

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



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

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

To je izvorna različica zaključnega dela.

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

Majerič, K. 2013. Uporabnost programske opreme Autodesk za potrebe Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Šumrada, R., somentor Ivačič, M.): 65 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



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

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

This is original version of final thesis.

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

Majerič, K. 2013. Uporabnost programske opreme Autodesk za potrebe Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Šumrada, R., co-supervisor Ivačič, M.): 65 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



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

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ
GEODEZIJE
SMER PROSTORSKA
INFORMATIKA

Kandidatka:

KATJUŠA MAJERIČ

**UPORABNOST PROGRAMSKE OPREME AUTODESK
ZA POTREBE ZBIRNEGA KATASTRA GOSPODARSKE
JAVNE INFRASTRUKTURE**

Diplomska naloga št.: 919/PI

**APPLICABILITY OF AUTODESK SOFTWARE FOR
THE NEEDS OF THE CADASTRE OF PUBLIC
INFRASTRUCTURE**

Graduation thesis No.: 919/PI

Mentor:

izr. prof. dr. Radoš Šumrada

Predsednik komisije:

izr. prof. dr. Dušan Kogoj

Somentor:

mag. Matjaž Ivačič, univ. dipl. inž. geod.

Član komisije:

doc. dr. Anka Lisec

Ljubljana, 25. 02. 2013

»Ta stran je namenoma prazna«

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana **KATJUŠA MAJERIČ** izjavljam, da sem avtorica diplomskega dela z naslovom:

»Uporabnost programske opreme Autodesk za potrebe Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture«.

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

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 4.2.2013

Katjuša Majerič

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

- UDK:** 004:528.4:659.2(043.2)
- Avtor:** Katjuša Majerič
- Mentor:** izr. prof. dr. Radoš Šumrada
- Somentor:** mag. Matjaž Ivačič, univ. dipl. inž. geod.
- Naslov:** Uporabnost programske opreme Autodesk za potrebe Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture
- Tip dokumenta:** Dipl. nal. – UNI
- Obseg in oprema:** 65 str., 5 pregl., 28 sl., 4 pril.
- Ključne besede:** Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, AutoCAD Map 3D, spletni servisi, plinska infrastruktura

IZVLEČEK

Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZKGJI) predstavlja zbirko podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture (GJI), ki postaja vse bolj pomembna v smislu upravljanja s prostorom. Njen glavni namen je, da na enem mestu zbrani podatki omogočajo pregled nad stanjem v prostoru in dajejo informacije o zasedenosti prostora. ZKGJI predstavlja okolje, v katerem se srečujejo lastniki in uporabniki prostorskih podatkov, ki na eni strani posredujejo podatke, na drugi strani pa pridobivajo podatke iz omenjene zbirke. Priprava podatkov za vnos objektov GJI v zbirko je ena najboljsežnejših nalog, ki lahko zahteva veliko časa. Z namenom čim hitrejšega in učinkovitega vnosa podatkov je dobrodošlo, da je programska oprema, ki jo uporabljamo za pripravo podatkov, čim bolj fleksibilna, kar pomeni, da jo lahko čim bolj prilagodimo različnim zahtevam, torej tudi zahtevam ZKGJI. V diplomski nalogi je predstavljena uporabnost programske opreme AutoCAD Map 3D za potrebe Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture. Poseben poudarek gre predvsem uporabnosti industrijskih podatkovnih modelov, ki so del omenjene programske opreme ter medopravilnosti baz prostorskih podatkov in s tem uporabi spletnih servisov, ki jih definira združenje OGC. Z uporabo programske opreme AutoCAD Map 3D je podprta uporaba dveh najpomembnejših spletnih servisov, ki omogočata pridobivanje podatkov iz različnih baz. Eventualno bi lahko na tak način pridobivali tudi podatke iz baze ZKGJI ter jih uporabljali kot podlage za druge geodetske podatke, ali pa jih urejali in prilagajali novim situacijam v okolju.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	004:528.4:659.2(043.2)
Author:	Katjuša Majerič
Supervisor:	Assoc. Prof. Radoš Šumrada, Ph.D.
Cosupervisor:	Matjaž Ivačič, M.Sc.
Title:	Applicability of Autodesk software for the needs of the Cadastre of Public Infrastructure
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Notes:	65 p., 5 tab., 28 fig., 4 ann.
Keywords:	Cadastre of public infrastructure, AutoCAD Map 3D, web services, gas data model

ABSTRACT

The Cadastre of Public Infrastructure is the database that records public infrastructure facilities. It is becoming more and more important with regards to spatial management. The main purpose of this database is to keep the collected data in one place and provide an overview of the space used in the public infrastructure. The Cadastre functions as an environment in which the owners and the users of data meet. The former provide the data and the latter acquire the data from the database. Preparation of public infrastructure data for entry into the database is one of the most complex and time-consuming tasks. To enable the fastest and the most efficient entry of data, the software used for data preparation is expected to be as flexible as possible and to allow adaptation to various requirements, in this case the requirements of the Cadastre. The diploma paper presents the applicability of AutoCAD Map 3D software to the needs of the Cadastre of Public Infrastructure. Special emphasis is given on the applicability of industrial data models, which are part of the software mentioned above, and to the interoperability of spatial databases and thus to the application of online services as defined by the OGC. AutoCAD Map 3D supports two most important online services that enable acquisition of data from various databases. It could provide a way to acquire data from the Cadastral database and use such data as the basis for other land surveying data, or to edit and adopt the data to new circumstances in the environment.

ZAHVALA

*Hvala mentorju izr. prof. dr. Radošu Šumradi,
somentorju mag. Matjažu Ivačiču in Mateju Čeliku...
...za strokovno pomoč, usmerjanje in čas.*

*Hvala ostalim sodelavcem podjetja CGS plus d.o.o....
...za nasvete in spodbudne besede.
Hvala podjetju Energetika Ljubljana d.o.o....
...za posredovane podatke.*

*Hvala vsem sošolcem in prijateljem,
Katji, Evi, Evi, Mirjani, Brigiti in Tini...
...za nepozabne trenutke v času študija.
Tudi zaradi vas je bilo vredno študirat!*

*Hvala starim staršem...
...ker mi vedno stojite ob strani.*

*Hvala mojim trem...
...da ste mi omogočili brezskrbna študijska leta, me podpirali in razumeli.
...hvala mami, ati in Metka, ker verjamete vame.*

*Hvala Jan...
...za vse.
Zaradi tebe ima vse veliko večji smisel!*

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	PRAVNE PODLAGE NA PODROČJU PROSTORSKIH EVIDENC V SLOVENIJI	2
2.1	Zakon o urejanju prostora (ZUreP–1).....	2
2.2	Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt).....	2
2.3	Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora	2
2.4	Zakon o elektronskih komunikacijah (ZEKom-UPB1)	3
2.5	Zakon o graditvi objektov (ZGO)	3
2.6	Povzetek zakonodaje.....	3
3	MEDNARODNE ORGANIZACIJE S PODROČJA STANDARDIZACIJE PROSTORSKIH PODATKOV	4
3.1	Splošno o OGC.....	4
3.2	Organizacija združenja OGC in proces nastajanja standardov.....	6
3.2.1	Standardi OGC	7
3.2.1.1	WMS (<i>Web Map Service</i>)	8
3.2.1.2	WFS (<i>Web Feature Service</i>).....	9
3.2.1.3	WCS (<i>Web Coverage Service</i>)	9
3.3	Spletni servisi	9
3.3.1	XML (<i>Extensible Markup Language</i>) in HTTP (<i>Hyper Text Transfer Protocol</i>)	10
3.3.1.1	GML (<i>Geography Markup Language</i>)	11
3.4	Povzetek.....	12
4	ZBIRNI KATASTER GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE	13
4.1	Splošno o Zbirnem katastru gospodarske javne infrastrukture	13
4.2	Zgodovina in razvoj ZKGJI.....	14
4.3	Organizacijski model.....	15
4.4	Postopkovni model	16
5	VPIS PODATKOV V ZKGJI IN PRIPRAJAJOČI ELABORAT SPREMEMB	18
5.1	Vpis podatkov v ZKGJI	18
5.2	Elaborat sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture	19
5.3	Vsebina elaborata sprememb	20
5.3.1	Osnovna datoteka.....	21
5.3.2	Datoteka lokacijskih podatkov o območju elaborata sprememb	22
5.3.3	Datoteke lokacijskih in opisnih podatkov	22
5.3.4	Datoteke podatkov o nadmorskih višinah objektov.....	23
5.3.5	Datoteka podatkov o več lastnikih objekta GJI.....	23

5.4	Format elaborata in izmenjevalnih datotek.....	23
5.4.1	Struktura izmenjevalne datoteke opisnih podatkov o objektih GJI.....	23
5.4.1.1	Obvezni opisni podatki.....	25
5.4.1.2	Posebni opisni podatki.....	26
5.5	Oblika podatkov.....	26
6	DOSTOP DO PODATKOV ZKGJI (PREG)	27
6.1	Javni dostop do podatkov ZKGJI	28
6.2	Dostop do podatkov ZKGJI za javno upravo	29
6.3	Dostop do podatkov ZKGJI za izvajalce gospodarskih javnih služb	29
6.4	Dostop za podjetja	30
7	GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEMI IN PODATKOVNI MODELI	31
7.1	Geografski informacijski sistemi.....	31
7.1.1	Vloga in pomen tehnologije GIS.....	31
7.2	Podatkovni model	33
7.2.1	Objektno usmerjen podatkovni model.....	33
7.2.2	Podatkovni modeli v lokacijskih bazah	34
7.2.2.1	Rastrski podatkovni model.....	34
7.2.2.2	Vektorski podatkovni model	34
7.2.3	Industrijski podatkovni modeli znotraj programske opreme AutoCAD Map 3D	34
8	PROGRAMSKA OPREMA ZA UPRAVLJANJE Z ZKGJI.....	36
8.1	Primerna programska oprema za pripravo podatkov ob vnosu objektov v ZKGJI ..	36
8.2	AutoCAD Map 3D	36
8.2.1	Združitev CAD- in GIS-funkcionalnosti v enotni programski opremi	37
8.2.2	Načini vnosa podatkov v okolje programske opreme AutoCAD map 3D	37
8.2.3	Aplikacije programske opreme AutoCAD Map 3D.....	37
9	ANALIZA UPORABNOSTI PROGRAMSKE OPREME AUTOCAD MAP 3D ZA POTREBE ZKGJI NA PRIMERU PLINSKEGA OMREŽJA.....	38
9.1	Pridobitev podatkov za namene analize in položaj plinskega omrežja v prostoru... ..	38
9.2	Zahteve ZKGJI na primeru plinskega omrežja	40
9.3	Priprava industrijskega podatkovnega modela za plin znotraj programske opreme AutoCAD Map 3D.....	42
10	UPORABA APLIKACIJE AUTOCAD MAP 3D PRI PRIPRAVI PODATKOV ZA VNOS OBJEKTOV V ZKGJI	46
10.1	Čiščenje podatkov in izdelava topologije.....	46
10.2	Prenos podatkov iz datoteke DWG v industrijski podatkovni model	48
10.3	Prenos podatkov iz drugih formatov datotek v industrijski podatkovni model	50

10.4	Izvoz podatkov iz programa AutoCAD Map 3D za potrebe ZKGJI	51
11	UPORABA SPLETNIH SERVISOV ZA VPOGLED V BAZO ZKGJI.....	55
11.1	Spletni servisi znotraj okolja AutoCAD Map 3D.....	55
11.2	Uporaba spletnih servisov.....	55
11.3	Spletni servisi in ZKGJI.....	57
12	UGOTOVITVE.....	58
13	ZAKLJUČEK	60
VIRI.....		62

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Opis posameznih parametrov zahteve GetMap	8
Preglednica 2: Vrste omrežij in objektov GJI, ki se vodijo v ZKGJI (GURS, 2007a)	20
Preglednica 3: Obvezni in dodatni opisni podatki o objektih GJI (GURS, 2007a)	24
Preglednica 4: Šifranti vrste objektov plinske napeljave (GURS, 2012a).....	41
Preglednica 5: Posebni opisni podatki objektov plinskega omrežja (GURS, 2012b).....	41

KAZALO SLIK

Slika 1: Delež članov združenja OGC po regijah (OGC, 2012).....	5
Slika 2: Porazdelitev članstva znotraj OGC (OGC, 2012).....	5
Slika 3: Organizacija združenja OGC (OGC, 2012).....	6
Slika 4: Ključni udeleženci v sistemu ZKGJI (Mlinar in sod., 2005).....	14
Slika 5: Organizacijska piramida (Mlinar in sod.,2006)	16
Slika 6: Shematski prikaz vpisa podatkov o objektih v zbirni kataster GJI (GURS, 2007a) ...	17
Slika 7: Podrobnejši prikaz postopka za vpis podatkov v ZKGJI (GURS, 2007a)	19
Slika 8: Spletne aplikacije za dostop do podatkov ZKGJI	27
Slika 9: Javni vpogled v podatke - grafični pregled parcele (GURS, 2012c)	28
Slika 10: Javni vpogled v podatke – seznam objektov GJI (GURS, 2012c)	28
Slika 11: Dostop do podatkov za javno upravo (GURS, 2007b)	29
Slika 12: Dostop do podatkov za izvajalce gospodarskih javnih služb (GURS, 2007b).....	30
Slika 13: Dostop do podatkov za podjetja (GURS, 2007b)	30
Slika 14: Položaj obravnavanega dela plinskega omrežja v četrtni skupnosti Trnovo	38
Slika 15: Položaj četrtne skupnosti Trnovo v Mestni občini Ljubljana (Sinergise, 2012)	39
Slika 16: Prikaz poteka plinske napeljave na območju četrtne skupnosti Trnovo.....	40
Slika 17: Definiranje povezav med objektnim tipom ZKGJI in ostalimi objektnimi tipi	44
Slika 18: Definiranje vrednosti šifrantov v tabelah domen	44
Slika 19: Primer napake, ki se pojavi zaradi nenatančnega zajema podatkov	46
Slika 20: Izbira metod za čiščenje podatkov.....	47
Slika 21: Pretvorba GIS- in CAD- podatkov v industrijski podatkovni model.....	49
Slika 22: Pretvorba DWG datoteke v industrijski podatkovni model.....	49
Slika 23: Dodajanje vrednosti opisnih podatkov v povezano tabelo ZKGJI.....	50
Slika 24: Združevanje opisnih podatkov različnih tabel	52
Slika 25: Določitev opisnih podatkov pri uvozu datoteke SDF v okolje programske opreme.53	
Slika 26: Postopek pretvorb podatkov iz datoteke GML do končnih datotek SHP	54
Slika 27: Uporaba spletnega servisa v okolju AutoCAD Map 3D	56
Slika 28: Izbira podatkovnih slojev pri pridobivanju podatkov z uporabo spletnih servisov ...	56

OKRAJŠAVE

ZKGJI	Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture
GJI	Gospodarska javna infrastruktura
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
RS	Republika Slovenija
Angl.	Angleško
GIS	Geografski informacijski sistem
OGC	Open Geospatial Consortium
WMS	Web Map Service
WFS	Web Feature Service
RS	Republika Slovenija
KKN	Kataster komunalnih naprav
CAD	Computer Aided Design
GIS	Geografski informacijski sistem

»Ta stran je namenoma prazna«

1 UVOD

Sodoben čas narekuje nove tehnologije in razvoj na vseh mogočih področjih. Potrebe po informacijah neustavljivo in zelo hitro naraščajo, tudi tiste po informacijah o prostoru. Prav potreba po urejeni zbirki prostorskih podatkov o obstoječi infrastrukturi, ki bodo omogočili jasen pregled nad stanjem in zasedenostjo v prostoru, je pripeljala do razvoja evidence gospodarske javne infrastrukture (GJI), kakršen je Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZKGJI), ki ga vodi Geodetska uprava Republike Slovenije (GURS).

Ker obseg objektov v ZKGJI bliskovito narašča, postaja evidenca podatkov skozi čas vse obsežnejša. Priprava podatkov za vnos objektov v ZKGJI predstavlja eno najzahtevnejših procesnih nalog, zato je pomembno, da programska oprema, s katero projektiramo gospodarsko javno infrastrukturo, omogoča čim enostavnejše delo, ki nam kot rezultat nudi optimalne podatke za vnos objektov GJI v ZKGJI.

V diplomski nalogi bom poskušala predstaviti vse prednosti in na drugi strani omejitve pri pripravi podatkov za vnos objektov v ZKGJI s pomočjo programske opreme AutoCAD Map 3D. Pri tem bom velik poudarek namenila pripravi podatkov o objektih GJI za vnos le-teh v omenjeno zbirko podatkov, še posebej opisnih podatkov za posamezno vrsto infrastrukture. ZKGJI namreč natančno predpisuje potrebne opisne podatke za vsak objektni tip določene vrste infrastrukture posebej. Postopek priprave podatkov bom predstavila na praktičnem primeru plinske napeljave.

Obravnavala bom tudi, kako bi lahko pohitrili postopek pridobivanja podatkov iz ZKGJI v okolje programske opreme AutoCAD Map 3D z uporabo spletnih servisov Web Map Service (WMS) in Web Feature Service (WFS). Tako pridobljene podatke o objektih GJI bi lahko znotraj okolja AutoCAD Map 3D uporabljali kot podlago za druge geodetske in grafične podatke oziroma jih urejali in prilagajali novim situacijam v okolju.

Pri izdelavi diplomske naloge so postavljeni cilji tako sledeči:

- Podrobneje se seznaniti z ZKGJI in zahtevami za posredovanje podatkov o objektih GJI v zbirko.
- Predhodno podrobneje spoznati programsko opremo AutoCAD Map 3D do te mere, da bo lahko uspešno izvedena priprava podatkov za potrebe ZKGJI.
- Predstaviti osnovne značilnosti programa AutoCAD Map 3D in pripadajoče industrijske podatkovne modele.
- Z uporabo programske opreme AutoCAD Map 3D in vgrajenih industrijskih podatkovnih modelov na praktičnem primeru prikazati pripravo podatkov za vnos objektov GJI v ZKGJI ter pri tem ugotavljati prednosti in pomanjkljivosti obravnavane programske opreme za te namene.
- Spoznati prednosti uporabe spletnih servisov, vgrajenih v programsko opremo AutoCAD Map 3D.

2 PRAVNE PODLAGE NA PODROČJU PROSTORSKIH EVIDENC V SLOVENIJI

2.1 Zakon o urejanju prostora (ZUreP–1)

Zakon o urejanju prostora, ZUreP–1 (Uradni list RS, št. 110/2002, 8/2003 – popr. in 58/2003 – ZZK-1) je bil krovni zakon za vzpostavitev sistema evidentiranja objektov GJI. Vse do aprila 2007 je določal način evidentiranja objektov GJI ter načine vodenja zbirnih podatkov o objektih (Uradni list RS 110/2002, 8/2003).

2.2 Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt)

V letu 2007 so bile določbe, ki so urejale evidentiranje objektov GJI v ZUreP-1, nadomeščene z določbami Zakona o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt). Le-ta v 89. členu obveznost zagotavljanja podatkov o GJI nalaga lastniku posamezne infrastrukture (GURS, 2007a).

Poleg tega 89. člen ZPNačrt predpisuje, da se podatki o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture vodijo v katastru gospodarske javne infrastrukture na podlagi podatkov o že zgrajenih omrežjih in objektih GJI in podatkov, ki jih posredujejo investitorji po končani gradnji. Vodenje katastra zagotavljajo občine in ministrstva, v katerih delovno področje sodijo posamezna omrežja in objekti GJI (Uradni list RS, št. 33/2007).

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

Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (Uradni list RS, št. 9/2004) predstavlja podrobnejši predpis, izhajajoč iz ZUreP–1 oziroma ZPNačrt, ki v svojem 9., 10. in 11. členu določa vsebino in način vodenja zbirnega katastra GJI. Med drugim predvideva, da se v ZKGJI za omrežja in objekte gospodarske javne infrastrukture vodijo naslednji podatki:

- lokacija omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
- identifikacijska številka omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
- dolžina omrežja ali površina objekta gospodarske javne infrastrukture,
- vrsta omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
- natančnost določitve položaja omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture,
- povezava s katastrom gospodarske javne infrastrukture.

Poleg tega pravilnik predpisuje način določanja identifikacijskih števil omrežij ali objektov GJI, sestavine elaborata sprememb dejanske rabe zemljišč in elaborata sprememb podatkov o omrežjih in objektih GJI ter tudi povezljivost podatkov in dostop do zbirke podatkov. Vpogled v podatke mora biti na podlagi tega pravilnika javen (Uradni list RS, št. 9/2004).

2.4 Zakon o elektronskih komunikacijah (ZEKom-UPB1)

Zakon o elektronskih komunikacijah, ZEKom-UPB1 (Uradni list RS, št. 13/2007) v svojem 83. členu določa, da mora lastnik javnega komunikacijskega omrežja oziroma pripadajoče infrastrukture posredovati podatke o vrstah in legi omrežij ter objektov, kolikor so ti del pripadajoče infrastrukture, neposredno organu, pristojnem za geodetske zadeve, za vpis v evidenco infrastrukturnih omrežij ter objektov skladno s predpisom, ki ureja vpis v to evidenco. Vsaka sprememba teh podatkov se mora posredovati pristojnemu organu v roku treh mesecev od njenega nastanka (Uradni list RS, št. 13/2007).

2.5 Zakon o graditvi objektov (ZGO)

Evidentiranje novozgrajenih infrastrukturnih objektov določa Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 110/2002, 97/2003), ki predpisuje, da je treba objekt vpisati v kataster GJI najkasneje v petnajstih dneh po pravnomočnosti uporabnega dovoljenja. Vsaka takšna sprememba v katastru GJI, ki pomeni tudi spremembo v zbirnem katastru GJI, pa mora biti posredovana v zbirni kataster najkasneje v treh mesecih od njenega nastanka. (Mlinar in sod., 2006).

V primeru katastra GJI je za posredovanje novega stanja zadolžen investitor, medtem ko je v primeru ZKGJI nastale spremembe dolžan sporočiti lastnik objektov GJI.

2.6 Povzetek zakonodaje

Če strnemo vsebino vseh navedenih zakonov in pravilnika, je po ZPNačrt in Pravilniku o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora obveznost zagotavljanja podatkov o GJI naložena lastnikom GJI. Geodetski upravi RS zakon nalaga vodenje zbirnih podatkov o GJI, ki jih v zbirni kataster GJI posredujejo lastniki. Zbirni kataster GJI predstavlja tako zbir podatkov vseh lastnikov GJI v Sloveniji. ZPNačrt določa, da vsebino katastra GJI za posamezne vrste GJI (na primer vodovod, kanalizacijo in drugo) podrobneje predpišejo pristojna ministrstva v sodelovanju z Ministrstvom za infrastrukturo in prostor (prej Ministrstvo za okolje in prostor). Ti podzakonski predpisi, ki podrobneje določajo objekte GJI, ki se bodo vodili v katastrih GJI in posredno v zbirnem katastru GJI, so ključnega pomena za delovanje celotnega sistema katastrov in zbirnega katastra. Da ne bi prišlo do zamud pri evidentiranju GJI samo zaradi nesprejetih podzakonskih aktov, ki določajo vsebino katastrov GJI, je GURS (skladno z 20. členom Pravilnika o dejanski rabi prostora) pripravil okvirni katalog objektov GJI (GURS, 2007a).

3 MEDNARODNE ORGANIZACIJE S PODROČJA STANDARDIZACIJE PROSTORSKIH PODATKOV

Ko govorimo o standardizaciji prostorskih podatkov, ne moremo mimo dveh izrazov: medopravilnost in odprti standard. Za lažje razumevanje v tem poglavju obravnavane tematike si za začetek pogledajmo definiciji obeh izrazov.

Medopravilnost (angl. interoperability) je izraz, ki ga Uredba o prostorskem informacijskem sistemu opredeljuje kot možnost povezovanja podatkovnih baz in vzajemnega delovanja storitev brez ponavljajočih se ročnih posegov na način, ki da skladen rezultat in poveča dodano vrednost podatkovnih baz in storitev (Uradni list RS, št. 119/2007).

Geoinformacijska medopravilnost (ISO 19119) je tako tehnična sposobnost informacijskega sistema, da (Šumrada, 2011):

- uspešno komunicira na različnih stopnjah povezovanja med uporabniki in drugimi sistemi;
- lahko prosto izmenjuje razne vrste in oblike prostorskih (geografskih) podatkov o objektih oziroma pojavih na zemeljskem površju ter nad ali pod njim (GML);
- lahko povezano prek omrežij uporablja in poganja programsko opremo, ki je sposobna ravnati s porazdeljenimi prostorskimi podatki in jih upravljati (denimo izvedba s spletnimi servisi OpenGIS).

Pod izrazom odprti standard pa razumemo standard, ki je javno dostopen in ima različne pravice za uporabo in tudi različne možnosti razvoja. Izraz »odprti« je povezan s pojmom "royalty-free", kar pomeni, da je na voljo v prosti uporabi, torej je uporaba brezplačna. Medtem ko izraz »standard« pomeni, da je tehnologija sprejeta s strani odbora, ki je odprt za prispevke vseh sodelujočih na konsenzualni ravni (Wikipedia, 2012b).

V svetu poznamo kar nekaj združenj oziroma organizacij, ki so ustanovljena in delujejo v podporo medopravilnosti baz prostorskih podatkov. Najbolj prepoznavna med njimi so:

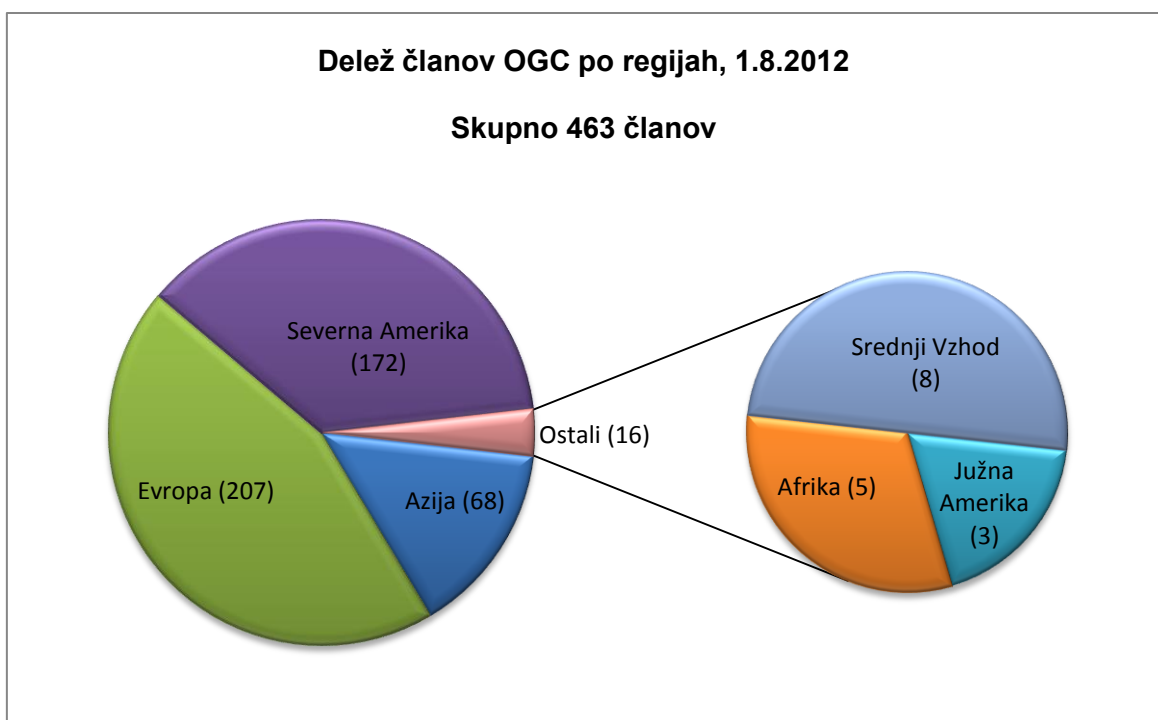
- OGC (Open Geospatial Consortium),
- INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe),
- National Spatial Data Infrastructure (NSDI) in
- Global Spatial Data Infrastructure (GSDI).

3.1 Splošno o OGC

Medopravilnost baz prostorskih podatkov tako postaja dejstvo, ki se mu v bližnji prihodnosti ne bo moč izogniti. Za podporo medopravilnosti teh baz na tehničnem nivoju skrbi združenje OGC (Open Geospatial Consortium), ki aktivno razvija, definira in spodbuja uporabo odprtih standardov.

OGC je mednarodno industrijsko združenje oziroma mednarodna nevladna organizacija, ki je bila osnovana leta 1994 z jasno vizijo: zagotavljati ustrezne industrijske standarde in opredeliti splošni standardni vmesnik v podporo medopravilnosti med različnimi programskimi orodji GIS.

OGC sestavlja 463 članov po vsem svetu. Kot je vidno iz Slike 1 je največji delež teh članov iz območja Severne Amerike in Evrope.



Slika 1: Delež članov združenja OGC po regijah (OGC, 2012)



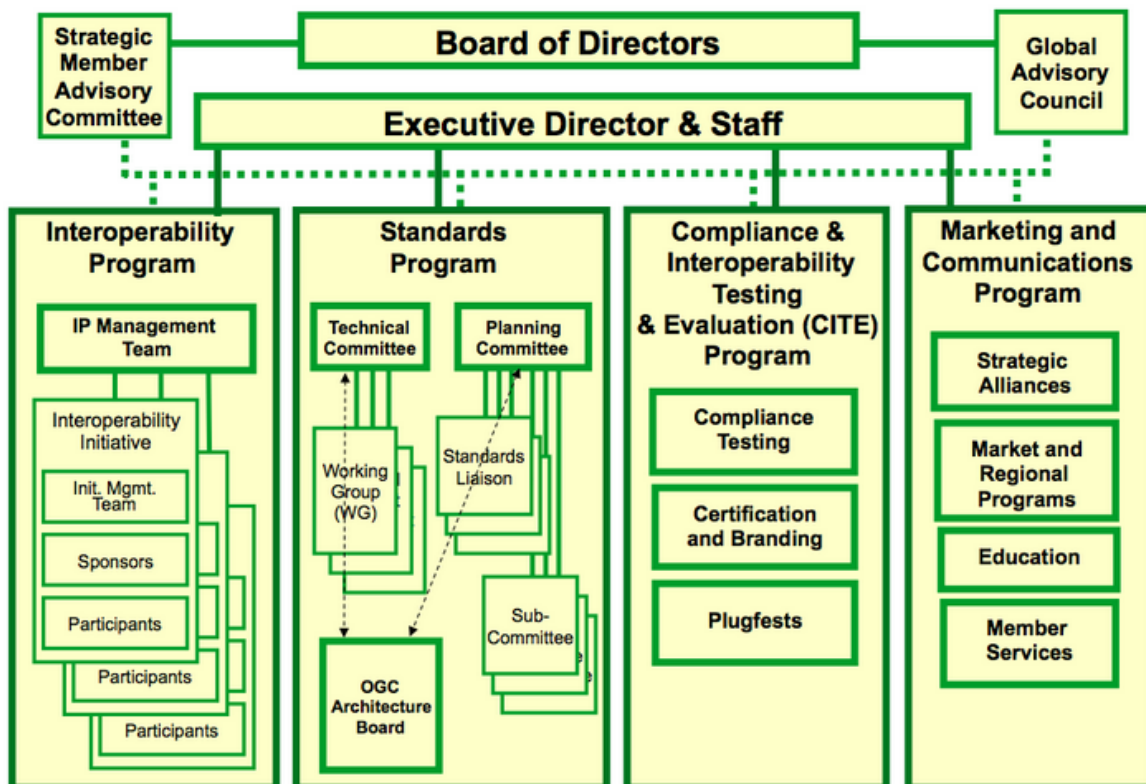
Slika 2: Porazdelitev članstva znotraj OGC (OGC, 2012)

Člane združenja OGC predstavljajo uveljavljena računalniška in druga podjetja, vladne in nevladne organizacije, raziskovalne ustanove ter univerze (Slika 2), ki sodelujejo v procesu razvoja, testiranja in dokumentiranja javno dostopnih prostorskih standardov. Odprti vmesniki in protokoli, definirani v OGC-standardih, so oblikovani v podporo medopravnosti GIS-sistemov.

OGC deluje kot globalni forum za sodelovanje razvijalcev in uporabnikov produktov in storitev prostorskih podatkov ter za pospeševanje razvoja mednarodnih standardov s področja medopravnosti prostorskih baz.

3.2 Organizacija združenja OGC in proces nastajanja standardov

Združenje OGC sestavlja vrtelec dejavnosti z jasnim interesom vseh članov: definiranje in izvajanje odprtih standardov, ki rešujejo probleme prostorske medopravnosti. Oddelke in t.i. programe združenja OGC prikazuje Slika 3.



Slika 3: Organizacija združenja OGC (OGC, 2012)

Konzorcij OGC ima hierarhično vodstveno, strokovno in organizacijsko strukturo. Osnovna operativna enota OGC je tehnični odbor (TC), ki je odgovoren za skladen tehnološki razvoj celotnega projekta OpenGIS. Večina dejanskega dela in opravil se izvaja v delovnih skupinah (WG). Celotno vodilo TC je izdelava ustreznih specifikacij OpenGIS. Tvorijo jih detajlna navodila za razvoj in sestavo dejanskih medopravnih softverskih modulov. Člani ustreznih delovnih skupin tehničnega odbora OGC najprej razvijejo potrebne osnovne modele, ki opisujejo načela delovanja in značilnosti določenega problemskega področja.

Sledi izdelava potrebnih specifikacijskih modelov, ki opredeljujejo potrebne lastnosti programske opreme za obravnavano problemsko področje. O teh dveh modelih, ki skupaj tvorita abstraktno specifikacijo, nato odločajo in glasujejo člani tehničnega odbora, kjer se mora doseči potrebno soglasje. Abstraktna specifikacija OpenGIS zagotavlja orodje ali referenčno izhodišče za izdelavo izvedbene specifikacije OpenGIS. Ko je abstraktna specifikacija potrjena in ustrezno strokovno dozorela, lahko člani OGC sprožijo postopek, imenovan izdelava predloga (RFC – Request for Proposal), ki predstavlja začetek izdelave konkretnih izvedbenih specifikacij. Končni rezultat takšnega predloga so izvedbene opredelitve, ki morajo biti neodvisne od strojne izvedbe in posebej prirejene za razna programska okolja. Izvedbene specifikacije OpenGIS so podrobne inženirske navedbe, ki podajajo izvedbene napotke za uporabo abstraktne specifikacije v določenem porazdeljenem računalniškem okolju (Šumrada, 2005a).

Standard je tako inženirski dokument, ki opisuje, kako so se člani OGC dogovorili za rešitev problema medopravnosti. Dokler OGC-standardi niso na voljo znotraj komercialne ali druge programske opreme, ne rešujejo problema, ki je bil identificiran v začetku procesa. Zato OGC ne konča svojega dela s potrjenim in objavljenim standardom. OGC-jev "Marketing and Communications Program" (program za marketing in komunikacijo) poskuša razvijalce in uporabnike prostorskih produktov seznaniti o prednostih, ki jih imajo izdelki, ki uporabljajo OGC-standarde. Cilj je na eni strani spodbuditi razvijalce programske opreme, da bi vključevali OGC-standarde v njihove izdelke ter na drugi spodbuditi kupce, da bi izbirali izdelke, ki uporabljajo te standarde (OGC, 2012).

OGC tudi aktivno sodeluje z ISO tehničnim odborom (TC) 211 – Geografske informacije/geomatika, in sicer kot zunanji pridružen član. Neposredni rezultat sodelovanja so tudi novi predlogi za standarde ISO, za kar so prevzeti naslednji predlogi OGC (RFC):

- ISO 19128 – Vmesnik za spletni kartografski strežnik (*Web Map server interface*),
- ISO 19129 – Sestava podob, mrežnih (*gridnih*) in vektorskih podatkovnih slojev (*Imagery, gridded and coverage data framework*)
- in ISO 191136 - GML (*Geography Markup Language*).

Kot neposredni rezultat omenjenega vzajemnega sodelovanja in povezav je prav tako OGC kot osnova za mnoge abstraktne specifikacije prevzel še sprejete standarde ISO, kot so denimo ISO 19107 za prostorsko shemo (*geometrijo pojavov*), ISO 19115 za metapodatke, ISO 19119 kot glavne servise za medopravnost, ISO 19123 za podatkovne sloje in tako dalje. (Šumrada, 2005a).

3.2.1 Standardi OGC

Standardi OGC so tehnični dokumenti, ki opredeljujejo spletne vmesnike in kode. Najbolj poznani med njimi so gotovo WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service) in WCS (Web Coverage Service).

3.2.1.1 WMS (Web Map Service)

OGC opredeljuje WMS kot spletni kartografski servis, ki posreduje karte, ki jih na zahtevo odjemalcev definirajo spletni GIS-strežniki. Te karte so opredeljene kot grafične predstavitve prostorskih podatkov v ustreznem digitalnem slikovnem formatu.

WMS je tudi mednarodni standard z oznako SIST CEN ISO 19128:2005, ki ga je od OGC privzel ISO/TC 211 GI. Spletni kartografski servis OGC zagotavlja enostavni, na protokolu HTTP temelječ vmesnik, ki omogoča zasnovo in dobavo izbranih kart v obliki rastrske ali vektorske podobe v okolju porazdeljenih baz podatkov (Šumrada, 2011).

Uporabniku spletnega servisa WMS so na voljo tri ločene operacije, ki jih izvaja nad podatki določenega strežnika:

- Z namenom pridobitve informacij o podatkih in funkcijah, ki jih ponuja WMS-strežnik, se uporabnik poslužuje operacije *GetCapabilities*. Na podlagi zahteve, ki jo poda v http-obliki preko URL-naslova določenemu WMS-strežniku, pridobi metapodatke, opredeljene v formatu XML. Ti metapodatki obsegajo:
 - slikovne formate (na primer GIF, JPG, SVG), ki jih podpira WMS-strežnik,
 - seznam podatkovnih slojev, ki jih vsebuje strežnik,
 - seznam in opis oblikovnih stilov,
 - veljavno območje prikaza podatkov, ki jih ponuja strežnik,
 - seznam prostorskih referenčnih sistemov, v katerih so dostopni podatki,
 - kontaktne podatke administratorja WMS-strežnika in tako dalje.
- Na podlagi teh informacij uporabnik lažje definira zahtevo (*GetMap*), s pomočjo katere pride do želene karte. Tudi ta zahteva je definirana v obliki HTTP preko ustreznega URL-naslova. Primer take zahteve je sledeč:

```
http://lidarserver.com/vancouver?
VERSION=1.3&SERVICE=WMS&REQUEST=GetMap&LAYERS=Points,Boundaries&
STYLES=GroundElevation,Red&CRS=EPSG:26910&BBOX=491780,5458510,491870,5458570&
WIDTH=640&HEIGHT=480&FORMAT=image/png
```

Posamezni parametri, ki jih opredelimo v zahtevi za pridobitev karte, so opisani v Preglednici 1:

Preglednica 1: Opis posameznih parametrov zahteve GetMap

http://lidarserver.com/vancouver?	Protokol (http://), gostitelj (lidarserver.com/), pot (vancouver)
VERSION=1.3&	Verzija WMS specifikacije
SERVICE=WMS&	Tip storitve
REQUEST=GetMap&	Tip WMS zahteve
LAYERS=Points,Boundaries&	Podatkovni sloji
STYLES=GroundElevation,Red&	Oblikovni stili
CRS=EPSG:26910&	Identifikator za tip prostorskega referenčnega sistema: EPSG:26910 je identifikator elipsoida WGS-84

"se nadaljuje..."

"...nadaljevanje Preglednice 1"

BBOX=491780,5458510,491870,5458570&	Območje prikaza: spodnji levi kot (x, y), zgornji desni kot (x, y)
WIDTH=640&HEIGHT=480&	Velikost vrnjene slike: dolžina in višina v pixlih
FORMAT=image/png	Format vrnjene slikovne datoteke (png)

Odgovor na tako zahtevo je karta, ki ustreza definiranim pogojem. Običajen prikaz teh kart je v obliki rastrskih bitnih podob sledečih formatov: PNG, GIF ali JPG. Na podlagi posebne zahteve pa je mogoče pridobiti tudi vektorsko karto v formatih: SVG (Scalable Vector Graphics) ali Web CGM (Web Computer Graphics Metafile).

- Tretja operacija, ki jo lahko uporabnik izvaja nad podatki znotraj WMS, je *GetFeatureInfo*, ki omogoča poizvedbe o različnih pojavih na kartah.

3.2.1.2 WFS (Web Feature Service)

Za razliko od specifikacije WMS, ki specifikira način izmenjave kart preko spleta v obliki slikovnih datotek, pa WFS-specifikacija standardizira način izmenjave dejanskih podatkov preko spleta. WFS-strežnik uporabniku vrne podatke v GML-datoteki in uporabnik lahko na ta način ureja podatke (briše in spreminja vsebino, dodaja nove elemente) ter izvaja prostorske analize in poizvedbe na podatkih. Poizvedovanja se sestavljajo s pomočjo posebnega jezika CQL (OpenGIS Common Query Language). Odjemalec v CQL-jeziku sestavi poizvedbo ter jo posreduje strežniku, ta pa iskane podatke vrne odjemalcu v GML-datoteki (Škrinjar, 2008).

3.2.1.3 WCS (Web Coverage Service)

OGC WCS je standardni servis in vmesnik za iskanje ter posredovanje sloja podatkov za izbrano območje. WCS-spletni servis zagotavlja odprti vmesnik, ki omogoča od strojnega in programskega okolja neodvisne manipulacije z nizi prostorskih podatkov na spletnih strežnikih GIS. Standardni vmesnik servisa WCS omogoča medopravilni dostop do izbranih (vektorskih ali rastrskih) slojev podatkov v porazdeljenih bazah podatkov (Šumrada, 2011).

3.3 Spletni servisi

Spletni servis je metoda komuniciranja med dvema elektronskima napravama preko svetovnega spleta (Wikipedia, 2012a).

W3C (World Wide Web Consortium) je vodilna mednarodna organizacija za standardizacijo svetovnega spleta (WWW oziroma W3), ki opredeljuje spletne servise kot softverski sistem, oblikovan v podporo sodelovanju uporabnikov preko svetovnega spleta (W3C, 2012).

Spletni servis je identificiran z ustreznim URI-jem (Uniform Resource Identifier), njegov javni vmesnik in povezave pa so opredeljene v jeziku XML (Extensible Markup Language).

Oprelitev spletnega servisa lahko druga programska okolja odkrijejo s posebnim razpoznavnim servisom UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). Takšni

sistemi oziroma uporabniki lahko uporabljajo spletni servis na način, ki je podan v njegovi opredelitvi (WSDL⁽¹⁾), in z uporabo na XML temelječih sporočilih (SOAP⁽²⁾), ki jih posreduje medmrežni protokol HTTP (www.w3.org) (Šumrada, 2011).

Spletni servis pomeni spremembo oziroma nadgradnjo aplikacije ali uporabniškega programa v spletno aplikacijo, ki lahko ponudi ustrezno uslugo drugim uporabnikom spleta ali medmrežja. Takšna usluga spletnega servisa mora biti varna, kakovostna in ustrezno vodena oziroma upravljana. Spletni servis je dejansko vmesna programska oprema⁽³⁾, ki zagotavlja medopravilnost ter služi za povezovanje, komunikacijo in izmenjavo podatkov. Dvojni namen in osnovna uporabnost spletnih servisov sta (Šumrada, 2011):

- ponovna uporaba aplikacij - obstajajo mnoge funkcionalnosti, ki se v aplikacijah pogosto uporabljajo, na primer: menjava valut, napoved vremena, prevodi med jeziki in tako dalje, zato se lahko takšne dejavnosti tipizirajo in nato večkrat uporabijo;
- povezovanje obstoječe programske opreme - spletni servisi lahko pomagajo pri zagotavljanju raznih stopenj medopravilnosti, tako da omogočajo povezavo in izmenjavo podatkov med različnimi spletnimi aplikacijami, bazami podatkov in tako dalje.

3.3.1 XML (Extensible Markup Language) in HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

Osnovna podlaga za spletni servis sta jezik XML in protokol HTTP.

XML omogoča sestavo jezika za označevanje pomena in sestave podatkov, ki se uporablja za izmenjavo podatkov in dokumentov, kar omogoča povezavo med različnimi strojnimi in operacijskimi okolji. Takšen na XML temelječ jezik za označevanje omogoča funkcionalnost in veliko izrazno moč posredovanih sporočil (Šumrada, 2011).

V preteklosti je kot glavni jezik za izdelavo spletnih strani slovel HTML (Hypertext Markup Language), ki spada v skupino jezikov za označevanje, kot XML. HTML omogoča kodiranje in dekodiranje opisa spletnih strani ter vključitev oblikovanega besedila in preprostih grafičnih podob.

Jezik XML za razliko od standarda HTML uporabniku omogoča določitev pravil za strukturiran zapis kakršnegakoli dokumenta v tekstovni obliki. Je namreč razširljiv (ga ne opredeljuje določeno število ukazov), opisni jezik (opisuje sintakso poljubnega označevalnega jezika). Jezik XML ni osredotočen na predstavitev podatkov, temveč skuša kar največ povedati o pomenu podatkov. Formatni zapis XML je za računalnik lahko berljiv in zapisljiv, je nedvoumen, podpira lokalne nastavitve in je neodvisen od računalniške strojne in programske arhitekture (Holzner, 2001).

(1) WSDL = Web Services Description Language; Gre za označevalni jezik, ki temelji na XML in je namenjen opisu lastnosti in lociranju spletnih servisov

(2) SOAP = Simple Object Access Protocol; Gre za protokol namenjen izmenjavi podatkov med spletnimi aplikacijami.

(3) Vmesna oprema je širok pojem, ki zajema različno programsko opremo ter tudi uporabnike in aplikacije. Vmesna programska oprema (angleško middleware) prevaja podatke in sporočila iz ene vrste programske opreme v drugo (Wikipedia, 2012a)

Ker ima XML-jezik ključno vlogo tudi pri izmenjavi podatkov z ZKGJI, si lahko strukturo XML-jezika pogledamo na praktičnem primeru izvzetem iz ZKGJI. Osnovna datoteka elaborata sprememb, izdelana na osnovi XML-jezika, ima sledečo strukturo:

```
<?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_ELABORATA></STEVILKA_ELABORATA >
    <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>
(GURS, 2012a)
```

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) je glavna metoda za prenos podatkov na spletu. Protokol je prvotno namenjen objavljanju in prejemanju HTML-strani (Wikipedia, 2012a).

3.3.1.1 GML (Geography Markup Language)

GML (*Geography Markup Language*) je jezik za označevanje prostorskih podatkov ali bolj neposredno je to jezik za označevanje ustreznih podatkov o prostorskih pojavih. GML se lahko, poleg opredeljevanje 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, vendar pa so vsi takšni zapisi vedno izraženi kot pisni podatki. Vse datoteke GML so ustrezno kodirane besedilne datoteke, ki jih lahko berejo ljudje in ustrezna programska orodja.

Podatki, kodirani v GML, se lahko pošljejo katerikoli napravi ali programu, ki ima vgrajen vmesnik XML. Uporabnik si lahko ogleda končen prikaz podatkov na denimo ustrezni karti z uporabo standardnega brskalnika in zato ne potrebuje posebnega oziroma drugega orodja GIS.

Tako denimo lahko uporabimo v GML kodirane prostorske podatke za izmenjavo med orodji GIS ali pa za prenos podatkov po medmrežju oziroma preko spleta. Takšen vsestranski pristop GML in uporabnost izhajata zlasti iz naslednjih vsebinskih in tehničnih značilnosti (Šumrada, 2005a):

- GML je jezik za označevanje, zato izmenjava v GML kodiranih podatkovnih nizov ne povzroča problemov z razlikami med omrežnimi protokoli.
- GML tvori splošen (*pisni*) format, kar uporabniškemu programom omogoča, da jim ni treba podpirati množice industrijskih (*binarnih*) podatkovnih formatov.
- GML je razširljiv in na XML temelječ, zaradi česar je lahko uporabljati, spreminjati in dodajati vsebino v GML zapisane datoteke s prostorskimi podatki.
- GML je osnovni mehanizem, ki omogoča nadaljnjo izvedbo medopravnosti med sistemi GIS.

Format GML je tudi eden izmed predpisanih formatov izmenjevalnih datotek ZKGJI tako za opisne, kot tudi za lokacijske podatke objektov GJI.

3.4 Povzetek

Tehnologija GIS je sestavina informacijske tehnologije (IT) in odprti industrijski standardi so zato ključnega pomena. V 21. stoletju je strategija izoliranih orodij GIS postala moteča zaradi povezovanja gospodarstev, množične uporabe tehnologije GIS v raznih strokah, vloge omrežij (internet), potrebe po izmenjavi in ponovni uporabi že zbranih velikih zbirk prostorskih podatkov in tako dalje. Programski paketi GIS za vzdrževanje in obdelave prostorskih podatkov v javnih in izobraževalnih ustanovah, podjetjih ter drugih organizacijah izvorno temeljijo na različnih nestandardnih internih formatih za shranjevanje, zapis in prenos podatkov. Težave uporabnikov tehnologije GIS so povezane z branjem in/ali izpisovanjem podatkov v formatih, ki jih njihovo okolje ali celo orodje GIS ne uporablja ali vsaj neposredno ne podpira. Takšne ovire in pomanjkljivosti otežujejo porazdeljene obdelave, izmenjavo prostorskih podatkov med bazami podatkov in tako posredno onemogočajo tudi njihovo ponovno in s tem večkratno uporabo. Odprti spletni servisi in vmesniki, ki so hkrati uveljavljeni industrijski ali celo mednarodni standardi, so zato ključnega pomena za zagotavljanje stopenj medopravnosti. Spletni servisi za prostorske podatke omogočajo, skupaj s sorodnimi standardnimi mehanizmi, poenotenje dostopa do prostorskih podatkov, poenostavitev porazdeljevanja in obdelav podatkov ter uskladitev prikazov v dinamični spletni kartografiji (Šumrada, 2011).

4 ZBIRNI KATASTER GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE

4.1 Splošno o Zbirnem katastru gospodarske javne infrastrukture

Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZKGJI) je temeljna nepremičninska evidenca, ki jo vodi Geodetska uprava Republike Slovenije (GURS). V njej se evidentirajo podatki o vseh vrstah gospodarske javne infrastrukture, kamor spadajo prometna, energetska, komunalna in vodna infrastruktura, infrastruktura za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja ter drugi objekti v javno korist, kot so naprave za elektronske komunikacije (GURS, 2007a).

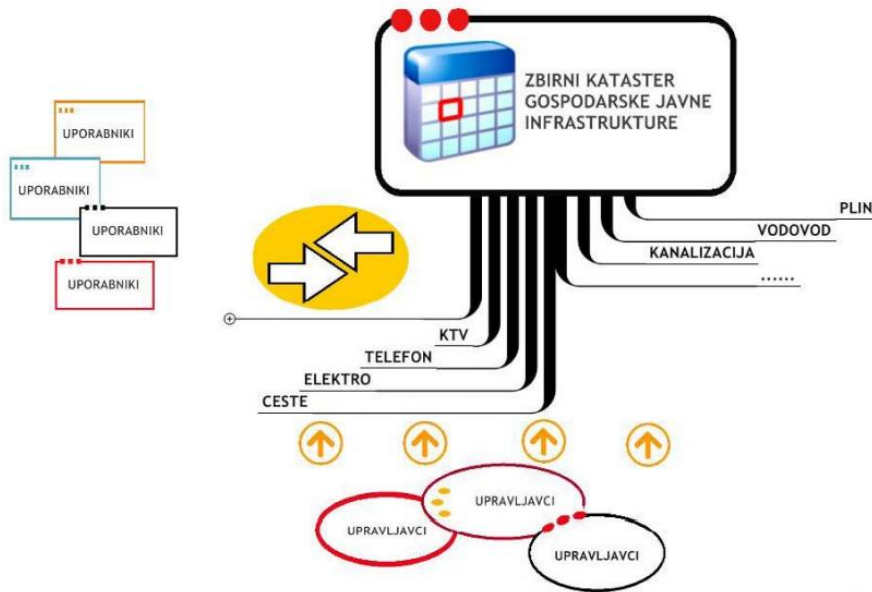
Evidentiranje gospodarske javne infrastrukture v Sloveniji v zadnjih nekaj desetletjih ni bilo sistemsko urejeno, saj je bilo prepuščeno posameznemu lastniku ali upravljavcu gospodarske javne infrastrukture. Podatki o lokaciji objektov v prostoru so bili zaradi razdrobljenega vodenja zbirk podatkov težko dosegljivi in nestandardizirani. Kataster ni pomenil veliko, ne za upravljavce, ne za uporabnike prostora, zato so tako zbrani podatki obležali na kartah in papirjih v arhivih pristojnih geodetskih uprav, občin in drugih institucij. To je povzročalo nemalo težav v postopkih prostorskega planiranja, projektiranja in gradnje objektov. Na vsa navedena dejstva so nekateri opozarjali že sredi devetdesetih let (Rakar, 1995).

Za odpravo navedenih težav je bil v letu 2005 vzpostavljen ZKGJI, katerega osnovni namen je prikaz zasedenosti prostora z objekti GJI, ki nam omogoča bolj smotrno urejanje prostora in varnejše izvajanje posegov v prostor. Z vzpostavitvijo je bila zagotovljena infrastruktura za vzdrževanje in vodenje omenjene zbirke podatkov, hkrati pa so bili določeni postopki za posredovanje podatkov v ZKGJI in za dostop do podatkov o GJI. Posredovanje podatkov v ZKGJI na GURS morajo zagotavljati lastniki objektov infrastrukture.

ZKGJI predstavlja okolje, v katerem se srečujejo uporabniki in lastniki podatkov, ki na podlagi določenih postopkov posredujejo podatke v ZKGJI ali dostopajo do podatkov v tej evidenci. V širšem smislu je ZKGJI celoten organizacijski model, katerega namen je zagotavljati popolne, točne, aktualne in na enem mestu dostopne podatke o nepremičninah.

Slika 4 prikazuje ključne udeležence v sistemu ZKGJI. Razdelimo jih lahko v tri sklope:

- občine, ministrstva in drugi lastniki GJI, ki zagotavljajo podatke,
- uporabniki podatkov, ki podatke potrebujejo pri svojem delu,
- geodetska stroka kot povezovalac sistema.



Slika 4: Ključni udeleženci v sistemu ZKGJI (Mlinar in sod., 2005)

Glavni cilji vzpostavitve ZKGJI:

- zagotavljati kakovostne podatke o GJI, ki vsebujejo geolokacijo in enolični identifikator objektov v ZKGJI,
- zagotavljati infrastrukturo, ki obsega zbirko podatkov GJI, kjer so na enem mestu in v okviru enovitega sistema zbrani in dostopni osnovni podatki o GJI,
- zagotavljati sprotno in enostavno vzdrževanje podatkov o GJI ter hkrati zanesljivo posredovanje podatkov uporabnikom.

4.2 Zgodovina in razvoj ZKGJI

Objekti gospodarske javne infrastrukture (GJI) predstavljajo velik delež predvsem javnega premoženja. Zato je bilo praktično nujno, da je bila vzpostavljena urejena evidenca s področja gospodarske javne infrastrukture, imenovana Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture.

V polpretekli zgodovini smo se že srečali s poskusom vzpostavitve takšne evidence, ki se je takrat imenovala Kataster komunalnih naprav (KKN), vendar zaradi časa, v katerem je nastajala, in organiziranosti sistema ni zaživela v vseh okoljih. Od nastanka katastra komunalnih naprav je minilo že kar nekaj let in za nami so obdobja velikih političnih in tehnoloških sprememb. Ideje ostajajo v zelo podobnih okvirjih, le da sta čas in okolje drugačna ter bolj naklonjena racionalnemu gospodarjenju z nepremičninami. Temu okvirju daje pečat tudi prostorska zakonodaja, ki znova postavlja evidentiranje infrastrukture na pravo mesto. Z izboljšanjem upravljanja s prostorom se ukvarja tudi Strategija razvoja Slovenije iz leta 2005 (Mlinar in sod., 2006).

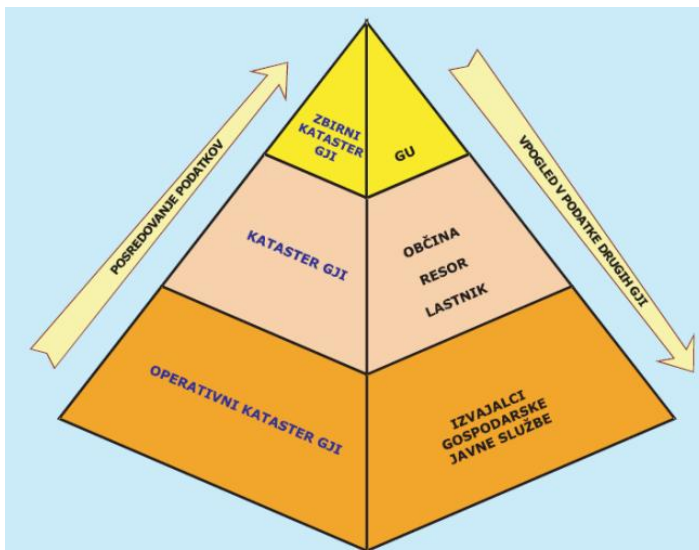
Zbiranje podatkov o komunalnih napravah ima na območju Slovenije dolgo tradicijo. Že leta 1968 je bil sprejet Zakon o katastru komunalnih naprav. Zakon je bil leta 1974 noveliran in posodobljen, vendar tudi tak ni dosegel svojega namena oziroma ga je dosegel samo v določenih urbanih okoljih. Poglavitni razlog za neuspeh je bilo najbrž dejstvo, da je bil kataster komunalnih naprav vzpostavljen kot tehnična evidenca za potrebe geodezije oziroma za potrebe geolociranja objektov v prostoru. Pri vzpostavljanju katastra ni bila v ospredju uporaba zbranih podatkov pri posegih v prostor, prav tako pa na tak način zbrani podatki niso bili osnova za upravljanje s posamezno infrastrukturo (Rakar, 1995).

Osnovni princip novega katastra GJI je zelo podoben katastru komunalnih naprav. Največja razlika med njima je najbrž le »35 let«. V tem času so se močno spremenile družbene razmere, prav tako pa je bil narejen velikanski preskok z razvojem različnih tehnologij zajema in vzdrževanja podatkov. S spremembami postaja lastnina vse bolj pomembna, zato dobiva evidentiranje nepremičnin vse večjo težo. V tej luči lahko trdimo, da pridobiva na pomembnosti tudi evidentiranje GJI, saj so s tem povezana tudi lastniško-pravna razmerja na zemljiščih. Zakon o katastru komunalnih naprav je posredovanje nalagal današnjim izvajalcem gospodarskih javnih služb, medtem ko Zakon o urejanju prostora to nalaga lastnikom infrastrukture, torej v večini primerov občinam in državi. Eden glavnih problemov katastra komunalnih naprav je bila tudi uporaba podatkov (Rakar, 2004), ki ni bila »speljana« v procese urejanja prostora. Razlog za neuspeh je bila gotovo tudi »papirna« tehnologija, ki ni omogočala enostavnega dostopa do zbranih podatkov. Danes nove tehnologije omogočajo enostaven dostop do digitalnih podatkov prek svetovnega spleta kjerkoli in komur koli (Mlinar in sod., 2006).

4.3 Organizacijski model

Pri posameznih vrstah infrastrukture srečujemo različne organizacijske oblike vodenja in zbiranja podatkov. Za najpodrobnejšo raven praviloma skrbi izvajalec gospodarske javne službe (na primer 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 oziroma obratni kataster. Na drugi ravni nastopi lastnik infrastrukture (na primer 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 (na primer 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. 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 (Mlinar in sod., 2006).

Slika 5 prikazuje različne organizacijske oblike vodenja in zbiranja podatkov ter povezljivost med njimi.



Slika 5: Organizacijska piramida (Mlinar in sod., 2006)

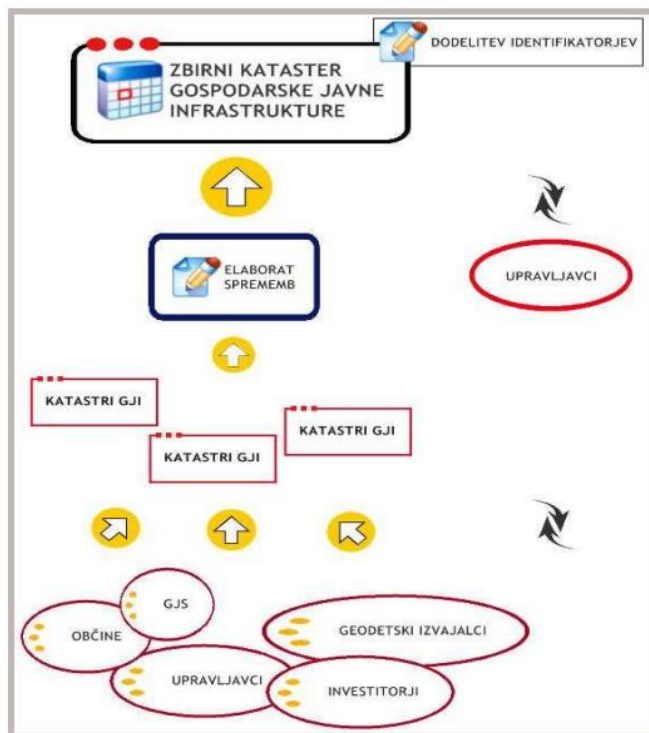
4.4 Postopkovni model

Podatki se v zbirni kataster GJI prevzemajo iz posameznih katastrov GJI. Te katastre zagotavljajo posamezni lastniki GJI. Katastri GJI služijo tehničnim, poslovnim in upravljavskim potrebam lastnika. Praviloma vsebujejo podrobnejše podatke od tistih, ki so zbrani v zbirnem katastru GJI. Za potrebe vzpostavitve in vzdrževanja zbirnega katastra GJI so v zbirnem katastru GJI določeni postopki, ki zagotavljajo pretok podatkov od katastrov do zbirnega katastra GJI in nazaj do uporabnika. V splošnem so določene naslednje vrste postopkov (GURS, 2007a):

- vpis podatkov v zbirni kataster GJI (shematski prikaz vpisa predstavlja Slika 6 ob koncu tega podpoglavja):
- vpogled v podatke zbirnega katastra GJI,
- izdajanje podatkov iz zbirnega katastra GJI.

V preteklih letih so lastniki infrastrukture in izvajalci gospodarskih javnih služb namenjali različno mero pozornosti evidentiranju objektov GJI, zato je stanje na področju zbiranja podatkov v Sloveniji zelo nehomogeno. Nekateri imajo za vodenje podatkov GJI vzpostavljene sodobne geografsko-informacijske sisteme, medtem ko drugi še vedno vodijo podatke na analognih kartah, ki so velikokrat zastarele. Objekte, ki so bili zgrajeni v preteklosti in zanje ne obstajajo nikakršni digitalni podatki, je treba znova geodetsko izmeriti, če je le to še možno, ali pa z digitalizacijo starih načrtov in drugih virov določiti njihovo lokacijo v prostoru. (Mlinar in sod., 2006).

Evidentiranje novozgrajenih infrastrukturnih objektov je zagotovljeno z zakonodajo, ki nalaga investitorjem oziroma lastnikom objektov dolžnost posredovanja novo nastalega stanja v kataster GJI oziroma v ZKGJI.



Slika 6: Shematski prikaz vpisa podatkov o objektih v zbirni kataster GJI (GURS, 2007a)

5 VPIS PODATKOV V ZKGJI IN PRIPRAJAOČI ELABORAT SPREMEMB

5.1 Vpis podatkov v ZKGJI

Vpisa podatkov o objektih GJI v ZKGJI se izvede v dveh primerih:

- prvi prevzem podatkov (prevzem podatkov o obstoječih objektih GJI) ali
- sprememba obstoječih podatkov (posamezna sprememba podatkov, ki nastane na podlagi nove gradnje ali posega v prostor in se evidentira v skladu s 105. členom ZGO-1).

Vpis podatkov ali sprememb podatkov se v ZKGJI izvede na podlagi digitalnega elaborata sprememb podatkov o objektih GJI in zahtevka za vpis objektov GJI v ZKGJI. GURS kontrolira vse prejete datoteke. V primeru, da so v elaboratu sprememb, ki je bil oddan GURS ugotovljene kakršnekoli napake ali pomanjkljivosti, GURS po pošti s posebnim obvestilom o tem obvesti vlagatelja ter ga pozove k odpravi napak. Upravljavec mora elaborat sprememb popraviti ali dopolniti in ga v določenem roku vrniti GURS. Ko je elaborat sprememb popoln, se izvede vpis objektov GJI v ZKGJI. Upravljavec prejeme obvestilo o uspešnem vpisu objektov GJI v ZKGJI s strani GURS. Obvestilo predstavlja dokaz, da je upravljavec podatke o objektih GJI vpisal v zbirni kataster GJI. Hkrati z obvestilom so upravljavcu poslani tudi izhodne izmenjevalne datoteke, poimenovane v skladu z izmenjevalnim formatom. Te datoteke vsebujejo podatke, ki jih je posredoval upravljavec, dodane so enolične identifikacijske številke, ki jih je določil GURS ter številka elaborata in datum elaborata. Upravljavec prevzame in vodi dodeljene identifikatorje v svoji bazi in jih v primeru sprememb podatkov ponovno posreduje GURS.

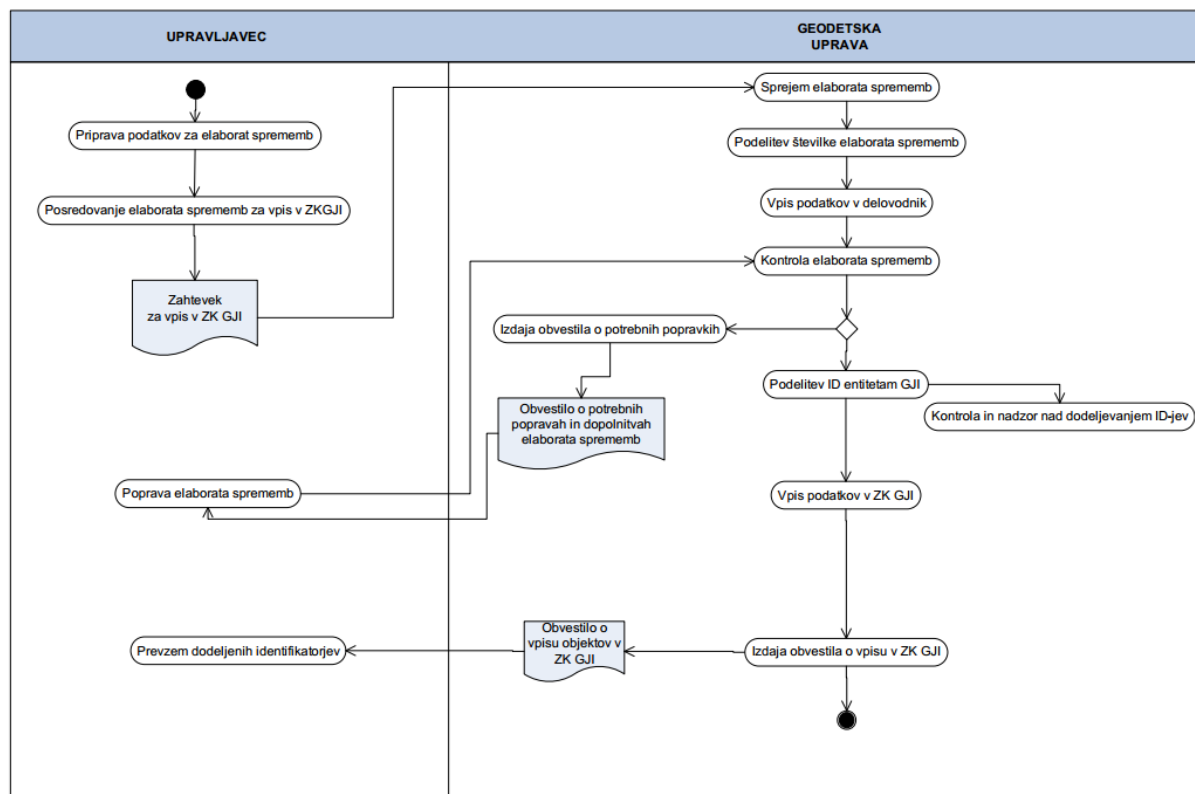
Slika 7 ob koncu tega podpoglavja prikazuje postopek vpisa podatkov v ZKGJI; od priprave podatkov, do izdaje obvestila o vpisu objekta v ZKGJI, z vsemi vmesnimi koraki.

V zbirni kataster GJI se posreduje podatke o GJI po:

- izgradnji novega objekta – posredujejo se podatki o novem objektu, ali nizu novih objektov, ki kot novi objekt dobi svoj identifikator in je opremljen z vsemi potrebnimi opisnimi podatki,
- rekonstrukciji obstoječega objekta,
- razgradnji obstoječega objekta (objekt ne obstaja več na tej lokaciji),
- opustitvi rabe obstoječega objekta,
- spremembi drugih opisnih podatkov objekta.

Dokaj običajno nastopijo tudi zahtevnejše situacije, ko se del obstoječega objekta odstrani (razgradnja obstoječega objekta), del rekonstruira (investicijsko vzdrževanje), del pa tudi na novo izvede. V takšnih primerih je potrebno izvesti z elaboratom sprememb najprej odstranitev objektov (ali njihovih delov), ki predstavlja razgradnjo objekta, potem opredeliti preostale objekte, ki so predmet rekonstrukcije, nato pa dodati še nove objekte. V primeru, da z investicijskim vzdrževanjem objektov ne spremenimo opisnih podatkov

objekta niti njegove lokacije, potem investicijskega vzdrževanja obstoječih objektov ni potrebno posredovati v zbirni kataster GJI. V primeru, da se spremeni lokacija ali kateri od opisnih podatkov, se sprememba posreduje v zbirni kataster GJI (GURS, 2008).



Slika 7: Podrobnejši prikaz postopka za vpis podatkov v ZKGJI (GURS, 2007a)

5.2 Elaborat sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture

Objekte GJI, ki se vodijo v zbirnem katastru GJI, določajo pravilniki, ki jih pripravijo resorna ministrstva. Osnovne vrste in šifre objektov GJI določa Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (Uradni list RS, št. 9/2004). Na podlagi tega pravilnika je GURS izdal dokument z naslovom Izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture, kjer je objavljen podroben seznam objektov GJI, ki se vodijo v ZKGJI. Klasifikacija objektov ZKGJI v objektne skupine ter pripadajoči šifranti so prikazani v Preglednici 2 v nadaljevanju.

Lastniki gospodarske javne infrastrukture in drugi subjekti, ki so dolžni posredovati podatke o gospodarski javni infrastrukturi v zbirni kataster GJI, morajo le te oziroma spremembe le teh posredovati GURS v obliki elaborata sprememb (GURS, 2008).

Elaborat sprememb mora biti v digitalni obliki, sestavljajo pa ga osnovna datoteka in izmenjevalne datoteke lokacijskih in opisnih podatkov posameznih objektov GJI. GURS je v skladu s 16. členom Pravilnika o dejanski rabi prostora določil izmenjevalne formate datotek elaborata sprememb in izhodnih datotek iz zbirnega katastra GJI s pripadajočimi šifranti ter način oštevilčevanja elaboratov sprememb s strani. Predpisane datoteke elaborata sprememb, ki predstavljajo t.i. vhodne datoteke v zbirni kataster GJI, so identične izhodnim

datotekam za izdajo podatkov iz zbirnega katastra GJI s strani GURS. Razlike nastopajo le v poimenovanju datotek in zapolnitvi zapisov v sicer identični strukturi datotek GURS (GURS, 2008).

Preglednica 2: Vrste omrežij in objektov GJI, ki se vodijo v ZKGJI (GURS, 2007a)

Sifra vrste omrežij in objektov GJI	Ime vrste omrežja in objekta GJI	Opis
1000	prometna infrastruktura	
1100	ceste	avtoceste, hitre ceste, glavne ceste, regionalne ceste, lokalne ceste, javne poti, gozdne ceste, objekti cestne infrastrukture
1200	železnice	glavne proge, regionalne proge, objekti železniške infrastrukture
1300	letališča ter infrastrukturni objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb zračnega prometa	infrastrukturni objekti, naprave in sredstva na letališčih ter infrastrukturni objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb zračnega prometa
1400	pristanišča	objekti pristaniške infrastrukture, plovne poti
2000	energetska infrastruktura	
2100	električna energija	omrežja in objekti za prenos in distribucijo električne energije
2200	zemeljski plin	omrežja in objekti za prenos in distribucijo zemeljskega plina
2300	toplotna energija	cevovodi za toplo vodo, paro in stisnjen zrak, infrastrukturni objekti
2400	nafta in naftni derivati	naftovodi, produktovodi, infrastrukturni objekti
3000	komunalna infrastruktura	
3100	vodovod	magistralna, primarna, sekundarna in terciarna vodovodna omrežja z objekti
3200	kanalizacija	magistralna, primarna in sekundarna in terciarna kanalizacijska omrežja z objekti
3300	ravnanje z odpadki	objekti za ravnanje z odpadki
3400	zelene površine	otročka igrišča, zelene površine v stanovanjskih območjih, mestni in primestni gozd
4000	vodna infrastruktura	objekti, naprave ali ureditve namenjene urejanju voda in izvajanju monitoringa voda
5000	infrastruktura za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja	omrežja in objekti namenjeni gospodarjenju z naravnim bogastvom ter omrežja in objekti namenjeni varstvu okolja
6000	druga omrežja in objekti v javni rabi	
6100	elektronske komunikacije	prenosni in distribucijski telekomunikacijski vodi, telekomunikacijski objekti

5.3 Vsebina elaborata sprememb

Predpisana sta dva načina posredovanja sprememb. V prvem primeru predstavlja del elaborata tudi območje elaborata, 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 elaborata, temveč se vse spremembe evidentirajo na objekt natančno. To pomeni, da je potrebno za vsak objekt posredovati podatek o tem, ali je objekt dodan, spremenjen, brisan in tako dalje. (GURS, 2008).

Datoteke lokacijskih in opisnih podatkov o objektih GJI, ki so del elaborata sprememb, se posredujejo za vsako vrsto infrastrukture posebej (GURS, 2008).

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

- osnovna datoteka,
- datoteka lokacijskih podatkov o območju elaborata sprememb,
- datoteke lokacijskih in opisnih podatkov o objektih GJI:
 - datoteka lokacijski podatkov poligonskih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov poligonskih objektov GJI,

 - datoteka lokacijski podatkov linijskih objektov GJI,
 - datoteka opisnih podatkov linijskih objektov GJI,

 - datoteka lokacijski 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 in

 - datoteka opisnih podatkov o več lastnikih objekta GJI,

pri čemer je obseg datotek lokacijskih in opisnih podatkov odvisen od vrste objektov GJI, ki so predmet posredovanja (GURS, 2008).

5.3.1 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 informacije o vseh datotekah oziroma podatkih, ki so vsebovani v elaboratu sprememb (izmenjevalnih datotekah) (GURS, 2008).

Izdelana je na podlagi XML-jezika, vsebuje pa tudi (GURS, 2012a)

- podatke o izdelovalcu, kjer je izdelovalec opredeljen kot oseba oziroma subjekt, ki je izdelal izmenjevalne datoteke. V primeru posredovanja elaborata sprememb v zbirni kataster GJI je izdelovalec vlagatelj elaborata sprememb, ki je lahko lastnik ali pooblaščenec lastnika (na primer geodetsko podjetje), v primeru izdajanja podatkov pa je izdelovalec GURS. V rubriko izdelovalec se vpiše matična številka izdelovalca iz Poslovnega registra Slovenije (MAT_ST), ime izdelovalca (IME) in naslov izdelovalca v zaporedju ulica (ULICA), hišna številka (HIŠNA_ŠT), številka pošte (ŠT_POŠTE) in ime pošte (IME_POŠTE).
- datum, kjer datum predstavlja datum izdelave celotnega elaborata.

- številko elaborata, ki predstavlja polje, v katerega se vpiše 15-mestno številko elaborata sprememb, ki ga dodeli Geodetska uprava. Polje je ob vpisu prazno, polno je le v primeru, ko lastnik/izdelovalec posreduje popravljen elaborat, ki ga je predhodno z obvestilom zavrnila Geodetska uprava.
- podatke o upravljavcu oziroma prejemniku, ki je v primeru posredovanja elaborata sprememb v ZKGJI lastnik GJI, v primeru izdajanja podatkov pa subjekt, kateremu so podatki namenjeni. V to rubriko se vpiše matična številka lastnika/prejemnika iz Poslovnega registra Slovenije (MAT_ST), ime lastnika, oziroma prejemnika (IME), in naslov lastnika, oziroma prejemnika v zaporedju ulica (ULICA), hišna številka (HIŠNA_ŠT), številka pošte (ŠT_POŠTE) in ime pošte (IME_POŠTE).
- podatke o vrsti GJI, kamor se vpiše zaporedna identifikacijska številka vrste znotraj elaborata (ID), šifra vrste objektov GJI (SIF_VRSTE) in morebitni komentar k posamezni vrsti GJI (KOMENTAR). Vrsta GJI se ponovi tolikokrat, kolikor različnih vrst GJI posredujemo z enim elaboratom sprememb oziroma ob izdaji.
- datoteko, pod katero se vpiše identifikacijska številka datoteke znotraj vrste GJI (ID), ime vseh datotek ene vrste GJI (IME), ki so posredovane v elaboratu sprememb oziroma ob izdaji podatkov in opis posamezne datoteke (OPIS), če je le ta potreben. Opis datoteke lahko obsega največ 100 znakov. Datoteka se ponovi tolikokrat, kolikor različnih imen datotek posredujemo znotraj ene vrste GJI ob posredovanju elaborata sprememb oziroma ob izdaji.
- komentar, kamor lahko pripišemo poljuben splošni komentar ob posredovanju elaborata sprememb oziroma ob izdaji podatkov. Komentar lahko obsega največ 200 znakov.

5.3.2 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 (na primer ceste, vodovod,...) spreminjajo. Območje mora biti definirano tako, da ne seka nobenega že obstoječega objekta iste vrste in istega lastnika v zbirnem katastru GJI. Območje lahko seka že obstoječe omrežje iste vrste in istega lastnika v vozlišču, kjer se stikajo objekti ali pa območje zajema zaključeno enoto, v kateri je celotno omrežje. Opisni podatki za območje niso potrebni (GURS, 2008).

5.3.3 Datoteke lokacijskih in opisnih podatkov

Lokacijo objektov GJI opišemo s točko, linijo ali poligonom v državnem koordinatnem sistemu (do nadaljnega še v starem D48/GK koordinatnem sistemu). Grafični objektni tipi za posamezne objekte GJI niso izrecno predpisani. Lokacijske podatke o objektih GJI se zapiše v ustrezno datoteko lokacijskih podatkov glede na grafični objektni tip (točka, linija ali območje). V eno datoteko lokacijskih podatkov so lahko uvrščeni objekti, ki spadajo v isti grafični objektni tip 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 – na primer 1100 ceste, 3100 vodovod). 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 grafičnih razredov (GURS, 2008).

5.3.4 Datoteke podatkov o nadmorskih višinah objektov

Podatke o absolutnih nadmorskih višinah najvišjih točk objektov GJI se zapiše v primeru poligonskih in linijskih objektov v posebne ločene datoteke lokacijskih in opisnih podatkov o višinskih točkah, in sicer za vse objekte enakega grafičnega razreda, ne glede na šifro vrste objekta GJI (znotraj ene osnovne šifre vrste, na primer 3200) v isti datoteki. Podatki o nadmorskih višinah točkovnih objektov pa so sestavni del obveznih podatkov, vodenih v datoteki opisnih podatkov točkovnih objektov GJI. Povezavo med lokacijskimi in opisnimi podatki o višinskih točkah, vodenih v ločenih datotekah, predstavlja enolična identifikacijska številka višinske točke (ID_V_UPR oziroma ID_V), povezavo na objekt GJI, kateremu višinske točke pripadajo, pa predstavlja enolična identifikacijska številka objekta GJI (ID_UPR oziroma ID), ki je pripisana vsaki višinski točki (GURS, 2008).

5.3.5 Datoteka podatkov o več lastnikih objekta GJI

Če ima določen objekt GJI hkrati več lastnikov (na primer objekt GJI je v lasti več občin) je podatke o le teh, potrebno zapisati v posebno datoteko opisnih podatkov (Dbase ali GML) o objektih z več lastniki (GURS, 2008).

5.4 Format elaborata in izmenjevalnih datotek

Pri posredovanju podatkov elaborata sprememb sta na voljo dva formata - GML in SHP. V prvem primeru je elaborat sprememb narejen v celoti v GML-formatu, v drugem primeru pa je elaborat v SHP-formatu s pripadajočimi opisnimi podatki v Dbase-formatu (GURS, 2006).

5.4.1 Struktura izmenjevalne datoteke opisnih podatkov o objektih GJI

V zbirnem katastru GJI se za posamezne objekte GJI vodi osnovne in posebne opisne podatke. Vsi opisni podatki so obvezni, če so za določeno vrsto GJI taki opisni podatki predpisani. Temu ustrezno je določena vsebina in struktura izmenjevalne datoteke opisnih podatkov o objektih GJI, ki vključuje dvajset osnovnih opisnih podatkov in pet posebnih. Pri vhodnih izmenjevalnih datotekah elaborata sprememb in izhodnih izmenjevalnih datotekah (GML-format) 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 lastnik GJI (GURS, 2008).

Vsebina in struktura izmenjevalne datoteke, s katero podajamo osnovne (v Preglednici 3 so označeni z rumeno barvo) in posebne (v Preglednici 3 so označeni z zeleno barvo) opisne podatke o objektih GJI, je naslednja:

Preglednica 3: Obvezni in dodatni opisni podatki o objektih GJI (GURS, 2007a)

ZAP. ŠT.	OPISNI PODATEK	OPIS	FORMAT ZAPISA	ŠIFRANT VREDNOSTI OPISNEGA PODATKA
1	TIP_SPR	tip spremembe podatkov	1C	Šifrant tipa spremembe
2	ID	enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI Opisni podatek dodeli GU ob prvem vpisu. Če je bil opisni podatek že posredovan lastniku, ga mora le-ta voditi in v primeru spreminjanja ali brisanja objekta ta ID tudi uporabiti. ID pri opisnih podatkih mora biti identičen ID-ju lokacijskih podatkov istega objekta!	10N	
3	ID_UPR	enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika. Identifikacijska številka mora biti enolična vsaj znotraj ene tematike (vodovod, kanalizacija,...) istega lastnika. Na primer v točkovnem sloju iste tematike ne sme biti enakih ID_UPR kot v linijskem. Ta identifikacija je bistvena pri prvem vpisu podatkov, ko ID še ne obstaja. ID_UPR pri opisnih podatkih mora biti identičen ID_UPR-ju lokacijskih podatkov istega objekta!	20C	
4	SIF_VRSTE	vrsta objekta Evidentira se s šifro objekta po šifrantu vrste objektov GJI.	4N	šifrant vrste objektov GJI
5	CC_KLAS	šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji Določena na osnovi Uredbe o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Uradni list RS, št. 33/03) ter Metodoloških pojasnil in navodil za razvrščanje objektov po enotni klasifikaciji vrst objektov (CC-SI).	5N	
6	TOPO	topološka oblika objekta	1N	šifrant topološke oblike
7	NAT_YX	natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) Izražena s srednjim pogreškom meritve, ki je bila uporabljena za določitev koordinat točke ali lomov linij ali lomov meje poligona.	2N	šifrant položajne natančnosti
8	Z	absolutna nadmorska višina temena objekta /Samo za točkovne objekte!/ natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta	7N2	
9	NAT_Z	V primeru linijskih in poligonskih objektov je to natančnost najslabše določene točke objekta	2N	šifrant višinske natančnosti
10	GJI	opisni podatek GJI Določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura, ki nima statusa GJI, temveč je evidentirana v katastru zaradi interesa lastnika.	1N	šifrant statusa GJI
11	VIR	vir Vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji.	2N	šifrant vira
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 lastnika objekta Iz Poslovnega registra Slovenije.	7N	
14	MAT_GJS	matična številka upravljavca na objektu Iz Poslovnega registra Slovenije. Če infrastruktura ni GJI, je opisni podatek neobvezen.	7N	

" se nadaljuje..."

"...nadaljevanje Preglednice 3"

15	ID_EL	identifikacijska številka zadnjega elaborata sprememb podatkov objekta GJI v sistemu zbirnega katastra GJI za objekt GJI /Določi GU.	15C	
16	DAT_EL	datum zadnjega vnosa podatkov objekta GJI v zbirni kataster GJI Datum se zapiše v obliki YYYYMMDD. /Določi GU.	8C	
17	DIM_YX	zunanja tlorsna dimenzija objekta (v m) /največja prečna tlorsna dimenzija objekta/ Podatek se ne vpisuje pri poligonskih objektih! Pri točkovnih objektih velja: za okrogle objekte = premer; za pravokotne objekte = diagonalna. 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 (na primer vodov) pa je to vertikalni premer cevi, ki je v večini primerov enak kot zunanji premer cevi.	6N2	
19	OPU	opuščenost objekta Z opisnim podatkom se poda, ali je objekt ne-opuščen (delujoč), ali gre za opuščeni objekt. To so objekti GJI, ki jih nihče ne uporablja in po prenehanju delovanja niso bili odstranjeni.	2N	šifrant opuščeniosti
20	ATR1	posebni opisni podatek 1* Pod tem opisnim podatkom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	2N	
21	ATR2	posebni opisni podatek 2* Pod tem opisnim podatkom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	2N	
22	ATR3	posebni opisni podatek 3* Pod tem opisnim podatkom se za različne vrste objektov vodijo različne karakteristike objektov.	10N	
23	ATR4	posebni opisni podatek 4* Pod tem opisnim podatkom se za različne vrste objektov GJI vodijo različne karakteristike objektov.	8C	
24	ATR5	posebni opisni podatek 5* Pod tem opisnim podatkom 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 opisnih podatkih ni zajeta.	30C	

5.4.1.1 Obvezni opisni podatki

Obvezni opisni podatki so enaki pri vseh vrstah objektov GJI. V prilogi A so predstavljeni posamezni šifranti vsakega obveznega opisnega podatka posebej.

Podatki o opuščeni objektih – opisni podatek »OPU«

Opuščeni objekti so objekti, ki so še vedno na svoji lokaciji, vendar ne opravljajo več funkcije. V primeru vodovodnih sistemov se opuščene cevi pogosto pusti na lokaciji. Podatek o opuščeni objektih je pomemben, saj v primeru gradbenega posega na javnem zemljišču investitorji pogosto naletijo na infrastrukturo, ki jo nobeden od lastnikov ne prepozna za svojo. Da bi se izognili tovrstnim situacijam, je podatek o opuščeni infrastrukturnih objektih zelo pomemben (GURS, 2012a).

Podatki o dimenziji objekta - opisni podatek »DIM YX«

Zunanja dimenzija objekta (na primer komunalnega voda) izražena v metrih je osnovni podatek, ki opredeljuje zasedenost prostora. Upravljavci v svojih zbirkah podatkov običajno vodijo podatek v obliki nazivnega premera (DIN standardi) ali notranjega premera cevi, zaradi potrebe po hidravličnem modeliranju. Glede na to, da imajo cevi iz različnih materialov z enakim notranjim premerom lahko zelo različne zunanje premere, ki običajno niso zavedeni v podatkovnih zbirkah upravljavcev, se to polje izpolni tako, da se zunanja dimenzija tudi strokovno oceni glede na notranjo dimenzijo voda. Vsi navedeni opisni podatki so obvezni, v kolikor je za določeno vrsto GJI tak opisni podatek predpisan. Vrednosti navedenih opisnih podatkov se za vsak posamezen objekt zapišejo v svojo vrstico v predpisanem formatu po zaporedju, ki ga označujejo zaporedne številke (kolona Zap. št.) v Preglednici 3.

Struktura te izmenjevalne datoteke je fiksna in velja za vse tipe grafičnih razredov objektov. Posebnost je le v načinu zapisa podatka o višini pri linijskih in poligonskih objektih. V teh primerih se vrednost pri opisnem podatku Z pusti prazno in se podatke o višinah vpiše v posebno izmenjevalno datoteko višinskih točk (GURS, 2012a).

5.4.1.2 Posebni opisni podatki

Za posamezen objekt GJI se vodijo poleg osnovnih, tudi posebni opisni podatki (ATR 1 do ATR 5). Le-ti se razlikujejo za posamezne vrste GJI, kar pomeni, da ima na primer vrednost opisnega podatka ATR1 za objekt določene vrste različen pomen kot za objekt druge vrste. Posebni opisni podatki so obvezni, če je za določeno vrsto GJI tak opisni podatek predpisan. Posebni opisni podatki so opredeljeni le za določene vrste GJI (na primer ena vrsta objektov GJI ima določena na primer le dva posebna opisna podatka, druga vrsta štiri in tako dalje), kar pomeni, da v izmenjevalnih datotekah polja posebnih opisnih podatkov niso vedno zapolnjena (GURS, 2012a)

5.5 Oblika podatkov

Položaj in obliko objekta GJI je potrebno voditi v programu, ki omogoča vektorsko vodenje podatkov, pri čemer se uporabljajo koordinatni pari Y,X v državnem koordinatnem sistemu. Odnose med točkami, linijami ter poligoni, ki ponazarjajo objekt iz stvarnega sveta, je potrebno opisati s topološko pravilnimi točkami, linijami in poligoni. Topologija vektorskih podatkov je izpolnjevanje naslednjih pogojev:

- vsak poligon mora biti zaključen (brez prekinitev ali odvečnih linij),
- linije se morajo med seboj stikati v eni točki (vozlišču), prva točka druge linije mora biti identična zadnji točki prve linije,
- posamezen objekt v naravi mora biti določen samo z eno entiteto v zbirki podatkov,
- objekti, ki so v naravi povezani v omrežje (linije se med seboj stikajo), morajo tudi v grafični predstavitvi tvoriti medsebojno povezano omrežje. Na primer linijski objekti vodovodnega omrežja se morajo med seboj stikati v vozliščih (GURS, 2009).

6 DOSTOP DO PODATKOV ZKGJI (PREG)

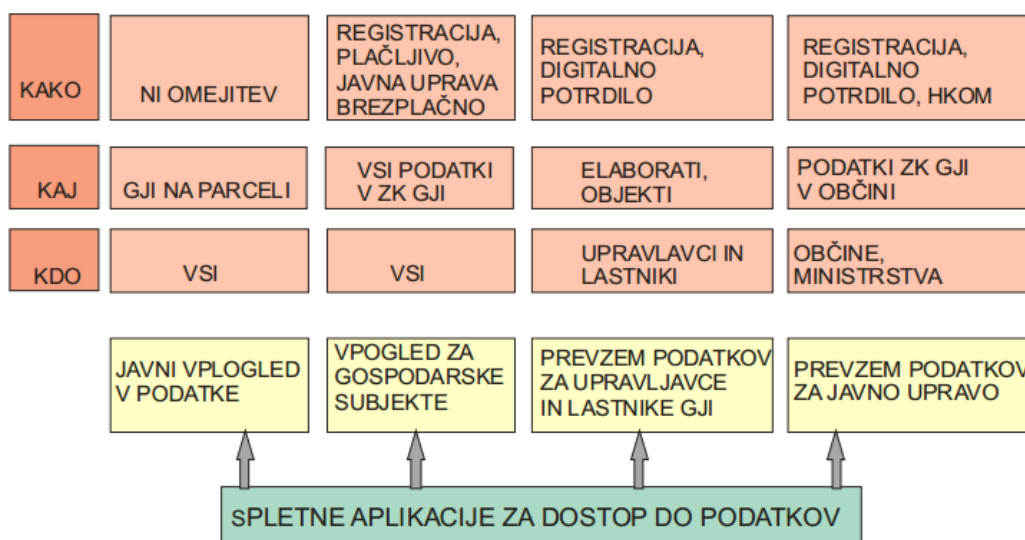
Med nekdanjim Katastrom komunalnih naprav in sodobnim Zbirnim katastrom GJI obstaja mnogo razlik. Ena glavnih je prav gotovo način dostopa do zbirke podatkov. Tako je verjetno ključni razlog za neuspeh KKN prav vodenje podatkov - v papirni obliki, ki je onemogočalo enostaven in hiter dostop. Novodobna zbirka se za razliko od predhodnice ponaša z dostopom do digitalnih podatkov preko svetovnega spleta.

Dostop do podatkov ZKGJI je predpisan tudi s Pravilnikom o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora.

Enostaven dostop uporabnikov do podatkov in njihova uporabnost je zelo pomemben del celotnega sistema evidentiranja infrastrukturnih objektov. V letu 2004 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).

Glede na vrsto uporabnikov obstajajo različni dostopi do podatkov Zbirnega katastra GJI preko spleta (Slika 8) in sicer:

- dostop za državljane (javni dostop do podatkov),
- dostop za javno upravo,
- dostop za izvajalce gospodarskih javnih služb,
- dostop za podjetja.

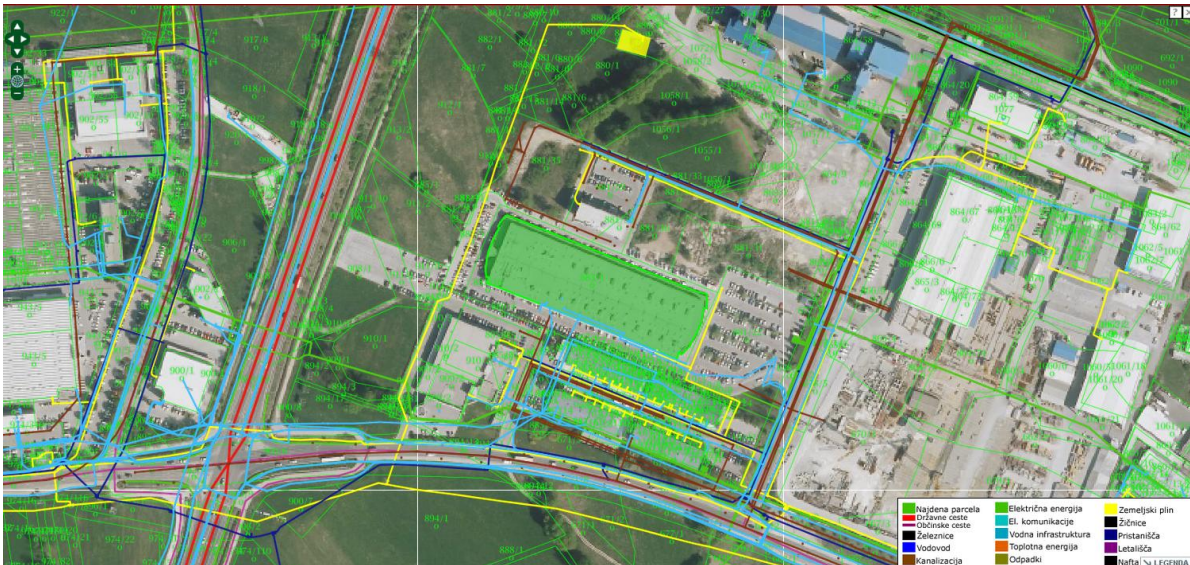


Slika 8: Spletne aplikacije za dostop do podatkov ZKGJI

6.1 Javni dostop do podatkov ZKGJI

Vpogled v podatke Zbirnega katastra GJI pravno opredeljuje Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora, ki določa, da je vpogled v zbirne podatke o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture javen (Uradni list RS, št. 9/2004).

Tako je vsakomur prek spleta omogočen vpogled v zbirko podatkov GJI na izbrani parceli. Podatki so vidni kot grafični pregled parcele z objekti GJI (Slika 9) ali kot seznam objektov GJI na določeni parceli (Slika 10).



Slika 9: Javni vpogled v podatke - grafični pregled parcele (GURS, 2012c)

Gospodarska javna infrastruktura

Izberite tematiko GJI za prikaz na izbranih parcelah oz. stavbah

Ime tematike GJI

PODATKI O GJI

Identifikator GJI	Ime tematike GJI	Ime sloja iz ZK GJI	Šifra vrste GJI	Ime vrste GJI	Meja GJI na parceli
12086923	Zemeljski plin	Infrastruktura zemeljskega plina - linjski objekt	2201	Plinovod	30.22m
12155806	Zemeljski plin	Infrastruktura zemeljskega plina - točkovni objekt	2299	Drugi objekti infrastrukture zemeljskega plina	-

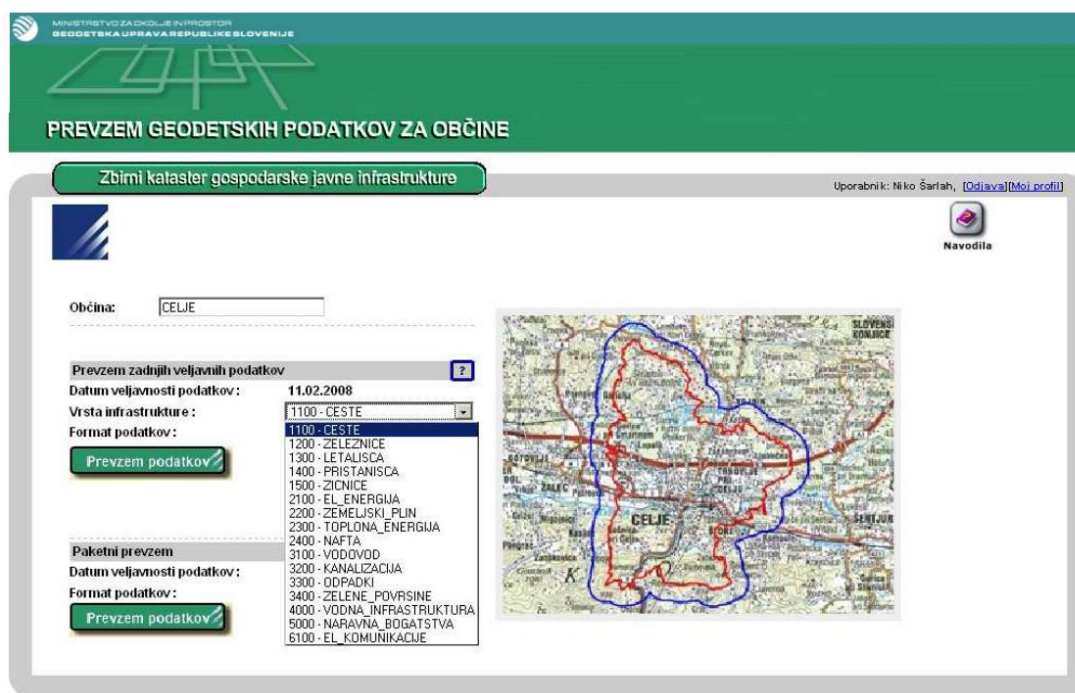
Slika 10: Javni vpogled v podatke – seznam objektov GJI (GURS, 2012c)

6.2 Dostop do podatkov ZKGJI za javno upravo

Občine in državni organi imajo možnost, da za svoje območje pridobijo podatke o gospodarski javni infrastrukturi. Dostop do te aplikacije je mogoč znotraj komunikacijskega omrežja (HKOM) ob predhodni registraciji in uporabi digitalnega potrdila. Za posamezno vrsto infrastrukture lahko pridobijo podatke iz redno vzdrževane baze ZKGJI. Na voljo imajo dve možnosti prevzema podatkov (Slika 11).

Prva možnost je prevzem zadnjih veljavnih podatkov, kjer lahko občine izbirajo med vrstami infrastrukture znotraj njihovega območja ter med formatom izmenjevalne datoteke (GML ali SHP). Uporabniki državne uprave lahko prevzamejo podatke za katerokoli občino v Sloveniji. Primer izvedbe GML-formata je podan v Prilogi B.

Druga možnost je paketni prevzem vnaprej pripravljenih podatkov za posamezno občino, ki vsebuje vse vrste gospodarske javne infrastrukture na območju občine. Tudi v tem primeru obstaja možnost izbire vrste formata izmenjevalnih datotek (GML ali SHP) (GURS, 2007b).



Slika 11: Dostop do podatkov za javno upravo (GURS, 2007b)

Prevzeti podatki vsebujejo, poleg podatkov izbrane občine, tudi kilometrski pas oziroma vplivno območje podatkov sosednjih občin. Razlog temu je usklajevanje dela med sosednjimi občinami.

6.3 Dostop do podatkov ZKGJI za izvajalce gospodarskih javnih služb

Vsak izvajalec gospodarske javne službe lahko pridobi iz zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture podatke o objektih gospodarske javne infrastrukture, s katerimi upravlja (Slika 12). Prav tako lahko pridobi tudi podatke iz vseh elaboratov, ki jih je po pooblastilu

lastnika, posredoval v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. Dostop je mogoč ob predhodni registraciji in uporabi digitalnega potrdila (GURS, 2007b).



Slika 12: Dostop do podatkov za izvajalce gospodarskih javnih služb (GURS, 2007b)

6.4 Dostop za podjetja

Podjetjem (projektantom, planerjem, geodetskim podjetjem in tako dalje) je omogočen vpogled v podatke o gospodarski javni infrastrukturi prek spleta (Slika 13). Mogoč je hkraten vpogled tudi v druge prostorske (digitalni ortofoto in državne karte) in nepremičninske podatke (kataster stavb in zemljiški kataster). Dostop je mogoč ob predhodni registraciji in uporabi digitalnega potrdila (GURS, 2007b).



Slika 13: Dostop do podatkov za podjetja (GURS, 2007b)

7 GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEMI IN PODATKOVNI MODELI

7.1 Geografski informacijski sistemi

Geografski informacijski sistem je računalniško podprt prostorski informacijski sistem, ki nudi sodobno upravljavsko, organizacijsko in poslovno osnovo za zajemanje, shranjevanje, iskanje, obdelavo, analiziranje, prikazovanje ter posredovanje prostorskih podatkov (Drobne, 2012).

V splošnem so geografski informacijski sistemi sestavljeni iz sledečih sestavin (Grinderud in sod., 2009):

- prostorskih podatkov,
- človeškega znanja in izkušenj,
- strojne in programske opreme ter
- kapitala in sredstev.

Geografski informacijski sistem je torej skupek raznovrstnih podatkov, strokovnega osebja in opreme. Podatke lahko delimo na grafične, opisne in lokacijske, pod opremo štejemo tako strojno kot programsko opremo in analitične postopke, vse skupaj pa povezuje strokovno osebje (Šumrada, 2005a).

Geografski informacijski sistem je načelno hitro razvijajoč se in zato spreminjajoč se pomen izraza, ki se pogosto uporablja kar s kratico GIS. Nanaša se predvsem na upravljanje z velikimi bazami prostorskih podatkov, ki povezujejo lokacijske in opisne podatke o prostorskih pojavih. Obdelava grafičnih podatkov ali elektronskih risb je bila najprej predvsem sposobnost sistemov za risanje in načrtovanje (CAD – Computer Aided Design), iz katerih so se sistemi za GIS prvotno tudi razvili. Sistem GIS mora, poleg hranjenja raznih vrst prostorskih podatkov, podpirati predvsem razne prostorske analize, za katere pa so, ob upoštevanju izrecnih pravil in omejitev, potrebni zlasti ustrezno izvedenstvo, izkušnje in znanje. Prav prostorske analize pa so najbolj opazna razlika med sodobnim tehnološkim CAD in GIS pristopom (Šumrada, 2005a).

7.1.1 Vloga in pomen tehnologije GIS

Tehnologijo GIS tvorijo metodologija in orodja, ki so potrebna za uspešno in učinkovito zajemanje, vzdrževanje, obdelave, analize, posredovanje, predstavitev in upravljanje s prostorskimi (geografskimi) podatki. Shranjeni prostorski podatki podajajo lokacije in opisne značilnosti stvarnih pojavov, ki obstajajo na izbranem področju obravnave. Za sodobno opredeljevanje pomena in vloge tehnologije GIS je pomembno razumeti nekaj njenih značilnosti (Šumrada, 2005a):

- podatkovni vnos oziroma modul za zajemanje in vnos prostorskih podatkov v izbrano orodje GIS lahko pretvarja med različnimi vhodnimi oblikami podatkovnih formatov in

internimi, navadno binarnimi, podatkovnimi zapisi v bazo podatkov GIS. Sodobni pristop za vnos ali izmenjavo podatkov med sistemi GIS temelji predvsem na poenotenem jeziku za označevanje prostorskih podatkov, imenovan GML (ISO EN SIST 19136), ki je tudi eden izmed možnih formatov izmenjevalnih datotek Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture.

- Za podajanje lokacije prostorskih pojavov se uporablja enoten georeferenčni sistem, ki je lahko izveden neposredno kot denimo privzeti koordinatni sistem ali pa posredno z uporabo raznih posrednih pristopov za podajanje lege identifikatorjev prostorskih pojavov.
- 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 poenostavljen stvarni objekt, ki se formalno registrira v sodobni bazi podatkov GIS, imajo lahko tri temeljne značilnosti ali vrste atributov za podajanje osnovnih lastnosti štirirazsežne stvarnosti:
 - prostorsko lokacijo (kje),
 - opisne lastnosti (kaj) ter
 - časovne značilnosti o obstojnosti (kdaj).

Poleg navedenih oblik lastnosti ali atributov, ki predstavljajo obsežen niz izbranih značilnosti prostorskih objektov, se v bazo GIS lahko dodajo še večpredstavni atributi (podobe, animacije, zvok in tako dalje). Za vsak objektni tip ali razred se dodajo še relacije med objekti (odnosi) ter razna pravila (vedenje) in postopkovne lastnosti (opravilna sposobnost).

- Celotna podatkovna sestava baza podatkov GIS je formalno opredeljena v podatkovnem modelu, ki predstavlja osnovo za podrobno in formalno vsebinsko opredelitev sestave baze.
- Za zagotovitev osnovne funkcionalnosti sistema GIS morajo biti vse izbrane relacije, ki se poenostavljeno določijo na nivoju objektnih tipov, vgrajene neposredno v podatkovni model. Relacije med razredi ponazarjajo določene odnose med modelnimi objektnimi tipi in določajo vse upoštevane povezave, vzajemnost in komunikacije med dejanskimi objekti.
- Analitične sposobnosti orodja GIS nad povezano bazo prostorskih podatkov so glavna odlika tehnologije GIS. Prostorske analize opredeljujemo kot postopke, s pomočjo katerih obdelujemo prostorske podatke, iščemo povezave in sorodne vzorce ter ustvarjamo nove podatke oziroma posredno informacije ali vedenje o področju obravnave.

Vse značilnosti tehnologije GIS podpira tudi v nadaljevanju obravnavano GIS-orodje AutoCAD Map 3D.

7.2 Podatkovni model

Model je poenostavljena predstavitev izbranega dela stvarnosti oziroma področja obravnave. Omogoča nam proučevanje in razumevanje zapletenih stvarnih sistemov in opredelitev problemov ter nadalje načrtovanje rešitev. Z modeli prikažemo statične in dinamične lastnosti področja obravnave, ki ga želimo zajeti v informacijskem sistemu (Ažman, 2006).

Modeliranje je postopek izdelave modelov stvarnosti za določen namen in uporabo. Model stvarnosti je vedno rezultat zaznave tistega, ki modelira oziroma sestavlja model. Ta je odvisen od percepcije, pojmovanja, presoje in izbora modelarja. Pri modeliranju realnosti je pomemben tudi čas ali tako imenovana četrta dimenzija, ki ponazarja dinamiko sprememb stanja oziroma dinamiko odnosov med objekti v prostoru (Šumrada, 2005a).

Pojmovno modeliranje temelji na zaznavi stvarnosti, njeni poenostavitvi in abstrakciji, ustreznih miselnih pravilih in formalnih tehnikah za opredelitev podatkovne in postopkovne sestave izbranega področja obravnave. Rezultat pojmovnega modeliranja oziroma sestave podatkovnega modela so zlasti naslednje (Šumrada, 2005a):

- pojmovna klasifikacija objektov v ustrezno sestavljene objektne tipe (razrede),
- določitev lastnosti (atributov) objektnih tipov,
- opredelitev povezav in odnosov (relacij) med objektnimi tipi ter
- dinamika in časovne spremembe.

Podatkovni model predstavlja zaznavo, interpretacijo, abstrakcijo in formalni opis dela stvarnega sveta. Podatkovno modeliranje je postopek, katerega rezultat je predstavitev poenostavljenih stvarnih objektov v zbirki podatkov. Formulacija podatkovnega modela zahteva kot prvi korak določitev vseh potrebnih prostorskih objektnih tipov, njihovih lastnosti in vedenja. Naslednja pomembna stopnja je izdelava ustrezne konceptualne in logične zgradbe baze podatkov GIS, ki mora vsebovati kartografske in tematske (opisne) podatke. Kartografski podatki določajo lokacijske lastnosti, prostorske značilnosti in geometrijo prostorskih objektov (Šumrada, 2005a).

Stvarnost pojmuje kot niz med seboj odvisnih prostorskih objektov, ki jih modeliramo z razporeditvijo v objektne tipe, definicijo njenih atributov in vzajemnih odvisnosti. Prostorske objektne tipe določimo s klasifikacijo in abstrakcijo stvarnih pojavov. Način oziroma vrsta uporabe določa načela in pravila izbire in opredelitve objektov, njihovo abstrakcijo, vsebino in sestavo. Vrsta uporabe tudi pogojuje izbor in število atributov posameznih objektnih tipov in podaja pomembne statične in dinamične odnose med njimi (Šumrada, 2005a).

7.2.1 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).

7.2.2 Podatkovni modeli v lokacijskih bazah

7.2.2.1 Rastrski podatkovni model

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

7.2.2.2 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).

7.2.3 Industrijski podatkovni modeli znotraj programske opreme AutoCAD Map 3D

Programska oprema AutoCAD Map 3D omogoča uporabo industrijskih oziroma lastno razvitih podatkovnih modelov, ki jih lahko shranjujemo kot samostojne datoteke ali pa podatke shranimo v relacijske baze, kakršna je Oracle. Vgrajeni industrijski podatkovni modeli so dejansko objektno usmerjeni podatkovni modeli, ki omogočajo popolno podporo vzpostavljanju, urejanju, vzdrževanju in upravljanju z različnimi vrstami infrastrukture. Del programske opreme AutoCAD Map 3D so od verzije 2012 naprej. Pred tem je delo z industrijskimi podatkovnimi modeli omogočala programska oprema Autodesk Topobase, ki pa se je z omenjeno verzijo skoraj v celoti integrirala v AutoCAD Map 3D.

Industrijski podatkovni modeli v obravnavani programski opremi predstavljajo vnaprej definirane sheme, ki združujejo potrebne entitete posamezne infrastrukture, njene lastnosti, relacije z drugimi entitetami ter procesi nad temi entitetami. Vsak industrijski podatkovni model določa naslednje:

- shemo, definirano za vsako vrsto infrastrukture posebej,
- vrsto koordinatnega sistema in uporabljene merske enote,
- razmerja, ki določajo v kakšni soodvisnosti so posamezni objektni razredi in
- pravila, ki podpirajo določene industrijske standarde.

Obravnavana programska oprema vsebuje industrijske podatkovne modele za vodo, elektriko, odpadno vodo, plin in rabo zemljišč.

V industrijskem podatkovnem modelu opišemo naše podatke ter relacije med njimi ter na ta način vzpostavimo osnovo za celovito podporo našim podatkom skozi različne faze svojega življenjskega cikla, v katerem se ti podatki spreminjajo in dopolnjujejo (Ivačič in Čelik, 2012).

8 PROGRAMSKA OPREMA ZA UPRAVLJANJE Z ZKGJI

8.1 Primerna programska oprema za pripravo podatkov ob vnosu objektov v ZKGJI

Nadzorovano in celovito upravljanje s prostorom se začne z urejeno zbirko kakovostnih prostorskih podatkov, kakršna naj bi bila ZKGJI. V njem se evidentira vsaka sprememba v prostoru s področja GJI. Za učinkovito zbiranje, predstavitev, obdelavo in pripravo prostorskih podatkov za potrebe ZKGJI je potrebna zmogljiva programska oprema, ki omogoča učinkovito delo in možnost uporabe in pretvorbe različnih formatov datotek v interni format, s katerim delamo.

V uporabi je cela vrsta različnih programskih oprem, ki se uporabljajo za pripravo podatkov ob vnosu objektov v ZKGJI in so tako ali drugače prilagojene potrebam ZKGJI. Na podlagi razpoložljivih podatkov se pri pripravi in obdelavi podatkov za vnos objektov v ZKGJI v Sloveniji uporablja naslednja programska oprema:

- AutoCAD Map 3D (Autodesk),
- ArcGIS (ESRI),
- GEOPRO (Geodetska družba),
- Terra (TerraGis),
- GEO10 in tako dalje.

8.2 AutoCAD Map 3D

Primerna programska oprema za potrebe ZKGJI je tudi programska oprema AutoCAD Map 3D, proizvajalca Autodesk (<http://usa.autodesk.com/>), ki je primerna tako za projektiranje, kot tudi kasnejše vodenje in vzdrževanje različnih podatkov, torej tudi tistih o objektih GJI. Njena fleksibilnost nam omogoča enostavno pripravo podatkov, ki so primerni za vnos v ZKGJI.

Ko opisujemo programsko opremo AutoCAD Map 3D, v bistvu opisujemo GIS-orodje namenjeno predvsem strokovnjakom tehničnih strok, ki pri svojem delu uporabljajo programe za projektiranje in hkrati posegajo na področje geografskih informacijskih sistemov. Programska oprema je zgrajena na osnovi izdelka AutoCAD in omogoča sočasno delo z grafiko ter bazami podatkov. Vsebuje orodja za vnos standardnih GIS-formatov, zagotavlja učinkovit zajem in urejanje podatkov, prostorske poizvedbe ter prostorske in mrežne analize, upoštevanje topologije, tematsko kartiranje ter neposreden dostop do podatkov za planiranje infrastrukture in s tem povezane naloge, ki vključujejo načrtovanje, urejanje, vzdrževanje in analizo. Vse obravnavane podatke je možno izvažati iz programske opreme, jih posredovati določenemu strežniku in jih objaviti na spletu ter jih na tak način lažje posodobljati v dejanskem času.

8.2.1 Združitev CAD- in GIS-funkcionalnosti v enotni programski opremi

Programska oprema AutoCAD Map 3D premošča razkorak med CAD- in GIS-okoljem. Bolje rečeno, AutoCAD Map 3D prinaša GIS-tehnologijo in njene funkcionalnosti v okolje AutoCAD, ki pa je tipično CAD-okolje in na tak način v enotnem okolju zblizuje delo geodetov, urbanistov, arhitektov, gradbenikov in drugih projektantov.

8.2.2 Načini vnosa podatkov v okolje programske opreme AutoCAD map 3D

Vsak začetek urejanja, obdelave in priprave podatkov se začne z vnosom obravnavanih podatkov v okolje določene programske opreme. Če govorimo o programski opremi AutoCAD Map 3D, le-ta omogoča podporo širokemu spektru formatov datotek. Podatke lahko fizično uvozimo v delovno okolje ali pa jih le povežemo v samo risbo z uporabo orodja Data Connection (Povezovanje podatkov).

Fizično lahko uvažamo kar nekaj različnih formatov datotek, med katerimi je tudi precej razširjen DWG-format.

S programsko opremo pa se lahko povezujemo tudi do podatkov, ki so shranjeni v zunanjih datotekah. Za tako povezane podatke je značilno, da njihova sprememba v risbi ne vpliva na spremembo v zunanji datoteki. Hkrati je krmiljenje med večjim številom datotek, s katerimi operiramo, lažje in hitrejše. Povezave lahko vzpostavimo:

- z grafičnimi formati datotek, kot sta SHP (Shape File) in SDF (Spatial Data File),
- z ne-prostorskimi podatki, shranjenimi v formatih XLS (Microsoft Excel Spreadsheet), MDB (Microsoft Access Database), DBF (Database File Format) in drugimi,
- z rastrskimi formati datotek, kot so JPG, TIF in drugimi,
- z bazami podatkov, kakršni sta Oracle in SQLite ter
- s spletnimi servisi, kot sta WMS (Web Map Service) in WFS (Web Feature Service).

8.2.3 Aplikacije programske opreme AutoCAD Map 3D

Za lažje razumevanje kasnejše uporabe programske opreme AutoCAD Map 3D na obravnavanem primeru plinske napeljave je potrebno omeniti, da gre pri sami namestitvi v bistvu za namestitev treh različnih aplikacij:

- AutoCAD Map 3D v povezavi s podatkovnimi modeli služi praktični uporabi industrijskih podatkovnih modelov.
- Industry Model Data Editor predstavlja samostojno aplikacijo, ki je namenjena zgolj oblikovanju in urejanju podatkov in ne vsebuje grafičnega vmesnika.
- Infrastructure Administrator pa je namenjena vzpostavitvi in upravljanju s projekti in industrijskimi podatkovnimi modeli. Znotraj aplikacije lahko industrijski podatkovni model prilagajamo svojim potrebam ter oblikujemo ustrezna pravila, ki temeljijo na funkcionalnosti našega dela. Tako lahko na primer dodajamo ali brišemo opisne podatke posameznih objektov znotraj industrijskega podatkovnega modela, povezujemo opisne tabele med seboj in tako dalje.

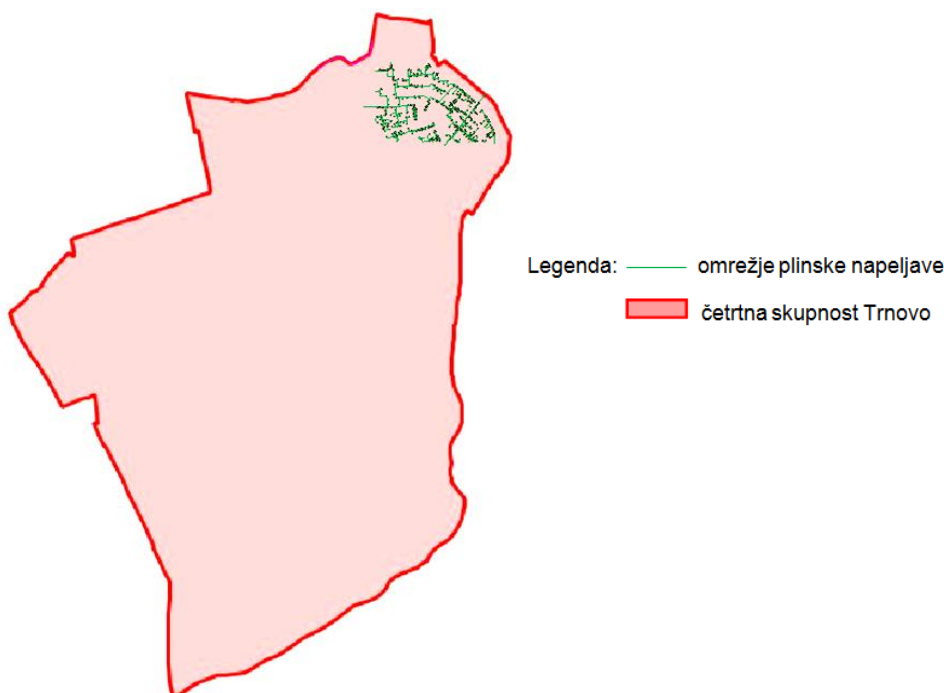
9 ANALIZA UPORABNOSTI PROGRAMSKE OPREME AUTOCAD MAP 3D ZA POTREBE ZKGJI NA PRIMERU PLINSKEGA OMREŽJA

9.1 Pridobitev podatkov za namene analize in položaj plinskega omrežja v prostoru

Podatki, pridobljeni za namene analize uporabnosti programske opreme AutoCAD Map 3D za potrebe ZKGJI so last podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. (<http://energetika.ihl.si/>). Podjetje s širjenjem plinovodnega omrežja ter s priključevanjem individualnih kurišč in drugih objektov na svoje omrežje uresničuje energetske zasnove mesta Ljubljana z okolico. Podatke o plinskem omrežju v podjetju zajemajo za lastne potrebe ter za potrebe ZKGJI in potrebe Ljubljanskega geodetskega biroja (<http://lgb.si/>), ki za Mestno občino Ljubljana (<http://www.ljubljana.si/>) vodi zbirnik komunalne infrastrukture. Del zajetih podatkov predstavlja tudi podatke o plinskem omrežju, ki so bili uporabljeni za potrebe te diplomske naloge in so last podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. Znotraj podjetja razpolagajo tudi z različnimi geodetskimi podlagami. Tako je tudi digitalni topografski načrt, ki služi kot podlaga plinskemu omrežju, pridobljen s strani istega podjetja.

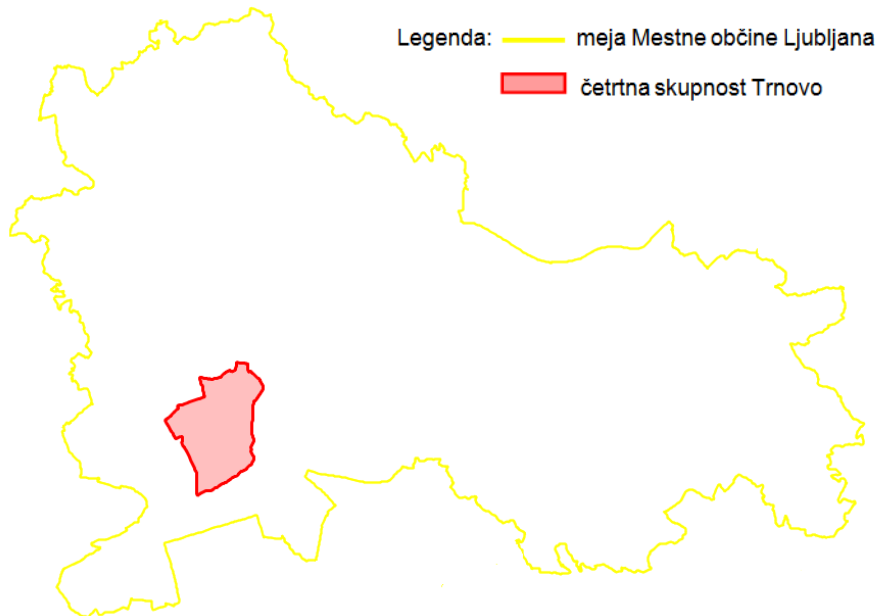
Območje Mestne občine Ljubljana ima široko razvejan plinovodni sistem, prav tako je plinovodno omrežje uvedeno v občini Medvode (<http://www.medvode.si/>). Konec leta 2010 je bilo plinovodno omrežje dolgo 626 kilometrov s skupno priključno močjo 1.578 MW, priključenih je bilo več kot 59.000 odjemalcev. Plinovodno omrežje se iz Ljubljane širi tudi na območje primestnih občin (Energetika Ljubljana, 2012).

V diplomski nalogi obravnavano območje obsega del plinskega omrežja na območju četrtne skupnosti Trnovo v Mestni občini Ljubljana (Slika 14).



Slika 14: Položaj obravnavanega dela plinskega omrežja v četrtni skupnosti Trnovo

Umestitev obravnavane četrtne skupnosti Trnovo v širši prostor (Slika 15):

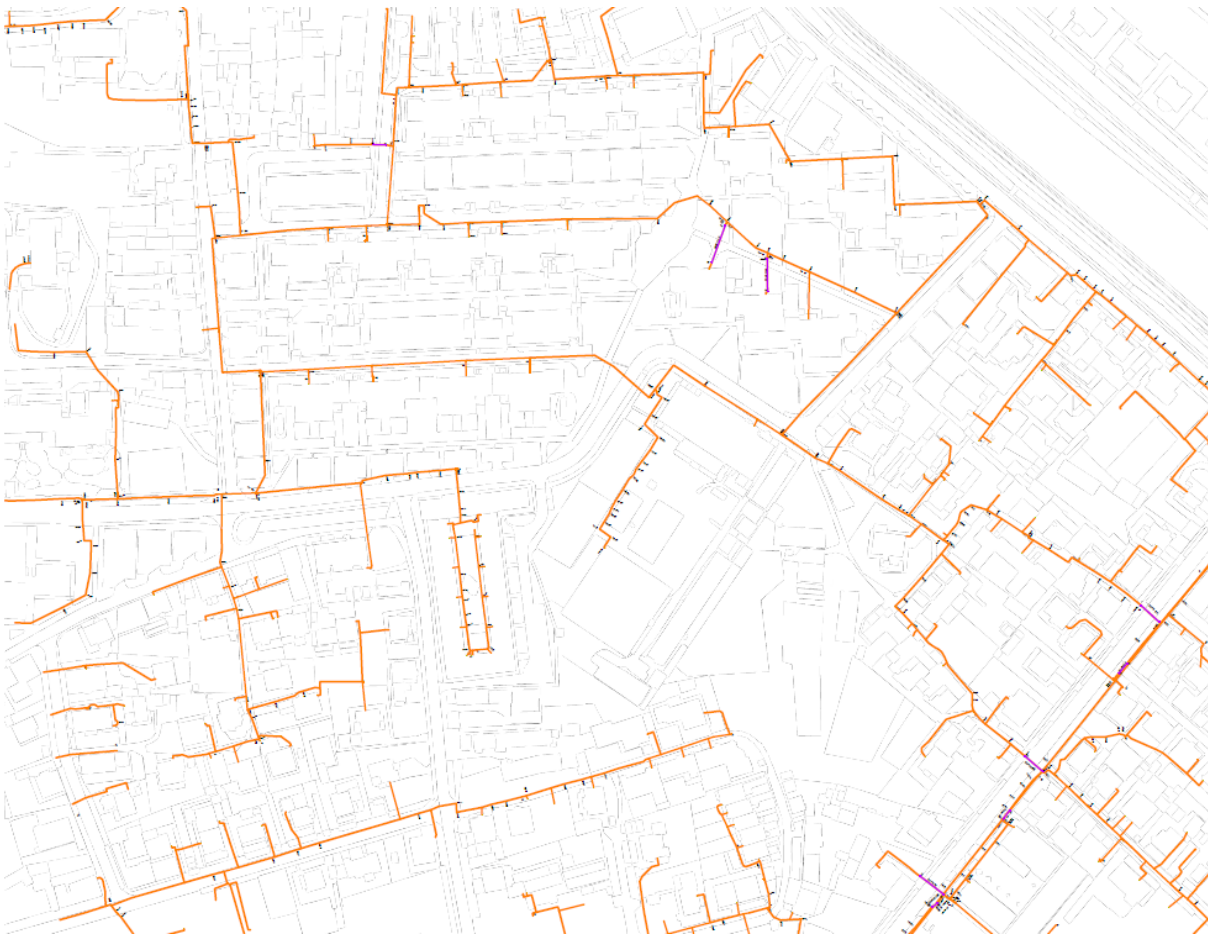


Slika 15: Položaj četrtne skupnosti Trnovo v Mestni občini Ljubljana (Sinergise, 2012)

Kot je razvidno iz Slike 16 v nadaljevanju poteka plinska napeljava večinoma na območjih cest in pločnikov (pod površjem). Omrežje zemeljskega plina na obravnavanem območju obsega plinovod ter druge objekte infrastrukture zemeljskega plina, kamor med drugim spadajo tudi hišni priključki, ki jih je na tem gosto poseljenem območju pričakovano veliko.

Podatki so na terenu zajeti z inštrumenti Trimble R6 in R8 GPS ter Trimble S6, preneseni v uporabnikovo programsko opremo Geos 7 ter za potrebe te diplomske naloge shranjeni, kot datoteka DWG. Tako shranjeno datoteko lahko odpremo in urejamo v okolju AutoCAD Map 3D. Mi smo podatke, ki so shranjeni v datoteki DWG, znotraj programske opreme topološko uredili. Z uporabo vgrajenih industrijskih podatkovnih modelov smo jih dopolnili z opisnimi podatki ter jih za potrebe ZKGJI ustrezno izvozili iz programske opreme.

Tudi sicer je v podjetju Energetika Ljubljana običajna praksa takšna, da podatkom po prenosu v programsko opremo dodajo opisne podatke, saj na samem terenu zmanjkuje časa za vnos le-teh. Tako urejene podatke v podjetju shranjujejo v svoji lastni bazi.



Slika 16: Prikaz poteka plinske napeljave na območju četrtne skupnosti Trnovo

9.2 Zahteve ZKGJI na primeru plinskega omrežja

Praktični del diplomske naloge temelji na analizi uporabnosti industrijskih podatkovnih modelov, ki so del programske opreme AutoCAD Map 3D, pri pripravi podatkov za vnos objektov plinskega omrežja v ZKGJI, zato je prav, da si za začetek podrobneje pogledamo kakšne so zahteve GURS glede posredovanja podatkov o plinski infrastrukturi v bazo ZKGJI.

Splošne zahteve glede priprave podatkov, ki so identične za vse vrste infrastrukture, so opisane v predhodnih poglavjih. V tem poglavju bomo pozornost namenili le tistim zahtevam, ki so specifične za objekte plinske napeljave.

Objektni tipi plinskega omrežja ter pripadajoči šifranti, ki so predvideni v ZKGJI, so prikazani v Preglednici 4 v nadaljevanju.

Opisi objektov plinskega omrežja, ki jih definira GURS v Izmenjevalnem formatu in šifrantu datotek elaborata sprememb podatkov o objektih GJI, pa so podani v Prilogi C.

Preglednica 4: Šifranti vrste objektov plinske napeljave (GURS, 2012a)

Objektna skupina	Objekt	Šifra vrste objekta /SIF_VRSTE/
zemeljski plin		2200
	plinovod	2201
	skladišče	2202
	regulatorska postaja	2203
	merilna postaja	2204
	merilno regulatorska postaja	2205
	mejna merilno regulatorska postaja	2206
	kompresorska postaja	2207
	katodna zaščita	2208
	odorirna naprava	2209
	zaporni elementi	2210
	odzračevalna pipa	2211
	vstopno izstopna čistilna naprava	2212
	izparilna naprava	2213
	območje objekta plinovodnega omrežja	2214
drugi objekti infrastrukture zemeljskega plina	2299	

Pri pripravi podatkov za vnos objektov v ZKGJI je zelo pomembna tudi pravilna določitev opisnih podatkov za vsak objektni tip posebej. Kot pri vseh vrstah infrastrukture so tudi pri zemeljskemu plinu opisni podatki, potrebni pri vnosu objektov v ZKGJI, vnaprej določeni. Opisni podatki, ki so skupni vsem objektom vseh vrst infrastrukture, so navedeni v poglavju 5.4.1, pripadajoči šifranti pa v Prilogi A. Posebni opisni podatki pa se razlikujejo že glede posameznih objektnih tipov znotraj ene vrste infrastrukture, zato je prav, da jim posvetimo nekaj pozornosti. V Preglednici 5 so predstavljeni posebni opisni podatki objektnih tipov plinskega omrežja, kot jih predvideva GURS.

Preglednica 5: Posebni opisni podatki objektov plinskega omrežja (GURS, 2012b)

Opisni podatek	Šifra in ime objekta	Opis
ATR1	2201: plinovod	vrsta plina
	2202: skladišče plina	
	2203: regulatorska postaja	
	2204: merilna postaja	
	2205: merilna regulatorska postaja	
	2206: mejna merilna regulatorska postaja	
	2207: kompresorska postaja	
	2209: odorirna naprava	
	2212: vstopno izstopna čistilna naprava	
	2213: izparilna naprava plina	

"se nadaljuje..."

"...nadaljevanje Preglednice 5"

ATR2	2201: plinovod	tip segmenta
	2202: skladišče plina	kapaciteta plinovodnega objekta
	2203: regulatorna postaja	
	2204: merilna postaja	
	2205: merilna regulatorna postaja	
	2206: mejna merilna regulatorna postaja	
	2207: kompresorska postaja	
	2209: odorirna naprava	
	2212: vstopno izstopna čistilna naprava	
	2213: izparilna naprava plina	
ATR3	2201: plinovod	
ATR4	2201: plinovod	nazivni premer plinovoda
ATR5	2201: plinovod	maksimalni obratovalni čas (v barih)

Šifranti vsakega posebnega opisnega podatka so znani in vnaprej določeni. Za objektne tipe plinske napeljave pa so šifranti definirani v tabelah v Prilogi D.

Poznavanje vseh objektnih tipov določene vrste infrastrukture in pripadajočih opisnih podatkov je pogoj za uspešno pripravo industrijskega podatkovnega modela, s pomočjo katerega bomo tvorili podatke, primerne za vnos objektov v ZKGJI.

Industrijski podatkovni modeli, ki so del programske opreme AutoCAD Map 3D, so z namenom čim širše uporabnosti zelo široko nastavljeni. To teoretično pomeni, da jih lahko uporabljamo tudi za pripravo podatkov, ki so primerni za vnos objektov GJI v ZKGJI. Prav postopek priprave podatkov za potrebe ZKGJI z uporabo industrijskih podatkovnih modelov pa je osrednja tematika praktičnega dela te diplomske naloge.

Ker je priprava podatkov v okolju programske opreme za vse vrste infrastrukture primerljiva, bomo na konkretnem primeru obravnavali pripravo podatkov za objektne tipe plinske infrastrukture s pomočjo podatkovnega modela za plin ter na tak način preizkusili uporabnost industrijskih podatkovnih modelov v okolju AutoCAD Map 3D za potrebe ZKGJI. Pri tem bomo pozornost namenili predvsem obliki podatkov, ki mora ustrezati predpisani obliki izmenjevalnih datotek elaborata sprememb podatkov o objektih GJI.

9.3 Priprava industrijskega podatkovnega modela za plin znotraj programske opreme AutoCAD Map 3D

Prvi korak pri pripravi podatkov za vnos objektov v ZKGJI je bila priprava in preureditev industrijskega podatkovnega modela, ki smo ga kasneje uporabili pri razvrščanju objektov za vnos podatkov v bazo. Pripravo industrijskega podatkovnega modela smo izvedli znotraj aplikacije Infrastructure Administrator.

Vsak industrijski podatkovni model je shema, ki predstavlja prostorsko bazo in je optimizirana za določeno vrsto podatkov (plin, električno, vodo in tako dalje). Pri pripravi industrijskega podatkovnega modela za potrebe ZKGJI imamo na voljo dve možnosti:

- oblikujemo lahko nov industrijski podatkovni model, ki bo definiran tako, da bo ustrezal zahtevam ZKGJI ali
- vnaprej definiran industrijski podatkovni model prilagodimo zahtevam ZKGJI.

Oblikovanje novega industrijskega podatkovnega modela najprej zahteva izbiro sheme, ki jo želimo uporabiti. Izbiramo lahko med določenimi vnaprej definiranimi shemami. Definirati je pa potrebno tudi vrste merskih enot, ki bodo uporabljene v industrijskem podatkovnem modelu ter prostorske lastnosti samega modela.

Druga možnost priprave podatkovnega modela je uporaba že obstoječih industrijskih podatkovnih modelov, ki so shranjeni kot predloge in imajo določeno strukturo podatkov ter jih lahko naknadno poljubno prilagajamo potrebam ZKGJI. Obstoječi industrijski podatkovni modeli so sledeči:

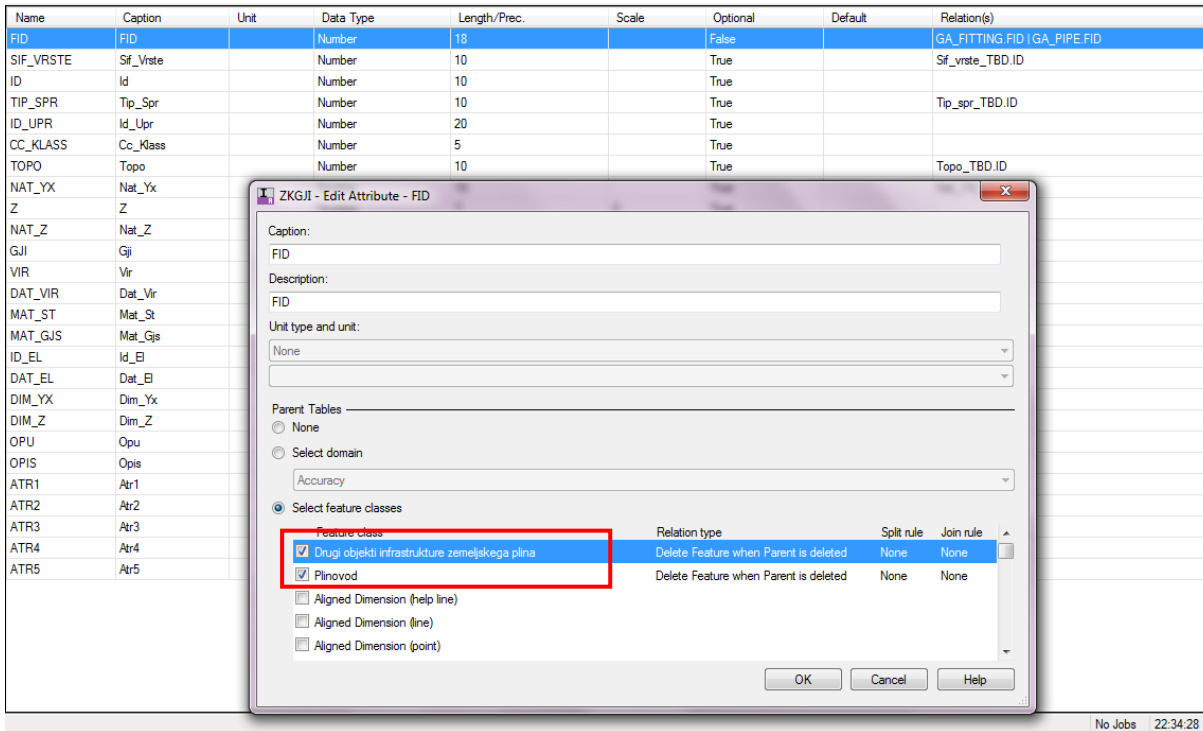
- podatkovni model za vodo,
- podatkovni model za plin,
- podatkovni model za elektriko (posebej za Severno Ameriko oziroma za Srednjo Evropo),
- podatkovni model za odpadno vodo in
- podatkovni model za vrsto rabe zemljišč.

Aplikacija Infrastructure Administrator omogoča jasen vpogled v tabele z opisnimi podatki objektnih tipov, ki jih predvideva posamezen industrijski podatkovni model ter povezave med temi tabelami.

Za potrebe te diplomske naloge smo uporabili vnaprej definiran industrijski podatkovni model za plin in ga z nekaj dodatnega dela prilagodili potrebam ZKGJI. Običajna praksa vsakega lastnika oziroma upravljavca določene infrastrukture je takšna, da vodi podatke o infrastrukturi v svoji lastni bazi podatkov, ki navadno vsebuje veliko več podatkov, kot jih je potrebno posredovati v ZKGJI. Industrijske podatkovne modele, vgrajene v AutoCAD Map 3D se da dodelati na tak način, da lahko kasneje iz svoje obširne baze podatkov enostavno izvozimo le tiste podatke, ki jih zahteva ZKGJI. Vsak objektni tip v industrijskem podatkovnem modelu za plin namreč ustreza svoji tabeli, ki vsebuje vnaprej definirane opisne podatke. Tako objektne tipe kot tudi opisne podatke lahko uporabnik poljubno briše ali dodaja in na tak način prilagaja industrijski podatkovni model svojim potrebam. Za potrebe ZKGJI smo, poleg že obstoječih, ustvarili nov "objektni tip", ki smo ga poimenovali *ZKGJI* in vsebuje vse tiste opisne podatke, ki jih predvideva ZKGJI. Te opisne podatke smo preko posebnih ključev povezali z drugimi objektnimi tipi. Na tak način nismo potrebovali vsakemu objektnemu tipu posebej prilagajati opisnih podatkov, poleg tega pa smo kasneje pri izvozu podatkov iz programske opreme za potrebe ZKGJI porabili veliko manj časa pri filtriranju opisnih podatkov, kot bi ga sicer.

Za lažjo predstavbo zgoraj opisanih rešitev si pogledjmo postopek predelave obstoječega industrijskega podatkovnega modela za plin za potrebe ZKGJI.

Na samem začetku smo dodali nov "objektni tip", ga poimenovali *ZKGJI* in mu dodali poleg ID-ja, preko katerega smo opisne podatke tega "objektnega tipa" povezali z ostalimi objektnimi tipi, še vse opisne podatke, ki jih predvideva *ZKGJI*. Povezavo z ostalimi objektnimi tipi smo definirali pri določitvi lastnosti opisnega podatka ID, kot to prikazuje Slika 17.



Slika 17: Definiranje povezav med objektnim tipom *ZKGJI* in ostalimi objektnimi tipi

Vsak industrijski podatkovni model znotraj AutoCAD Map 3D ima poleg vseh objektnih tipov in pravil, ki obstajajo med temi objektnimi tipi, definirana še določena topološka pravila in tabele domen. Slednje smo uporabili za definiranje šifrantov, kot so predvideni z *ZKGJI* (Slika 18). Tabele domen smo nato povezali z opisnimi podatki "objektnega tipa" *ZKGJI*. S tem smo zagotovili, da bomo lahko kasneje pri vnosu podatkov v industrijski podatkovni model, vrednosti izbirali kar iz spustnega seznama in jih ne bo potrebno vpisovati ročno.

Key	Value	Short Value	Active
1	N	ni spremembe	<input checked="" type="checkbox"/>
2	D	objekt je dodan	<input checked="" type="checkbox"/>
3	B	objekt je brisan	<input checked="" type="checkbox"/>
4	A	sprem. atr. podatki	<input checked="" type="checkbox"/>
5	S	sprem. lok. podatki	<input checked="" type="checkbox"/>

Slika 18: Definiranje vrednosti šifrantov v tabelah domen

Kljub širokemu naboru vnaprej predvidenih objektnih tipov v industrijskem podatkovnem modelu, smo jih dodali tistih nekaj, ki jih ni med vnaprej definiranimi, na terenu pa obstajajo, ravno tako pa jih predvideva tudi *ZKGJI*. Eden takšnih je na primer *Hišni priključek*, ki ga *ZKGJI* šteje med *Druge objekte infrastrukture zemeljskega plina*. Omembe vredno pa je tudi

to, da smo dodali tudi objektni tip, ki smo ga poimenovali *Višinska točka* in ga bomo uporabili za ločeno vodenje podatkov o višinskih točkah.

Tako smo industrijski podatkovni model prilagodili do take mere, da smo lahko kasneje iz lastne baze vseh zbranih in vodenih podatkov o infrastrukturi hitreje izvozili podatke o objektih GJI, ki jih bomo za potrebe ZKGJI posredovali na GURS v bazo ZKGJI.

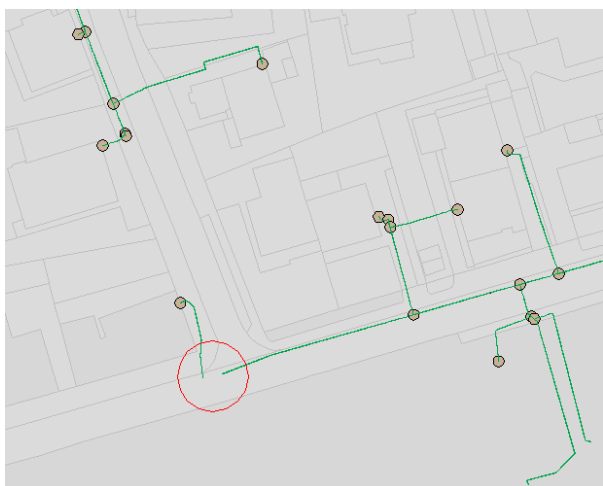
10 UPORABA APLIKACIJE AUTOCAD MAP 3D PRI PRIPRAVI PODATKOV ZA VNOS OBJEKTOV V ZKGJI

Po prilagoditvi industrijskega podatkovnega modela znotraj aplikacije Infrastructure Administrator je sledila praktična uporaba podatkovnega modela, ki jo omogoča aplikacija AutoCAD Map 3D. Znotraj te aplikacije se lahko poslužujemo dela v različnih delovnih okoljih. Za optimalno delo z industrijskimi podatkovnimi modeli uporabljamo delovno okolje *Maintanance workplace*.

10.1 Čiščenje podatkov in izdelava topologije

Podatki o obravnavani plinski infrastrukturi so shranjeni v datoteki DWG. Še pred pretvorbo podatkov iz datoteke DWG v industrijski podatkovni model smo dane podatke prečistili tako, da so bili po tem postopku topološko urejeni in so s tem ustrezali zahtevam, ki so predpisane v Navodilih izdelovalcem elaboratov za posredovanje podatkov v zbirni kataster GJI, ki jih izdaja GURS. Več o omenjenih zahtevah v poglavju 5.5 te diplomske naloge.

V okolju AutoCAD Map 3D je za potrebe čiščenja podatkov na voljo orodje *Drawing Clean Up* (Čiščenje risbe). Ker to orodje omogoča čiščenje le nad objekti, ki so shranjeni v risbi, ne pa tudi nad objekti v industrijskem podatkovnem modelu, smo izvedli čiščenje podatkov pred pretvorbo v podatkovni model. Na Sliki 19 je primer, ki prikazuje krajši odsek plinskega omrežja in vsebuje eno od pogostih napak, ki se pojavljajo kot posledica nenatančnega zajema položaja podatkov na terenu. Z omenjenim orodjem smo poskrbeli za odpravo takšnih in podobnih napak v risbi.



Slika 19: Primer napake, ki se pojavi zaradi nenatančnega zajema podatkov

Postopek čiščenja je obsegal sledeče korake:

- izbira objektov nad katerimi bomo opravljali čiščenje.
- Določitev funkcij za čiščenje, pri čemer je pomemben vrstni red uporabljenih funkcij.
- Spreminjanje obstoječih objektov ali oblikovanje novih.

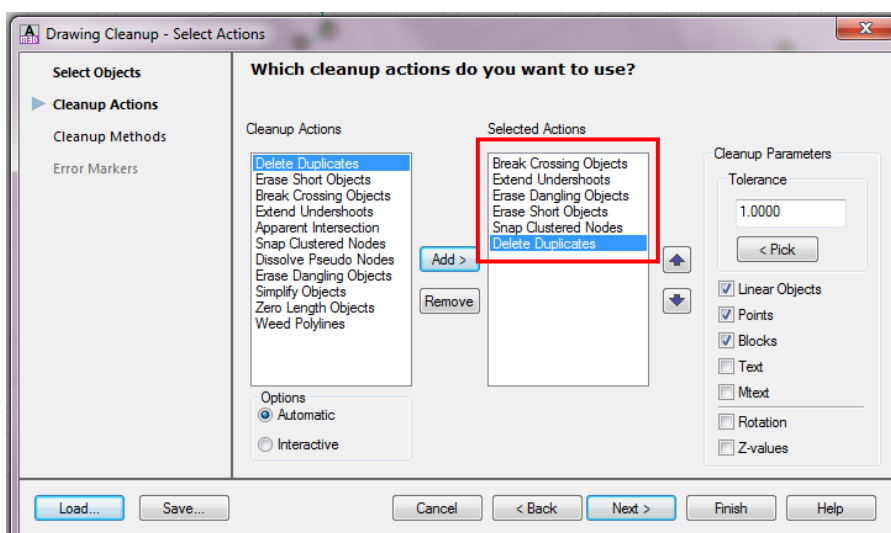
- Določitev simbolov in barv s katerimi so na risbi prikazane najdene napake (samo v primeru interaktivnega čiščenja podatkov).

Če pogledamo vsak korak čiščenja nekoliko podrobneje, smo v prvem koraku izbirali elemente, nad katerimi smo izvajali čiščenje. Elemente lahko izberemo ročno, glede na sloj ali pa izberemo vse elemente določene risbe. V našem primeru smo izbrali vse elemente, saj so naš cilj v celoti prečiščeni podatki.

Drugi korak čiščenja podatkov je namenjen metodam čiščenja podatkov, ki so sledeče:

- brisanje podvojenih objektov (Delete Duplicates),
- brisanje kratkih objektov (Erase Short Objects),
- ustvarjanje vozlišč na presečnih objektih (Break Crossing Objects),
- podaljšanje prekratke linije (Extend Undershoots),
- lepljenje vozlišč (Snap Clustered Nodes),
- odstranjevanje psevdo vozlišč (Dissolve Pseudo Nodes),
- izbris predolгих objektov (Erase Dangling Objects),
- poenostavitev objektov (Simplify Objects) in
- brisanje objektov z ničelno dolžino (Zero Length Objects).

Pri določitvi metod za čiščenje podatkov je zelo pomemben tudi vrstni red izbranih metod. V našem primeru smo izbrali le tiste, ki so smiselne pri pripravi podatkov za potrebe ZKGJI in jim določili na Sliki 20 prikazan vrstni red.



Slika 20: Izbira metod za čiščenje podatkov

Večini metod lahko določamo tudi toleranco, znotraj katere se popravljajo napake. Ključna pa je tudi izbira avtomatskega ali interaktivnega odpravljanja napak. Ker imamo v primeru izbire interaktivnega načina odpravljanja napak jasnejši pregled nad popravki, smo pri čiščenju obravnavanih podatkov danega plinskega omrežja uporabili slednjega.

V naslednjem koraku odločamo o tem, ali bomo obdržali obstoječe objekte in jih popravili, ali bomo ohranili obstoječe in hkrati kreirali nove ali pa bomo stare izbrisali in kreirali nove. Ker smo želeli ohraniti obstoječe objekte, smo izbrali prvo izmed naštetih opcij. Poleg tega smo na tem koraku izbrali tudi funkcijo pretvarjanja objektov iz linije v polilinijo, da smo posamezne dele plinskega omrežja združili v celoto. Zadnjemu koraku nismo posvečali prevelike pozornosti, saj je šlo le za nastavitev simbolov in barv za označevanje najdenih napak.

Ko smo končali z nastavitvami, se nam je odprlo pogovorno okno s seznamom najdenih napak. Popravili smo vsako napako posebej, lahko pa bi tudi odpravili vse napake istega tipa z opcijo *Fix all* (Popravi vse).

Po odpravi napak se pogosto zgodi, da je zaradi popravka enega tipa napake prišlo do novih napak. Zato je bilo potrebno čiščenje podatkov večkrat ponoviti, dokler postopek ni bil dokončan brez napak.

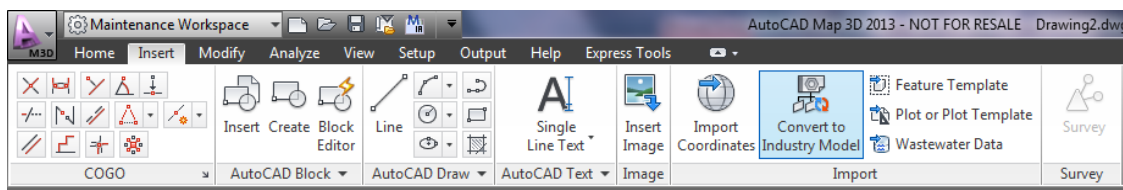
Pravilno očiščeni in urejeni podatki so tudi pogoj za izdelavo topologije. Topologija je pojem, ki podaja povezljivost in zaporedje ter opisuje logične sosedske odnose med lokacijami posameznih prostorskih objektov (Šumrada, 2012). Tudi v okolju AutoCAD Map 3D lahko tvorimo topologijo. Tako, kot čiščenje podatkov, se tudi topologijo izdeluje iz podatkov, ki so shranjeni v datoteki DWG. V splošnem je topologija lahko osnova za nadaljnje vektorske analize nad podatki kot so: iskanje najkrajših povezav med dvema lokacijama, povezljivost naprav na vir napajanja, prekrivanje slojev in tako dalje.

10.2 Prenos podatkov iz datoteke DWG v industrijski podatkovni model

Programska oprema AutoCAD Map 3D uporabniku omogoča prenos grafičnih in opisnih podatkov v industrijske podatkovne modele. Industrijski podatkovni model lahko uporabimo na dva načina:

- grafične in opisne podatke iz DWG, SHP oziroma drugih primerljivih formatov datotek pretvorimo v industrijski podatkovni model, oziroma
- industrijski podatkovni model napolnimo na podlagi digitalizacije podatkov z uporabo rastrskih podlag.

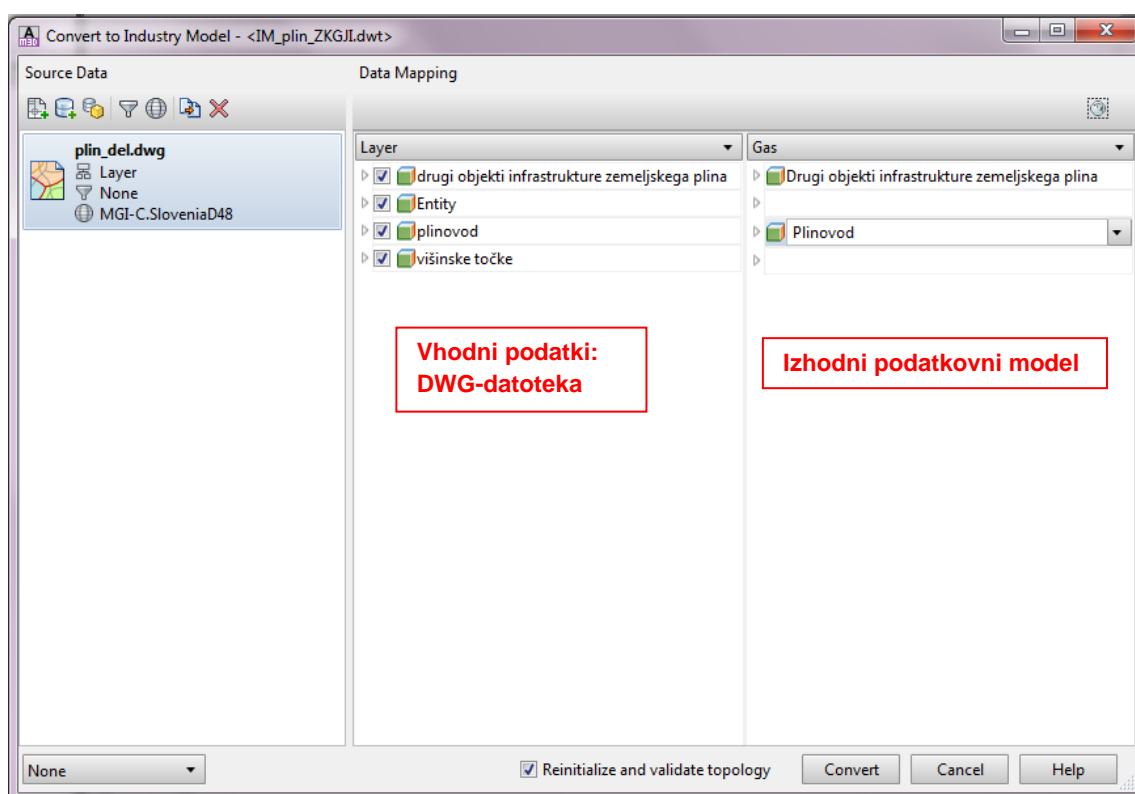
V našem primeru so bili podatki obravnavanega plinskega omrežja shranjeni v datoteki DWG in niso imeli definiranih vrednosti opisnih podatkov. Pretvorba datoteke DWG v industrijski podatkovni model, torej prenos grafičnih podatkov v bazo, omogoča funkcija *Convert to industry model* (Pretvori v industrijski podatkovni model), ki jo najdemo v orodni vrstici pod zavihkom *Insert* (Vstavi), kot je prikazano na Sliki 21. Ker so podatki o obravnavani plinski napeljavi v datoteki DWG shranjeni glede na grafične objektne tipe na različnih slojih, smo sloje le toliko "razdrobili", da so pri pretvorbi le-ti sovpadali z objektnimi tipi v industrijskem podatkovnem modelu. Višinske točke so bile že prvotno shranjene na ločenem sloju.



Slika 21: Pretvorba GIS- in CAD- podatkov v industrijski podatkovni model

Pri sami pretvorbi podatkov je bilo potrebno paziti, v kateri industrijski podatkovni model izvažamo določeno vhodno datoteko, ter da so bili podatkovni sloji vhodne datoteke ustrezno povezani z objektnimi tipi v industrijskem podatkovnem modelu. Če bi imeli v vhodni datoteki še opisne podatke objektov, bi morali le-te tudi pravilno povezati s polji v izhodni podatkovni bazi. Na Sliki 22 je prikazana pretvorba obravnavane plinske napeljave, shranjene kot datoteka DWG, v bazo industrijskega podatkovnega modela za plin.

Ker lahko pri prenosu podatkov v industrijski podatkovni model hkrati kontroliramo tudi topološko pravilnost prenesenih podatkov, je bilo prav, da pri prenosu podatkov v industrijski podatkovni model nismo prenašali istočasno tudi višinskih točk, saj bi jih program smatral, kot objekte plinskega omrežja in bi vsaka višinska točka razdelila plinovod na dva dela. Zato smo na tem koraku prenesli le objekte plinske napeljave (točkovne in linijske), višinske točke smo v industrijski podatkovni model prenesli kasneje.



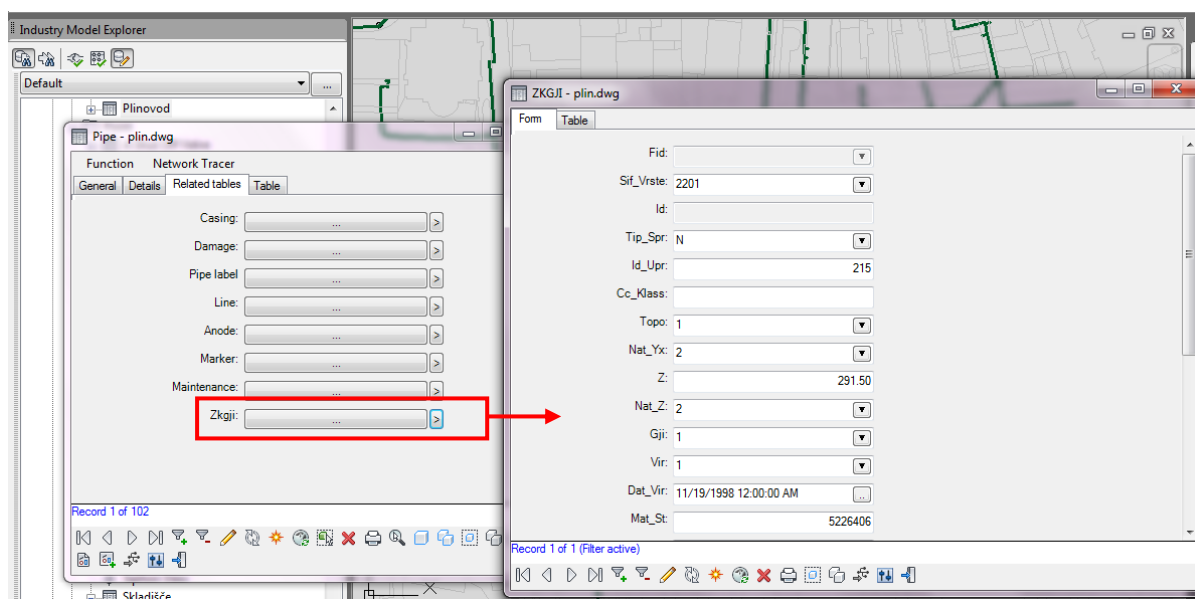
Slika 22: Pretvorba DWG datoteke v industrijski podatkovni model

Prenos višinskih točk smo izvedli z opcijo *Create new Feature from Geometry (Nove objekte oblikuj iz geometrije)*, ki ravno tako omogoča prenos objektov iz datoteke DWG v bazo. Pri

tem nimamo možnosti prenosa opisnih podatkov, kar pa nas na tem koraku ni oviralo, saj opisni podatki tako niso bili del objektov, shranjenih v DWG-datoteki.

Vsi pretvorjeni podatki so del določenega industrijskega podatkovnega modela in so, kot je definirano v posameznem podatkovnem modelu, med sabo ustrezno povezani.

Po pretvorbi podatkov v industrijski podatkovni model je sledila obdelava podatkov, ki je obsegala dodajanje vrednosti opisnih podatkov, katere smo preprosto vpisovali v tabele za vsak objekt posebej (Slika 23). Kjer so bile vrednosti opisnega podatka šifranti, smo le-te izbirali iz spustnega seznama, saj smo jih predhodno definirali v tabelah domen in jih ustrezno povezali z določenim opisnim podatkom.



Slika 23: Dodajanje vrednosti opisnih podatkov v povezano tabelo ZKGJI

10.3 Prenos podatkov iz drugih formatov datotek v industrijski podatkovni model

Poleg pretvorbe podatkov iz DWG-formata obstaja tudi možnost pretvorbe drugih formatov datotek (na primer SHP, SDF,...) v industrijski podatkovni model. Podatki so lahko po pretvorbi del prostorskih baz: Oracle, SQLite, Microsoft SQL, kar posledično pomeni, da so dostopni širšemu krogu uporabnikov. Omogočeno je tudi povezovanje podatkovnih baz drugih programskih rešitev s podatkovno bazo programa AutoCAD Map 3D.

Pogosto pa se v praksi srečamo tudi s podatki v analogni ali rastrski obliki. V takem primeru se poslužujemo druge možnosti uporabe industrijskih podatkovnih modelov. Podatki, ki še niso bili digitalizirani, potreben pa bi bil vnos teh podatkov v ZKGJI, je možen postopek sledeč:

- analogne podatke najprej preslikamo.
- Podatke v rastrski obliki vnesemo v okolje programske opreme s pomočjo orodja *Insert Image*, ki podpira vnos večine rastrskih formatov.

- Druga možnost dodajanja rastrskih podlag v okolje programske opreme je povezovanje rastrskih podatkov v obstoječo datoteko preko opcije *Data Connection* (Povezovanje podatkov - več o tej opciji v poglavju 8.2.2).
- Ko imamo rastrske podatke vnesene, jih lahko prenesemo v industrijski podatkovni model (ki je vnaprej pripravljen) tako, da uporabimo opcijo *Digitize* in jih ustrezno digitaliziramo glede na ustrezen objekt.
- Na tak način so podatki vneseni v industrijski podatkovni model.

10.4 Izvoz podatkov iz programa AutoCAD Map 3D za potrebe ZKGJI

Podatke obravnavanega plinskega omrežja smo na prej opisan način prečistili, pretvorili v industrijski podatkovni model ter jih ustrezno dopolnili in uredili. Sledi posredovanje podatkov o objektih GJI GURS, zato jih je bilo potrebno ustrezno izvoziti iz programa. Izvoz podatkov iz okolja AutoCAD Map 3D je mogoč v različne formate. Ker so zahteve Geodetske uprave RS, da se podatki posredujejo v SHP- in pripadajočem DBF-formatu (Dbase), oziroma v formatu GML, si pogledjmo, kakšen je bil naš postopek izvoza podatkov.

Obravnavane podatke smo najprej izvozili v format SDF (Spatial Data File). Ker le-ta ni sprejemljiv za posredovanje podatkov v ZKGJI, smo datoteke naknadno pretvorili v SHP-format.

Format SHP je odprt vektorski format prostorskih podatkov za uporabo v geografskih informacijskih sistemih, ki ga je razvilo podjetje ESRI (<http://www.esri.com/>). Format vsebuje (vsaj) tri ločene datoteke in sicer:

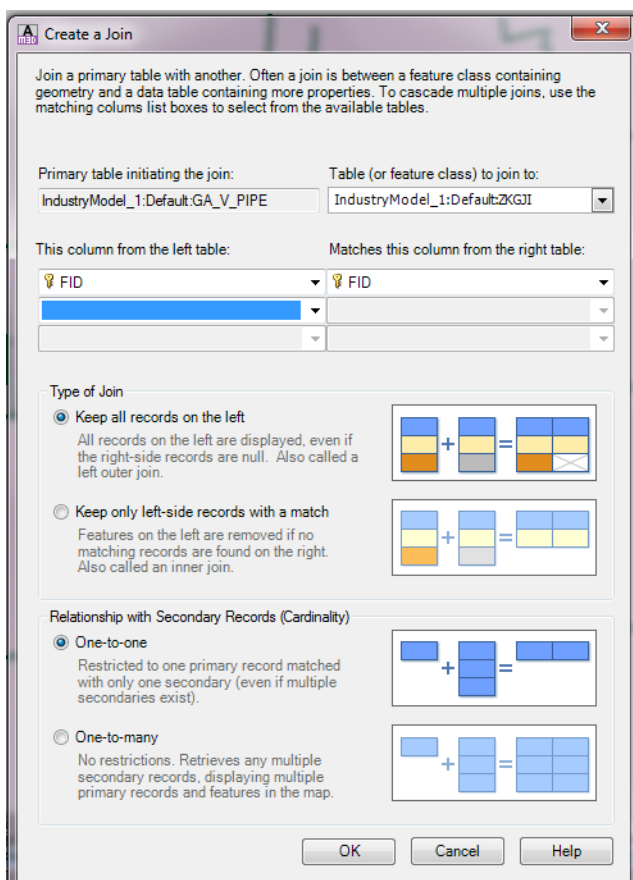
- SHP – shape format, ki predstavlja geometrijo pojavov,
- SHX - indeksni format, s katerim je omogočeno iskanje in določanje geometrije pojavov in
- DBF – atributni format, ki predstavlja opisne podatke.

Poleg slednjih se lahko tvori še cela paleta drugih formatov, v katerih so shranjene različne lastnosti podatkov (koordinatni sistem, parametri projekcije, prostorski indeksi formatov,...). Format SDF pa je Autodesk-ov prostorski format, ki je optimiziran za shranjevanje obsežnih podatkovnih zbirk. Je precej podoben formatu SHP, le da se ta pojavlja kot samostojna datoteka, znotraj katere so shranjeni tako prostorski, kot tudi opisni podatki.

Sicer bi bilo enostavneje, če bi lahko podatke iz baze izvozili neposredno v SHP-format in se pri tem izognili vmesnemu pretvarjanju podatkov, ampak te možnosti AutoCAD Map 3D ne omogoča.

Ker je del opisnih podatkov, ki smo ga želeli izvoziti za potrebe ZKGJI shranjen v ločenih tabelah, ki so le povezane s tabelo določenega objektnega tipa, je bilo potrebno pred samim izvozom ustvariti združitev vseh opisnih podatkov za vsak posamezen objektni tip. To smo storili z ukazom *Create a Join*, ki ga najdemo v pogovornem oknu *Task Pane*. Slika 24 prikazuje združitev opisnih podatkov objektnega tipa Plinovod (GA_V_PIPE) z opisnimi

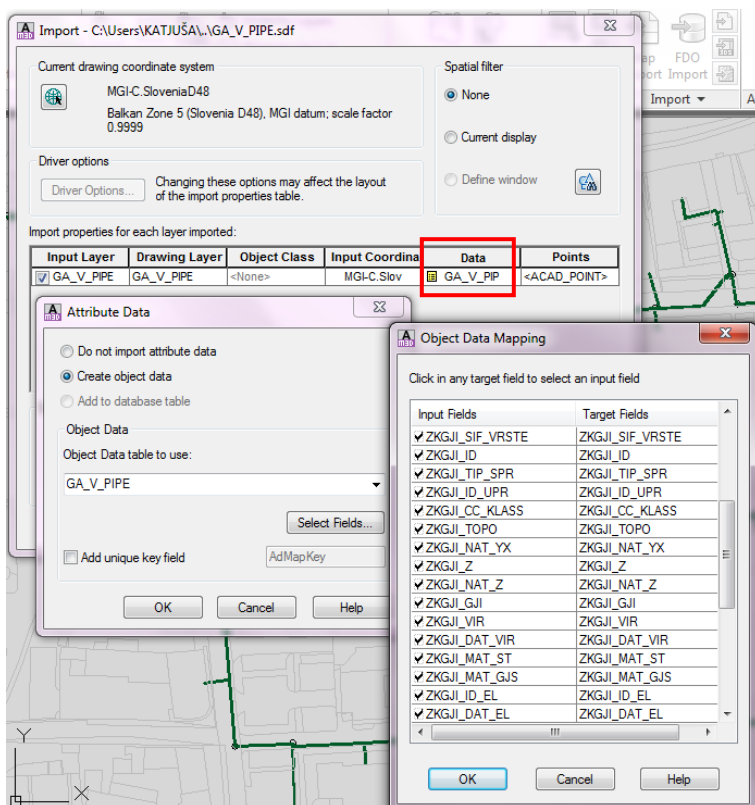
podatki, ki jih predvideva GURS in so shranjeni v tabeli ZKGJI. Združitev vzpostavimo na podlagi enolične identifikacijske številke (FID) obeh tabel.



Slika 24: Združevanje opisnih podatkov različnih tabel

Po združitvi opisnih podatkov smo lahko izvedli izvoz podatkov z orodjem *Export Layer Data to SDF*, ki ga prav tako najdemo v pogovornem oknu *Task Pane*. Za vsak objektni tip smo na tak način izvozili grafični in pripadajoči opisni del podatkov.

Za tem je sledil uvoz datoteke SDF nazaj v okolje programske opreme AutoCAD Map 3D in pretvorba podatkov v SHP-format. Uvoz podatkov smo izvedli z orodjem *Map Import*. Pri uvozu podatkov v programsko opremo smo morali biti pozorni na pripadajoče opisne podatke, ki se samodejno ne pripenjajo h grafiki. Izbrati smo jih morali ročno ter določiti, kateri izmed njih so uporabni za potrebe ZKGJI (Slika 25). Ker smo za obravnavano plinsko omrežje industrijski podatkovni model predhodno že prilagodili zahtevam ZKGJI, smo si s tem tudi na tem koraku olajšali delo. Izbrali smo le tiste opisne podatke, ki so shranjeni ločeno in so namenjeni posredovanju podatkov v ZKGJI. Postopek smo ponovili za vsak objektni tip posebej.



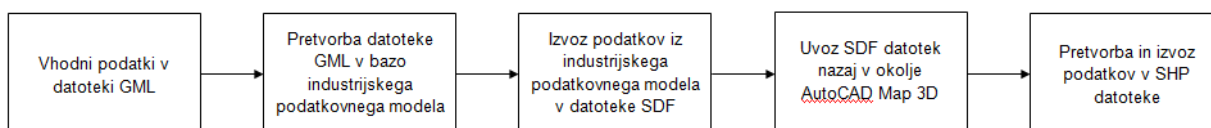
Slika 25: Določitev opisnih podatkov pri uvozu datoteke SDF v okolje programske opreme

Končni izvoz podatkov smo izvedli z orodjem *Map 3D Export (Izvoz 3d podatkov)*, ki omogoča izvoz podatkov iz okolja programske opreme za vsak grafični objektni tip posebej. Pri izvozu smo najprej določili lokacijo, kamor smo shranili posamezno datoteko. Sledilo je definiranje podatkov za izvoz:

- definirali smo, kateri grafični objektni tip želimo izvoziti.
- Z uporabo filtrov ali ročno smo izbrali objekte za izvoz.
- V zavihku *Data* smo definirali opisne podatke, ki smo jih ob izvozu pripeli grafičnemu delu podatkov.

Postopek smo ponovili za vsak grafični objektni tip posebej ter za podatke o višinskih točkah in območju elaborata, ki morajo biti za potrebe ZKGJI shranjeni v ločenih datotekah. Podatke o višinskih točkah linijskih objektov smo ob izvozu filtrirali tako, da smo jih lahko uspešno ločili in shranili ločeno od ostalih točkovnih objektov. Filtriranje smo izvedli na podlagi podatkovnih slojev. Območje elaborata pa predstavlja poligonski objekt. Ker na našem obravnavanem območju nimamo drugih poligonskih objektov, pri tvorjenju ločene datoteke podatkov o območju elaborata nismo imeli posebnih problemov.

Na Sliki 26 je prikazan celoten postopek pretvorb podatkov od začetne GML-datoteke do končnih SHP-datotek, ki so primerne za posredovanje podatkov o objektih GJI v ZKGJI.



Slika 26: Postopek pretvorb podatkov iz datoteke GML do končnih datotek SHP

11 UPORABA SPLETNIH SERVISOV ZA VPOGLED V BAZO ZKGJI

11.1 Spletni servisi znotraj okolja AutoCAD Map 3D

Proizvajalci in razvijalci različnih programskih oprem s področja prostorskega načrtovanja se vse bolj zavedajo pomembnosti odprtih standardov in s tem spletnih servisov, zato jih vse bolj vključujejo v različne programske opreme. Autodesk kot vodilni proizvajalec programske opreme za 2D- in 3D-načrtovanje je član združenja OGC že vse od leta 1994. AutoCAD Map 3D je glavni izdelek Autodesk, ki upošteva odprte standarde že vsaj od verzije 2006 dalje.

Z namenom zagotavljanja medopravnosti baz podatkov GJI si tako lahko pomagamo s programsko opremo AutoCAD Map 3D, ki omogoča uporabo spletnih servisov in s tem hitro in učinkovito izmenjavo teh podatkov. Na tak način lahko podatke o GJI vsaj delno približamo evropskim smernicam in zahtevam.

Ker pa ZKGJI ne omogoča pridobivanja podatkov preko spletnih servisov neposredno v okolje uporabnikove programske opreme, bodo sledeči odstavki temeljili zgolj na teoretičnih predpostavkah in bodo namenjeni razmisleku ter možnim usmeritvam ZKGJI za prihodnost.

Programska oprema AutoCAD Map 3D z novimi verzijami ponuja dostop do široke palete on-line prostorskih podatkov s pomočjo podpore spletnima servisoma - WMS (ISO 19128:2005) in WFS (ISO 19142:2010).

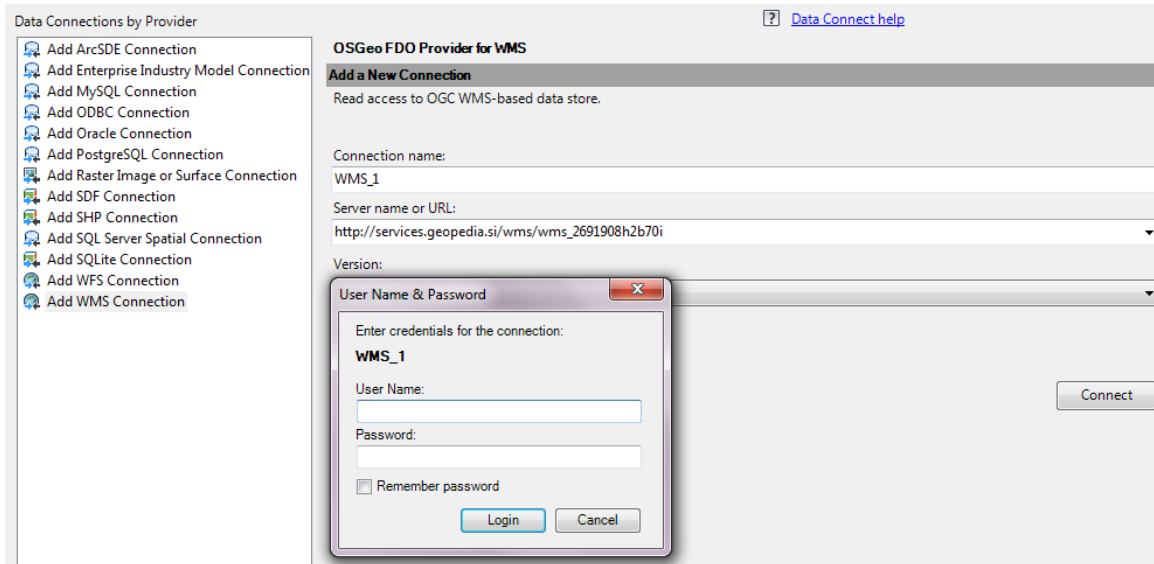
Preko opcije *Data Connection* (Povezovanje podatkov) se lahko v okolju AutoCAD Map 3D povežemo s podatki, ki so shranjeni v zunanjih datotekah. Poleg že omenjenih povezav (Poglavje 8.2.2) imamo možnost pridobivanja podatkov tudi s pomočjo spletnih servisov. Priklop na spletne servise je možen z odprto kodno tehnologijo, ki se imenuje FDO (Feature Data Objects). S pomočjo te tehnologije lahko v okolje AutoCAD Map 3D povežemo različne baze podatkov, le-te pa so lahko povezane tudi med sabo. Uporabnik lahko s pomočjo spletnih servisov pridobiva tiste podatke, ki so bili objavljeni v javnih spletnih strežnikih.

11.2 Uporaba spletnih servisov

Za lažjo predstavo si na praktičnem primeru pogledjmo uporabo spletnih servisov v okolju AutoCAD Map 3D.

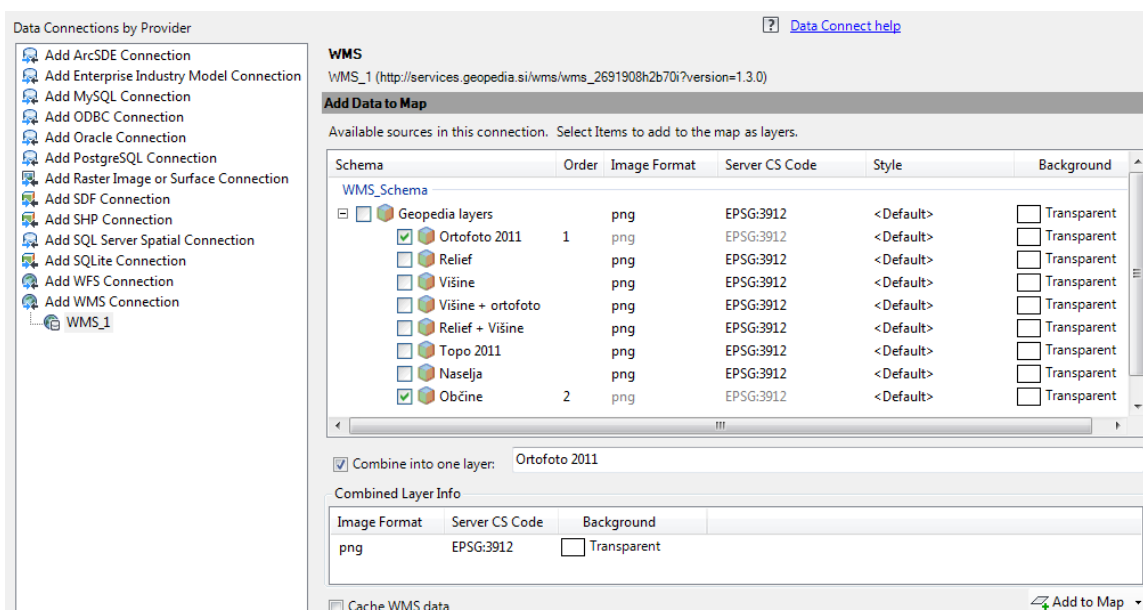
Do podatkov, ki so objavljeni v javnih spletnih strežnikih, dostopamo z ustreznim URL-naslovom, ki ga vnesemo v polje URL znotraj pogovornega okna *Data Connection*, kot je prikazano na Sliki 27. Navadno tak naslov ni običajen naslov spletne strani, ki jo lahko odpremo v brskalniku, ampak gre za naslov, ki je bil programiran z uporabo enega od skriptnih jezikov (CGI, PHP ali ASP). V navedenem primeru gre za URL-naslov javnega spletnega strežnika, ki ga je vzpostavilo podjetje Sinergise d.o.o. (<http://www.sinergise.com/en/index.html>) in nudi različne sloje podatkov – od topologije do občinskih meja v Sloveniji.

Po vnosu ustreznega URL naslova s klikom na gumb *Connect* (Poveži), vzpostavimo povezavo s spletnim strežnikom. V primeru, da strežnik zahteva uporabniško ime in geslo, v naslednjem koraku v prazna polja vnesemo zahtevane podatke. Ker je dostop do omenjenega spletna strežnika odprt, lahko nadaljujemo brez vnosa uporabniškega imena in gesla.



Slika 27: Uporaba spletnega servisa v okolju AutoCAD Map 3D

Sledi izbira rastrskih slojev, ki jih ponuja javni spletni strežnik ter jih želimo vnesti v okolje AutoCAD Map 3D. Obravnavani spletni strežnik ponuja rastrske sloje formata PNG (Portable Network Graphics), zelo pomembna pa je tudi izbira ustreznega koordinatnega sistema. Podatkovne sloje lahko vnesemo v okolje AutoCAD Map 3D kot ločene sloje ali pa jih združimo v skupen podatkovni sloj. Vnos podatkov potrdimo s klikom na gumb *Add to map* (Dodaj na karto). Možnost izbire podatkovnih slojev je prikaza na Sliki 28.



Slika 28: Izbira podatkovnih slojev pri pridobivanju podatkov z uporabo spletnih servisov

Ko so podatki s pomočjo enega od spletnih servisov pridobljeni in uspešno vneseni v okolje AutoCAD Map 3D, lahko te podatke uporabljamo kot podlago pri delu z ostalimi podatki ali pa pridobljene podatke prilagajamo in uporabljamo za različne potrebe.

11.3 Spletni servisi in ZKGJI

GURS je naredil prvi korak v razvoju spletnih servisov. Spletna aplikacija, ki omogoča prevzem podatkov za javno upravo, lokalnim skupnostim zagotavlja varen in enostaven dostop do podatkov GJI. Aplikacijski modul pridobiva opisne in prostorske podatke prek obstoječe infrastrukture spletnih (WFS) storitev, ki so nameščene v distribucijskem okolju Geodetske uprave RS. Aplikacija je dostopna na spletnem naslovu <https://prostor.sigov.si/pgp>. Vstop v aplikacijo je mogoč znotraj hitrega komunikacijskega omrežja (HKOM) z uporabo spletnega certifikata ter uporabniškim imenom in geslom (Šarlah, 2008).

Na tak način ima javna uprava zagotovljen dostop do podatkov ZKGJI z uporabo spletnih servisov. Smiselno bi bilo razmišljati tudi v smeri zagotavljanja dostopa do podatkov ZKGJI preko spletnih servisov za splošne uporabnike. Na tak način bi omogočili pridobivanje podatkov neposredno v okolje uporabnikove programske opreme, kar bi dalo podatkom, ki so zbrani v ZKGJI, dodatno uporabno vrednost, hkrati pa bi pohitrili postopek pridobivanja podatkov o objektih GJI iz baze ZKGJI.

12 UGOTOVITVE

V diplomski nalogi sem podrobneje preučila uporabnost programske opreme AutoCAD Map 3D za potrebe ZKGJI. Pri izdelavi naloge sem poskušala izpolniti cilje, ki sem si jih zastavila v uvodnem delu. Ti cilji so bili sledeči:

- seznaniti se z ZKGJI in zahtevami za posredovanje podatkov o objektih GJI v zbirko.
- Podrobneje spoznati programsko opremo AutoCAD Map 3D.
- Predstaviti osnovne značilnosti programa AutoCAD Map 3D in pripadajoče industrijske podatkovne modele.
- Z uporabo programske opreme AutoCAD Map 3D in vgrajenih industrijskih podatkovnih modelov na praktičnem primeru prikazati pripravo podatkov za vnos objektov GJI v ZKGJI ter pri tem ugotavljati prednosti in pomanjkljivosti obravnavane programske opreme za te namene.
- Spoznati prednosti uporabe spletnih servisov, vgrajenih v programsko opremo AutoCAD Map 3D.

Izpolnitev prvih treh in delno tudi zadnjega cilja se kaže predvsem v prvem, bolj teoretičnem delu diplomske naloge, kjer je podrobno obravnavana tematika ZKGJI, vključno z zakonodajo s tega področja, predstavljena je programska oprema AutoCAD Map 3D ter mednarodna organizacija OGC, ki skrbi za pospeševanje razvoja mednarodnih standardov s področja medopravnosti baz prostorskih podatkov.

Drugi, praktični del diplomske naloge, pa obsega pripravo podatkov za vnos objektov dela plinske napeljave, ki je v lasti podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., v ZKGJI. Pripravo podatkov smo izvajali v okolju AutoCAD Map 3D na podlagi vgrajenih industrijskih podatkovnih modelov, ki imajo določene vnaprej definirane objektne tipe, opisne podatke in povezave med objektnimi tipi. Obsežnost in hkratna velika prilagodljivost industrijskih podatkovnih modelov je prva prednost, s katero smo se srečali pri pripravi podatkov znotraj te programske opreme. Širina industrijskega podatkovnega modela nam omogoča, da med definiranimi objektnimi tipi najdemo večino tistih, ki jih predpisuje ZKGJI. Hkrati pa je omogočeno tudi dodajanje objektnih tipov za primere, ko določenih ni med tistimi vnaprej definiranimi. Enako velja za opisne podatke, ki so znotraj industrijskega podatkovnega modela definirani za vsak posamezen objektni tip. Podatki, ki smo jih iz programske opreme izvažali za potrebe ZKGJI, so predstavljali le del baze vseh podatkov, ki se vodi o infrastrukturi. Zato je bilo najenostavneje, da smo tvorili dodatni "objektni tip", ki je vseboval opisne podatke, predpisane s strani GURS. Tabelo tega "objektnega tipa" smo povezali z vsemi tabelami drugih objektnih tipov in na tak način vsem ostalim objektnim tipom zagotovili opisne podatke, predpisane s strani GURS. Prednost takšnega definiranja podatkovnega modela je v tem, da ni potrebno definirati zahtevanih opisnih podatkov za vsak objektni tip posebej, hkrati pa je določanje opisnih podatkov za izvoz podatkov iz programske opreme hitrejše, saj so vsi, za ZKGJI predvideni opisni podatki, zbrani na enem mestu. Okvirno obliko industrijskega podatkovnega modela, ki ustreza zahtevam ZKGJI, smo tako pripravili znotraj aplikacije Infrastructure Administrator.

Pripravi industrijskega podatkovnega modela je sledila praktična uporaba tega modela s pomočjo aplikacije AutoCAD Map 3D, znotraj katere smo tvorili datoteke primerne za vnos podatkov o objektih GJI v ZKGJI - torej s pripravo tako grafičnega dela, kot tudi opisnih vrednosti objektov GJI. Tako pretvorba podatkov v industrijski podatkovni model, kot kasnejše definiranje vrednosti opisnih podatkov je precej enostavno. Omogočene so analize nad vnesenimi podatki, ki sicer nimajo neposredne veze z ZKGJI, so pa lahko koristne za morebitne druge namene.

Prenos podatkov iz datoteke DWG v bazo smo izvajali ločeno za objekte plinske napeljave in podatke o višinskih točkah in s tem zagotovili topološko pravilen prenos podatkov. Shranjevanje oziroma izvoz podatkov iz baze je možen v različne formate. Za potrebe ZKGJI prideta v poštev predvsem formata SHP in GML.

Pri izvozu točkovnih in linijskih objektov iz programske opreme nismo beležili težav. Pozorni smo morali biti le pri določitvi opisnih podatkov, saj je baza vsebovala veliko več podatkov, kot jih zahteva ZKGJI. Tudi izvoz podatkov o območju elaborata ni predstavljal posebnega problema, saj na obravnavanem območju nimamo drugih poligonskih objektov.

Težava bi se pojavila v primeru, da bi imela obravnavana programska oprema poleg točkovnih in linijskih objektov, tudi objekte grafičnega objektnega tipa območje. Problem bi nastal pri ločenem izvozu podatkov višinskih točk linijskih in območnih objektov, saj so vse višinske točke že prvotno shranjene v enotnem podatkovnem sloju in so zato vse del istega objektnega tipa v podatkovnem modelu. Ločena izdelava datotek podatkov o višinskih točkah linijskih in območnih objektov v takem primeru ne bi bila mogoča.

Ker pa AutoCAD Map 3D z vsako novo verzijo ponuja novosti in tehnične izboljšave, bi lahko v prihodnjih verzijah eventualno pričakovali tudi možnost ločenega izvoza vseh posameznih elementov.

Drugih težav pri pripravi podatkov za potrebe ZKGJI znotraj okolja AutoCAD Map 3D nismo zabeležili. Zato smo mnenja, da je obravnavana programska oprema povsem primerna za potrebe priprave podatkov za vnos objektov GJI v omenjeno zbirko.

Če analiziramo čas porabljen za pripravo obravnavanih podatkov, ugotavljamo, da smo največ časa porabili za pripravo ustreznega industrijskega podatkovnega modela. Ko imamo enkrat podatkovne modele prilagojene potrebam ZKGJI, so vnos, priprava in izvoz podatkov le še rutinsko delo.

13 ZAKLJUČEK

Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZKGJI), kot ena najpomembnejših evidenc upravljanja s prostorom, je bila vzpostavljena z namenom zbiranja in urejanja podatkov, ki bodo omogočili jasen vpogled nad stanjem in zasedenostjo v prostoru. Na tak način naj bi bilo zagotovljeno uspešno evidentiranje in posredovanje podatkov o objektih GJI ter posledično kvalitetno načrtovanje in urejanje prostora.

Priprava podatkov za vnos objektov GJI v ZKGJI je najpomembnejši in najboljšežnejši del vnosa podatkov v omenjeno bazo. S tem razlogom je v diplomski nalogi največji poudarek namenjen prav pripravi podatkov za vnos. Pripravo podatkov lahko izvajamo znotraj različnih vrst programske opreme, ki so tako ali drugače primerne za omenjen postopek. Glede na naravo programske opreme AutoCAD Map 3D priprava podatkov za potrebe ZKGJI znotraj te programske opreme ni vprašljiva. S tem mislimo predvsem na združljivost tako CAD- kot GIS-funkcionalnosti v enotni programski opremi. Pri preučevanju prednosti in slabosti omenjene programske opreme in vgrajenih industrijskih podatkovnih modelov smo ugotovili, da so le-ti izredno prilagodljivi in prinašajo v primeru priprave podatkov za potrebe ZKGJI veliko prednosti ter nekaj pomanjkljivosti oziroma omejitev.

Če pa gremo pri uporabnosti programske opreme AutoCAD Map 3D za potrebe ZKGJI še nekoliko naprej, ugotovimo, da le-ta v povezavi z ZKGJI omogoča še veliko več. Pridobivanje podatkov iz ZKGJI z omenjeno programsko opremo bi lahko pohitrili z uporabo spletnih servisov WFS in WMS. Na tak način bi podatki o objektih GJI pridobili na uporabnosti. Tudi v svetu je pridobivanje in izmenjava podatkov z uporabo spletnih servisov v porastu, saj vedno več organizacij in združenj prevzema odprte standarde. Na nek način bi lahko z uporabo spletnih servisov pripomogli tudi k posodobljenosti podatkov, ki je danes ena največjih težav, s katerimi se srečujejo različne baze podatkov. Podatke, pridobljene s pomočjo spletnih servisov, bi lahko zelo hitro posodabljali, nadgrajevali in urejali. Z namenom odpravljanja nekaterih pomanjkljivosti, je prihodnost podatkovnih baz prav gotovo usmerjena v inteligentna povezovanja med različnimi bazami podatkov širom sveta. Povezovanje in s tem posodabljanje podatkov bo potekalo preko spletnih servisov, ki bodo delovali na že omenjenih odprtih standardih OGC.

Zadnja postavka preučevanja uporabnosti programske opreme AutoCAD Map 3D se gotovo dotika tudi finančne plati. Nakup ustrezne programske opreme je ena tistih postavk v podjetju, ki zahteva tehten premislek. Pri tem poleg uporabnosti in ustreznosti, zagotovo veliko odtehta tudi cena določene programske opreme in storitev (podpora in vzdrževanje). Autodesk-ovi produkti veljajo za zelo zanesljive in zmogljive produkte, čemur primerna je tudi cena. Cenovno ovrednotenje produkta AutoCAD Map 3D je odvisno od več faktorjev. Če kupujemo osnovno verzijo AutoCAD Map 3D in do zdaj nismo uporabljali nobenega Autodesk-ovega produkta, se cena giblje okoli 5.500€, + DDV. Občutno cenejše so nadgradnje iz prejšnjih verzij produkta AutoCAD Map 3D v aktualno verzijo, oziroma nadgradnje iz nekaterih drugih produktov podjetja Autodesk v produkt AutoCAD Map 3D.

Zagotovo pa je pri izbiri programske opreme ključnega pomena, da je prilagodljiva do takšne mere, da omogoča enostavno pripravo podatkov za različne namene in na tak način zagotavlja lažji in hitrejši vnos podatkov v določeno bazo podatkov. Programska oprema AutoCAD Map 3D je gotovo ena tistih, ki lahko konkurira ostalim programom, namenjenim delu z gospodarsko javno infrastrukturo.

VIRI

Uporabljeni viri:

Ažman, I. 2006. Vzpostavitev slovenske prostorske podatkovne infrastrukture. Magistrska naloga. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta (samozaložba I. Ažman): 104 str.

Grinderud, K., Rasmussen, H., Nilsen, S., Lillethun, A., Holten, A., Sanderud, Ø. 2009. GIS: The Geographic Language of Our Age. Trondheim: str. 34-36.

Holzner, S. 2001. Indianapolis, Inside XML. New Riders Publishing: 1152 str.

Ivačič, M., Čelik, M. 2012. AutoCAD Map 3D 2013 in Infrastructure Map Server. Dimensio 17: 28-29.

Mlinar, J., Grilc, M., Mesner, A., Puhar, M., Bovha, D. 2006. Vzpostavitev sistema evidentiranja gospodarske javne infrastrukture – ponovni izziv za geodezijo. Geodetski vestnik 50, 2: 238-247.

Rakar, A. 2004. Kataster gospodarske javne infrastrukture (nov naziv, stara miselnost, dodatni problemi). Geodetski vestnik 48, 1: 7–17.

Rakar, A. 1995. Kataster komunalnih naprav med mojstrsko miselnostjo in računalniško obsedenostjo. Geodetski vestnik 39, 3: 215–221.

Šarlah, N. 2008. Izmenjevalni formati informacijskega sistema ZKGJI v podporo interoperabilnosti. Magistrska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba N. Šarlah): 195 f.

Škrinjar, M. 2008. Vzpostavitev in oblikovanje spletne navigacijske karte Evrope. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Škrinjar): 93 f.

Šumrada, R. 2005a. Tehnologija GIS. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani: str. 5-10, 98-117, 213-215.

Šumrada, R. 2005b. Strukture podatkov in prostorske analize. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani: str. 16-41.

Šumrada, R. 2011. Prosti standardni spletni servisi OGC za prostorske podatke. Geodetski vestnik 55,1: 46-56.

Zakoni in predpisi:

Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora. Uradni list RS št. 9/2004: številka predpisa: 350-01-33/2003.

Uredba o prostorskem informacijskem sistemu. Uradni list RS št. 119/2007.

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: 321-10/90-4/86.

Zakon o elektronskih komunikacijah. Uradni list RS št. 13/2007: številka predpisa: 043-03/04-3/7.

Zakon o prostorskem načrtovanju. Uradni list RS št. 33/2007: številka predpisa: 800-01/06-8/1.

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.

Elektronski viri:

Autodesk. 2007. Autodesk Topobase Gas Technical Overview; Autodesk_topobase_gas_whitepaper_july_2007.pdf (18str.); <http://images.autodesk.com> (Pridobljeno november 2012.)

Reed, C. 2012. OGC Standards and Forestry Applications, Oznaka dokumenta: Misc_ogc_standards_and_forestry_applications.pdf (50 str.); <http://www.firescope.org/> (Pridobljeno avgust 2012.)

Drobne, S. 2012. Uvod v geografske informacijske sisteme in prostorske analize, Oznaka dokumenta: ORG-GISinPA.pdf (80 str.); <http://km.fgg.uni-lj.si> (Pridobljeno december 2012.)

Energetika Ljubljana. 2012. Uradna spletna stran Energetike Ljubljana; <http://www.jhl.si/energetika> (Pridobljeno november 2012.)

Geodetska uprava RS. 2006. Navodilo upravljavcem za posredovanje podatkov v zbirni kataster GJI, Oznaka dokumenta: Navodilo_ZKGJI_2.02.pdf (12 str.); <http://www.gu.gov.si> (Pridobljeno maj 2012.)

Geodetska uprava RS. 2007a. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, Oznaka dokumenta: Zbirni_kataster_GJI_2.pdf (16 str.); <http://e-prostor.gov.si/> (Pridobljeno maj 2012.)

Geodetska uprava RS. 2007b. Dostop do podatkov Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture prek spleta, Oznaka dokumenta: Zgibanka_november_2007.pdf (1 str.); <http://www.gu.gov.si> (Pridobljeno maj 2012.)

Geodetska uprava RS. 2008. Izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture, Oznaka dokumenta: Format_sifrant_3_01.pdf (63 str.); <http://www.gu.gov.si> (Pridobljeno maj 2012.)

Geodetska uprava RS. 2009. Navodilo izdelovalcem elaboratov za posredovanje podatkov v zbirni kataster GJI, Oznaka dokumenta: Navodilo_ZKGJI_3.01.pdf (12 str.); <http://e-prostor.gov.si> (Pridobljeno maj 2012.)

Geodetska uprava RS. 2012a. Izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture, Oznaka dokumenta: Format_sifrant_3.03.pdf (63 str.); <http://e-prostor.gov.si> (Pridobljeno maj 2012.)

Geodetska uprava RS. 2012b. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture - izdaja podatkov šifrant slojev in opis strukture izdanih podatkov, Oznaka dokumenta: GJI_izdaja_sifrant_in_struktura_2.pdf (39 str.); <http://e-prostor.gov.si> (Pridobljeno avgust 2012.)

Geodetska uprava RS. 2012c. Prostorski portal Prostor; <http://e-prostor.gov.si/> (Pridobljeno avgust 2012.)

Mlinar, J., Grilc, M. 2005. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, 35. Geodetski dnevi – zloženka, Oznaka dokumenta: 2-4_mlinar_pdf.pdf (14 str.); <http://www.gu.gov.si> (Pridobljeno maj 2012.)

OGC. 2012. Uradna spletna stran OGC – Making location count; <http://www.opengeospatial.org> (Pridobljeno avgust 2012.)

Sinergise. 2012. Spletna stran Geopedia; http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4 (Pridobljeno december 2012.)

Šumrada, R. 2012. Analogni in digitalni prostorski podatki, Oznaka dokumenta: Tehnologija GIS 2.pdf (15 str.); <ftp://ftp.fgg.uni-lj.si/> (Pridobljeno december 2012.)

W3C. 2012. Spletna stran W3C; www.w3.org (Pridobljeno avgust 2012.)

Wikipedia En. 2012a. Spletna stran Wikipedia; <http://en.wikipedia.org> (Pridobljeno avgust 2012.)

Wikipedia Sl. 2012b. Spletna stran Wikipedia; <http://sl.wikipedia.org> (Pridobljeno oktober 2012.)

Ostali viri:

Geodetski zavod Celje d.o.o. 2005. Podpora približevanju katastra gospodarske javne infrastrukture uporabnikom. Raziskovalno poročilo. Celje, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo: loč. pag.

RS. 2008. Smotrnost vzpostavitve, vodenja in vzdrževanja zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture na Ministrstvu za okolje in prostor. Revizijsko poročilo. Ljubljana, Računsko sodišče Republike Slovenije: loč. pag.

»Ta stran je namenoma prazna«

SEZNAM PRILOG

PRILOGA A: Šifranti obveznih opisnih podatkov objektov GJI (GURS, 2012a)

PRILOGA B: Primer izvedbe GML-datoteke

PRILOGA C: Šifranti vrste objektov GJI (GURS, 2012a)

PRILOGA D: Šifranti posebnih opisnih podatkov objektov plinskega omrežja (GURS, 2012a)

PRILOGA A: Šifranti obveznih opisnih podatkov objektov GJI (GURS, 2012a)

Šifrant tipa spremembe

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: TIP_SPR	POMEN
N	ni spremembe
D	objekt je dodan
B	objekt je brisan
A	objektu so se spremenili samo opisni podatki
S	objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi opisni podatki

Šifrant topološke oblike

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: TOPO	POMEN
1	točka
2	linija
3	poligon

Šifrant položajne natančnosti

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: NAT_YX	POMEN
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

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: NAT_Z	POMEN
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

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: GJI	POMEN
1	gospodarska javna infrastruktura
2	druga infrastruktura

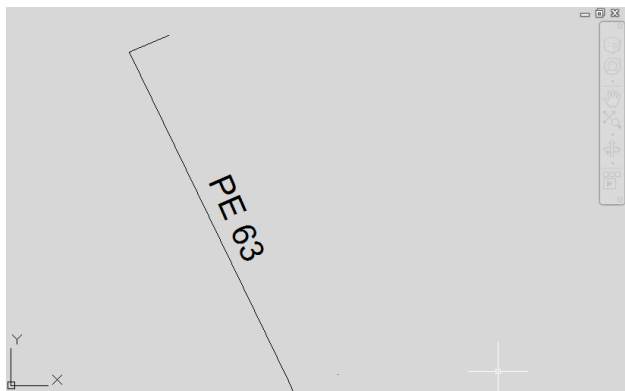
Šifrant opuščeniosti

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: OPU	POMEN
1	neopuščeni objekt
2	opuščeni objekt

Šifrant vira

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: VIR	POMEN
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

PRILOGA B: Primer izvedbe GML-datoteke



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<LinijskiObjekti xmlns="http://www.gu.gov.si"          xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"  xsi:schemaLocation="http://www.gu.gov.si
http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/PROJEKTI/GJI/format_gji/format_xml/linijski_podatki.xsd">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Box>
      <gml:coord><gml:X>462075.28</gml:X><gml:Y>100017.17</gml:Y></gml:coord>
      <gml:coord><gml:X>462092.42</gml:X><gml:Y>100033.93</gml:Y></gml:coord>
    </gml:Box>
  </gml:boundedBy>
  <gml:featureMember>
    <LinijskiObjekt >
      <geometryProperty><gml:LineString><gml:coordinates>462079.41,100031.02
462077.94,100030.38</gml:coordinates></gml:LineString></geometryProperty>
      <TIP_SPR>D</TIP_SPR>
      <ID>0</ID>
      <ID_UPR>215</ID_UPR>
      <SIF_VRSTE>2201</SIF_VRSTE>
      <CC_KLAS>22110</CC_KLAS>
      <TOPO>1</TOPO>
      <NAT_YX>2</NAT_YX>
      <Z>290.50</Z>
      <NAT_Z>2</NAT_Z>
      <GJI>1</GJI>
      <VIR>1</VIR>
      <DAT_VIR>19981119</DAT_VIR>
      <MAT_ST>5226406</MAT_ST>
      <MAT_GJS>5226406</MAT_GJS>
      <DIM_YX>0.63</DIM_YX>
      <DIM_Z>0.63</DIM_Z>
      <OPU>1</OPU>
      <ATR1>1</ATR1>
      <ATR2>1</ATR2>
      <ATR3>1</ATR3>
      <ATR4>2</ATR4>
    </LinijskiObjekt>
  </gml:featureMember>
  <gml:featureMember>
    <LinijskiObjekt >
      <geometryProperty><gml:LineString><gml:coordinates>462077.94,100030.38
462083.94,100017.94</gml:coordinates></gml:LineString></geometryProperty>
      <TIP_SPR>D</TIP_SPR>
      <ID>0</ID>
```

```
<ID_UPR>215</ID_UPR>  
<SIF_VRSTE>2201</SIF_VRSTE>  
<CC_KLAS>22110</CC_KLAS>  
<TOPO>1</TOPO>  
<NAT_YX>2</NAT_YX>  
<Z>290.00</Z>  
<NAT_Z>2</NAT_Z>  
<GJI>1</GJI>  
<VIR>1</VIR>  
<DAT_VIR>19981119</DAT_VIR>  
<MAT_ST>5226406</MAT_ST>  
<MAT_GJS>5226406</MAT_GJS>  
<DIM_YX>0.63</DIM_YX>  
<DIM_Z>0.63</DIM_Z>  
<OPU>1</OPU>  
<ATR1>1</ATR1>  
<ATR2>1</ATR2>  
<ATR3>1</ATR3>  
<ATR4>2</ATR4>  
</LinijskiObjekt>  
</gml:featureMember>  
</LinijskiObjekti>
```

PRILOGA C: Šifranti vrste objektov GJI (GURS, 2012a)

Objektna skupina	Objekt	Opis objekta / objektna podskupina	Šifra vrste objekta /SIF_VRSTE/
zemeljski plin			2200
	plinovod	objekti za daljinski prenos plina do porabnika (magistralni, regionalni; objekti višjega reda ter objekti nižjega reda, ki jih imajo v upravljanju distribucijska podjetja kot primarne, sekundarne, priključne in 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 in krogelna pipa)	2210

"se nadaljuje..."

"...nadaljevanje preglednice"

	odzračevalna pipa	odzračevalna pipa, sifon, »fajfa« in 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 (na primer ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (na primer 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

PRILOGA D: Šifranti posebnih opisnih podatkov objektov plinskega omrežja (GURS, 2012a)

Šifrant vrste plina

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: ATR1	POMEN
1	zemeljski plin
2	utekočinjen naftni plin

Šifrant tipov segmenta plinovoda

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: ATR2	POMEN
1	omrežni plinovod
2	priključni plinovod

Šifrant kapacitete plinovodnega objekta

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

Šifrant materiala plinovoda

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

Šifrant nazivnih premerov plinovoda

VREDNOST OPISNEGA PODATKA: 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