objektov v zbirnem katastru GJI. Izvajalec je pripravil logični model zbirke podatkov.

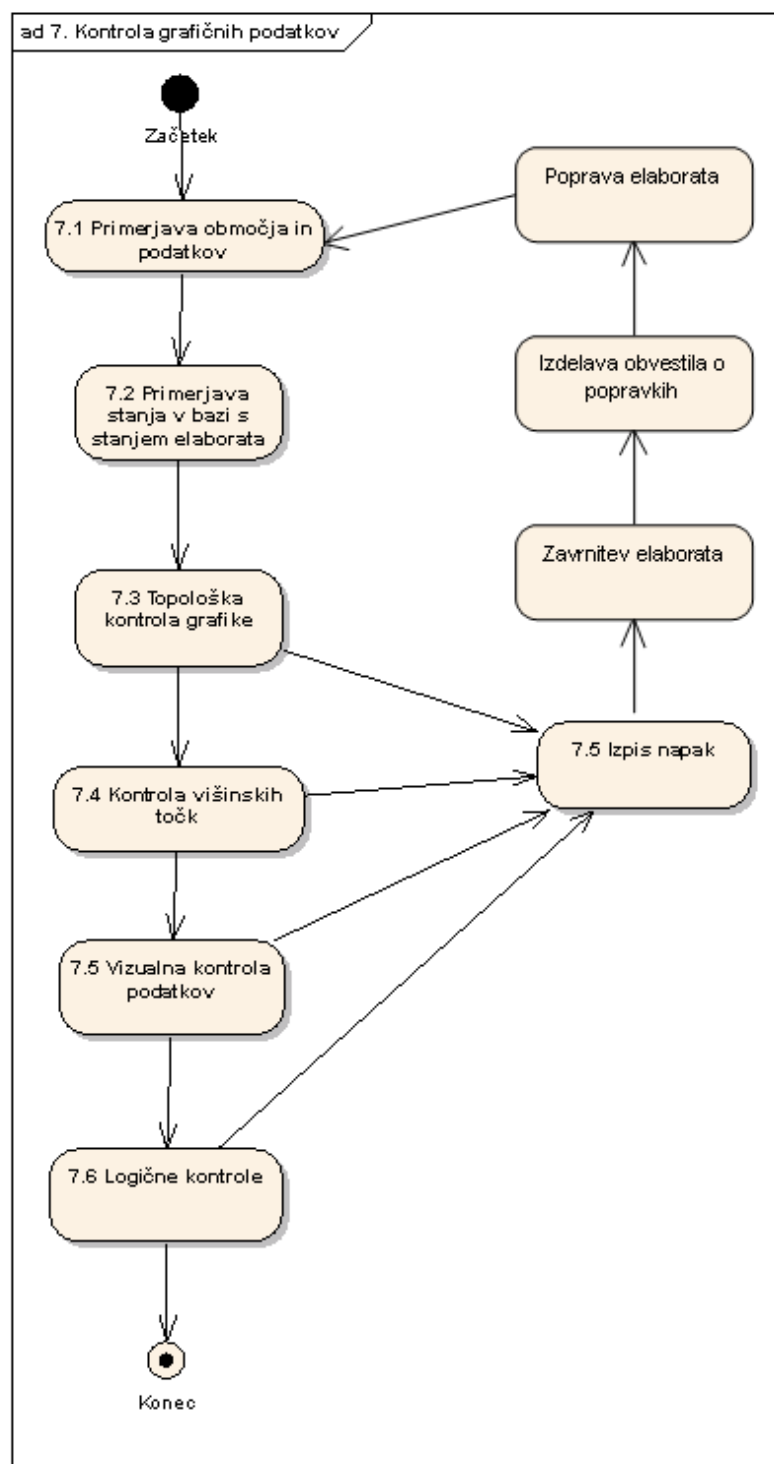
Informacijska rešitev za upravljanje s podatki zbirnega katastra GJI omogoča:

- Začetek novega postopka z vpisom identifikacije številke elaborata sprememb, s prevzemom številke zadeve iz sistema pisarniškega poslovanja GU. Številka zadeve je v zbirnem katastru GJI številka elaborata sprememb (Slika 20).

- Prezem podatkov elaborata preko standardnega izmenjevalnega formata v ASCII, shape, GML (Geography Markup Language) zapisu.

Geodetska uprava RS je omogočila upravljavcem, da podatke o GJI posredujejo v GML-formatu in tudi v ASCII in shape formatu. Posredovanje podatkov v ASCII in shape formatu celotno informacijsko rešitev ZK GJI precej zaplete, zato se postavlja vprašanje, zakaj ni omogočena izmenjava podatkov le v naprednejšem GML-formatu. Odgovor najdemo na strani nekaterih manjših upravljavcev, kot so denimo manjše občine, ki ne razpolagajo s sodobno programsko opremo in svoje podatke o GJI vodijo v zastarelih sistemih, ki ne podpirajo GML-formata. Geodetska uprava RS se je odločila, da bo omogočila izmenjavo podatkov tudi v tehnološko zastarelih formatih predvsem zato, da se prvo polnjenje podatkovne baze ZK GJI ne bi zavleklo v dolga leta, ko bi manjši upravljavci svoje podatke začeli voditi v naprednejših sistemih GIS. GURS bo počasi opuščala ASCII in shape format in ga postopoma popolnoma nadomestila z GML-formatom (Mlinar, 2007).

- Začetek t.i. dolge transakcije, s katerim se obstoječe entitete, na katere se elaborat nanaša, "zaklenejo" in ostanejo zaklenjene do konca transakcije.
- Kontrolo podatkov elaborata (razvite dodatne funkcionalnosti v orodju ArcEdit). Z dodatnimi funkcionalnostmi mora biti omogočena kontrola podatkov oziroma elaboratov sprememb, ki jih posredujejo upravljavci. Predvidene kontrole so:
 - osnovne kontrole:
 - preveritev formata grafičnih podatkov (Slika 21),



Slika 21: UML model kontrole grafičnih podatkov (Mlinar, 2007)

- preveritev formata opisnih podatkov,
- preveritev zalog vrednosti in vrst zapisa posameznih opisnih podatkov,

- dodatne kontrole:
 - topološke kontrole posameznih vrst podatkov iz zbirnega katastra GJI – kontrola se izvaja s programom ArcEdit,
 - preveritev vsebinske pravilnosti atributov (ročna kontrola),
 - preveritev vklopa v že obstoječe podatke iz zbirnega katastra GJI.
- Kontrolo podatkov o upravljavcih in vlagateljih s podatki Poslovnega registra Slovenije.
- Potrditev podatkov elaborata:
 - dodelitev enoličnih identifikatorjev (pri dodeljevanju je potrebno upoštevati že podeljene identifikatorje, identifikatorje je treba določiti za posamezne objekte GJI in za pripadajoče višinske točke) in
 - avtomatsko generiranje ostalih vrednosti atributov potrebnih za upravljanje podatkov.
- Zapis podatkov v centralno zbirko podatkov ter zaključek dolge transakcije.
- Pripravo podatkov za upravljavca (izhodni format).

Pri tem je potrebno upoštevati rezultate naloge Podpora približevanja katastra GJI uporabnikom. Naloga bo zagotovila upravljavcem neposredni dostop prek spleta do izhodnih elaboratov sprememb.
- Avtomatsko generiranje izhodnih dokumentov kot sta:
 - obvestilo o vpisu objektov v zbirni kataster GJI in
 - obvestilo o potrebnih popravah ali dopolnitvah elaborata sprememb.
- Avtomatsko pošiljanje izhodnih dokumentov upravljavcem (in vlagateljem) po e-pošti in beleženje teh dogodkov.
- Vodenje zgodovine sprememb.
- Vpogled v podatke:
 - podatki posameznega elaborata,
 - podatki zadnjega veljavnega stanja in stanja iz zgodovine (Mlinar, 2006a).

Faze izvedbe

1. faza (do konca 2005) vključuje:
 - postavitev organizacije projekta,
 - analiza obstoječega gradiva in prototipnih rešitev,
 - opredelitev funkcionalnosti sistema,
 - izdelava podrobnega terminskega načrta izvedbe z viri in mejniki,
 - izdelava modela postopkov in tokov podatkov,
 - izdelava logičnega modela podatkov in koncept fizičnega modela proizvodnega sistema,
 - opredelitev dodatnih funkcionalnosti orodja ArcEdit.

2. faza (do zaključka projekta) vključuje dokončno izvedbo vseh navedenih nalog (prav tam).

Elaborat pogodbenega dela

Elaborat pogodbenega dela vsebuje:

1. Logični in fizični model baze podatkov, ki vsebuje:
 - entitetno relacijski diagram,
 - seznam tabel z njihovimi opisi,
 - za vsako tabelo opis atributov,
 - za atribut zaloge vrednosti atributa in njihov pomen, če jih ima.
2. Postopkovni model
 - Model postopkov s tokom podatkov, izdelan v UML notaciji.

Primer UML modela postopkov za vpis elaborata sprememb v ZK GJI (Slika 22):

3. Aplikacije z vso potrebno tehnično in programsko dokumentacijo ter izvornimi kodami:
 - V programsko dokumentacijo so vključene vse knjižnice, ki jih izdelava izvajalec.
 - Za vse ostale knjižnice, ki so vključene v aplikacije in jih ni izdelal izvajalec, je naveden proizvajalec (dobavitelj) in stroški pridobitve za uporabo v drugih aplikacijah Geodetske uprave RS.
4. Procedure za namestitvev aplikacij.
5. Opis namestitev
 - razporeditev aplikacij po strežnikih,
 - opis aplikacij in modulov aplikacij,
 - kontakti za pomoč in odpravo težav.
6. Navodila za uporabo in namestitvev aplikacij.
7. Zavarovanje celotne dokumentacije na CD-ju.
8. Zaključna poročila po posameznih vsebinskih sklopih, ki vsebujejo tudi projektni del z naslednjo vsebino:
 - opis vsebine in obsega dela (po fazah),
 - organizacija dela (razdelitev nalog, kadrovska zasedba, matrika odgovornosti),
 - terminski in mrežni plan izvedbe projekta,
 - kontrola kvalitete izdelka (preveritve in overitve izdelka),
 - ocena zagonskih in vzdrževalnih stroškov,
 - ostala gradiva, ki so nastala ob izvajanju projekta (Mlinar, 2006a).

7.5 Format elaborata in izmenjevalnih datotek

7.5.1 Vsebina elaborata sprememb

V nadaljevanju sta opisana dva načina posredovanja sprememb. V prvem primeru sestavlja del elaborata tudi datoteka o območju elaborata sprememb, ki predstavlja območje v katerem se veljavni podatki v zbirnem katastru spreminjajo. V tem primeru se veljavni podatki na tem območju iz zbirnega katastra izbrišejo in se nadomestijo s podatki iz elaborata sprememb. V drugem primeru pa elaborat ne vsebuje območja sprememb, temveč se vse spremembe

evidentirajo na objekt natančno. To pomeni, da je potrebno za vsak objekt posredovati ali je dodan, spremenjen, brisan, itd. (Geodetska uprava RS, 2006b).

Elaborat sprememb, s katerim upravljavec posreduje podatke ali spremembe podatkov o objektih GJI oziroma GU izdaja podatke, vsebuje naslednje izmenjevalne datoteke:

- osnovna datoteka,
- datoteka lokacijskih podatkov o območju elaborata sprememb,
- datoteke lokacijskih in opisnih podatkov o objektih GJI:
 - datoteka lokacijskih podatkov poligonskih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov poligonskih objektov GJI,
 - datoteka lokacijskih podatkov linijskih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov linijskih objektov GJI,
 - datoteka lokacijskih podatkov točkovnih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov točkovnih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov višinskih točk poligonskih objektov GJI,
 - datoteka lokacijskih podatkov višinskih točk poligonskih objektov GJI,
 - datoteka lokacijskih podatkov višinskih točk linijskih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov višinskih točk linijskih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov o več upravljavcih objekta GJI,

pri čemer je obseg datotek lokacijskih in opisnih podatkov odvisen od vrste objektov GJI, ki so predmet posredovanja (Geodetska uprava RS, 2006b).

OSNOVNA DATOTEKA

Osnovna datoteka je obvezna datoteka v vsakem elaboratu sprememb ob posredovanju kot tudi pri izdajanju podatkov iz zbirnega katastra GJI in predstavlja krovno datoteko, ki vsebuje podatke o vseh datotekah oziroma podatkih, ki so vsebovani v elaboratu sprememb (izmenjevalnih datotekah), (Geodetska uprava RS, 2006b).

DATOTEKA LOKACIJSKIH PODATKOV O OBMOČJU ELABORATA SPREMEMB

Datoteka lokacijskih podatkov o območju elaborata sprememb je poligonski sloj, s katerim se določi območje, na katerem se podatki ene vrste GJI (npr. ceste, vodovod, ...) spreminjajo. Območje mora biti definirano tako, da ne seka nobenega že obstoječega objekta iste vrste in istega upravljavca v zbirnem katastru GJI. Območje lahko seka že obstoječe omrežje iste vrste in istega upravljavca v vozlišču, kjer se stikajo objekti ali pa območje zajema zaključeno enoto, v kateri je celotno omrežje. Opisni podatki za območje niso potrebni (prav tam).

DATOTEKE LOKACIJSKIH IN OPISNIH PODATKOV

Lokacijo objektov GJI opišemo s točko, linijo ali poligonom v državnem koordinatnem sistemu. Topološka oblika za posamezne objekte GJI ni jasno predpisana. Lokacijske podatke o objektih GJI se zapiše v ustrezno datoteko lokacijskih podatkov glede na njihovo topološko obliko (točka, linija ali poligon), (Geodetska uprava RS, 2006b).

V eno datoteko lokacijskih podatkov so lahko uvrščeni objekti, ki imajo isto topološko obliko in se po šifrantu vrste objektov GJI uvrščajo v isto skupino. Skupino predstavlja najpodrobneje določena šifra objavljena v Pravilniku o dejanski rabi prostora oziroma objekti, ki imajo po šifrantu identični prvi dve številki v šifri vrste objekta GJI – npr. 1100 ceste, 3100 vodovod (prav tam).

Pri posredovanju vsake spremembe podatka je potrebno posredovati tako opisne kot lokacijske podatke, kar pomeni, da mora imeti vsaka datoteka lokacijskih podatkov pripadajočo datoteko opisnih podatkov ter obratno. Število datotek lokacijskih in opisnih podatkov v elaboratu sprememb je torej odvisno od števila različnih vrst objektov GJI in njihovih topoloških oblik (prav tam).

DATOTEKA PODATKOV O VEČ UPRAVLJAVCIH OBJEKTA GJI

Če ima določen objekt GJI hkrati več upravljavcev (npr. objekt GJI je v lasti več občin), je podatke o le teh potrebno zapisati v posebno datoteko opisnih podatkov o objektih z več upravljavci (Geodetska uprava RS, 2006b).

7.5.2 Formati izmenjevalnih datotek elaborata sprememb

FORMAT OSNOVNE DATOTEKE

Osnovna datoteka elaborata sprememb je zapisana v XML formatu.

Struktura osnovne datoteke je sledeča:

(XML zapis smo zaradi boljšega pregleda s pomočjo zamikov uredili v ustrezno hierarhijo gnezdenja posameznih XML elementov).

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1250" ?>
<OSNOVNA_DATOTEKA>
  <IZDELOVALEC>
    <MAT_ST></MAT_ST>
    <IME></IME>
    <ULICA></ULICA>
    <HIŠNA_ŠT></HIŠNA_ŠT>
    <ŠT_POŠTE></ŠT_POŠTE>
    <IME_POŠTE></IME_POŠTE>
  </IZDELOVALEC>
  <GJI>
    <DATUM></DATUM>
    <STEVILKA_ELAVORATA></STEVILKA_ELAVORATA >
    <UPRAVLJAVEC_PREJEMNIK>
      <MAT_ST></MAT_ST>
      <IME></IME>
      <ULICA></ULICA>
      <HIŠNA_ŠT></HIŠNA_ŠT>
      <ŠT_POŠTE></ŠT_POŠTE>
      <IME_POŠTE></IME_POŠTE>
      <VRSTE_GJI>
        <VRSTA_GJI ID="" SIF_VRSTE="" KOMENTAR=""/>
      <DATOTEKE>
        <DATOTEKA ID="" IME="" OPIS=""/>
      </DATOTEKE>
    </VRSTE_GJI>
  </UPRAVLJAVEC_PREJEMNIK >
```

<KOMENTAR></KOMENTAR>

</GJI>

</OSNOVNA_DATOTEKA> (Geodetska uprava RS, 2006b).

FORMAT IZMENJEVALNIH DATOTEK ZA LOKACIJSKE PODATKE

V nadaljevanju je podan format zapisa izmenjevalnih datotek za lokacijske podatke, kakor jih je potrebno posredovati v elaboratu sprememb oziroma ob izdajanju podatkov.

Predpisani formati izmenjevalnih datotek za lokacijske podatke so trije:

- Prvi ima enako strukturo kot Arc/Info 'generate' format (ASCII format), ki vsebuje vse potrebne podatke za predstavitev grafike, s to razliko, da so v formatu zapisane geodetske koordinate.
- Drugi ima obliko shape (*.shp) formata.
- Tretji ima obliko GML (*.gml) formata.

Za elaborat sprememb izberemo enega izmed njih (Geodetska uprava RS, 2007).

FORMAT IZMENJEVALNIH DATOTEK ZA OPISNE PODATKE

V zbirnem katastru GJI se za posamezne objekte GJI vodi osnovne attribute, ki so predpisani s Pravilnikom o dejanski rabi prostora (UL RS, št. 9/2004). Vsi osnovni atributi so obvezni. Z namenom dopolnitve osnovnih podatkov o zasedenosti prostora z nekaterimi ključnimi karakterističnimi podatki o posamezni infrastrukturi, se poleg osnovnih atributov v zbirnem katastru GJI vodi tudi določeno število dodatnih atributov, ki so prav tako obvezni, če so določeni. Temu ustrezno je določena vsebina in struktura izmenjevalne datoteke opisnih podatkov o objektih GJI, ki vključuje šestnajst osnovnih atributov in devet dodatnih atributov. Pri vhodnih izmenjevalnih datotekah elaborata sprememb in izhodnih izmenjevalnih datotekah povezujejo opisne in lokacijske podatke enolične identifikacijske številke objektov GJI. Pri posredovanju podatkov je to ID_UPR (ID_UPR_V pri višinskih točkah), ki ga določi upravljavec GJI (prav tam).

7.5.3 Objektni katalog objektov GJI - Šifranti

Geodetska uprava RS je za potrebe projekta Zbirni kataster GJI, ki ga je razpisala v letu 2004, v skladu s 16. členom Pravilnika o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (Uradni list RS, št. 9/2004) izdala dokument z naslovom Izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture, v katerem med drugim predpisuje objektni katalog (v obliki tabel) za prostorske podatke, ki jih upravljavci posredujejo v zbirni kataster GJI. Določeni so objektni tipi, relacije med njimi, atributi in domene atributov. Same objekte je določila Geodetska uprava RS v sodelovanju s pristojnim sektorjem (za posamezne vrste GJI), strokovnjaki z določenega področja (za določene objektne skupine) ali pa je objekte že določil pristojni sektor in za njih že sprejel podzakonski predpis. V nadaljevanju je prikazan del klasifikacije objektov zbirnega katastra v objektne tipe ter podrobneje prometne infrastrukture v podrazrede:

1) PROMETNA INFRASTRUKTURA:

- a) Ceste
 - cesta (os ceste),
 - objekt cestne infrastrukture,
 - drugi objekti cestne infrastrukture.
- b) Železnice
 - železniška proga,
 - potniški peron,
 - ranžirna postaja,
 - grajeni objekt,
 - signalno-varnostna naprava,
 - drugi objekti železniške infrastrukture.
- c) Letališča
 - območje letališča,
 - vzletno pristajalne in vozne steze,
 - letališke ploščadi,
 - objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb,
 - drugi objekti letališke infrastrukture.
- d) Pristanišča

- območje pristanišča,
 - svetilnik,
 - signalne in radijske postaje,
 - optične, zvočne, električne, elektronske, radarske in druge naprave,
 - drugi objekti pristaniške infrastrukture.
- e) Žičnice
- žičnica,
 - drog žičnice,
 - drugi objekti žičniške infrastrukture.
- 2) ENERGETSKA INFRASTRUKTURA
- 3) KOMUNALNA INFRASTRUKTURA
- 4) VODNA INFRASTRUKTURA
- 5) INFRASTRUKTURA ZA GOSPODARJENJE Z DRUGIMI VRSTAMI
NARAVNEGA BOGASTVA ALI VARSTVA OKOLJA
- 6) DRUGA OMREŽJA IN OBJEKTI V JAVNI RABI

Celotna razvrstitev na podrazrede je prikazana v prilogi B, kjer tabela določa tudi relacije med razredi in podrazredi objektov zbirnega katastra GJI.

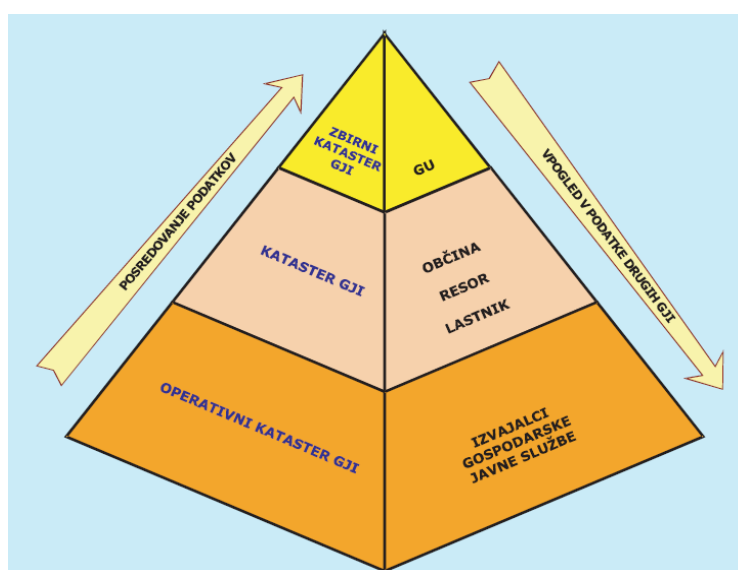
V prilogi B so prikazane tudi ostale tabele, s katerimi je določen objektni katalog zbirnega katastra GJI. Gre za tabele z definicijami atributov, ki so določeni za vse podatke zbirnega katastra GJI, opisom atributa, formatom zapisa ter šifrantom vrednosti atributa oziroma domeno možnih vrednosti za posamezen atribut.

7.6 Organizacijski model zbirnega katastra GJI

Pri posameznih vrstah infrastrukture srečujemo različne organizacijske oblike vodenja in zbiranja podatkov. Za najpodrobnejšo raven praviloma skrbi izvajalec gospodarske javne službe (npr. komunalno podjetje), ki vodi najpodrobnejše podatke o infrastrukturnih objektih. Te podatke potrebuje za redno vzdrževanje in upravljanje z infrastrukturo. Tu gre za t. i. operativni oz. obratni kataster. Na drugi ravni nastopi lastnik infrastrukture (npr. občina), ki praviloma ne potrebuje tako podrobnih podatkov, kot se vodijo v obratnem katastru, potrebuje pa bolj splošne podatke za potrebe dobrega gospodarjenja s svojo lastnino. Nekatera ministrstva ali posamezni organi znotraj ministrstva vodijo sektorske zbirke podatkov (npr. banka cestnih podatkov, ki jo vodi Direkcija Republike Slovenije za ceste), ki jih potrebujejo za usklajeno delovanje na posameznem resorju. Geodetska uprava Republike Slovenije je pristojna za vodenje zbirnega katastra, ki za razliko od ostalih podrobnejših zbirk podatkov vsebuje le osnovne podatke o posameznem infrastrukturnem objektu (Mlinar in sod, 2006).

V najširšem pomenu se torej vodenje zbirk podatkov o objektih GJI teoretično razvršča v štiri nivoje katastrov (Slika 23):

1. Izvajalski kataster (vodijo izvajalci GJS),
2. Upravljavski kataster (zagotavljajo občine in ministrstva),
3. Sektorski kataster (vodi pristojno ministrstvo),
4. Zbirni kataster GJI (na nivoju države, vodi GU) (Geodetska uprava RS, 2005).



Slika 23: Pretok podatkov od katastrov do zbirnega katastra GJI (Geodetska uprava RS, Zloženska)

V praksi je vodenje podatkov o objektih GJI odvisno od organizacijske strukture inštitucij in subjektov s področja posameznih vrst GJI, njihove organiziranosti, pristojnosti in pravne urejenosti. Zaradi tako široke strukturiranosti organizacijskega modela na področju gospodarske javne infrastrukture, je tudi sistem vodenja zbirk podatkov GJI za različna področja GJI različen. Ponekod je sistem razvejan, ponekod pa ne obstaja pravzaprav nič (Geodetska uprava RS, 2006).

Strukturiranost organizacijskega modela na področju prometne infrastrukture, konkretnije cest, je prav tako razdeljena na štiri nivoje. Za izvajalski kataster na področju cest skrbijo izvajalci gospodarskih javnih služb, to so občinske gospodarske javne službe, DARS in Zavod za gozdove RS. Upravljaljski kataster vodijo občine, DRSC ter Zavod za gozdove RS. Torej je lahko isti subjekt hkrati upravljavec z gospodarsko javno infrastrukturo in izvajalec gospodarskih javnih služb (npr. Zavod za gozdove RS). Sektorska katastra vodita Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v primeru gozdnih cest ter Ministrstvo za promet v primeru ostalih cest. Zadnji nivo organizacijskega modela predstavlja zbirni kataster GJI, ki ga vodi in vzdržuje Geodetska uprava RS.

Čeprav obstajajo zelo različni organizacijski modeli, pa pri vseh vrstah infrastrukture obstajata vsaj dve ravni, to je lastniška raven (kataster GJI) in zbirna raven (zbirni kataster GJI). Pomembno je, da so vse ravni medsebojno povezljive, tako da je zagotovljen nemoten pretok podatkov od najnižje ravni do zbirnega katastra in nazaj. Lastniki infrastrukture zagotavljajo posredovanje podatkov v zbirni kataster, na drugi strani pa pridobivajo podatke o drugih vrstah infrastrukture, ki so jih lastniki posredovali v zbirni kataster.

7.7 Model postopkov ZK GJI

Za potrebe vzpostavitve in vzdrževanja zbirnega katastra so definirani postopki, ki zagotavljajo pretok podatkov od upravljavca do zbirnega katastra in nazaj do uporabnika. V splošnem so določene naslednje vrste postopkov (Mlinar in sod, 2006):

1. vpis podatkov v zbirni kataster:
 - a. prvi vpis podatkov (masovni vpis obstoječih podatkov),

- b. sprememba podatkov (posamezna sprememba, ki nastane na podlagi nove gradnje ali drugega posega v prostor),
2. vpogled v podatke zbirnega katastra,
3. izdajanje podatkov iz zbirnega katastra.

Trenutno še poteka tako imenovani prvi vpis v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. V tej fazi upravljavci prvič posredujejo podatke Geodetski upravi RS. V preteklosti so različni upravljavci namenjali različno pozornost vodenju internega katastra nepremičnin, s katerimi razpolagajo. Tako imamo na tem področju zelo nehomogeno sliko, saj nekateri upravljavci vodijo svoje evidence v sodobnih geoinformacijskih sistemih, medtem ko nekateri še vedno uporabljajo analogne karte, ki največkrat predstavljajo nesodobno stanje. Tako je potrebno podatke o že zgrajenih objektih ponovno zajeti oziroma je potrebno izvesti digitalizacijo starih analognih kart. To za upravljavce, ki že do sedaj niso namenjali večje pozornosti temu področju, predstavlja nezanemarljiv problem. Kot smo že omenili, je to poglobitni razlog, da Geodetska uprava RS omogoča prenos podatkov v ASCII in shape formatu, saj večina upravljavcev uporablja te zastarele formate. Zahteva po takojšnjem prehodu na novejši GML format bi povzročila le dodatne težave, zato bo GURS postopoma opuščal ASCII in shape format, dokler se ne bo pri prenosu prostorskih podatkov prešlo izključno na GML format (Mlinar, 2007).

7.8 Podatkovni model ZK GJI

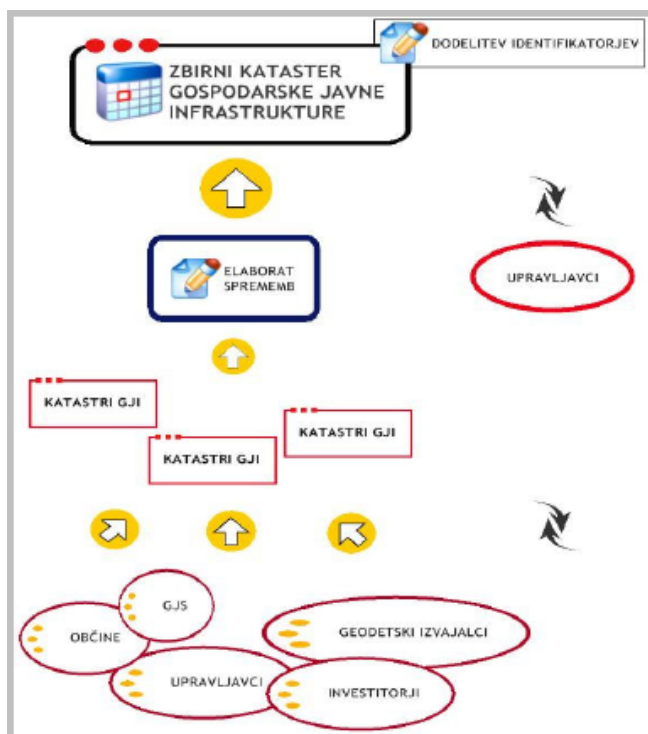
V zbirnem katastru GJI se vodijo zbirni podatki o objektih GJI. Vrste in osnovne šifre objektov GJI, ki so podrobneje predstavljene v prilogi B, je na globalni ravni določil Pravilnik o dejanski rabi prostora (UL RS, št. 9/2004).

Za posamezen objekt GJI se v zbirnem katastru GJI vodijo:

- podatki o lokaciji objekta (točka, linija, poligon v državnem koordinatnem sistemu),
- identifikacijska številka, ki jo dodeli GU ob prvem vpisu ter
- opisni podatki (vrsta objekta GJI, natančnost določitve položaja, upravljavec objekta, ...) (Geodetska uprava RS, 2005).

7.9 Postopki in dokumenti vpisa v ZK GJI

Vpis podatkov oziroma sprememb podatkov se v zbirni kataster GJI izvede na podlagi digitalnega elaborata sprememb podatkov o objektih GJI in zahtevka za vpis objektov GJI v zbirni kataster GJI (Slika 24), (Geodetska uprava RS, 2005).



Slika 24: Shematski prikaz vpisa podatkov o objektih v zbirni kataster GJI (Zbirni kataster GJI, 2005, 13)

Postopek vpisa podatkov o objektih GJI se zaključi z Obvestilom GU o vpisu objektov GJI v zbirni kataster GJI ter posredovanjem podatkov z dodeljenimi enoličnimi identifikatorji sistema zbirnega katastra GJI upravljavcem oz. vlagatelju (Geodetska uprava RS, 2005).

7.10 Kakovost in ocena kakovosti prostorskih podatkov ZK GJI

Kot je navedeno v poglavju 2.11 (Kakovost prostorskih podatkov), je kakovost nekega prostorskega niza podatkov relativna kategorija, ki je predvsem odvisna od namena uporabe. Podatki zbirnega katastra so v tem smislu zelo različni, saj so skupek različnih podatkovnih nizov, ki so jih posredovale različne institucije, ki podatke uporabljajo za različne namene. Podatki so bili zajeti z različnimi metodami v različnih časovnih obdobjih. V primeru cestne

prometne infrastrukture, ki jo v tem diplomskem delu podrobneje obravnavamo, lahko na splošno ugotovimo, da so podatki relativno kakovostni, saj gre za pomembne podatke, ki se jih nenazadnje v primeru občin uporablja tudi pri izračunu primerne porabe. Podrobneje bomo poskušali analizirati kakovost podatkov zbirnega katastra GJI na podlagi elementov in podelementov kakovosti v nadaljevanju.

Podatke, ki jih v praktičnem delu te diplomske naloge uporabljamo za prikaz topološkega urejanja podatkovnih nizov in ki jih Geodetska uprava RS dobiva od upravljavcev GJI, smo dobili brez poročila o kakovosti oziroma brez podatkov iz katerih bi lahko sami podrobneje opredelili kakovost teh podatkov z vidika vseh elementov in podelementov kakovosti. Gre za posebne podatke zbirnega katastra, ki prvenstveno niso namenjeni točno določeni uporabi, ampak so splošni podatki, predvsem namenjeni informativnemu vpogledu v stanje objektov v prostoru. Podatki se bodo lahko uporabljali za bolj smotrno planiranje ter urejanje prostora in tako bolj učinkovito ter varno poseganje v prostor, pri tem pa obstaja možnost dostopa do podrobnejših oziroma kakovostnejših podatkov z navezavo preko enoličnega identifikatorja na nižji nivo katastra GJI (upravljavski nivo).

Kakovost konkretnih podatkov zbirnega katastra ugotovljena na podlagi tabele opisnih podatkov podatkovnega sloja cest (navedli bom le tiste elemente kakovosti podatkov, za katere lahko iz danih podatkov potegnemo določene zaključke):

1. Kvalitativne elemente kakovosti, kot so namen, poreklo in uporaba podatkov zbirnega katastra smo že opisali v prejšnjih odstavkih tega poglavja.
2. Kvantitativni elementi kakovosti:

➤ Položajna natančnost

Podatki se delijo v dve skupini glede na položajno natančnost, in sicer so podatki natančnosti:

- 0,1 m – 1 m,
- 1 m – 5 m.

V posamezno skupino podatkov ne moremo uvrstiti npr. zgolj državne ali gozdne ceste, ker se vse ceste, oziroma vsi tipi cest uvrščajo v obe navedeni skupini.

Podatki o cestah za območje obravnavanih občin so bili zajeti na tri načine:

- a. fotogrametrični zajem s pomočjo stereoparov,
- b. zajem s pomočjo digitalnih ortofoto posnetkov,
- c. GPS zajem.

7.11 Lastništvo prostorskih podatkov

Vsi podatki in izdelki geodetske službe, ki jih je naročila, izdala ali jih hrani Geodetska uprava RS, so last Republike Slovenije in so ustrezno zaščiteni z ZASP (Zakon o avtorskih in sorodnih pravicah (UL RS 1995)) in delno ZgeoD (Zakon o geodetski dejavnosti). To velja za vse podatke, ki smo jih uporabili v diplomski nalogi, saj smo vse podatke pridobili na Geodetski upravi RS.

7.12 Pravni vidiki prostorskih podatkov ZK GJI

Pomembnejši sklopi pravnih vprašanj, ki se nanašajo na sodobno uporabo in uravnavanje področja tehnologije GIS, se glede na navedeno problematiko predvsem naslednji:

- uveljavitev avtorskih pravic,
- varovanje občutljivih podatkov v podatkovnih zbirkah GIS in politika omejitve razpolaganja ter dostopa,
- uveljavitev pravne odgovornosti in poročstvo (Šumrada, 2005a, 241).

Prostorski podatki, ki so del zbirnega katastra GJI, so podatki geodetske službe, pri uporabi katerih se izpostavlja vprašanje avtorskih, oziroma moralnih in predvsem materialnih pravic. Zakon o geodetski dejavnosti (ZgeoD 2004, 34 člen) v Sloveniji formalno določa, kdo ima avtorske pravice, manjkajo pa še ustrezni podzakonski predpisi. Izdelana je dosledna strategija za izdajanje licenc, vendar pa manjka še uporabniško usmerjena cenovna politika nadomestil za uporabo podatkov in izdelkov geodetske službe, ki bi nadomestila obstoječi administrativni cenovni pristop. Kljub omenjeni formalno usmeritvi se s prostorskimi podatki v praksi še dokaj prosto razpolaga (Šumrada, 2005a).

Zgoraj navedena načela tako veljajo za podatke zbirnega katastra o cestah, kot tudi za podatkovni sloj PSC (pregledni sloj cest) ter digitalne ortofoto posnetke (podatki geodetske službe), ki smo jih uporabili v diplomski nalogi, saj vse te podatke hrani, oziroma jih je naročila Geodetska uprava RS.

7.13 Cena prostorskih podatkov ZK GJI

Prostorski podatki imajo svojo tržno vrednost, ki pa je ni lahko opredeliti. Glavni razlog za to je, da prostorski podatki niso materialne dobrine. Prostorske podatke lahko večkrat uporabimo, brez da bi se obrabili ali potrošili in zaradi tega je ugotavljanje njihove vrednosti zelo težavno. Poleg obnovljivosti je za prostorske podatke značilna tudi izrazita časovna pogojenost (Šumrada, 2005a).

V praksi obstaja več strategij za določanje cene prostorskih podatkov:

- a) ugotavljanje cene na podlagi povrnitve stroškov

Ta način temelji na stroških celotne izdelave, ki se na to delijo s številom verjetnih kupcev. Pri tem je problematična ocena verjetnih kupcev in veliki stroške izdelave, kar vodi v previsoko določeno ceno, to pa zavira široko uporabo prostorskih podatkov (Šumrada, 2006g).

- b) ugotavljanje cene na podlagi množine prostorskih podatkov

Kupec plača ceno skladno z izmerjeno količino prenesenih prostorskih podatkov. Množina podatkov se lahko meri na različne načine, večinoma pa se to izvede na podlagi prenesenih bitov ali bajtov. Cena je odvisna tudi od ločljivosti, zapletenosti podatkovne strukture. Opredelitev cene glede na posredovano količino so uporabljale nacionalne geodetske in kartografske ustanove. Tak način ugotavljanja cene prostorskih podatkov je ekonomsko nezanesljiv (prav tam).

- c) določitev cene na podlagi ustaljenih pristojbin

Pri tem načinu določitve cene prostorskih podatkov uporabniki vnaprej plačujejo določene dajatve za posredovane podatke. Cena je navadno nizka, kar vzpodbuja široko uporabo podatkov. Strategija določitve cene na podlagi ustaljenih pristojbin zmanjšuje administrativne stroške in olajšuje nabavne postopke uporabnikov. Slaba stran tega pristopa pa je zlasti netržna cena podatkov in slab nadzor nad njihovim nadaljnjim razpolaganjem ter izrabo (prav tam).

d) določitev cene na podlagi materialnih stroškov nabave

Kupec pri tem načinu določitve cene pokrije le materialne stroške prenosa prostorskih podatkov. To pomeni prost dostop do javnih podatkovnih baz. Podatki so avtorsko zaščiteni, vendar pa dovoljujejo nadzorovano kopiranje ter omejujejo uporabo in predelavo podatkov (prav tam).

e) ugotavljanje cene na podlagi uporabniške vrednosti podatkov

Za razliko od omenjenih "administrativnih" strategij se cena prostorskih podatkov glede na uporabniško vrednost oblikuje bolj tržno na podlagi načela "ponudbe in povpraševanja". Prodajna cena je, skladno s tržnim načelom, pogojena s povečanjem vrednosti, ki jo z nakupom pridobi kupec. Prodaja izvornih podatkov predpostavlja, da ima uporabnik ustrezne izkušnje in znanje za uporabo takšnih podatkov. To v mnogo primerih ne drži in povzroča dodatne težave (prav tam).

Podatki zbirnega katastra GJI bodo javno dostopni, njihova cena pa bo določena na podlagi Obračunske podlage za določitev cene za ponovno uporabo geodetskih podatkov v pridobitne namene. Geodetska uprava RS je ceno geodetskih podatkov, s katerimi razpolaga, določila na podlagi stroškov vzpostavitve in vzdrževanja podatkovnih evidenc. Osnova za delitev stroškov na posamezne podatke oziroma izdelke Geodetske uprave RS je metoda ABC (Activity based costing), ki deli stroške na podlagi aktivnosti. Tako je strošek, ki je osnova za določitev cene geodetskih podatkov, razdeljen na naslednje aktivnosti po evidencah:

- vzpostavitev evidenc,
- vodenje in vzdrževanje evidenc,
- izdajanje podatkov,
- podporne funkcije (Geodetska uprava RS, 2006c).

Strošek podpornih funkcij je strošek dela posamezne evidence, povečan za neposredne in posredne stroške. Posredni stroški bremenijo posamezno evidenco, medtem ko so neposredni stroški razdeljeni po enakem ključu, kot strošek dela podpornih funkcij. Vsota stroškov dela ter neposrednih in posrednih stroškov evidenc daje celoten strošek posamezne evidence za obdobje enega leta. Pri izračunu cene za ponovno uporabo geodetskih podatkov je za oceno stroškov vzdrževanja evidenc upoštevano obdobje zadnjih petih let. Končna cena je oblikovana glede na število enot posamezne evidence. Vsakemu kupcu se tako zaračunava

dvajsetino tako oblikovane cene. Analiza, na podlagi katere je Geodetska uprava RS prišla do zgoraj navedenih izhodišč za določitev cene prostorskih podatkov, je bila izvedena na podlagi podatkov iz leta 2005 (prav tam). Primeri cen za konkretne podatke so podani v prilogi A.

7.14 Uporabniki in uporaba prostorskih podatkov ZK GJI

Do prostorskih podatkov zbirnega katastra GJI bodo uporabniki, kot so ministrstva, občine in ostala zainteresirana javnost, prišli preko porazdelitvenega okolja zbirnega katastra GJI, ki bodo preneseni iz proizvodnega okolja, kamor jih bodo posredovali upravljavci GJI.

Formalno dostop do podatkov iz zbirnega katastra GJI opredeljuje 15. člen Pravilnika o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora. Najpomembnejše določilo tega člena je, da je vpogled v zbirne podatke o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture javen (Uradni list RS, št. 9/2004).

Enostaven dostop uporabnikov do podatkov in njihova uporabnost je zelo pomemben del celotnega sistema evidentiranja infrastrukturnih objektov. V letu 2005 je bila izdelana študija (Geodetski zavod Celje, 2005), ki je podrobneje obravnavala možne vidike uporabe podatkov o infrastrukturnih objektih, ki jih vodimo v zbirnem katastru in katastrih GJI. Študija jasno kaže, da raven podrobnosti podatkov v zbirnem katastru ni zadostna za vse ravni uporabe. Zaradi tega je treba zagotavljati vertikalno povezljivost evidenc med seboj, tj. predvsem povezovanje med podatki zbirnega katastra s podatki iz posameznih katastrov GJI. V nadaljevanju so obravnavani glavni vidiki uporabe podatkov o GJI (Mlinar in sod, 2006).

V zbirnem katastru bodo na enem mestu zbrani osnovni podatki o vseh vrstah GJI. Takšni podatki o infrastrukturnih objektih so potrebni tistemu, ki v prostor posega, saj bo z vpogledom v zbirko pridobil informacijo o lokaciji že obstoječih infrastrukturnih objektov v območju predvidenega posega v prostor. Posledično to pomeni večjo zaščito objektov za lastnike obstoječe infrastrukture v območjih posegov v prostor. Z vpisom objektov v zbirni kataster se bo možnost poškodb na teh objektih zmanjšala. Podatki o GJI so potrebni za izdelavo projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja. Za projekt so pomembni predvsem podatki o vrsti in lokaciji obstoječih objektov GJI. S popolnimi podatki v zbirnem katastru GJI bi bilo mogoče na podlagi predpisanih varovalnih pasov tudi določiti nabor pristojnih služb, ki morajo dati potrebno soglasje (prav tam).

Podatke o infrastrukturi je mogoče uporabljati tudi pri postopkih urejanja prostora, pri izračunu komunalnega prispevka, za potrebe opremljanja stavbnih zemljišč, za vrednotenje stavbnih zemljišč, za izvajanje zemljiške politike (predkupna pravica), za oblikovanje cen komunalnih storitev, za določitev višine plačil izvajalcem gospodarske javne službe, za kolektivno komunalno porabo (npr. zelene površine), za načrtovanje ukrepov zaščite in reševanja, za potrebe ekoloških taks, za celovito lastniško-pravno urejanje, za gospodarnejše investicijske načrte idr. Uporabo podatkov zbirnega katastra GJI je smiselno v prihodnje predpisati v različnih upravno-administrativnih postopkih in s tem zagotoviti uradnost in uporabo te evidence. Ena izmed možnosti je uporaba podatkov zbirnega katastra pri izračunu primerne porabe za občino, kjer se trenutno upošteva kot faktor tudi dolžina lokalnih cest (Mlinar, J. in sod, 2006). V navedenih postopkih so kakovostni podatki o GJI izrednega pomena. Brez teh podatkov nekaterih postopkov sploh ni mogoče izvesti, medtem ko so pri drugih kakovostni podatki o infrastrukturi bistvenega pomena za skrajšanje časa izvedbe postopka. Zbirni kataster ne zagotavlja vseh potrebnih podatkov za navedene postopke, nudi pa osnovne podatke o infrastrukturi in omogoča povezljivost z drugimi zbirkami podatkov. Druge, podrobnejše podatke, ki se vežejo na zbirne podatke (kapaciteta objekta, pričakovana življenjska doba objekta ipd.), je smiselno voditi na ravni upravljavca oz. lastnika. Navedeni postopki so jasen pokazatelj, da so kakovostni podatki o GJI pomembni predvsem za lastnike infrastrukture, ki so zavezani, da z infrastrukturo ravnajo kot dober gospodar (prav tam).

Zbirni kataster se vodi kot samostojna evidenca na Geodetski upravi Republike Slovenije. Uporabnost podatkov iz zbirnega katastra pride do izraza predvsem takrat, ko jih povežemo z drugimi zbirkami nepremičninskih (zemljiški kataster, kataster stavb) in prostorskih podatkov (zbirke podatkov v okviru sistema zbirk prostorskih podatkov, kot so namenska raba prostora in pravni režimi). Z vsemi zbirkami se zbirni podatki GJI povezujejo prek geolokacije. Z uporabo geoinformacijskih orodij imamo možnost, da za vsako zemljiško parcelo pridobimo podatke o tem, kateri objekti GJI se na parceli nahajajo, seveda ob upoštevanju kakovosti podatkov iz posameznih evidenc (prav tam).

8 VZPOSTAVITEV ZK GJI CESTNEGA OMREŽJA

8.1 Postopek pridobitve podatkov

Podatke, ki smo jih uporabili v praktičnem delu diplomske naloge smo pridobili na Geodetski upravi RS. Gre za podatke, ki so jih bili vsi upravljavci cestnega omrežja v Republiki Sloveniji dolžni posredovati GURS-u, kot prve podatke v postopku polnjenja podatkovne baze zbirnega katastra GJI. Te podatke je GURS dobil v enotnem, vnaprej predpisanem formatu. Podatki so obsegali državne, občinske ter gozdne ceste, ki so bili podani v različnih podatkovnih slojih, med sabo topološko neuskklajeni. Cilj praktičnega dela diplomske naloge je bil vse te sloje združiti v enovit, topološko urejen podatkovni sloj, kakršen naj bi bil tudi uraden končni sloj cest, ki bo del zbirnega katastra GJI.

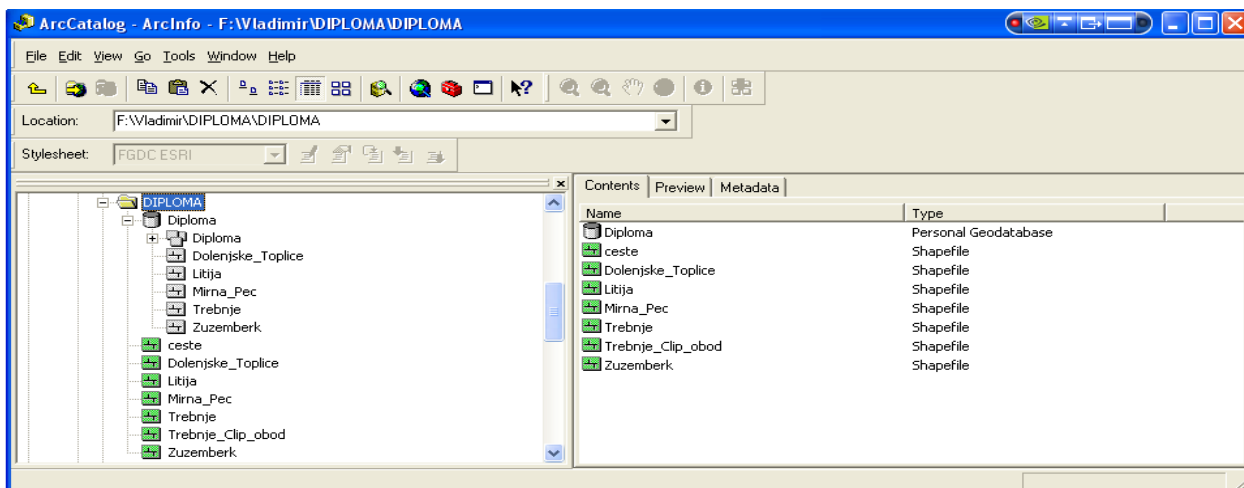
Podatki, ki smo jih uporabili v diplomski nalogi obsegajo, območje občin Litija, Trebnje, Žužemberk, Mirna Peč in Dolenjske Toplice.

8.2 Postopek vzpostavitve enovitega sloja cest v ZK GJI

8.2.1 Združevanje vektorskih slojev cest občin Trebnje, Litija, Žužemberk, Dolenjske Toplice ter Mirna Peč v skupen sloj občinskih cest

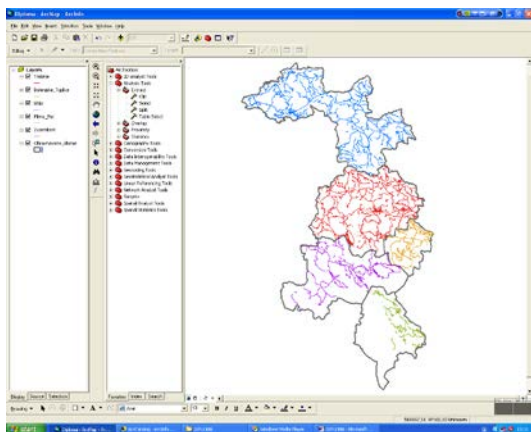
Dane podatke o cestah posameznih občin (Litija, Trebnje, Žužemberk, Mirna Peč in Dolenjske Toplice) oziroma sloje cest posameznih občin smo uvozili v predhodno izdelan GDB (Geodatabase oz. Geographic database) format v aplikaciji ArcCatalog, ki je ena izmed aplikacij programskega GIS-orodja ArcGIS Desktop (Slika 25).

Geodatabase je glavni geografski informacijski model za organizacijo prostorskih podatkov v tematske sloje in prostorske predstavitve.

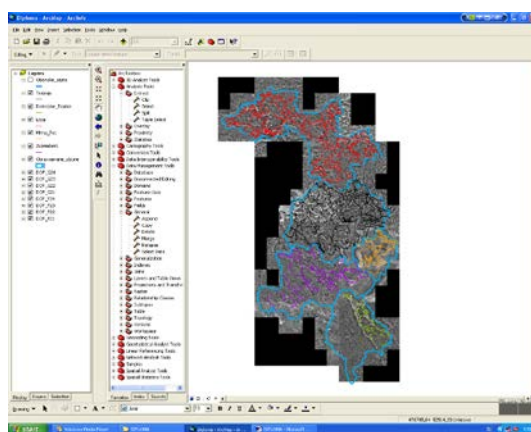


Slika 25: Okno aplikacije ArcCatalog

V programu ArcGIS smo ustvarili novo delovišče diploma.mxd (ESRI ArcMap Document), v katerega smo uvozili posamezne sloje cest obravnavanih občin (Slika 26), digitalne ortofoto posnetke v merilu 1:5000 (Slika 27), ki smo jih predhodno združili v rastrske mozaike znotraj GDB, ter vektorski sloj meja občin, s katerim si bomo pomagali pri združevanju posameznih slojev cest.



Slika 26: Sloji cest posameznih občin



Slika 27: Sloji cest ter mozaik DOF

Vsem podatkovnim slojem je v vmesniku ArcCatalog predhodno določena projekcija GK.prj, ki ima naslednje parametre:

Projected Coordinate System: GK
 Projection: Transverse_Mercator
 False_Easting: 500000,00000000
 False_Northing: -5000000,00000000

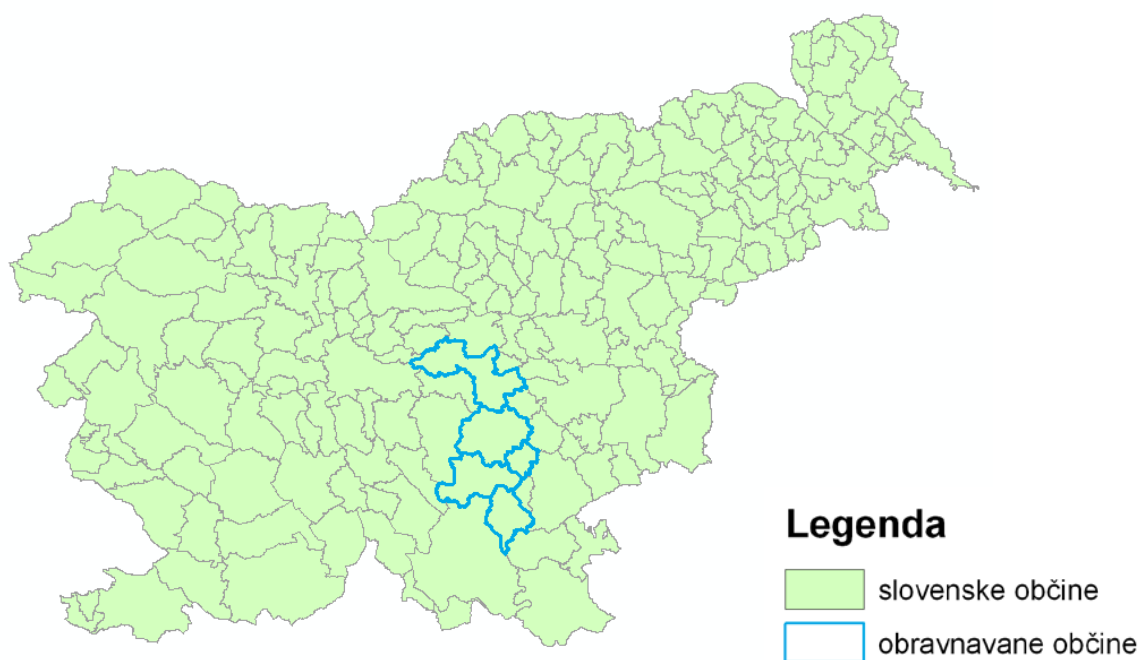
Central_Meridian: 15,00000000
Scale_Factor: 0,99990000
Latitude_Of_Origin: 0,00000000
Linear Unit: Meter
Geographic Coordinate System: GCS_Bessel_1841
Datum: D_Bessel_1841

Prikaz obravnavanih občin (Slika 28):



Slika 28: Prikaz obravnavanih občin

Umestitev obravnavanih občin v širši prostor (Slika 29):



Slika 29: Umestitev obravnavanih občin v širši prostor

Pred združevanjem posameznih odsekov cest smo najprej združili sloje cest občin v en podatkovni sloj. Pri tem smo uporabil orodje Združi (Merge).

Združevanje posameznih odsekov smo izvedli na podlagi sloja meja občin in rastrske podlage DOF-načrtov. Združevanje poteka s pomočjo orodij za urejanje, ki jih najdemo v orodjarni Editor (orodje za urejanje).

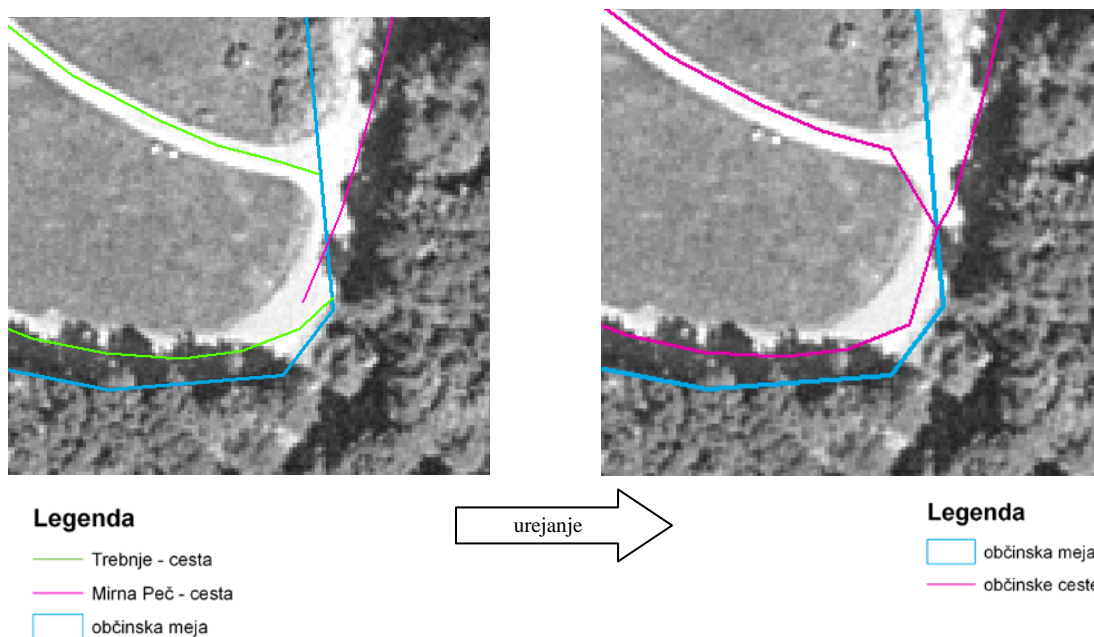
V prikazih urejanja, ki sledijo je najprej prikazano predhodno stanje, zatem pa stanje po urejanju, kjer gre za združen sloj občinskih cest. Pri manjših odstopanjih, kjer ne gre toliko za problem lokacije v prostoru, ampak bolj za povezljivost ceste (topologija) smo podlogo DOF-načrtov izklopili, predvsem zaradi boljše preglednosti.

Prikazano urejanje združevanja slojev cest posameznih občin v en podatkovni sloj, je le prikaz urejanja po naši presoji, saj smo želeli le prikazati do kakšnih odstopanj prihaja ter kako je mogoče obravnavane »napake« odpraviti skozi postopek ročnega urejanja. Kako bi se morali dejansko urejati posamezni odseki občinskih cest, je verjetno stvar dogovora med posameznima občinama.

Uredili smo meje med vsemi obravnavanimi občinami, na slikah pa so prikazani le zanimivejši primeri:

Meja občin Mirna Peč in Trebnje:

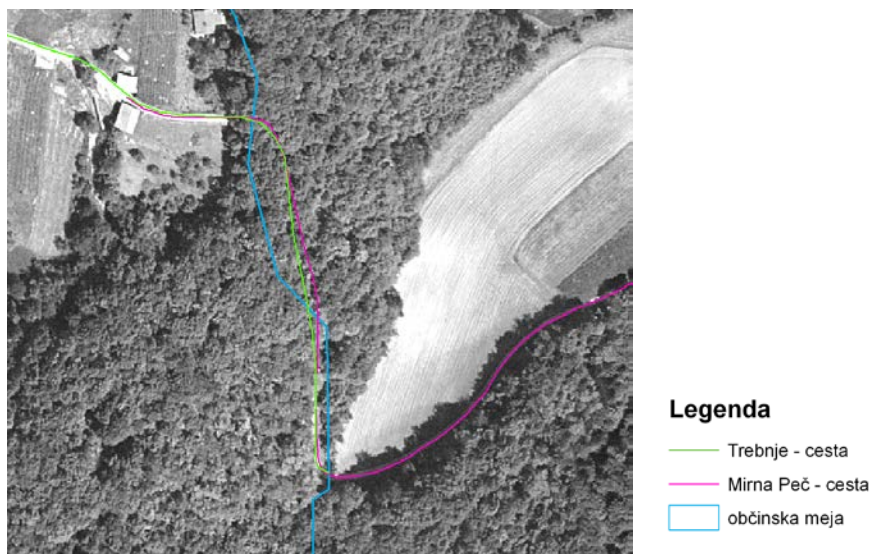
Primer 1 (Slika 30):



Slika 30: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Trebnje

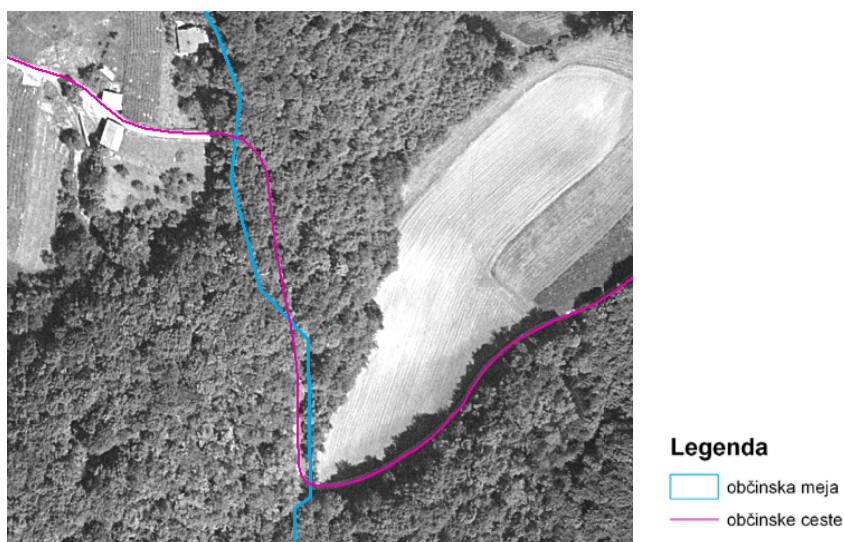
V primeru 1 gre za poseben primer, kjer občinska meja seka križišče cest. Vprašanje je, kako korektno povezati ceste, ne da bi pri tem, glede na podlago, popačili dejanski položaj posameznih odsekov. Tu se pojavlja več pogojev, ki se med seboj izključujejo. Zagotoviti moramo, da bodo odseki cest povezljivi, da se bodo stikali na segmentu občinske meje in da bodo čimbolj prikazovali dejansko stanje. Torej kjerkoli na segmentu občinske meje izberemo točko spoja odsekov cest, povzročimo neskladje med mrežo cest in topografijo oziroma DOF-načrtom. V postopku urejanja smo izbrali prikazano rešitev, ki je po naši oceni najboljša. Ta primer nazorno pokaže, kako zapletena oziroma tehnološko izpopolnjena bi morala biti programska rešitev, ki bi postopek urejanja topologije podatkovnega sloja mreže cest avtomatizirala in hkrati zagotavljala upoštevanje vseh potrebnih pogojev.

Primer 2 (Sliki 31 in 32):



Slika 31: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Trebnje – stanje pred urejanjem

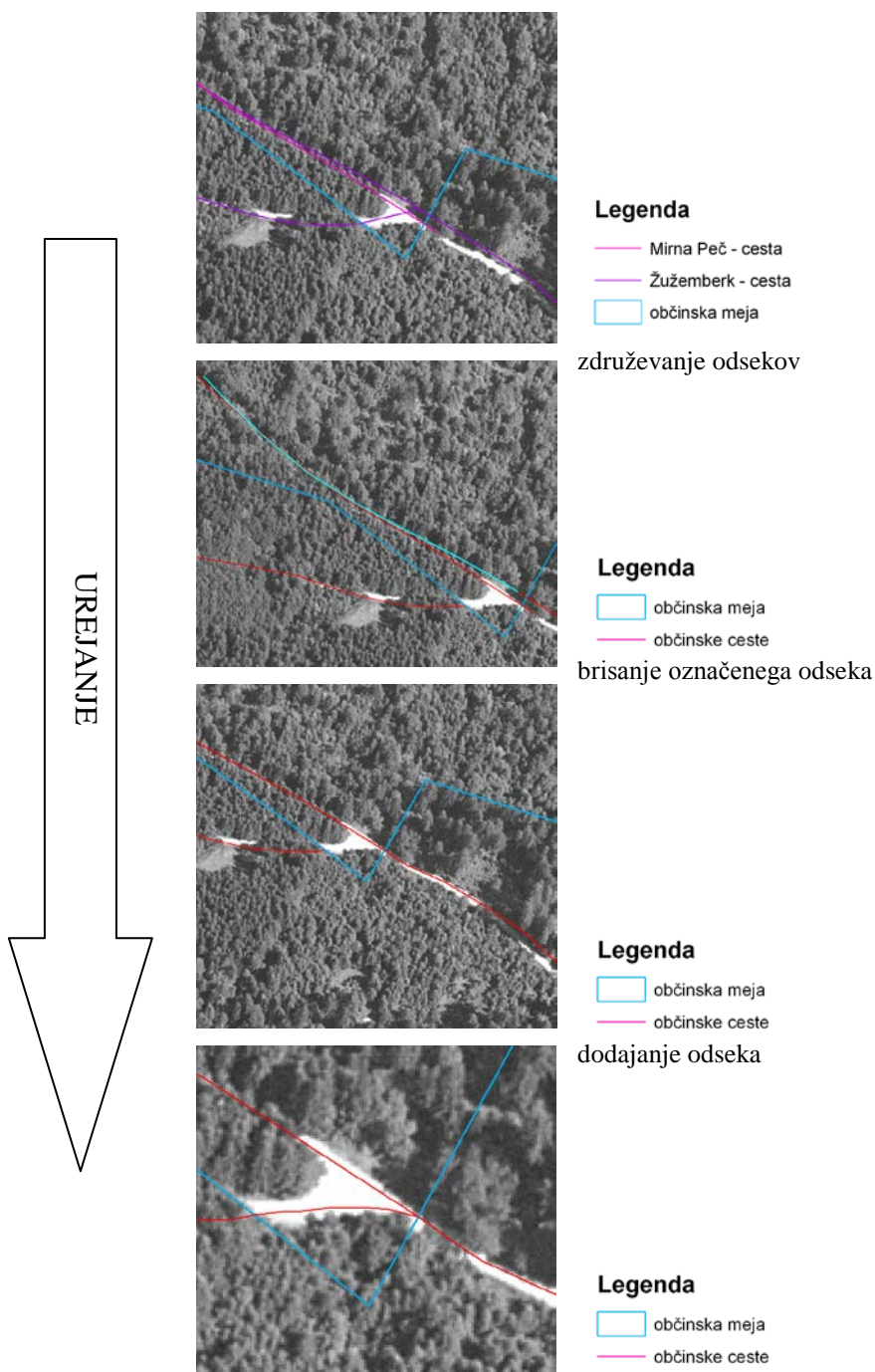
V tem primeru gre za poseben problem, saj potek odseka ceste prehaja v sosednjo občino, nakar se vrne nazaj v izvirno občino. V praksi, bi se morale obe občini dogovoriti, kje bo cesta prehajala, saj je deljenje ceste na še dva ločena odseka nesmiselno. Sami smo oba konca iste ceste združil kar na sredini, kjer oba odseka drugič prečkata občinsko mejo.



Slika 32: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Trebnje – stanje po urejanju

Meja občin Mirna Peč in Žužemberk

Poseben je primer, kjer se ne da preprosto združiti oba konca ceste na občinski meji v skladu s situacijo, kot je razvidna na DOF-načrtu, ampak je potrebno izbrisati odvečen odsek ceste, ki je evidentiran v občini Žužemberk, ter zaradi topološke urejenosti dodati odsek ceste v občini Mirna Peč (Slika 33):



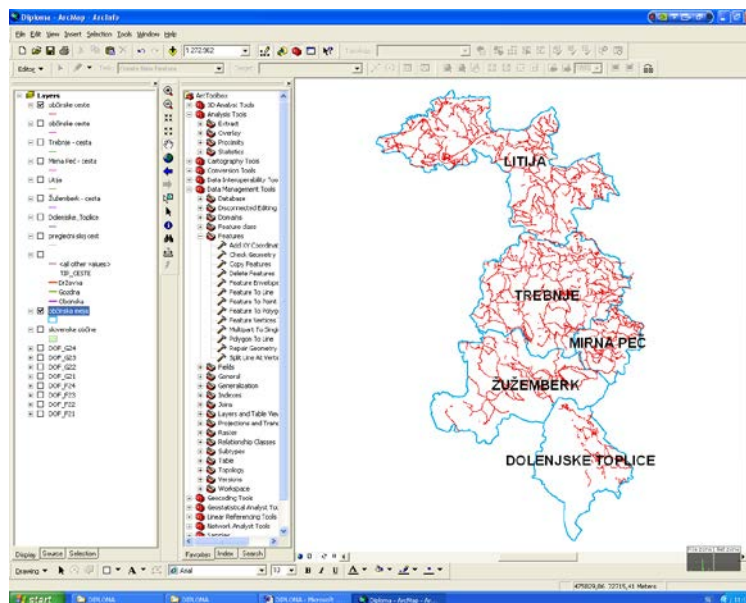
Slika 33: Urejanje cestnih odsekov na meji med občinama Mirna Peč in Žužemberk

Zaradi dodanega odseka oziroma segmenta ceste je v tabeli opisnih podatkov nastal nov objekt, ki mu je potrebno določiti vrednosti atributov. Na sliki je prikazana tabela, v kateri »prazna« vrstica predstavlja dodan objekt, »polna« vrstica pa objekt, ki je sosednji dodanemu (Slika 34).

OBJECTID	Shape	TIP_SPR	ID	ID_UPR	SIF_VRSTE	CC_KLAS	TOPO	HAT_YX	Z	HAT_Z	GJI	VIR	DAT_VIR	MAT_ST	MAT_G
944	Polyline	D	110650	6A000052	1101	21120	2	3	0	0	1	10	20001124	1357616	5069
2233	Polyline	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>

Slika 34: Prikaz tabele opisnih podatkov podatkovnega sloja cest

V tem primeru je razvidno tudi, da odsek ceste občine Žužemberk delno poteka po ozemlju sosednje občine Mirna Peč, vendar ker je to s topološkega vidika pravilno, smo uredili le oba konca ceste, ki se nista ujemala v isti točki. Končni rezultat je enovit sloj občinskih cest za območje obravnavanih občin (Slika 35).

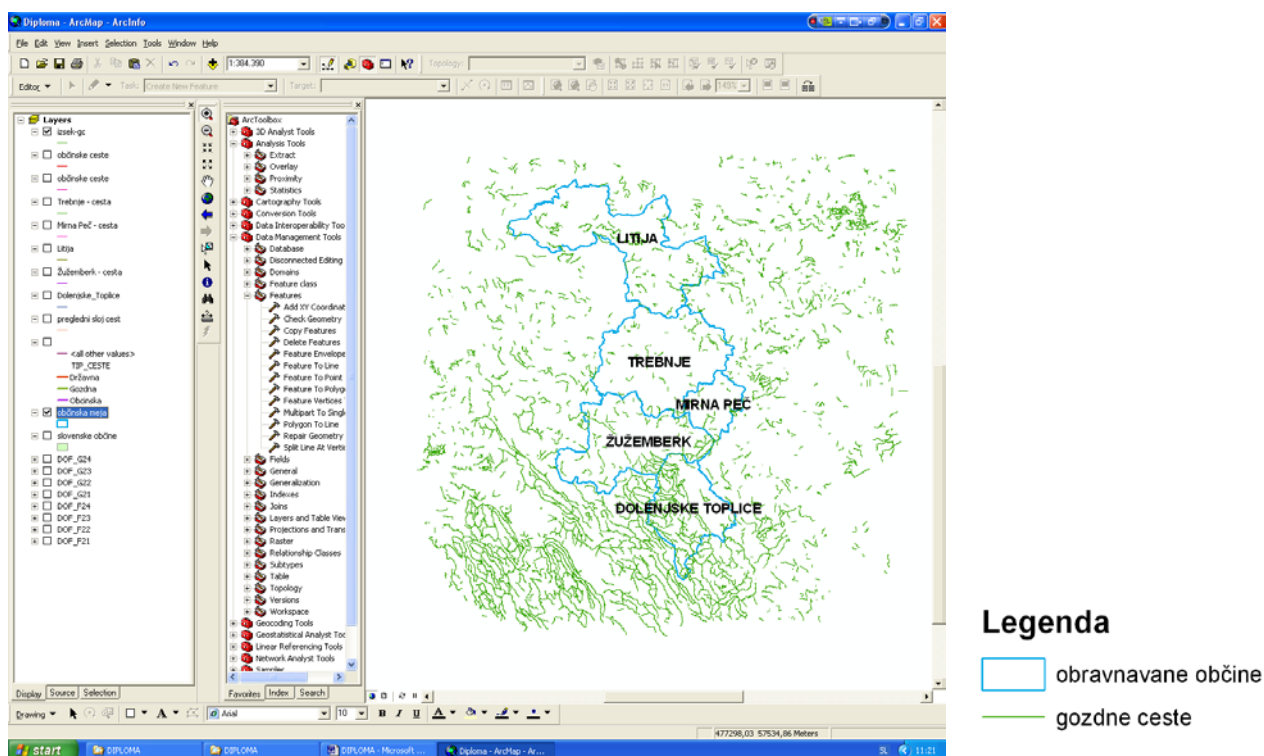


Slika 35: Enovit podatkovni sloj občinskih cest

V končni sloj občinskih cest oziroma v njegovo tabelo opisnih podatkov smo dodali nov atribut »OBCINE«, kjer smo odsekom občinskih cest določili, kateri občini pripadajo. Na ta način je preko simbolike (atribut OBCINE) možno na tem sloju grafično prikazati pripadnost odsekov cest posameznim občinam.

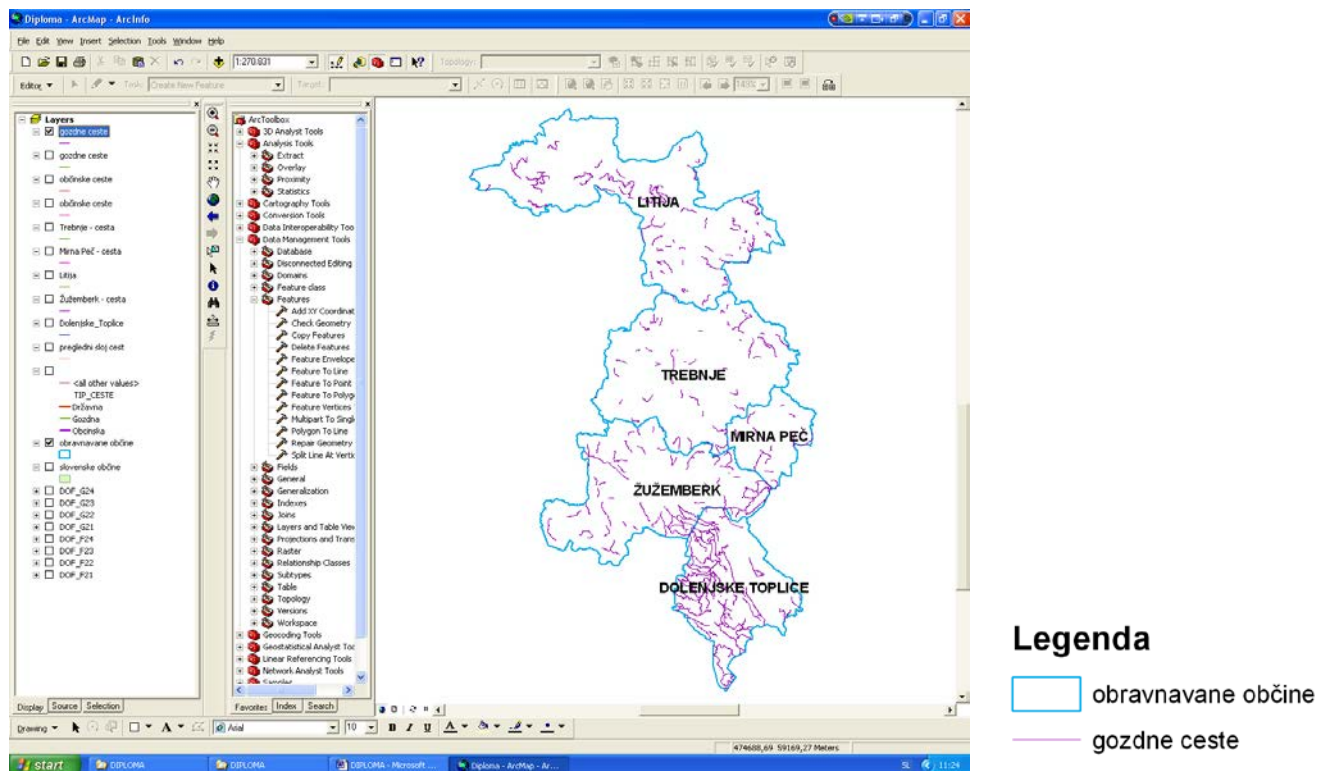
8.2.2 Dopolnitev skupnega sloja občinskih cest s podatki o gozdnih cestah

V že izdelano delovišče smo uvozili sloj gozdnih cest. Sloj gozdnih cest je zajemal širše območje (Slika 36), zato smo ustvarili nov podatkovni sloj, kjer smo s pomočjo orodja »Izreži« (Clip) obdržali le tiste odseke gozdnih cest, ki pokrivajo območje obravnavanih občin (Slika 37).



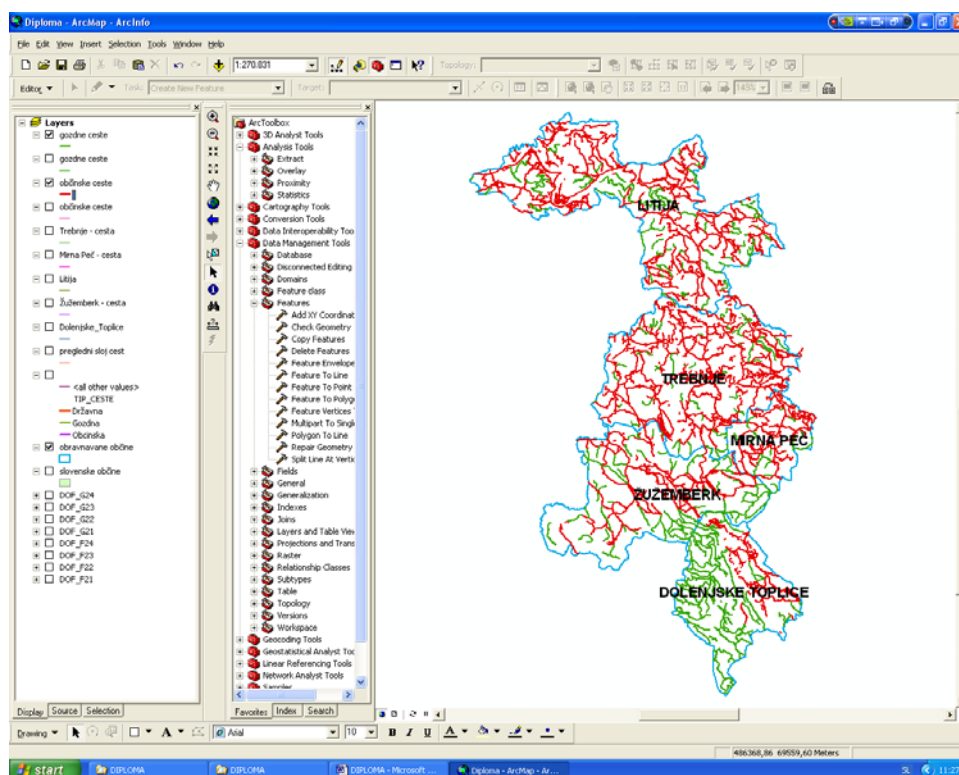
Slika 36: Prikaz podatkovnega sloja širšega območja gozdnih cest

Gozdne ceste za območje obravnavanih občin:



Slika 37: Prikaz odsekov gozdnih cest za območje obravnavanih občin

Oba sloja smo združili z orodjem »Združi« (Merge), ki smo ga uporabili že pri združevanju slojev občinskih cest (Slika 38). Dodali smo atribut »TIP_CESTE«, na podlagi katerega je mogoče ugotoviti ali gre za občinsko ali gozdno cesto. Gozdne ceste v tem primeru nimajo določene vrednosti za atribut »OBCINA«, kar pa se lahko pozneje stori s pomočjo izbire po lokaciji na podlagi sloja meja občin.

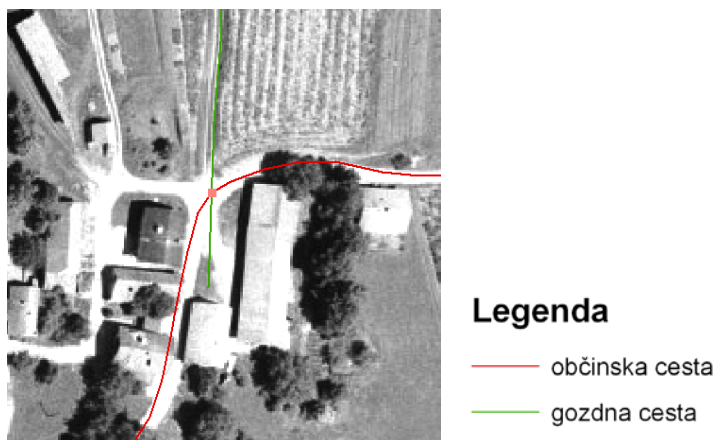


Slika 38: Prikaz občinskih in gozdnih cest za območje obravnavanih občin

V bazi GDB smo nato izdelali nov objektni razred, ki smo mu določili predhodno definirano Gauss-Krugerjevo projekcijo. V ta objektni razred smo nato uvozili združen sloj občinskih in gozdnih cest kot razred, na podlagi katerega smo izvedli postopek preverjanja topologije za lažje iskanje topoloških nepravilnosti v podatkovnem sloju.

Znotraj objektnega razreda smo izdelali novo topologijo, kjer smo med drugim določili pravilo »Segmenti se ne smejo križati«, ki preverja ali se linije obravnavanega sloja sekajo med sabo. V tem primeru je šlo za sekanje, kjer so se občinske in gozdne ceste sekale, kar je lahko pomenilo:

1. Sekanje na stičišču/križišču cest (Slika 39):



Slika 39: Nepravilno sekaje dveh odsekov cest – predolga linija

2. Sekanje po celotni dolžini linije, kar pomeni podvajanje linije oziroma nepravilna kategorizacija (Slika 40):



Slika 40: Nepravilna kategorizacija ceste

Pri tej napaki ne gre zgolj za topološko napako, ampak tudi za upravno napako v kategorizaciji posameznega odseka ceste. Te napake bomo podrobneje obravnavali v naslednjem poglavju Primeri nepravilne kategorizacije cest in predlogi rešitev (8.2.3).

3. Poleg teh napak je potrebno odpraviti še napako, kjer bi se morala odseka gozdne in občinske ceste stikati v končni točki segmenta (Slika 41):

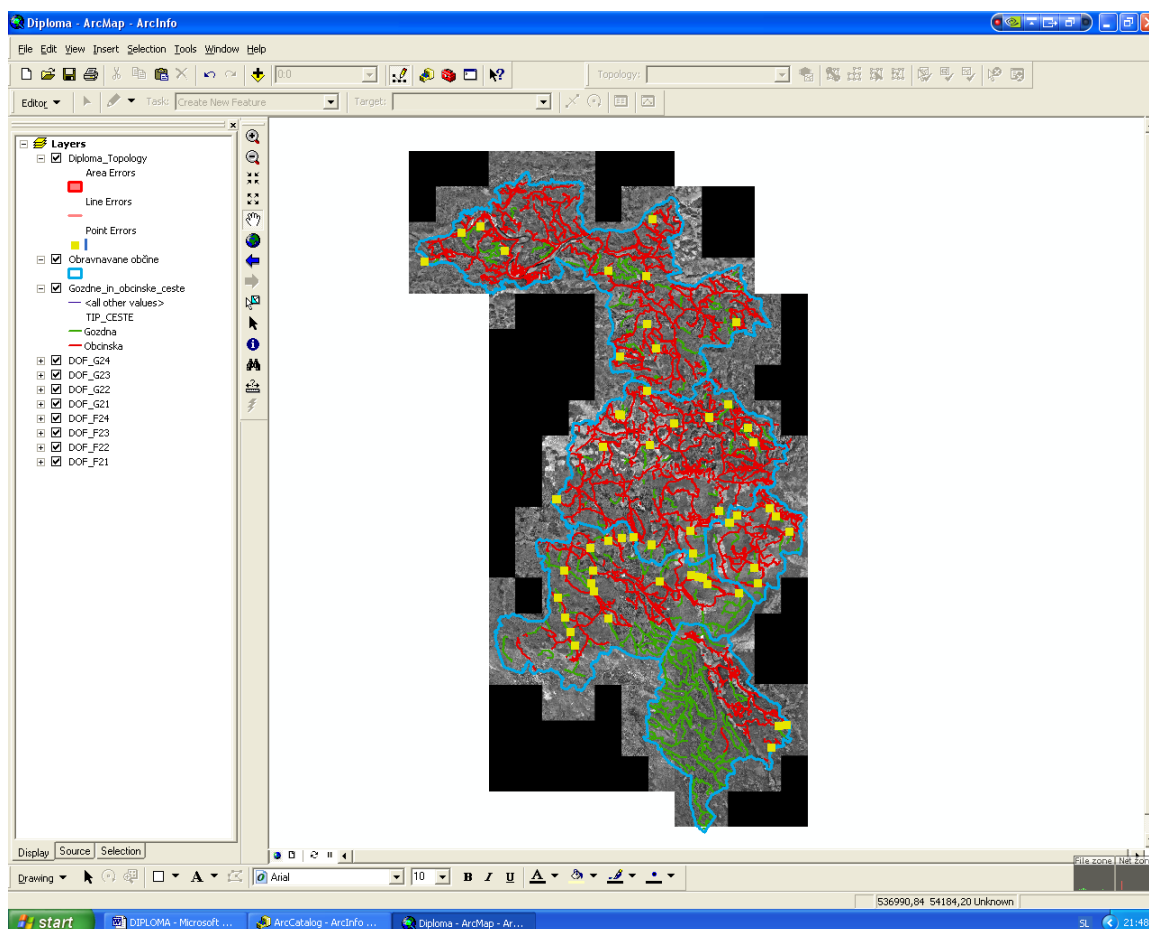


Legenda

- občinska cesta
- gozdna cesta

Slika 41: Topološka napaka nepovezljivosti posameznih odsekov cest – viseče vozlišče

Prikaz občinskih in gozdnih cest s slojem topologije, kjer so z rumenimi točkami prikazana nedovoljena sekanja segmentov (Slika 42).

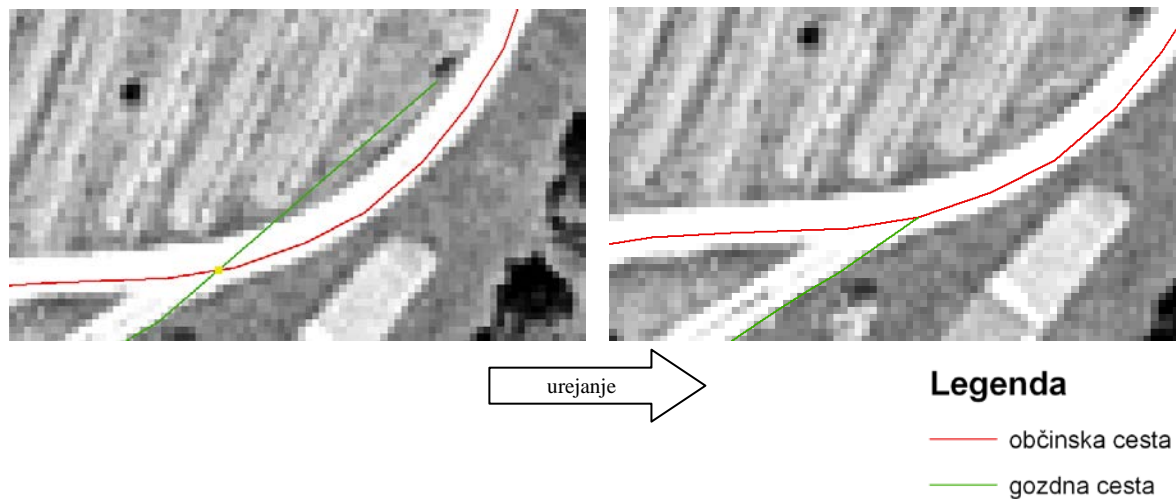


Slika 42: Podatkovni sloj cest s prikazom nedovoljenih sečišč segmentov

Primeri urejanja topologije:

Primer 1:

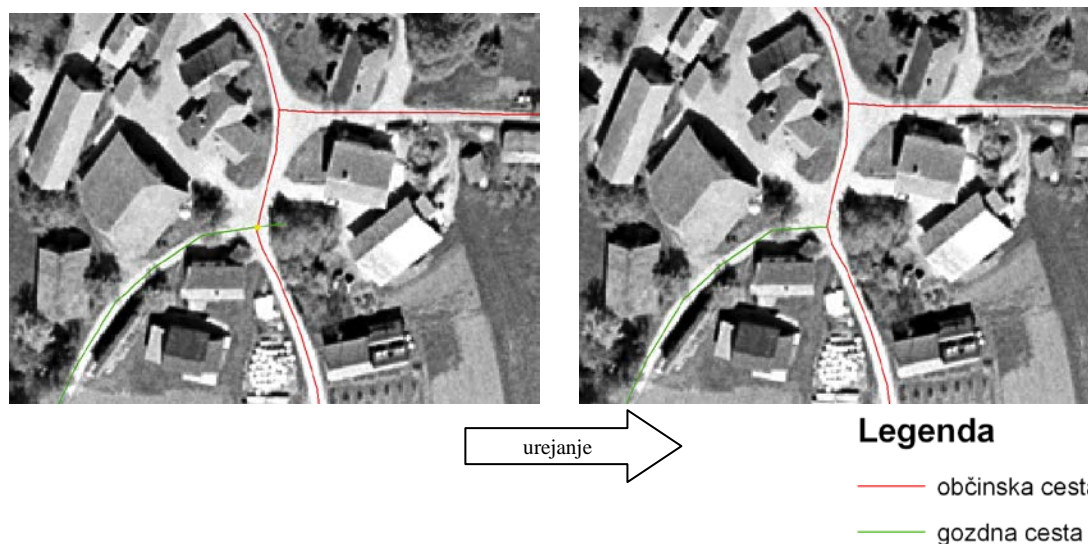
Prikazan je odsek gozdne ceste, ki nepravilno seka občinsko cesto ter stanje po urejanju, kjer je gozdna cesta pravilno priključena na občinsko cesto (Slika 43).



Slika 43: Urejanje topologije podatkovnega sloja gozdnih in občinskih cest – primer 1

Primer 2:

Prikazan je odsek gozdne ceste, ki nepravilno seka občinsko cesto ter stanje po urejanju kjer je gozdna cesta pravilno priključena na občinsko cesto (Slika 44).



Slika 44: Urejanje topologije podatkovnega sloja gozdnih in občinskih cest – primer 2

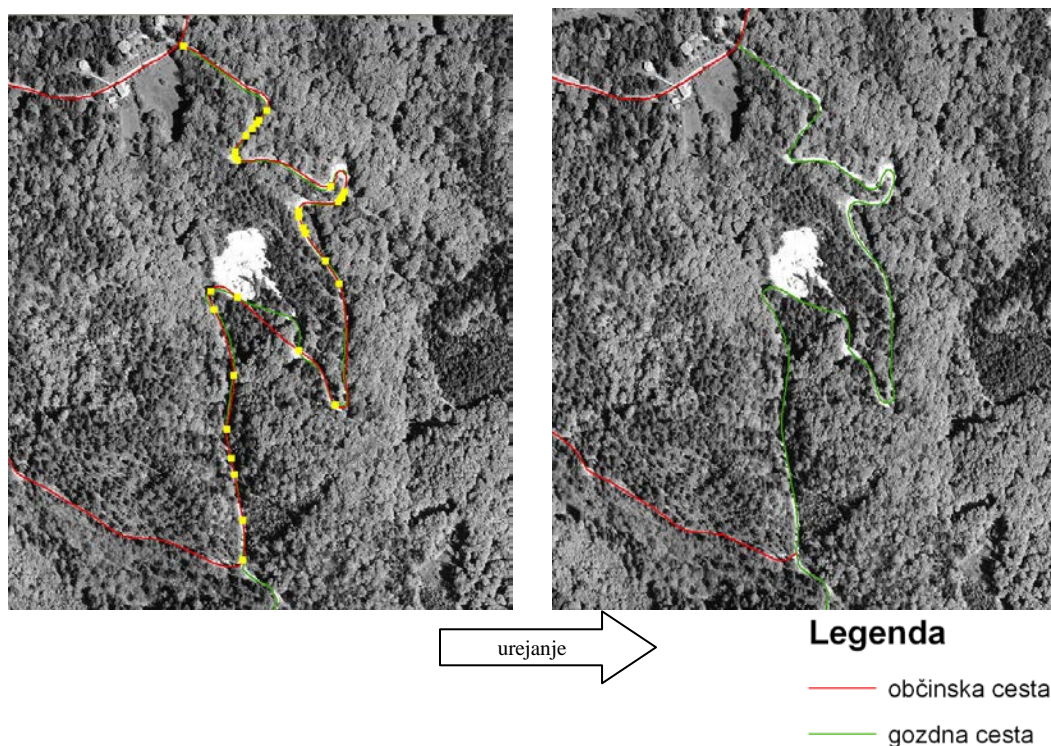
8.2.3 Primeri nepravilne kategorizacije cest in predlogi rešitev

Pri podvajanju posameznega odseka ceste oziroma pri nepravilni kategorizaciji ceste, kjer je cesta evidentirana kot občinska s strani občine, ter tudi kot gozdna s strani Zavoda za gozdove, smo uredili situacijo na podlagi DOF-načrtov, kot pa je že bilo nakazano, je verjetno to stvar dogovora med občinami in Zavodom za gozdove.

Nekaj primerov:

Primer 1:

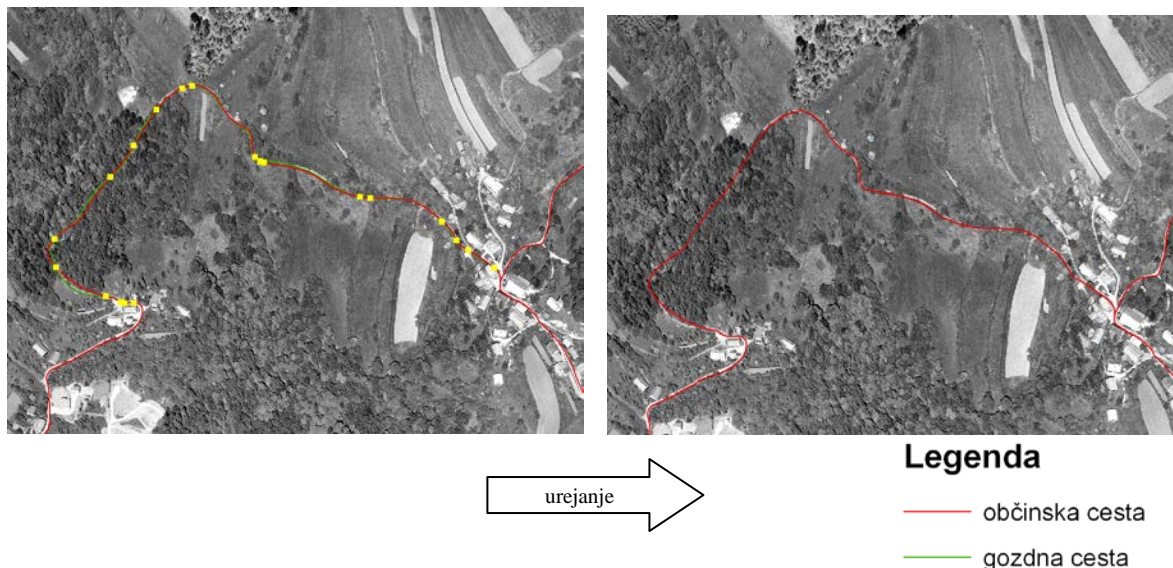
Prikazan je odsek ceste, ki je evidentiran kot gozdna in kot občinska cesta. Sečišča obeh segmentov ceste so na sliki 45 označena z rumenimi točkami. Podan je predlog rešitve, kjer smo izbrisali odsek občinske ceste ter jo priključili na gozdno cesto (Slika 45).



Slika 45: Urejanje nepravilne kategorizacije ceste – primer 1

Primer 2:

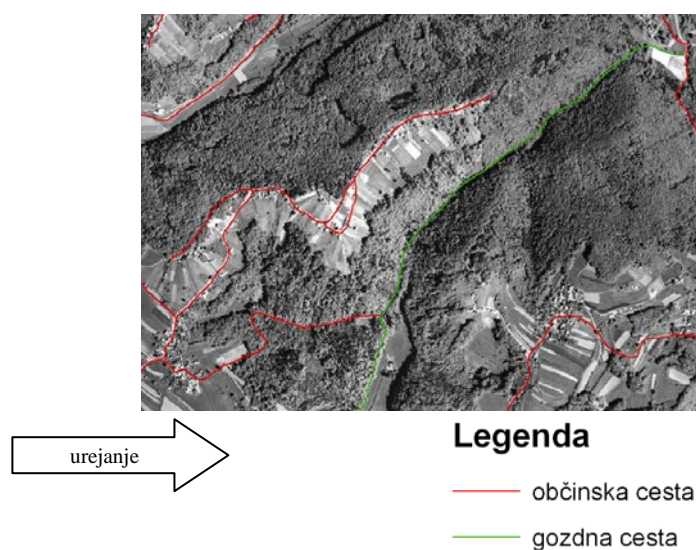
Prikazan je odsek ceste, ki je evidentiran kot gozdna in kot občinska cesta. Sečišča obeh segmentov ceste so na sliki 46 označena z rumenimi točkami. Podan je predlog rešitve, kjer smo izbrisali odsek gozdne ceste (Slika 46).



Slika 46: Urejanje nepravilne kategorizacije ceste – primer 2

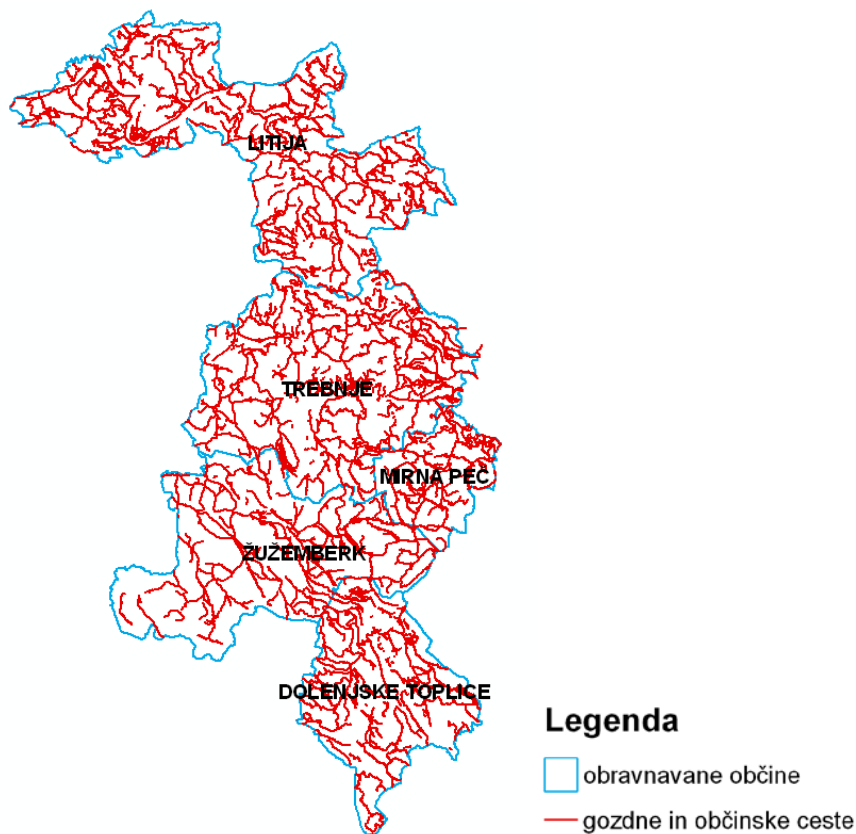
Primer 3:

Na sliki je prikazan odsek ceste, ki je evidentiran kot gozdna in kot občinska cesta. Sečišča obeh segmentov ceste so na sliki 47 označena z rumenimi točkami. Podan je predlog rešitve, kjer smo izbrisali del gozdne ceste in del občinske ceste ter oba segmenta združili v povezljivo celoto (Slika 47).



Slika 47: Urejanje nepravilne kategorizacije ceste – primer 3

Pri urejanju združenega podatkovnega sloja (Slika 48) smo topološko uredili stike med občinskimi in gozdnimi cestami. Vendar pa dobljen podatkovni sloj ni popoln v smislu cestnega omrežja, saj kot je razvidno z DOF-načrtov, nekateri odseki cest, ki niso državni, niso evidentirani ne kot občinske ne kot gozdne ceste. Manjkajo tudi še državne ceste, kar pa obravnavamo v naslednjem poglavju.



Slika 48: Podatkovni sloj občinskih in gozdnih cest

8.2.4 Dopolnitev skupnega sloja občinskih cest in gozdnih cest s podatki o državnih cestah v končnem sloju cest ZK GJI

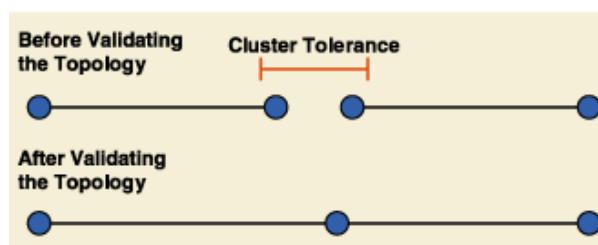
Kot smo že prej pri dodajanju gozdnih cest opisali, smo tudi tu uporabili orodja »Izreži« in »Združi« pri pripravi sloja za postopek ročnega urejanja (Slika 49).



Slika 49: Podatkovni sloj občinskih, gozdnih ter državnih cest na območju obravnavanih občin

Pri dodajanju sloja državnih cest se je pokazala dokaj velika usklajenost sloja občinskih in gozdnih cest z državnimi cestami. To pomeni, da so posamezni konci odsekov, ki naj bi se ujemali v isti točki (bili spojeni), odstopali za minimalno vrednost. Zato smo sloj uvozili v že prej izdelan objektni razred, znotraj GDB. Ta uvoženi sloj smo uvozili v obstoječo topologijo, kjer nismo določili nobenega pravila, ampak smo samo preiskali veljavnost topologije, pri čemer smo pustili prednastavljeno minimalno horizontalno razdaljo, ki je v našem primeru znašala 0,00067165 m. To pomeni, da so se vsa neujemanja odsekov v končnih točkah, ki so bila manjša od 0,00067165 m avtomatsko spojila v eni točki. Pri tem je prišlo do rahlega premika odsekov, ki pa je ranga tisočinke metra, kar je zanemarljivo. Tako smo avtomatsko rešili veliko večino neskladij med podatkovnim slojem občinskih in gozdnih cest ter dodanim slojem državnih cest.

X,Y »cluster tolerance« (Slika 50) je minimalna horizontalna razdalja med vozlišči objektov, ki so skladni. Vozlišča, ki padejo znotraj vrednosti minimalne horizontalne razdalje, se pojmujejo kot skladna in so avtomatsko združena v isti točki. Minimalna horizontalna razdalja je majhna dejanska razdalja, ki služi minimizaciji gibanja pravilno lociranih objektov. Prednastavljena minimalna horizontalna razdalja je najmanjša možna vrednost določenega objektnega razreda in je določena na podlagi preciznosti in obsega tega objektnega razreda. Preciznost pomeni število sistemskih enot (ArcGIS: cca. 2100000000) na število merskih enot (v našem primeru 700000 m), kar obratno pomeni najmanjšo možno razdaljo med koordinatami v objektne razredu.



Slika 50: Minimalna horizontalna razdalja (ESRI ArcGIS, Desktop Help)

Ostala neskladja smo poiskali ročno, ter jih v postopku urejanja popravili. Pri dodajanju sloja državnih cest, ni bilo primerov podvajanja cestnih odsekov.

Nekaj primerov ročnega urejanja:

Primer 1:

V primeru, ko občinska cesta seka avtocesto, ne gre za topološko napako, ampak gre za nadvoz občinske ceste, zato je situacija topološko pravilno urejena. Na DOF-načrtu, ki je dodan kot podlaga, je situacija drugačna kot nam jo nakazuje potek cest (Slika 51).



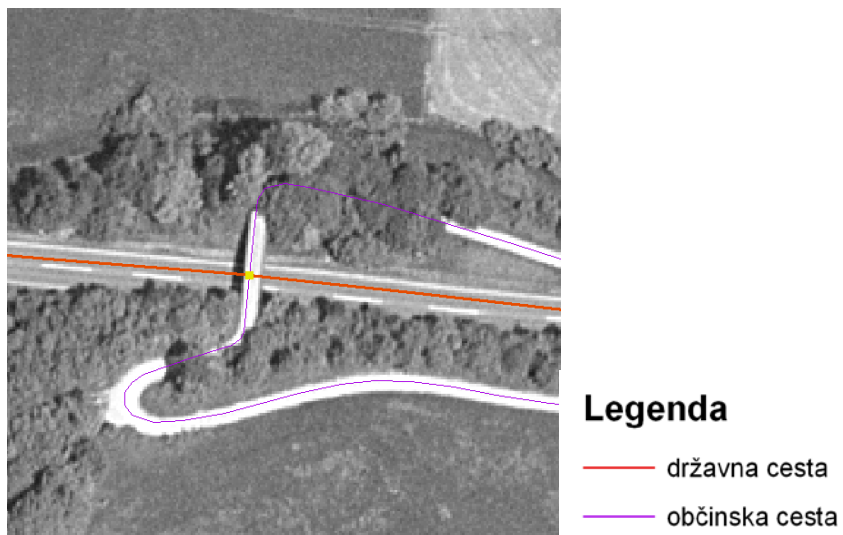
Legenda

- državna cesta
- občinska cesta

Slika 51: Sečišče občinske ceste in avtoceste

Primer 2:

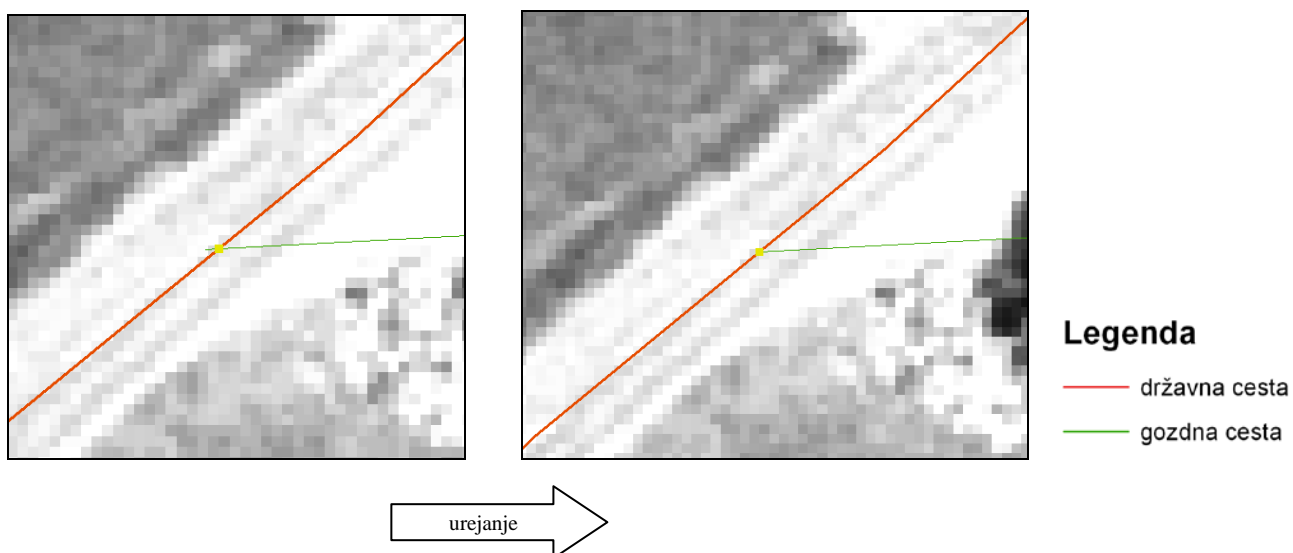
V tem primeru gre prav tako za topološko pravilno situacijo, saj se na podlagi DOF-načrtov jasno vidi, da gre za nadvoz občinske ceste nad državno (Slika 52).



Slika 52: Sečišče občinske in državne ceste

Primer 3:

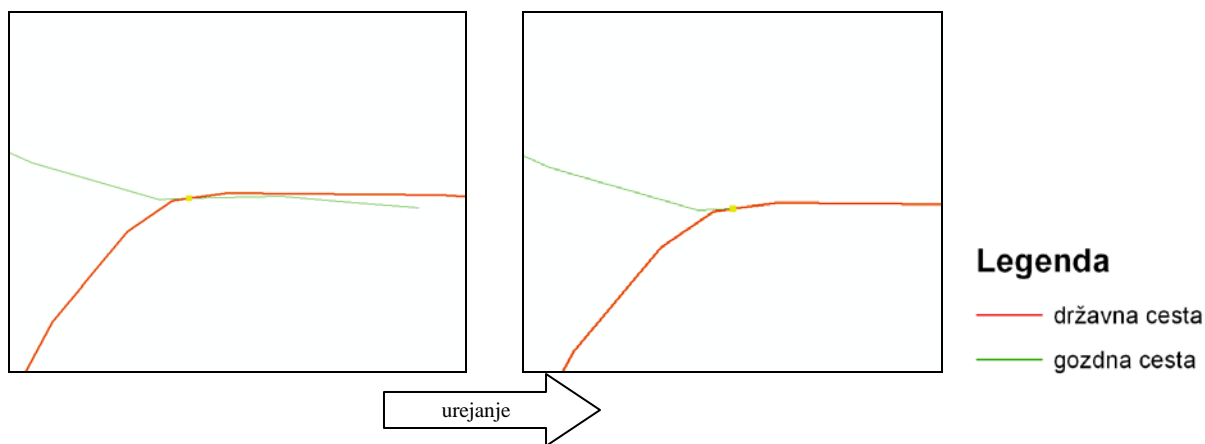
Prikazana je gozdna cesta, ki nepravilno seka državno cesto ter stanje po urejanju, kjer je gozdna cesta pravilno priključena na državno cesto (Slika 53).



Slika 53: Nepravilno sekanje državne in gozdne ceste – primer 3

Primer 4:

Prikazan je nepravilno topološko urejen stik med gozdno in državno cesto ter stanje po urejanju, kjer je gozdna cesta pravilno priključena na državno cesto (Slika 54).



Slika 54: Nepravilno sekanje državne in gozdne ceste – primer 4

Pri urejanju topologije podatkovnega sloja mreže cest na podlagi DOF načrtov smo ugotovili, da je mreža cest lokacijsko neuskkljena s topografijo. Odstopanja so relativno majhna, kar pomeni, da so podatki zbirnega katastra o cestah še vedno primerni za predvideno uporabo, medtem ko za podrobnejše načrtovanje prostora niso primerni. Uskladitev podatkovnega sloja mreže cest s topografijo pomeni ogromno dodatnega urejanja, kar pa je glede na namen zbirnega katastra GJI verjetno nesmiselno.

8.2.5 Ocena obsega dela pri postopku urejanja podatkovnih slojev

Za postopek vzpostavitve topološko urejenega sloja cest za območje obravnavanih občin, kot smo ga prikazali v tem poglavju, smo porabili okoli 25 ur dela, pri čemer pa ni upoštevan čas, ki smo ga porabili za reševanje tehničnih problemov in preučevanje različnih rešitev, ki bi pripeljale do optimalne izrabe časa ob danem obsegu znanja. Celoten obseg dela bomo, glede na to, da nimamo na razpolago podatkovnih slojev občinskih, državnih in gozdnih cest za celotno ozemlje Republike Slovenije (tu bi lahko ocenili skupen obseg dela na podlagi dolžine cest ali števila križišč (sečišč segmentov)), ocenili na podlagi površine. Predpostavimo da obseg dela narašča s površino in obravnavano območje občin zajema vse značilnosti urejanja, ki smo jo izračunali iz podatkovnega sloja meja občin na sledeč način: podatkovnemu sloju občin smo dodali nov atribut »površina«. Dodanemu stolpcu smo v

postopku urejanja s pomočjo funkcije »Field Calculator« dodelili vrednost površine vsake posamezne občine, ki je v podatkovnem sloju predstavljena kot objekt poligonskega tipa. To smo izvedli s pomočjo VBA (Visual Basic for Applications) scenarija za izračun površine:

```
Dim površina as double  
Dim pArea as Iarea  
Set pArea = [shape]  
površina = pArea.area
```

Podatki, ki smo jih dobili so sledeči:

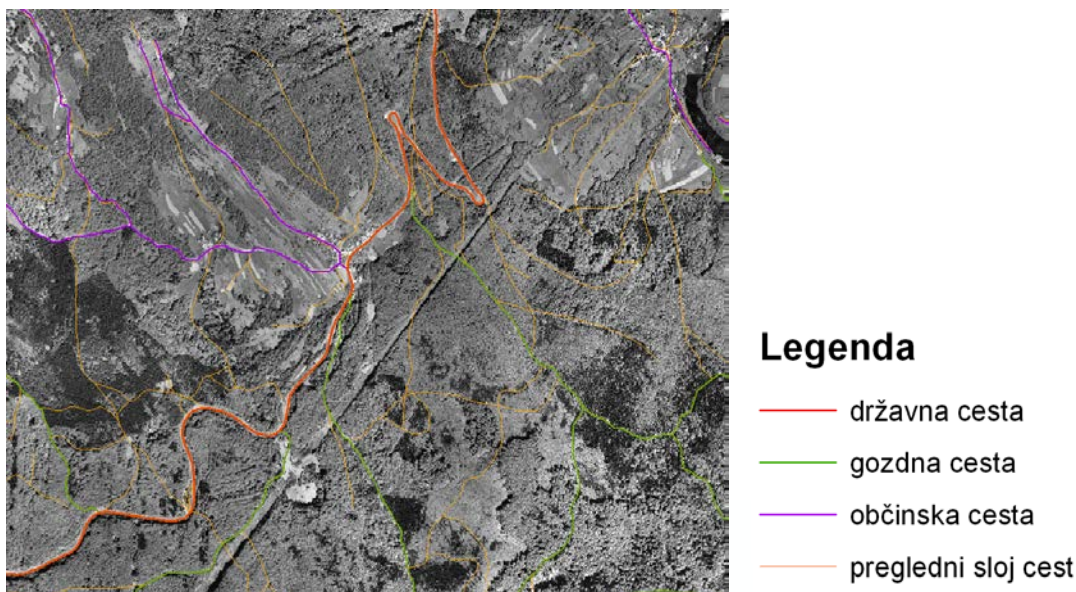
- površina celotnega ozemlja Republike Slovenije: 20273 km²,
- površina ozemlja obravnavanih občin: 738 km².

Če upoštevamo dobljeno razmerje v površini in število ur dela za območje obravnavanih občin, znaša groba ocena dela za celotno ozemlje Republike Slovenije 687 ur oziroma zaokroženo 90 delovnih dni.

8.2.6 Primerjava sloja PSC z novonastalim slojem cest ZK GJI

Kot smo že omenili, je Geodetska uprava RS podatkovni sloj PSC poslala upravljavcem cest v RS kot pomoč v primeru, da upravljavec sam teh podatkov ni imel, oziroma so bili slabše kakovosti. Tako je Zavod za gozdove RS kot ceste, ki jih ima v upravljanju, poslal izsek iz sloja PSC (podatki, ki so imeli kategorizacijo gozdnih cest), ki mu je dodal vse potrebne attribute, ki so predpisani s strani Geodetske uprave RS. To pomeni, da se sloj cest zbirnega katastra GJI, ki smo ga sestavili, v primeru gozdnih cest lokacijsko ujema s podatkovnim slojem PSC.

Na sliki 55 vidimo, da je pregledni sloj cest (PSC) mnogo bolj obsežen, kot pa sloj cest zbirnega katastra GJI. Podatkovni sloj PSC obsega poleg državnih, občinskih ter gozdnih cest tudi vse poti, kolovoze in ostale nekatégorizirane ceste.



Slika 55: Podatkovni sloj cest zbirnega katastra GJI in podatkovni sloj Pregledni sloj cest

Z vidika lokacijske natančnosti sta oba sloja primerljiva, kar zadeva opisni podatek o lokacijski oziroma y,x natančnosti. Glede na primerjavo z digitalnimi ortofoto posnetki pa so podatki upravljavcev (DRSC, DARS, Občine) boljše kakovosti. To je pomembno predvsem zaradi možnosti, da bi iz obeh razpoložljivih slojev, naredili nov sloj, ki bi bil sestavljen iz obeh slojev na podlagi boljše lokacijske in tematske natančnosti. Tak podatkovni sloj bi bil primeren za nadaljnjo uporabo na različnih področjih, kot tudi za vzpostavitev nove oziroma posodobljene topografske baze. Sama analiza obeh slojev oziroma tehnična izvedba združevanja na podlagi kakovosti bi zahtevala vključitev več različnih strokovnjakov, saj bi to zahtevalo podrobnejšo analizo virov, postopkov, namena in ostalih dejavnikov, na podlagi katerih sta bila oba sloja izdelana. Optimalna rešitev bi bila verjetno, ne ravno preprosta, avtomatska ali polavtomatska programska (na primer modul znotraj ArcGIS) rešitev, ki bi upoštevala vse postavljene pogoje izbora.

9 ZAKLJUČEK

V tem diplomskem delu smo navedli teorijo s področja GIS-tehnologije, ki se nanaša na projekt vzpostavitve zbirnega katastra GJI, ki ga je razpisala Geodetska uprava RS v letu 2004 in za katerega smo zbrali razpoložljive vire ter ga opisali z vseh zornih kotov (zgodovina, namen, organizacijski model, podatkovni model, elaborat sprememb,...). Vključili smo tudi zakonodajo, ki se nanaša na vzpostavitev in delovanje zbirnega katastra GJI, ter povedali nekaj tudi o cestah v Republiki Sloveniji, saj se praktičen del naloge nanaša na vzpostavitev zbirnega katastra GJI na področju cestne infrastrukture. Namen praktičnega dela diplomske naloge je bil prikazati postopek združevanja oziroma topološkega urejanja podatkovnih slojev, ki so jih posredovali različni upravljavci. Sami smo postopek združevanja in topološkega urejanja podatkovnih slojev na omejenem območju občin Litija, Trebnje, Žužemberk, Mirna Peč in Dolenjske Toplice za potrebe prikaza v tem diplomskem delu izvedli ročno, pri izvedbi te naloge za celotno območje Slovenije pa bi bilo potrebno po našem mnenju uvesti nekatere druge avtomatske in polavtomatske postopke (dodatne module aplikaciji). Tako bi učinkoviteje pristopili k določenim problemom, ki se pojavljajo pri vzpostavitvi topologije podatkovnega sloja cest zbirnega katastra GJI. Tovrstne rešitve v tej diplomski nalogi ni bilo mogoče prikazati, predvsem zaradi velikega obsega dela in prevelike zahtevnosti. Predvsem bi tovrstna rešitev predstavljala elegantno rešitev problema izdelave novega podatkovnega sloja (iz PSC ter sloja cest ZK GJI) na podlagi kakovostnejših lokacijskih in tematskih podatkov, kar je bila tudi prvotna ideja tega diplomskega dela.

Pri projektu vzpostavitve zbirnega katastra GJI nastopa Geodetska uprava RS kot subjekt, ki postavlja zahteve, po katerih se morajo zavezanci (upravljavci gospodarske javne infrastrukture) ravnati. Pri tem pa prihaja do neizbežnih pomanjkljivosti, ki jih posamezni upravljavci občutijo v večji ali manjši meri. Eden od problemov oziroma pomanjkljivosti je problem »z« koordinate, ki jo nekateri večji upravljavci vodijo v obliki prostorskega podatka s tremi (y, x, z) koordinatami (vse več je meritev z GPS-tehnologijo, ki omogoča določitev višinske ali z koordinate), kar pomeni, da morajo podatke preoblikovati v 2D shape format ter ločeno pošiljati višine, kar seveda predstavlja ne ravno zanemarljiv strošek. Tu bi morda GURS lahko omogočil pošiljanje podatkov tudi v 3D shape formatu, ki vključuje tudi višinsko koordinato, ali kakem drugem, ki poleg y in x koordinate podpira tudi višinsko

koordinato, kar pa ne pomeni nujno prilagajanje upravljavcu, ampak sledenje novim tehnologijam. Prav tako je za večje upravljavce problem, da mora vsak elaborat podpisati odgovorni geodet, saj je pri postopku posodobitve velikih podatkovnih baz udeleženih več geodetov ter informatikov. Tako bi morali ob pošiljanju sprememb iz centralne baze podatkov združevati posamezne podatke po tem, kdo jih je vnesel oziroma kdo jih je zajel in zato generirati več elaboratov, kar pomeni spet dodatne stroške za kompleksnejšo izvozno aplikacijo. Seveda so tovrstne težave neizbežne glede na to, da je veliko različnih upravljavcev, ki imajo vsak svoj način upravljanja s podatki. Zagotovitev več načinov posredovanja podatkov in s tem zmanjšati stroške upravljavcem je utopično pričakovati, saj to pomeni več stroškov za zbiratelja oziroma GURS. Tu pa se seveda pojavi problem stroškov in koristi s strani upravljavca, saj moramo, po našem mnenju, razlikovati upravljavce, ki delujejo kot podjetje, katerega cilj je dobiček, in upravljavce, ki opravljajo gospodarske javne službe, kjer dobiček ni primarni cilj. To pa je morda sporno, če upoštevamo, da se podatki zbirnega katastra GJI lahko uporabijo za vzpostavitev posodobljene topografske baze, kar pomeni neupravičen prenos dela stroškov na upravljavce GJI.

Zbirni kataster GJI bo, ko bo dokončno vzpostavljen in bo služil svojemu namenu, predstavljal temeljno nepremičninsko evidenco na področju gospodarske javne infrastrukture v Sloveniji. Vsak upravljavec, ki je, oziroma bo posredoval podatke v zbirni kataster GJI, bo hkrati imel tudi vpogled v zbirko podatkov, kar mu bo omogočalo bolj smotrno planiranje in urejanje prostora ter tako bolj učinkovito in varno poseganje v prostor tako na nivoju države, kot tudi na nivoju lokalnih skupnosti. Končni cilj oziroma namen zbirnega katastra GJI bo dosežen šele ob formalni uveljavitvi konstitutivnega in publicitetnega načela, kar pomeni, da nepremičnina uradno ne obstaja, če ni vpisana v zbirni kataster oziroma da se nihče ne more sklicevati, da za določen objekt GJI ni vedel, če je ta vpisan v zbirni kataster GJI, ki je uradna evidenca.

Kakovost podatkov zbirnega katastra GJI je odvisna od upravljavcev, ki te podatke zagotavljajo. Geodetska uprava RS te podatke le evidentira in jih ne more spreminjati, zato mora sprejeti vse prejete podatke, kar pa je v nasprotju z načeli topografije, kjer naj bi se stanje v prostoru prikazovalo čim bolj realno. Vseeno pa je lahko zbirni kataster GJI osnova za topografsko bazo, kar je verjetno tudi eden izmed neizpostavljenih razlogov vzpostavitve zbirnega katastra GJI.

10 VIRI

Strokovne publikacije in učbeniki:

Mlinar, J. 2005. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. Geodetski vestnik. 49: 446-448.

Mlinar, J., Grilc, M., Mesner, A., Puhar, M., Bovha, D. 2006. Vzpostavitev sistema evidentiranja gospodarske javne infrastrukture – ponovni izziv za geodezijo (Setting up public infrastructure records – a renewed challenge for geodesy). Geodetski vestnik 50,2: str. 238-247.

Šumrada, R. 2005a. Tehnologija GIS. Univerzitetni učbenik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG: 330 str.

Šumrada, R. 2005b. Strukture podatkov in prostorske analize. Univerzitetni učbenik. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG: 284 str.

Vidiček, A. 2006. Nadgradnja mreže državnih cest z atributi za potrebe mrežnih analiz in navigacije. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, FGG: 164 str.

Zakoni in predpisi:

Zakon o graditvi objektov. Uradni list RS, št. 110/2002, 97/2003, Odl. US: U-I- 152/00-23, 41/2004, 45/2004, 47/2004, 62/2004, Odl. US: U-I-1/03-15: številka predpisa: 321-10/90-4/73.

Pravilnik o gradnji, vzdrževanju in načinu uporabe gozdnih prometnic. Uradni list RS, št. 7-370/2000.

Zakon o urejanju prostora. Uradni list RS, št. 110/2002, 8/2003 – popr. in 58/2003–ZZK-1: številka predpisa: 800-01/89-1/20.

Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora. Uradni list RS, št. 9/2004.

Spletne strani:

Spletna stran Direkcije Republike Slovenije za ceste: www.drsc.si (6.1.2007).

Spletna stran Družbe za avtoceste RS: www.dars.si (6.1.2007).

Spletna stran Geodetske uprave RS: www.gu.gov.si (11.12.2006).

Spletna stran Zavoda za gozdove: www.zgs.gov.si (25.1.2007).

Elektronski viri:

ESRI, 2004. ArcGis – What is GIS. ESRI Pres: 119 str.

ESRI, 2005. ArcGis – ArcGIS 91 Overview. ESRI Pres: 9 str.

Geodetska uprava RS, 2007. Izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture, Oznaka dokumenta: Format_sifrant_3.pdf (63 str.); www.gu.gov.si (14.4.2007).

Geodetska uprava RS, 2006a. Navodilo upravljavcem za posredovanje podatkov v zbirni kataster GJI, Oznaka dokumenta: Navodilo_ZK_GJI_2.02.doc (12 str.); www.gu.gov.si (15.10.2006).

Geodetska uprava RS, 2006b. Izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture, Oznaka dokumenta: Format_sifrant_2.pdf (53 str.); www.gu.gov.si (25.10.2006).

Geodetska uprava RS, 2006c. Cena ponovne uporabe geodetskih podatkov v pridobitne namene; www.gu.gov.si (10.01.2007).

Geodetska uprava RS, 2005. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, Oznaka dokumenta: Zbirni_kataster_GJI.doc (18 str.); www.gu.gov.si (15.10.2006).

Kavčič, M. Zbirni kataster GJI, 20.12.2006. Osebna komunikacija.

Mlinar, J. 2006a. Tehnična dokumentacija, 18.12.2006. Osebna komunikacija.

Mlinar, J. 2006b. Zbirni kataster GJI, 18.12.2006. Osebna komunikacija.

Mlinar, J. 2007. UML modeli, 16.4.2007. Osebna komunikacija.

Viri dostopni na strežniku ftp:

Šumrada, R. 2006a. Geografski informacijski sistemi (1)-Verzija 2006-11-22, predavanja (Tehnologija GIS.pdf).

Šumrada, R. 2006b. Grafične podatkovne baze-Verzija 2006-10-11, predavanja (Grafika uvod.pdf).

Šumrada, R. 2006c. Prostorski informacijski sistem-Verzija 2006-10-19, predavanja (Informacijski sistem.pdf).

Šumrada, R. 2006č. Prostorski informacijski sistem-Verzija 2006-11-15, predavanja (Razvojni cikel IS.pdf).

Šumrada, R. 2006d. Sistemsko načrtovanje-Verzija 2006-11-15, predavanja (UML in GIS.pdf).

Šumrada, R., Kovačič, I. 2006., predavanja (XML pregled.pdf).

Šumrada, R. 2006e. Standardni model kvalitete-Verzija 2006-11-20, predavanja (Kakovost-uvod.pdf).

Šumrada, R. 2006f. Standardni objektni katalogi-Verzija 2006-11-20, predavanja (Objektni katalogi.pdf).

Šumrada, R. 2006g. Ugotavljanje cene prostorskih podatkov-Verzija 2006-12-6, predavanja (Cenovna politika 2.pdf).

Ostali viri:

Geodetska uprava RS, podatkovni sloj občin, brezplačni podatki.

Podatki zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture, Geodetska uprava Republike Slovenije, stanje 2006.

11 PRILOGE

PRILOGA A:

Primeri cen za konkretne podatke Geodetske uprave RS (Geodetska uprava RS, 2006c).

Številka: 45033-1/2006-3
Datum: 22.11.2006

Na podlagi 36. člena Zakona o dostopu do informacij javnega značaja (Uradni list RS, št. 51/06, ZDIJZ-UPB2) in 19. člena Uredbe o posredovanju in ponovni uporabi informacij javnega značaja (Uradni list RS, št. 76/05) določa Geodetska uprava Republike Slovenije

CENO PONOVNE UPORABE GEODETSKIH PODATKOV V PRIDOBITNE NAMENE

I.

Cene ponovne uporabe geodetskih podatkov v pridobitne namene so:

Geodetski podatek	Enota	Cena v EUR (brez DDV)	Cena v SIT (brez DDV)
RASTRSKI PODATKI			
Rastrska slika z geolokacijo temeljnega topografskega načrta ali drugega načrta meril 1 : 5.000 in 1 : 10.000 – sloj	list načrta	0,9744 €	233,50 SIT
Rastrska slika z geolokacijo državne topografske karte merila 1 : 25.000 – sloj	list karte	2,5931 €	621,40 SIT
Rastrska slika z geolokacijo državne topografske karte merila 1 : 50.000 – sloj	list karte	5,8922 €	1.412,00 SIT
Rastrska slika z geolokacijo pregledne karte Slovenije merila 1 : 250.000 – sloj	Slovenija	4,9616 €	1.189,00 SIT
Rastrska slika z geolokacijo pregledne karte Slovenije merila 1 : 500.000 – sloj	Slovenija	9,8022 €	2.349,00 SIT
Rastrska slika z geolokacijo pregledne karte Slovenije merila 1 : 1.000.000 - sloj	Slovenija	0,0000 €	0,00 SIT
ORTOFOTO in AERO			
Ortofoto – format TIFF – črno-bel	list merila 1 : 5.000	5,9276 €	1.420,50 SIT
Ortofoto – format TIFF – barvni	list merila 1 : 5.000	9,4596 €	2.266,90 SIT
Podatki o aerosnemanju (ciklično in posebno aerosnemanje)	Slovenija/leto	0,0000 €	0,00 SIT

VEKTORSKI PODATKI			
Topografski podatki merila 1 : 5.000			
Zgradbe	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Promet			
Ceste	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Železnice	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Žičnice	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Pokritost tal			
Vegetacija	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Zemljišče v posebni rabi	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Hidrografija	list merila 1 : 5.000	0,4382 €	105,00 SIT
Topografski podatki merila 1 : 25.000			
Hidrografija	list merila 1 : 25.000	2,7833 €	667,00 SIT
Ceste	list merila 1 : 25.000	2,7833 €	667,00 SIT
Železnice	list merila 1 : 25.000	2,7833 €	667,00 SIT
Relief	list merila 1 : 25.000	2,7833 €	667,00 SIT
Skupne evropske baze			
Pokrovnost (Corine Land Cover)	Slovenija	0,0000 €	0,00 SIT
Satelitski posnetki	Slovenija	0,0000 €	0,00 SIT
Pregledni sloji			
Mreža listov kart (meril 1 : 5.000 in 1 : 10.000, 1 : 1:25.000, 1 : 50.000) v vektorski obliki	Slovenija	0,0000 €	0,00 SIT
REGISTER PROSTORSKIH ENOT			
Podatki o prostorski enoti	prostorska enota, ulica	0,0150 €	3,60 SIT
Podatki o hišni številki	hišna številka	0,0188 €	4,50 SIT
Šifrant	prostorska enota, ulica, hišna številka	0,0000 €	0,00 SIT
REGISTER ZEMLJEPISNIH IMEN			
Podatki registra zemljepisnih imen 5	list merila 1 : 5.000	0,6017 €	144,20 SIT
Podatki registra zemljepisnih imen 25	list merila 1 : 25.000	1,2135 €	290,80 SIT
Podatki registra zemljepisnih imen 250	Slovenija	1,3095 €	313,80 SIT
MODEL VIŠIN			
Model višin 12,5	list merila 1 : 5.000	0,3960 €	94,90 SIT
Model višin 25	list merila 1 : 5.000	0,1736 €	41,60 SIT
Model višin 100	list merila 1 : 5.000	0,0993 €	23,80 SIT

OSNOVNI GEODETSKI SISTEM			
Podatki o geodetski točki	geodetska točka	0,1531 €	36,70 SIT
Digitalni model geoida	Slovenija	38,9430 €	9.332,30 SIT
ZEMLJIŠKI KATASTER			
Podatki o parceli	parcela	0,0559 €	13,40 SIT
KATASTER STAVB			
Podatki o stavbi	stavba	0,0551 €	13,20 SIT

II.

Cene ponovne uporabe geodetskih podatkov v pridobitne namene začnejo veljati 24.11.2006.



Sv
Aleš SELIŠKAR
GENERALNI DIREKTOR

PRILOGA B:

Tabele objektnega kataloga zbirnega katastra GJI (Geodetska uprava RS, 2006b).

ŠIFRANT VRSTE OBJEKTOV GJI

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
PROMETNA INFRASTRUKTURA			1000
Ceste*			1100
	Cesta (os ceste)	Pododsek ceste je najmanjša enota ceste (avto ceste, hitre ceste, glavne ceste, regionalne ceste, lokalne ceste, javne poti, gozdne ceste), za katero upravljavec vodi podatke.	1101
	Objekt cestne infrastrukture	Objekti so most, nadvoz, podvoz, tunel, železnica, če je na nadvozu, viadukt, galerija.	1102
	Drugi objekti cestne infrastrukture		1199
Železnice*			1200
	Železniška proga	Glavne, regionalne železniške proge ter industrijski tiri.	1201
	Potniški peron	Potniški peron je objekt, ki je zgrajen v sklopu železniške postaje.	1202
	Ranžirna postaja	Ranžirna postaja je mesto, kjer se sestavljajo vlaki in razporejajo lokomotive po različnih tirih in v različne smeri.	1203
	Grajeni objekt	K grajenim objektom se uvršča most, prepust, nadhod, podhod, predor, objekt za zaščito.	1204
	Signalno-varnostna naprava	So naprave namenjene varnosti v železniškem prometu.	1205
	Drugi objekti železniške infrastrukture		1299
Letališča*			1300
	Območje letališča	Evidentira se območje letališča, ki je v večini primerov ograjeno (npr. ograja). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	1301
	Vzletno pristajalne in vozne steze	Vzletno pristajalne in vozne steze.	1302
	Letališke ploščadi	Letališke ploščadi.	1303
	Objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb	Objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb so objekti namenjeni varnosti v letalskem prometu.	1304
	Drugi objekti letališke infrastrukture		1399
Pristanišča**			1400
	Območje pristanišča	Evidentira se območje pristanišča, ki je v večini primerov ograjeno (npr. ograja). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	1401

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	SIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Svetilnik	Svetilnik je naprava, ki z oddajanjem svetlobnih signalov omogoča ladjam orientacijo. Postavljeni so v navigacijsko najpomembnejših orientacijskih točkah ter na mestih nevarnosti.	1402
	Signalne in radijske postaje	Signalne in radijske postaje so naprave namenjene komunikaciji in varnosti.	1403
	Optične, zvočne, električne, elektronske, radarske in druge naprave	Optične, zvočne, električne, elektronske, radarske in druge naprave so naprave, ki prav tako služijo komunikaciji v pomorskem prometu.	1404
	Drugi objekti pristaniške infrastrukture		1499
Žičnice			1500
	Žičnica	Sem spadajo nihalne žičnice, krožne žičnice, žičnice, ki pozimi delujejo kot vlečnice, vlečnice ter ostale žičnice. Evidentira se os žičnice (linijski objekti).	1501
	Drog žičnice		1502
	Drugi objekti žičniške infrastrukture		1503
ENERGETSKA INFRASTRUKTURA			2000
Električna energija*			2100
	Prostozračni daljnovod	Obsega objekt v celoti od odponskega portala enega objekta, do odponskega portala drugega objekta, vključno z odponsko izolatorsko verigo. Del daljnovoda so tudi telekomunikacijski vodi v strelovodni vrvi (OPGW) ter telekomunikacijski vodi v faznem vodniku (OPPC).	2101
	Polizolirani daljnovod		2102
	Kabelski daljnovod		2103
	Kablovod (podzemni kabelski vod)	Distribucijsko omrežje	2104
	Signalni ali krmilni vod (spremljevalni vod)	Vod za signalizacijo in krmiljenje sistema	2105
	Omrežje javne razsvetljave	Objekti in naprave namenjeni javni razsvetljavi javnih površin vseh kategorij cest, naselij... (napajalni vod, krmilni vod).	2106
	Kogeneracija	Tip obrata za proizvodnjo električne energije s pomočjo plinske in parne turbine.	2107
	Razdelilna transformatorska postaja	Skupina naprav, ki omogoča transformacijo napetosti in napajanje razdelilnega omrežja.	2108
	Razdelilna postaja		2109
	Steber ali drog	Enojni drog, A-drog, H-drog	2110
	Svetilo	Vir razsvetljave, ki služi za osvetljevanje temnih površin	2111
	Območje objekta električne energije	Evidentira se območje kateregakoli objekta električne energije, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. elektrarna). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2112
	Transformatorska postaja	Objekt v katerem se transformira napetost.	2113

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Drugi objekti elektro energetske infrastrukture		2199
Zemeljski plin*			2200
	Plinovod	Objekti za daljinski prenos plina do uporabnika (magistralni, regionalni; objekti višjega reda ter objekti nižjega reda, ki jih imajo v upravljanju distribucijska podjetja kot primarne, sekundarne, priključne, ulične objekte).	2201
	Skladišče	Posoda ali prostor za skladiščenje zemeljskega plina.	2202
	Regulatorska postaja	Je postroj, sestavljen iz vstopnega in izstopnega cevovoda do ločitvenih zapornih elementov in opreme, ki se uporablja za regulacijo tlaka plina in zaščito pred preseganjem nastavljenega tlaka plina v nadzorovanem procesu.	2203
	Merilna postaja	Je postroj, sestavljen iz vstopnega in izstopnega cevovoda do ločitvenih zapornih elementov in opreme vgrajeno v ohišju postaje, ki se uporablja za merjenje parametrov plina v nadzorovanem procesu.	2204
	Merilno regulatorska postaja	Objekt, postaja z napravami in opremo za merjenje in regulacijo pretoka, tlaka in temperature plina, tehnološko povezana s plinovodom.	2205
	Mejna merilno regulatorska postaja		2206
	Kompresorska postaja	Je postroj, sestavljen iz vstopnega in izstopnega cevovoda do ločitvenih zapornih elementov in opreme ter se uporablja za dvig tlaka plina v nadzorovanem procesu.	2207
	Katodna zaščita	Antikorozijska zaščita vkopanih kovinskih objektov.	2208
	Odorirna naprava	Naprava, ki z dodajanjem odorirnega sredstva daje zemeljskemu plinu značilen vonj.	2209
	Zaporni elementi	Naprava za zaprtje toka plina (Ventili, zasun, krogelna pipa).	2210
	Odzračevalna pipa	Odzračevalna pipa, sifon, »fajfa«, izpihovalna pipa.	2211
	Vstopno izstopna čistilna naprava		2212
	Izparilna naprava		2213
	Območje objekta plinovodnega omrežja	Evidentira se območje kateregakoli objekta plinovodnega omrežja, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. merilno regulatorska postaja). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2214
	Drugi objekti infrastrukture zemeljskega plina		2299
Toplotna energija*			2300
	Toplovod	Objekt namenjen za prenos toplotne energije po toplovodnem sistemu (primarno, sekundarno, priključni vod, ločimo jih tudi po legi omrežja-podzemni ali nadzemni). Sistem je namenjen za daljinski prenos ogrevanja.	2301

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Vročevod	Objekt namenjen za prenos po vročevodnem sistemu (primarno, sekundarno, priključni vod). Sistem je namenjen za daljinsko oskrbovanje uporabnikov z vročo vodo.	2302
	Parovod	Objekt namenjen za prenos pare po sistemu (primarno, sekundarno). Sistem se uporablja v glavnem v industrijske namene.	2303
	Kineta	Gradbeni objekt namenjen zaščiti toplovodnega omrežja pred atmosferskimi in mehanskimi vplivi. Ločimo povozno in nepovozno kineto ali pohodno in nepohodno.	2304
	Kotlovnica oz. vir toplotne energije	So naprave, ki spreminjajo primarno energijo goriv v toplotno.	2305
	Toplotna postaja	So naprave, kjer toplota iz vročevodnega sistema preko toplotnega izmenjevalnika ogreva toplovodni sistem.	2306
	Jašek	Gradbeni objekt za potrebe vzdrževanja in upravljanja.	2307
	Kolektor		2308
	Območje objekta toplotne energije	Evidentira se območje kateregakoli objekta toplotne energije, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. kotlovnica). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2309
	Drugi objekti infrastrukture toplotne energije		2399
Nafta in naftni derivati*			2400
	Naftovod	Naftovodi so med seboj spojeno zaporedje cevi za transport nafte in tekočih goriv.	2401
	Zaporni element naftovoda		2402
	Pokrov jaška		2403
	Katodna zaščita		2404
	Skladišče	Skladišče so objekti za shranjevanje nafte in tekočih goriv.	2405
	Rezervoar	Rezervoar je posoda za uskladiščevanje nafte in tekočih goriv.	2406
	Črpališče		2407
	Pretakališče		2408
	Območje objekta naftovodnega omrežja	Evidentira se območje kateregakoli objekta naftovodnega omrežja, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. skladišče). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2409
	Drugi objekti naftne infrastrukture		2499
KOMUNALNA INFRASTRUKTURA			3000
Vodovod**			3100
	Vodooskrbna cev	Vodooskrbna cev vključuje vse vode, ki so v funkciji vodooskrbe.	3101
	Vodohran	Objekt za hranjenje vode. V primeru vodohrana s prečrpalno postajo se evidentira posebej vodohran in črpališče.	3102

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Črpališče	Objekt v katerem so nameščene črpalne naprave namenjene črpanju vode (prečrpališče). V primeru vodoohrana s prečrpalno postajo se evidentira posebej vodoohran in črpališče.	3103
	Razbremenilnik	Naprava za zmanjšanje vodnega tlaka v dovodnih ceveh.	3104
	Jašek	Navpičen cevast prostor za dostop do vodooskrbnega omrežja pod površjem, ki je največkrat pokrit s pokrovom.	3105
	Oprema	Pod opremo spadajo manjši objekti na vodooskrbnem omrežju kot so hidrant, ventil, zračnik, blatnik, regulacijski ventil in podobno.	3106
	Območje objekta vodooskrbnega omrežja	Evidentira se območje kateregakoli objekta vodooskrbnega omrežja, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. črpališče). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	3107
	Čistilne naprave za pripravo pitne vode	Naprave in objekte, s katerimi se vpliva na kakovost pitne vode (kloriranje, razne filtracije, ozoniranje idr.)	3108
	Zajetje	Zajetje so vodnjaki (vrtani, kopani) in različna zajetja površinskih in podzemnih voda s katerimi se v vodovodni sistem iz vodonosnika ali vodotoka dovaja voda.	3109
	Objekt za bogatenje ali aktivno zaščito vodonosnika	Objekti za bogatenje vodnega vira so objekti zajetja, transporta in napajanja vodnega vira, ki služijo bogatenju vodonosnika ali njegovi aktivni zaščiti.	3110
	Drugi objekti vodovodne infrastrukture		3199
Kanalizacija**			3200
	Kanalizacijski vodi	Vsi vodi, ki so v funkciji odvajanja in čiščenja fekalnih in meteornih odpadnih voda, vključno s priključki ter odvodi meteorne kanalizacije od požiralnikov in cestnih kanalov do odprtih kanalov (kanalizacijska cev, kanalizacijski vod,...).	3201
	Črpališče	Objekt v katerem so nameščene črpalne naprave namenjene črpanju odpadne vode.	3202
	Razbremenilnik	Razbremenilniki so objekti s katerimi se v času padavin iz kanalizacijskega sistema nadzorovano odvajajo presežne vodne količine.	3203
	Čistilna naprava za odpadno vodo	Čistilna naprava se evidentira kot območje čistilne naprave (npr. območje ograje). Objekti znotraj nje se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst. Sem spadajo vse čistilne naprave, od velikih do mikro.	3204
	Izpust iz kanalizacijskega sistema	Izpust iz kanalizacijskega sistema, ki je v lasti enega upravljavca. Izpust je lahko v kanalizacijski sistem drugega upravljavca, v vodotok, podzemno vodo ali na čistilno napravo.	3205
	Jašek	Navpičen cevast prostor za dostop do kanalizacijskega omrežja pod površjem, ki je največkrat pokrit s pokrovom.	3206
	Oprema	Pod opremo spada vsa oprema, ki je vgrajena zunaj objektov, vpliva pa na rabo prostora -	3207

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
		zapornica, zračnik in podobno.	
	Območje objekta kanalizacijskega sistema	Evidentira se območje kateregakoli objekta kanalizacijskega sistema, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. črpališče). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	3208
	Zadrževalnik	Objekt, ki služi uravnavanju vodnih količin v kanalizacijskem omrežju z namenom nižanja konic pretokov. Nahaja se v okviru kanalizacijskega omrežja, pogosto v povezavi z razbremenilnikom ali pred vstopom v kanalizacijski sistem.	3209
	Drugi objekti kanalizacijske infrastrukture	Na primer greznica,...	3299
Ravnanje odpadki**	Z		3300
	Odlagališče	Območje odlagališča, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3301
	Kompostarna	Območje kompostarne, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3302
	Sežigalnica	Območje sežigalnice, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3303
	Zbirni center	Območje sortiranega zbiranja odpadkov, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3304
	Drugi objekti za ravnanje z odpadki		3399
Zelene površine**			3400
	Zelene površine	Po Zakonu o varstvu okolja spadajo med zelene površine naslednji objekti otroška igrišča, členitveni prostori in elementi, zelene površine v stanovanjskih območjih, mestni in primestni gozd, vrtički, reprezentativne ureditve, ureditve ob poslovnih objektih, zeleni koridorji, drevoredi, obcestne ureditve, ozelenjeni ostanki obrambnih naprav, nasipi, vodni jarki in drugo. <i>Opomba: Do podrobnejše delitve zelenih površin s strani sektorja se le te v zbirnem katastru GJI ne evidentirajo.</i>	3400
VODNA INFRASUKTURA** *		<i>Opomba: Objekti vodne infrastrukture so podrobneje določeni v Pravilniku o določitvi vodne infrastrukture, kjer je določena CC klasifikacija za te objekte. Zato podrobnejša delitev v zbirnem katastru GJI ni potrebna.</i>	4000
INFRASUKTURA ZA GOSPODARJENJE Z DRUGIMI VRSTAMI NARAVNEGA BOGASTVA ALI VARSTVA OKOLJA**			5000
	Rudniška infrastruktura	Rudniški objekti, ki so namenjeni pričetkom raziskav.	5001

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Objekti za opravljanje monitoringa stanja okolja	Merilna mesta z instrumentarijem za izvajanje monitoringa drugih naravnih pojavov, stanja okolja, onesnaževanja okolja /brez voda - monitoring voda vključen v skupino vodne infrastrukture/.	5002
	Drugi objekti infrastrukture za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja		5099
DRUGA OMREŽJA IN OBJEKTI V JAVNI RABI			6000
Elektronske komunikacije***			6100
	Telekomunikacijski vod	Telekomunikacijski vod je celotna podzemna ali nadzemna povezava med dvema ali več točkami, po kateri je možna enosmerna, dvosmerna ali obojesmerna komunikacija. Telekomunikacijski vod se smatra kot trasa enega ali več telekomunikacijskih vodov.	6101
	Kabelska kanalizacija	Kabelska kanalizacija je horizontalni gradbeni inženirski objekt, sestavljen iz kanalov, cevi in podobnega, ki omogoča postavitve in vzdrževanje telekomunikacijskih vodov.	6102
	Antenski stolp	Antenski stolp je gradbeni inženirski objekt, na katerega je pritrjena ena ali več anten s pripadajočo ozemljilno opremo.	6103
	Objekt bazne postaje	Je prostor, v katerem je nameščena vsa pripadajoča oprema bazne postaje. Kot samostojen objekt je to največkrat zabojnik.	6104
	Radijska postaja	Radijska postaja je eden ali več oddajnikov ali sprejemnikov ali kombinacija oddajnikov in sprejemnikov, vključno s potrebno opremo, ki so potrebni na enem fiksnem mestu za izvajanje radiokomunikacijske storitve.	6105
	Antena	Antena je naprava, ki služi izsevanju radiofrekvenčnega signala, opremljenega z informacijo, v odprt prostor oziroma sprejemu takšnega signala in je pritrjena na stavbo ali gradbeni inženirski objekt.	6106
	Jašek	Jašek je vertikalni gradbeni inženirski objekt, ki omogoča dostop do telekomunikacijskih vodov v kabelski kanalizaciji.	6107
	Javna telekomunikacijska terminalska naprava	Javne telekomunikacijske terminalske naprave so javne telefonske govornice in druga telekomunikacijska terminalska oprema, nameščena na javnosti dostopnih površinah.	6108
	Območje objektov elektronskih komunikacij	Evidentira se območje kateregakoli objekta elektronskih komunikacij, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. antena). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	6109
	Drugi objekti elektronskih komunikacij	Drugi objekti za potrebe elektronskih komunikacij, kot so na primer komutacijski centri, telekomunikacijske razdelilne omarice, ojačevalna mesta telekomunikacijskih vodov, objekti za namestitve naprav in druge podobne naprave in oprema.	6199

	12	DAT_VIR	Datum podatkovnega vira V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Datum se zapiše v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan).	8C	
	13	MAT_ST	Matična številka upravljavca/lastnika objekta Iz Poslovnega registra Slovenije.	7N	
	14	MAT_GJS	Matična številka izvajalca GJS na objektu Iz Poslovnega registra Slovenije. Če infrastruktura ni GJI, je atribut neobvezen.	7N	
	15	ID_EL	Identifikacijska številka zadnjega elaborata sprememb podatkov objekta GJI v sistemu zbirnega katastra GJI za objekt GJI /Atribut določi GU.	15C	
	16	DAT_EL	Datum zadnjega vnosa podatkov objekta GJI v zbirni kataster GJI Datum se zapiše v obliki YYYYMMDD. /Atribut določi GU.	8C	
D O D A T N I A T R I B U T I	17	DIM_YX	Zunanja tlorisna dimenzija objekta (v m) /največja prečna tlorisna dimenzija objekta/ Podatek se ne vpisuje pri poligonskih objektih! Pri točkovnih objektih velja: za okrogle objekte = premer; za pravokotne objekte = diagonala. Pri linijskih objektih velja: za cevovode=zunanji premer cevi.	6N2	
	18	DIM_Z	Zunanja vertikalna dimenzija objekta (v m) Pomeni razliko med najvišjo in najnižjo točko objekta. V primeru točkovnih in poligonskih objektov je to višina objekta, v primeru linijskih objektov (npr. vodov) pa je to vertikalni premer cevi, ki je v večini primerov enak kot zunanji premer cevi.	6N2	
	19	OPU	Opuščenost objekta Z atributom se poda, ali je objekt neupoščen (delujoč), ali gre za opuščen objekt.	2N	Šifrant opuščenosti
	20	ATR1	Specifični atribut 1* Pod tem atributom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	2N	
	21	ATR2	Specifični atribut 2* Pod tem atributom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	2N	
	22	ATR3	Specifični atribut 3* Pod tem atributom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	10N	
	23	ATR4	Specifični atribut 4* Pod tem atributom se za različne vrste objektov GJI vodijo različne karakteristike objektov.	8C	
	24	ATR5	Specifični atribut 5* Pod tem atributom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	5C	
	25	OPIS	Dodaten opis Po potrebi se objektu GJI doda poljubno informacijo, ki v ostalih atributih ni zajeta.	30C	

ŠIFRANT TIPA SPREMEMBE

<i>VREDNOST ATRIBUTA: TIP_SPR</i>	<i>POMEN</i>
N	ni spremembe
D	objekt je dodan
B	objekt je brisan
A	objektu so se spremenili samo atributni podatki
S	objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki

ŠIFRANT TOPOLOŠKE OBLIKE

<i>VREDNOST ATRIBUTA: TOPO</i>	<i>POMEN</i>
1	točka
2	linija
3	poligon

ŠIFRANT POLOŽAJNE NATANČNOSTI

<i>VREDNOST ATRIBUTA: NAT_YX</i>	<i>POMEN</i>
1	0,1m in manj
2	od 0,1m do 1m
3	od vključno 1m do 5m
4	od vključno 5m do 10m
5	od vključno 10m do vključno 20m
6	nad 20m

ŠIFRANT VIŠINSKE NATANČNOSTI

<i>VREDNOST ATRIBUTA: NAT_Z</i>	<i>POMEN</i>
1	0,1m in manj
2	od 0,1m do 0,5m
3	od vključno 0,5m do vključno 1m
4	več kot 1m

ŠIFRANT STATUSA GJI

<i>VREDNOST ATRIBUTA: GJI</i>	<i>POMEN</i>
1	gospodarska javna infrastruktura
2	druga infrastruktura

ŠIFRANT VIRA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: VIR</i>	<i>POMEN</i>
1	geodetska izmera
2	geodetska izmera po zasutju
3	analogni geodetski načrt merila 1 : 500
4	analogni geodetski načrt merila 1 : 1000
5	analogni geodetski načrt merila 1 : 2880
6	analogni geodetski načrt merila 1 : 5000
7	analogni geodetski načrt merila 1 : 10.000 ali manj
8	PGD,PZI projekti
9	fotogrametrični zajem s pomočjo stereoparov (CAS, PAS)
10	DOF5
11	GPS
12	kartografske podlage merila 1 : 25.000 ali manj
99	drugo

ŠIFRANT OPUŠČENOSTI

<i>VREDNOST ATRIBUTA: OPU</i>	<i>POMEN</i>
1	neopuščeni objekt
2	opuščeni objekt

ATR1 - ŠIFRANT KATEGORIJE CESTE

<i>VREDNOST ATRIBUTA KATEGORIJA</i>	<i>POMEN</i>
1	avtocesta
2	hitra cesta
3	glavna cesta I. reda
4	glavna cesta II. reda
5	regionalna cesta I. reda
6	regionalna cesta II. reda
7	regionalna cesta III. reda
8	turistična cesta
9	lokalna cesta
10	javna pot
11	glavna mestna cesta
12	zbirna mestna ali krajevna cesta
13	mestna ali krajevna cesta
14	daljinska kolesarska pot
15	glavna kolesarska pot
16	javna pot za kolesarje
17	gozdna cesta
18	nekategorizirana cesta

ATR1 - ŠIFRANT ELEKTRIFICIRANOSTI PROGE

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	diesel vlak
2	3 kW sistem elektrifikacije
3	15 kW sistem elektrifikacije
4	25 kW sistem elektrifikacije
99	elektrificirana drugo

ATR1 - ŠIFRANT TIPOV GRAJENIH OBJEKTOV ŽELEZNICE

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	most
2	prepust
3	nadhod
4	podhod
5	predor
6	objekti za zaščito
99	drugo

ATR1 - ŠIFRANT TIPOV SIGNALNO VARNOSTNIH NAPRAV

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	zapornica
2	andrejev križ
3	semafor
99	drugo

ATR1 – ŠIFRANT TIPOV ŽIČNIC

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	nihalna žičnica
2	krožna žičnica
3	žičnica, ki pozimi deluje kot vlečnica
99	ostale žičnice

ATR1 - ŠIFRANT ŠTEVILA SISTEMOV

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	ena
2	dva
3	tri
4	štiri
5	pet
6	šest

ATR1 - ŠIFRANT NAZIVNE MOČI

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	do vključno 100 kVA
2	od 100 kVA do vključno 200 kVA
3	od 200kVA do vključno 300 kVA
4	od 300 kVA do vključno 400 kVA
5	nad 400 kVA do vključno 500 kVA
6	nad 500 kVA do vključno 600 kVA
7	nad 600 kVA do vključno 700 kVA
8	nad 700 kVA

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE OBMOČJA OBJEKTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	območje hidroelektrarne
2	območje termoelektrarne
3	območje nuklearne elektrarne
4	območje vetrne elektrarne
99	območje drugega objekta

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE PLINA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	zemeljski plin
2	utekočinjen naftni plin

ATR1 - ŠIFRANT LEGE VODA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	v zemlji
2	v kineti
3	v kabelski kanalizaciji
4	prosto/vidno
5	v stavbi

ATR1 - ŠIFRANT NAZIVNIH PREMEROV NAFTAOVODA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	do vključno DN 32
2	od DN 32 do vključno DN 63
3	od DN 63 do vključno DN 90
4	od DN 90 do vključno DN 110
5	od DN 110 do vključno DN 160
6	od DN 160 do vključno DN 225
7	od DN 225 do vključno DN 250
8	od DN 250 do vključno DN 315
9	nad DN 315

ATR1 - ŠIFRANT MATERIALA VODOVODA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>KRATICA</i>	<i>POMEN</i>
1	AC	Azbest cement, vlaknocement
2	BET	Beton (vse vrste tudi centrifugirani)
3	JE	Jeklo in nerjaveče jeklo
4	KA	Kamen
5	KER	Keramika
6	LZ	Lito železo
7	NL	Nodularna litina
8	OP	Opeka (zidani kanali)
9	PC	Pocinkano železo
10	PE	Polietilen
11	PVC	Polivinil klorid
12	RE	Obloga kanala po metodi insituform
13	SV	Svinec
14	TE (GRP)	Armirane centrifugirane poliestrske cevi
15	PP	Polipropilen
98	NEZ	Neznano
99	DRUG	Drugo

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE KANALIZACIJSKEGA VODA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	mešani vod
2	fekalni vod
3	meteorni vod
4	drugi vod

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE ODLAGALIŠČA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR1</i>	<i>POMEN</i>
1	odlagališče za nevarne odpadke
2	odlagališče za nenevarne odpadke
3	odlagališče za inertne odpadke

ATR2 - ŠIFRANT KATEGORIJE PROGE

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR2</i>	<i>POMEN</i>
1	glavna proga
2	regionalna proga
3	industrijski tir
4	postajni tir

ATR2 - ŠIFRANT NAZIVNIH NAPETOSTI ELEKTROVODOV

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	400 kV
2	220 kV
3	110 kV
4	35 kV
5	20 kV
6	10 kV
7	6 kV
8	0,4 kV

ATR2 - ŠIFRANT TIPOV SEGMENTA PLINOVODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	omrežni plinovod
2	priključni plinovod

ATR2 - ŠIFRANT KAPACITETE PLINOVODNEGA OBJEKTA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	do vključno 6000 m ³ /h
2	nad 6000 m ³ /h

ATR2 - ŠIFRANT NAZIVNIH PREMEROV VODA TOPLOTNE ENERGIJE

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	do vključno DN 25
2	od DN 25 do vključno DN 50
3	od DN 50 do vključno DN 80
4	od DN 80 do vključno DN 100
5	od DN 100 do vključno DN 125
6	od DN 125 do vključno DN 150
7	od DN 150 do vključno DN 200
8	od DN 200 do vključno DN 240
9	od DN 240 do vključno DN 300
10	nad DN 300

ATR2 - ŠIFRANT TLAČNIH TIPOV KANALIZACIJSKEGA VODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	gravitacijski
2	tlačni
3	podtlačni

ATR2 - ŠIFRANT VRSTE ELEKTRONSKEGA OMREŽJA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	satelitsko omrežje
2	fiksno prizemno omrežje
3	mobilno prizemno omrežje
4	električni kabelski sistem
5	omrežje za radijsko in televizijsko radiodifuzijo
6	omrežje kableske televizije

ATR3 - ŠIFRANT MATERIALA PLINOVODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR3	POMEN
1	polietilen visoke gostote (PE 80, PE 100,...)
2	jeklo
3	polivinilklorid
99	drugo

ATR3 - ŠIFRANT MATERIALA KANALIZACIJSKEGA VODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR3	KRATICA	POMEN
1	AC	Azbest cement, vlaknocement
2	BET	Beton (vse vrste tudi centrifugirani)
3	JE	Jeklo in nerjaveče jeklo
4	KA	Kamen
5	KER	Keramika
6	LZ	Lito železo
7	NL	Nodularna litina
8	OP	Opeka (zidani kanali)
9	PC	Pocinkano železo
10	PE	Polietilen
11	PVC	Polivinil klorid
12	RE	Obloga kanala po metodi insituform
13	SV	Svinec
14	TE (GRP)	Armirane centrifugirane poliestrske cevi
15	PP	Polipropilen
98	NEZ	Neznano
99	DRUG	Drugo

ATR4 - ŠIFRANT NAZIVNIH PREMEROV PLINOVODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR4	POMEN
1	do vključno DN 32
2	od DN 32 do vključno DN 63
3	od DN 63 do vključno DN 90
4	od DN 90 do vključno DN 110
5	od DN 110 do vključno DN 160
6	od DN 160 do vključno DN 225

7	od DN 225 do vključno DN 250
8	od DN 250 do vključno DN 315
9	nad DN 315

ATR4 - ŠIFRANT VRSTE OMREŽJA

<i>VREDNOST ATRIBUTA: ATR4</i>	<i>POMEN</i>
1	magistralno omrežje
2	primarno omrežje
3	sekundarno omrežje
4	terciarno omrežje