

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Univerzitetni študij geodezije,
Geodezija

Kandidat:

Matej Mišvelj

Geodetski načrti kot del geografskega informacijskega sistema

Diplomska naloga št.: 824

Mentor:

izr. prof. dr. Radoš Šumrada

Somentor:

doc. dr. Anka Lisec

Ljubljana, 2010

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani MATEJ MIŠVELJ izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
»Geodetski načrti kot del geografskega informacijskega sistema«.

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

Ljubljana, 28.1.2010

BIBLIOGRAFSKI – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 004.6:528.4:659.2:91(043.2)
Avtor: Matej Mišvelj
Mentor: izr. prof. dr. Radoš Šumrada
Somentor: doc. dr. Anka Lisec
Naslov: Geodetski načrti kot del geografskega informacijskega sistema
Obseg in oprema: 78 strani, 9 preglednic, 20 slik, 7 prilog
Ključne besede: geografski informacijski sistem, geodetski načrt, topografski ključ, UML, ZK GJI, REZI, zemljiški kataster, ISO standard

Izveček:

Geografski informacijski sistemi predstavljajo veliko podporo za podjetja in organizacije v smislu shranjevanja in obdelave prostorskih in ostalih povezanih podatkov kot osnova za izboljšanje poslovnih odločitev. Diploma opredeljuje shranjevanje geodetskih načrtov v enotnem informacijskem sistemu, skupaj z že obstoječimi podatki, ki jih pridobimo preko geodetske uprave. Opredelimo logično in fizično sestava datotek, povezave med tipi objektov v podatkovnih bazah (Register zemljepisnih imen (REZI), Register prostorskih enot (RPE) in Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI)) s topografskim ključem in postopek za vzdrževanje podatkovne baze. Za opredelitev metapodatkovne sheme in kakovosti podatkov sta upoštevana SIST EN ISO 19113 in SIST EN ISO 19115 standarda ter direktiva INSPIRE. Na praktičnem primeru je prikazana teoretična opredelitev podatkovne baze z izdelanim grafičnim prikazom prostorskih podatkov.

BIBLIOGRAPHIC–DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 004.6:528.4:659.2:91(043.2)
Author: Matej Mišvelj
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Radoš Šumrada
Cosupervisor: Assist. Prof. Dr. Anka Lisec
Title: Land surveying plans as part of the GIS data base
Notes: 78 p., 9 tab., 20 fig., 7 an.
Keywords: geographic information system, land surveying plan, UML, land cadastre, UML, ISO standards

Abstract:

Geographic Information Systems can provide support for business and organizations in terms of storage and processing of spatial and other related data. The present work defines storage in a single information system, together with existing data which can be obtained through surveying and mapping authorities. Logical and physical structure of files is defined, together with links between the types of objects in databases (Register of Geographical Names), Register of spatial units (RPE) and the consolidated register of public infrastructure with topographic simbology and processes to maintain the database. For the definition of metadata schemes and data quality SIST EN ISO 19113, 19115 SIST EN ISO standards and INSPIRE Directive are considered. Practical example illustrates the theoretical definition of a database with graphically presented spatial data.

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplome se zahvaljujem mentorju prof. dr. Šumradi, somentorici prof. dr. Lisec in zaposlenim v podjetju LUZ d.d.

Prav tako se zahvaljujem družini za podporo v času študija.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	NAČIN DELA, METODOLOGIJA	3
2.1	Definicija problema.....	3
2.2	Naloge	3
2.3	Metode dela in viri.....	4
3	PROSTORSKI INFORMACIJSKI SISTEMI	6
3.1	Zakonske osnove.....	6
3.1.1	Prostorski informacijski sistem za prostorsko načrtovanje.....	8
3.2	Geografski informacijski sistem	10
3.2.1	Pomen GIS	11
3.2.2	Razvoj informacijskega sistema.....	12
3.2.3	Standardizacija.....	13
3.2.4	Prostorski podatki in podatkovni modeli.....	21
3.3	Modeliranje podatkov.....	23
3.3.1	Pregled potrebne programske opreme in oblik zapisa	24
4	ZASNOVA PODATKOVNE BAZE.....	26
4.1	Prostorski informacijski sistem v Sloveniji.....	27
4.2	Zasnova informacijskega sistema	32
4.2.1	Viri podatkov	33
4.2.2	Register zemljepisnih imen.....	35
4.2.3	Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture	37
4.2.4	Register prostorskih enot.....	40
4.2.5	Zemljiški kataster.....	41

4.3	Metapodatki	41
4.3.1	Metapodatki na ravni celotne podatkovne baze	42
4.3.2	Metapodatki na ravni posameznega geodetskega načrta.....	44
4.4	Geodetski načrt kot del podatkovne baze.....	47
4.4.1	Oblika vhodnih podatkov.....	50
4.5	Usklajenost podatkov	52
4.6	Vzdrževanje podatkov.....	52
4.6.1	Izvoz podatkov	54
4.6.2	Nov geodetski načrt	54
4.6.3	Izvažanje podatkov iz datotek DXF v datoteke SHP	55
4.6.4	Postopek združevanja tabel:.....	56
4.6.5	Dodajanje načrtov v podatkovno bazo	57
4.6.6	Posebni primeri in dodatna kontrola podatkov.....	61
4.7	Prikaz podatkov	64
5	PRAKTIČNI PRIMER	65
5.1	Izbira programske opreme	66
5.2	Izdelava podatkovne baze	68
5.3	Prikazovanje podatkov.....	69
5.4	Primeri izdelane podatkovne baze	72
6	UGOTOVITVE IN ZAKLJUČEK	77
	VIRI	79

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Prednosti in slabosti vektorskega pristopa (Šumrada, 2005b).....	22
Preglednica 2: Prednosti in slabosti rastrskega pristopa (Šumrada, 2005b).....	23
Preglednica 3: Primerjava podlag v različnih informacijskih sistemih.....	28
Preglednica 4: Razporeditev napisov v REZI glede na topografski ključ.....	35
Preglednica 5: Dodatne kategorije opisov.....	37
Preglednica 6: Razvrstitev objektov v ZK GJI glede na topografski ključ.....	39
Preglednica 7: Metapodatkovna shema na nivoju celotne podatkovne baze.....	42
Preglednica 8: Metapodatkovna shema na nivoju celotne podatkovne baze.....	45
Preglednica 9: Seznam slojev v DXF datoteki.....	50

KAZALO SLIK

Slika 1: Zaporedje časovnih faz (Šumrada, 2005a)	13
Slika 2: Konceptualni model.....	27
Slika 3: Razredni diagram UML.....	47
Slika 4: Grafični model.....	51
Slika 5: Diagram vzdrževanja podatkovne baze	53
Slika 6: Obstoječe stanje v bazi podatkov	59
Slika 7: Arhiviranje obstoječih podatkov znotraj območja novega geodetskega načrta.....	59
Slika 8: Nov geodetski načrt	60
Slika 9: Novo stanje podatkovne baze	61
Slika 10: Primeri pridobljenih geodetskih načrtov	66
Slika 11: Orodne vrstice aplikacije ACAD_LUZ.....	67
Slika 12: Izdelana pisava (font) s simboli za topografske znake v programu <i>FontCreator</i>	71
Slika 13: Atributni podatki sloja <i>znak</i>	72
Slika 14: Atributni podatki sloja <i>točka</i>	73
Slika 15: Atributni podatki sloja <i>linija</i>	73
Slika 16: Atributni podatki sloja <i>plastnica</i>	74
Slika 17: Grafični prikaz prostorskih podatkov	74
Slika 18: Grafični prikaz prostorskih podatkov	75
Slika 19: Tabela metapodatkov geodetskih načrtov <i>nacrt</i>	75
Slika 20: Šifrant <i>topografski_kljuc</i>	76

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ANSI	angl. American National Standards Institute
BCC	angl. British Standards Institute
CAD	angl. Computer Aided Design
CEN	Evropski odbor za standardizacijo (fr. Comité Européen de Normalisation)
DKN	Digitalni katastrski načrt
DXF	angl. Drawing Interchange (Exchange) Format
DWG	angl. Drawing
EPSG	angl. European Petroleum Survey Group
GIS	Geografski informacijski sistem (angl. Geographical Information System)
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo (angl. International Organisation for Standardization)
OGC	angl. Open Geospatial Consortium
REZI	Register zemljepisnih imen
RPE	Register prostorskih enot
SHP	angl. Shapefile
SIST	Slovenski inštitut za standardizacijo
UML	angl. Unified Modelling Language
ZK GJI	Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture
ZKP	Zemljiškokatastrski prikaz

1 UVOD

Trajnostni razvoj temelji na premišljenem upravljanju s prostorom. Posegi v prostor zahtevajo predhodne študije in analize izvedljivosti na podlagi prostorskih podatkov in iz njih izvedenih informacij. Podatki nam koristijo le, če so kakovostni, zanesljivi, popolni in usklajeni. Omenjene lastnosti prostorskih podatkov lahko zagotovimo na različne načine v postopku zajema, obdelave, shranjevanja in uporabe podatkov.

Že sredi 90-ih let preteklega stoletja je bilo ocenjeno, da je preko 80 % vseh odločitev družbe posredno ali neposredno povezanih s prostorom. Take odločitve in reševanje problemov so odvisni od učinkovitosti komunikacije, izmenjave idej in informacij, količine in vrste podatkov, ki so na voljo, v odvisnosti od zapletenosti dejanskega stanja (Drobne in Lisec, 2009). Dosegljivost kakovostnih podatkov, vključno s prostorskimi podatki, je torej eden izmed ključnih dejavnikov pri človekovih odločitvah in njegovem delovanju.

Poseben izziv na tem področju je prinesel razvoj informacijske tehnologije, vključno z razvojem geografskih informacijskih sistemov. Geografski informacijski sistem predstavlja možnost shranjevanja prostorskih podatkov v digitalni obliki z namenom poenotenja oblike in večkratne uporabe istih podatkov. Prostorske podatke lahko opredelimo kot podatke o opisnih, lokacijskih in kartografskih lastnostih ter odnosih med geografskimi objekti, katerih lokacija je podana v enotnem georeferenčnem sistemu (Šumrada, 2005b). Hkrati je možno uporabiti podatke, ki so že na voljo kot samostojne zbirke podatkov. Informacijska tehnologija nam nadalje omogoča shranjevanje, prikazovanje in dodatne operacije s prostorskimi podatki, četudi podatki sami niso fizično shranjeni na enem mestu.

V Sloveniji ima posebno vlogo pri vzdrževanju in posredovanju prostorskih podatkov Geodetska uprava Republike Slovenije (GURS). Podatke geodetska uprava danes pretežno pridobiva preko geodetskih podjetij, ki zajemajo tako imenovane geodetske podatke, ki se nato shranjujejo v enotnem sistemu geodetske uprave. Združevanje in shranjevanje geodetskih ter drugih prostorskih podatkov v enotnem sistemu lahko predstavlja podjetju ali organizaciji posebno priložnost, saj je potreba po takih podatkih velika. Ugotavljamo pa, da se veliko

geodetskih podatkov, ki jih z določeno natančnostjo zajemajo na primer geodetska podjetja, sistematično ne zbira v centralni podatkovni bazi.

Danes so podjetjem in organizacijam v naši državi na voljo številni spletni dostopi do geografskih informacijskih sistemov, ki ponujajo raznovrstne prostorske podatke. Velik delež teh podatkov izvira iz podatkov geodetske uprave in ravno ti podatki predstavljajo osnovne prostorske podatkovne podlage številnim drugim izvedenim prostorskim podatkom.

Tema naloge je predstaviti predlog prostorskega informacijskega sistema, ki bi služil shranjevanju geodetskih načrtov, kot primer geodetskih podatkov, ki se danes še ne zbirajo sistematično preko geodetske uprave, in nekaterih ostalih prostorskih podatkov. Tak prostorski informacijski sistem bi lahko veliko prispeval h kvaliteti topografski osnove velikega merila.

2 NAČIN DELA, METODOLOGIJA

2.1 Definicija problema

GURS med drugim opravlja naloge vzdrževanja in posredovanja prostorskih (geodetskih) podatkov v Sloveniji. Pregledovanje podatkov, za shranjevanje in vzdrževanje katerih je zadolžen GURS, je možno tudi preko spleta. Med šibkostmi storitev GURS je slaba kakovost ali nerazpoložljivost topografskih podlag velikega merila. Kot podlago za različne študije in odločitve v prostoru tako največkrat uporabimo digitalni ortofoto ali temeljne topografske načrte.

Na tem mestu bi radi poudarili, da geodetska podjetja izdelujejo geodetske načrte velikih meril za razne namene, vendar pa se ti podatki ne zbirajo in shranjujejo v enotnem informacijskem sistemu, niti v enotni obliki. Če bi podatke geodetskih izmer oziroma geodetske načrte poenotili in shranili v geografski informacijski sistem, jim dodali metapodatke, bi pridobili pomembne podatke za različne odločitvene procese, še posebej, če bi te podatke povezali z že obstoječimi prostorskimi podatki, ki so danes že dostopni preko GURS-a. Možnost večkratne uporabe podatkov, dostop do podatkov preko spleta, enotna oblika zapisa podatkov in ostale prednosti enotnega informacijskega sistema geodetskih načrtov, predstavljenega v nalogi, bi lahko v prihodnje veliko prispevalo k razpoložljivosti kakovostnih geodetskih/topografskih podatkov.

Podatke v nalogi predstavljenega sistema bi lahko skupaj z drugimi razpoložljivimi prostorskimi podatki uporabljali v različne namene.

2.2 Naloge

Cilj diplomske naloge je izdelava predloga geografskega informacijskega sistema za shranjevanje in prikazovanje prostorskih podatkov, kjer pomemben del predstavljajo geodetski načrti. Osnovne podatke predlaganega sistema predstavljajo topografski podatki velikega merila, ki jih pridobimo z geodetskimi načrti. Za ta namen je potrebno podatke geodetskih načrtov ustrezno dokumentirati v metapodatkovnih zapisih. Za večnamenskost

predlaganega informacijskega sistema so v sistem vključeni tudi podatki, ki so že na voljo preko GURS-a, dodatno pa bi lahko v prihodnje vključili še druge prostorsko opredeljene podatke.

Zasnova informacijskega sistema je na koncu naloge prikazana na praktičnem primeru. V nalogi sem izhajal iz teoretičnega znanja, ki smo ga pridobili tekom študija geodezije, in praktičnih zmožnosti geografskih informacijskih sistemov ter programske opreme, ki omogočajo izvedbo zadane naloge.

2.3 Metode dela in viri

V prvem delu diplomske naloge so predstavljene teoretične osnove, kjer je na kratko opisanih nekaj splošnih lastnosti informacijskih sistemov in standardov ter je podan pregled zakonov na področju, ki ga obravnavam. Teoretična opredelitev predlagane prostorske podatkovne baze vključuje predstavitev sestave datotek tako zapisov vhodnih podatkov, kot tudi nadalje v samem informacijskem sistemu. Pri tem se opiram na veljavni pravilnik o geodetskem načrtu in topografski ključ, ki opredeljujeta obravnavano področje. Predlagana zbirka geodetskih načrtov predvideva vključevanje tudi drugih geodetskih in prostorskih podatkov, ki pa jih je treba predhodno analizirati in kritično vključiti v predlagan sistem.

Določitev metapodatkovne sheme temelji na pravilniku o geodetskem načrtu in standardih Slovenskega inštituta za standardizacijo (SIST), Evropskega odbora za standardizacijo CEN (fr. Comité Européen de Normalisation) in mednarodne organizacije za standardizacijo ISO (angl. International Organisation for Standardization), ki se nanašajo na prostorske podatke.

Za praktično uporabo predlaganih rešitev je potrebno izbrati ustrezno programsko opremo, pregledati zmožnosti in način uporabe posameznih funkcij izbrane opreme. Teoretično osnovan informacijski sistem je v nalogi orisan na praktičnem primeru, ki omogoča tudi kritično pregledovanje in proučevanje zmožnosti posameznih programskih rešitev, vključenih v analizo. Za praktičen prikaz predlagane rešitve podatkovne baze sem pridobil primere geodetskih načrtov na območju občine Divača. Geodetske načrte sem po v nalogi opisanih postopkih pretvoril v ustrezno obliko in dodal v podatkovno bazo.

Naloga je smiselno sestavljena iz več poglavij. Kratkemu uvodu v diplomsko nalogo, kjer je opisan splošen pogled na problemsko področje in obravnavano vsebino, sledi predstavitev metodološkega pristopa ter virov in materialov, uporabljenih v nalogi.

V 3. poglavju predstavljene teoretične osnove se nanašajo na različne oblike datotek, pregled standardizacije, zakonodaje in pravilnikov ter opis pomena kakovosti prostorskih podatkov.

Osrednji del naloge predstavlja 4. poglavje, kjer je opisan predlog zasnove nove podatkovne baze. Opisana je predlagana podatkovna struktura, postopki za vzdrževanje podatkovne baze in načini prikaza prostorskih podatkov.

5. poglavje obsega primer uporabe predlagane rešitve podatkovne baze na dejanskih podatkih. Poglavje opisuje pridobljene podatke in postopke za njihovo predelavo v ustrezno obliko, ki ustreza podatkovni bazi. Predstavljen je tudi način izdelave simbolov za prikaz topografskih znakov.

Zaključek naloge je zapisan v 6. poglavju, ki povzema glavni namen diplomske naloge in rezultate, ki iz naloge izhajajo. Zaključku sledi seznam virov in poglavje s prilogami.

3 PROSTORSKI INFORMACIJSKI SISTEMI

3.1 Zakonske osnove

Vodenje in vzdrževanje geodetskih načrtov večjih meril je zakonsko opredeljeno že v Zakonu o geodetski dejavnosti (2000, v nadaljevanju ZGeoD). ZGeoD v 4. členu govori o lokalni geodetski službi, ki jo zagotavlja občina. Ta obsega vzpostavitev, vodenje in vzdrževanje katastra komunalnih naprav, lahko pa tudi vzpostavitev, vodenje in vzdrževanje temeljnih topografskih načrtov velikih meril ter druge naloge lokalnega pomena.

Geodetski načrt natančneje opredeljuje Pravilnik o geodetskem načrtu (2004), ki je bil objavljen v Uradnem listu RS, št. 40/2004 in je stopil v veljavo 20. 4. 2004. 1. člen opredeljuje predmet pravilnika:

»Ta pravilnik določa vsebino, izdelavo in uporabo geodetskega načrta, podrobnejšo vsebino geodetskega načrta za pripravo projektne dokumentacije za graditev objekta, geodetskega načrta novega stanja zemljišča in geodetskega načrta za pripravo državnega in občinskega lokacijskega načrta (v nadaljnjem besedilu: lokacijski načrt)« (Pravilnik o geodetskem načrtu, 2004).

2. člen pravilnika določa, da geodetski načrt sestavljajo naslednje sestavine (Pravilnik o geodetskem načrtu, 2004):

- relief (plastnice, detajlne točke s podanimi nadmorskimi višinami, izris brežin),
- vode (tekoče in stoječe vode),
- rastlinstvo (vrsta poraščenosti terena),
- stavbe (grajeni objekti, objekt, ki ima stene in streho, npr. stanovanjska, poslovna, gospodarsko poslopje itd.),
- gradbeni inženirski objekti (kar je zgrajeno za zadovoljevanje določenih potreb, npr. ceste, mostovi, jezovi itd.)
- raba zemljišč (uporabnost zemljišč za določen namen),
- zemljepisna imena (naselbinska imena, imena objektov, vodovij, reliefnih oblik, pokrajinskih enot in prometnih danosti),
- geodetske točke,

- zemljiške parcele,
- administrativne meje in
- druge fizične strukture in pojavi.

Pravilnik o geodetskem načrtu (2004) nadalje določa, da se glede na namen o detajlni vsebini geodetskega načrta dogovorita naročnik in geodetsko podjetje. V 3. členu pravilnik določa, da je geodetski načrt sestavljen iz grafičnega dela in certifikata. Primer certifikata je podan v prilogi E.

Prikaz vsebine geodetskih načrtov je določen s Topografskim ključem za izdelavo in prikaz vsebine geodetskih načrtov (Hašaj et al., 2006). Slednji podaja pravila za izdelavo in prikaz vsebine geodetskih načrtov. Pravilnik o geodetskem načrtu določa, da se topografski ključ uporablja za določitev znakov za prikaz vsebine (topografskih znakov) v geodetskih načrtih.

Topografski ključ vsebuje (Hašaj et al., 2006):

- splošne napotke za izdelavo in uporabo geodetskih načrtov,
- določila o matematični osnovi geodetskih načrtov,
- knjižnico topografskih znakov z navodilom o oblikovanju pisav,
- navodila za izris geodetskih načrtov na fizičnem nosilcu in
- navodila za uporabo geodetskih načrtov.

Splošni napotki določajo, kaj geodetski načrt je, iz česa je sestavljen, v kakšni obliki se izdelava, če gre za analogno ali digitalno izvedbo. Določajo tudi, da se geodetski načrt izdelava za določen namen, za katerega odgovarja odgovorni geodet¹.

¹ Odgovorni geodet je po Zakonu o geodetski dejavnosti (2000) odgovoren za skladnost izdelka oziroma dela s predpisi, kar potrdi s podpisom in identifikacijsko številko na vseh zaključenih sestavinah geodetskega izdelka oziroma druge dokumentacije, ki je v zvezi z izdelkom oziroma opravljenih delom. Odgovorni geodet je vpisan v imenik geodetov. Za vpis je potrebna najmanj visokošolska izobrazba, delovne izkušnje, opravljen izpit iz geodetske stroke in članstvo v inženirski zbornici.

Matematična osnova opisuje državni koordinatni sistem, v katerem se običajno izdelava geodetski načrt. Če je geodetski načrt izdelan v drugačnem koordinatnem sistemu, je potrebno to navesti v certifikatu geodetskega načrta. Prav tako morajo biti v certifikatu in grafičnem delu geodetskega načrta označene geodetske točke, ki so služile za navezavo na državni koordinatni sistem.

Knjižnica topografskih znakov opisuje, po katerih sklopih so topografski znaki opisani v topografskem ključu in s katerimi lastnostmi je vsak topografski znak določen v knjižnici topografskih znakov. Vsi topografski znaki so izdelani za merilo 1 : 1000, v kolikor pa je merilo prikaza drugačno, je potrebno tudi velikost topografskih znakov prilagoditi. Če je velikost ploskovnega objekta ali pojava premajhna za prikaz topografskega znaka v označeni obliki, se ta prikaže s šifro. Knjižnica topografskih znakov se lahko razširi z izdelavo novih topografskih znakov, ki pa se mora razlikovati od obstoječih topografskih znakov, morajo pa biti tudi nedvoumno opisani v certifikatu geodetskega načrta.

Navodila za izris določajo, da se prikaz na fizičnem nosilcu po potrebi lahko izdelava na več listih. Opisana je ostala izven-okvirna vsebina, barve in možnost prikaza geodetskega načrta na podlagi ortofota.

3.1.1 Prostorski informacijski sistem za prostorsko načrtovanje

Zakon o prostorskem načrtovanju (2007, v nadaljevanju ZPNačrt) v 4. delu opisuje prostorski informacijski sistem in prikaz stanja prostora. 85. člen govori o tem, da ministrstvo, pristojno za urejanje prostora, zagotavlja vodenje in vzdrževanje prostorskega informacijskega sistema. Namen vzpostavitve prostorskega informacijskega sistema je opravljanje nalog države in spremljanje nalog občin na področju urejanja prostora, vključno s pripravo in sprejemom prostorskih aktov države in občin, ter spremljanjem stanja.

V drugem odstavku 85. člena zakon opisuje vsebine informacijskega sistema (Zakon o prostorskem..., 2007):

1. podatke o dejanskem stanju v prostoru na osnovi evidentiranja nepremičnin, vključno s podatki o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture,

2. podatke o pravnem stanju v prostoru na osnovi prostorskih aktov vključno z namensko rabo prostora,
3. podatke o drugih pravnih režimih, ki se nanašajo na varstvena, zavarovana, degradirana, ogrožena in druga območja, na katerih je na podlagi predpisov vzpostavljen poseben pravni režim,
4. podatke o vrednotenju, vplivih in omejitvah kulturne dediščine in ohranjanja narave v prostoru, ki se vodijo na podlagi predpisov o varstvu kulturne dediščine in ohranjanja narave,
5. podatke iz upravnih aktov, ki se nanašajo na gradnje,
6. druge podatke za pripravo, sprejem in spremljanje prostorskih aktov.

V Zakon o prostorskem načrtovanju (2007) so določena tudi orodja za pripravo in spremljanje prostorskih aktov, metode in postopke za podporo usklajevanju, sodelovanju in vključevanju javnosti v sprejemanje prostorskih aktov.

Zakon o evidentiranju nepremičnin (2006, v nadaljevanju ZEN) nadalje opisuje pridobivanje podatkov o nepremičninah. V prvem odstavku 100. člena zakona so opisani viri podatkov za register nepremičnin. Tu so poleg podatkov zemljiškega katastra, katastra stavb, zemljiške knjige, registra prostorskih enot, centralnega registra prebivalstva, poslovnega registra Slovenije omenjeni tudi podatki iz zbirk podatkov samoupravnih lokalnih skupnosti in javnih ter drugih zbirk podatkov. V tretjem odstavku ZEN je določeno, da lahko geodetska uprava pridobi dejanske podatke o nepremičninah z metodami inventarizacije prostora. V četrtem odstavku je med metode inventarizacije vključena tudi geodetska izmera in interpretacija strokovnih geodetskih podlag, kar je osnovna tema pričujočega dela.

Register nepremičnin je večnamenska zbirka podatkov o nepremičninah na območju Republike Slovenije, ki se vzpostavi in vodi zaradi zagotavljanja podatkov, ki odražajo dejansko stanje nepremičnin v naravi. Register vsebuje naslednje podatke o nepremičninah (ZEN, 2006):

- identifikacijska številka nepremičnine;
- lastnik nepremičnine;
- uporabnik nepremičnine;

- najemnik nepremičnine;
- upravljavec nepremičnine;
- lega in oblika nepremičnine;
- površina nepremičnine;
- dejanska raba nepremičnine;
- boniteta zemljišča;
- številka stanovanja ali poslovnega prostora in
- druge podatke o nepremičninah.

3.2 Geografski informacijski sistem

Geografski informacijski sistem ali GIS (angl. Geographical Information System) je 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).

Informacijski sistem se v organizacijah uporablja za zagotavljanje potreb po informacijah, v geografskih informacijskih sistemih so to lokacijske in z njimi povezane informacije. Za delovanje informacijskega sistema potrebujemo določene metode, pripomočke in dejavnosti za predelavo podatkov v informacije. Metode so postopki, ki jih potrebujemo za zajemanje, hranjenje, obdelavo, porazdeljevanje in predstavitve podatkov. Pripomočki, ki nam to omogočajo, so programska in strojna oprema, strokovno osebje z znanjem, finančna in materialna sredstva (Šumrada, 2005a).

V geografskem informacijskem sistemu lahko shranjujemo razne prostorsko opredeljene podatke. Poleg grafične upodobitve prostorskih podatkov predstavljajo pomemben del opisni, časovni in večpredstavni podatki, ki se nanašajo na prostorske entitete, zato je potrebna posebna zgradba podatkovne baze.

V podatkovni bazi shranjujemo podatke, v grobo razdeljene na 2 vrsti:

- prostorski podatki in
- metapodatki.

Prostorski ali geografski podatki so podatki, ki so vezani na izbrano območje stvarnega sveta in opisujejo lokacijo, geometrijo, opisne značilnosti in relacije med njimi (Šumrada, 2005a). Prostorski podatki so lahko grafično urejeni in predstavljeni na dva različna načina: vektorsko ali rastrsko (Šumrada, 2005a). Vektorski način temelji na upodobitvi s pomočjo točk, linij in območij; rastrski način temelji na mreži enakih celic, vsaka pa ima določeno vrednost atributa. V podatkovni bazi lahko načina kombiniramo, tako imamo del podatkov vektorski obliki, npr. podlogo pa v rastrski.

Metapodatki so podatki o podatkih. Geografski informacijski sistemi lahko vključujejo podatke iz mnogo različnih virov, zato je nujno dokumentiranje njihove sestave, vsebine, vrednosti, kakovosti, možne uporabe, zgodovine itn. Metapodatki so pomembni za iskanje in prebiranje, formalno dokumentacijo in prenos podatkov. Shranjeni so z uporabo ustreznih shem in metapodatkovnih standardov oz. metastandardov in morajo biti dostopni tudi ločeno od samih podatkov (Šumrada, 2005b).

3.2.1 Pomen GIS

Geografski informacijski sistemi so namenjeni shranjevanju prostorski in ostalih povezanih podatkov. Niso namenjeni samo prikazovanju podatkov ampak imajo veliko večje zmožnosti, na primer:

- spletne storitve na podlagi prostorskih podatkov,
- analiziranje površja (določitev razdalj, analiza dostopnosti, modeli za vrednotenje, hidrološke analize ,
- sistemi varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami,
- 3D-upodobitve in vizualizacije,
- pomoč pri projektiranju,
- simulacije napak, itd.

Uvedba geografskega informacijskega sistema prispeva predvsem k boljšemu odločanju in izboljšavi organizacijske povezanosti. Do boljše organizacijske povezanosti pridemo z izboljšanjem vodenja organizacije in virov. GIS pri tem omogoča uporabo podatkov več

uporabnikom hkrati in povezovanje različnih oddelkov znotraj organizacije. Oddelki lahko uporabljajo oz. koristijo podatke, ki jih je ustvaril drug oddelek. S tem lahko podatke pridobimo enkrat, uporabljamo pa večkrat (Smolnikar, 2008).

Odločanje se izboljša z izboljšanjem podatkov, ki so na voljo. Vsi zgoraj navedeni procesi oz. zmožnosti GIS-a so lahko pripomoček za boljše odločanje v različnih primerih. V GIS primerjamo različne podatke, lahko izdelamo poročila, nato pa se strokovnjaki z drugih področij zaradi boljšega razumevanja podatkov lažje odločajo glede posegov v prostor.

3.2.2 Razvoj informacijskega sistema

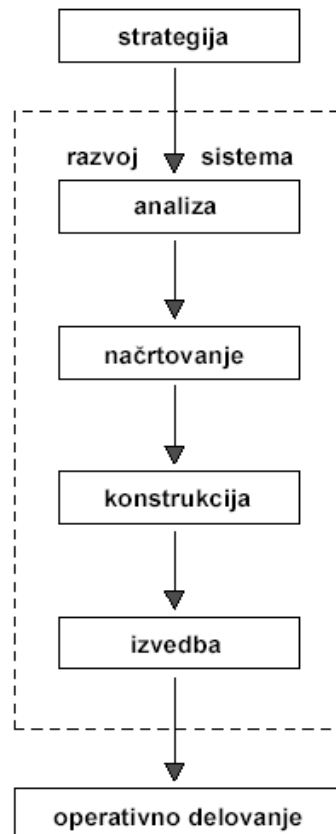
Razvoj informacijskega sistema je izdelava novega ali predelava obstoječega informacijskega sistema zaradi novih ali spremenjenih uporabniških zahtev, poslovnih zmožnosti, sistemskih odgovornosti, tehnoloških rešitev ali problemskega področja. Razvojni proces je sestavljen iz zaporedja dejavnosti za izdelavo novega ali predelavo obstoječega informacijskega sistema (Šumrada, 2005a).

V idealnem okolju je razvoj informacijskega sistema mogoče izvesti od začetka do konca brez omejitev in upoštevanja objektivnih danosti in zmožnosti. V praksi pa razvoj in vzpostavitev sistema narekujejo številne ovire in zmožnosti, kot so tehnološka raven, finančne zmožnosti, programska in strojna oprema, strokovno osebje itn. (Šumrada, 2005a).

Postopek izdelave sistema razdelimo v več faz (Šumrada, 2005a):

- strateško načrtovanje,
- sistemska analiza,
- sistemsko načrtovanje,
- konstrukcijska faza,
- izvedba sistema in
- delovanje in vzdrževanje sistema.

Zaporedje časovnih faz v postopku razvijanja informacijskega sistema je prikazano na sliki 1.



Slika 1: Zaporedje časovnih faz (Šumrada, 2005a)

3.2.3 Standardizacija

Standard je poenoten dogovor, ki ga sprejmejo potencialni uporabniki. Namenjen je večji jasnosti in poenotenju, kjer je raznolikost nezaželena (Šumrada, 2005a).

Standardizacija pozna več ravni, za nas so pomembne naslednje:

- svetovna raven, organizacija ISO (angl. International Organization for Standardization), sestavlja jo 162 članov - nacionalnih inštitutov za standardizacijo,
- evropska raven, organizacija CEN - Evropski odbor za standardizacijo (fr. Comité Européen de Normalisation), tvori jo 30 držav članic,
- nacionalna raven, Slovenski inštitut za standardizacijo SIST.

Standardizacija na področju geografskih informacij poteka v tehničnih odborih, ki delujejo pod okriljem omenjenih organizacij na različnih ravneh standardizacije. V organizaciji ISO je to tehnični odbor 211 geografske informacije in geomatika, na ravni Evrope je to tehnični odbor 287 geografske informacije, v Sloveniji pa tehnični odbor GIG geografske informacije in geomatika.

3.2.3.1 INSPIRE

Iniciativa INSPIRE (angl. Infrastructure for Spatial Information in Europe) je nastala v sodelovanju Evropske komisije in držav članic Evropske unije. Namen pobude INSPIRE je sprožiti vzpostavitev evropske infrastrukture prostorskih podatkov, ki bo uporabnikom zagotavljala celovite informacijske storitve o urejanju prostora. Te storitve morajo uporabnikom omogočiti, da bodo prepoznali in imeli dostop do prostorskih ali geografskih informacij iz obširnih virov od lokalne do globalne ravni, in to na tak način, da bo omogočena njihova večnamenska uporaba. Med ciljnim uporabniki pobude INSPIRE so oblikovalci politike, načrtovalci in poslovodni delavci na evropski, državni in lokalni ravni ter državljani in njihove organizacije. Infrastruktura prostorskih podatkov se odziva na tehnična in netehnična vprašanja, ki se gibljejo od tehničnih standardov in protokolov do organizacijskih vprašanj in vprašanj podatkovne politike, vključno s politiko dostopa do podatkov in ustvarjanjem ter vzdrževanjem geografskih podatkov za široko paleto tematskih področij, začevši z okoljskim sektorjem (Direktiva INSPIRE, 2009). Iniciativa bo po sprejetju obvezna na javni sektor, v zasebnem sektorju pa se lahko uporablja na lastno željo.

Temeljna načela direktive INSPIRE za dostop in uporabo prostorskih podatkov so naslednja (Direktiva INSPIRE, 2009):

- Podatki se morajo zbirati enkrat in se vzdrževati na taki ravni, na kateri je to mogoče najučinkoviteje storiti.
- Omogočena morata biti brezšivno združevanje prostorskih podatkov iz različnih virov po vsej Evropi in njihova delitev med številne uporabnike in aplikacije.
- Omogočena mora biti delitev informacij, zbranih na eni ravni, na vseh različnih ravneh, npr. podrobnih informacij za natančne preiskave, splošnih informacij pa za strateške namene.

- Geografske informacije, potrebne za uspešno upravljanje na vseh ravneh, morajo biti bogate in široko dostopne pod pogoji, ki ne omejujejo njihovih širokih uporabe.
- Z lahkoto se mora ugotoviti, katere geografske informacije so na voljo, ustrezajo potrebam posamezne uporabe in pod kakšnimi pogoji se lahko pridobijo in uporabljajo.
- Geografski podatki morajo postati taki, da se bodo z lahkoto razumeli in razlagali, ker si jih bo v določenem okviru mogoče predstavljati in jih izbirati na uporabnikom prijazen način.

Načela podatkovne politike INSPIRE, ki zadevajo diplomsko nalogo in želeno rešitev (Direktiva INSPIRE, 2009):

- - Načelo številka 2: »INSPIRE tehnična arhitektura naj bo oblikovana tako, da bo zadovoljila potrebe ponudnikov in uporabnikov ter takih ključnih nosilcev s pomočjo vrsto specializiranih aplikativnih rešitev.«
- Načelo številka 3: »Baza podatkov dostopna v okviru iniciative INSPIRE naj bo podprta s harmoniziranimi podatkovnimi katalogi in skupnimi standardi.«
- Načelo številka 4: »Kakovost podatkov naj bo opisana tako podrobno, kot to opredelijo potrebe uporabnikov.«
- Načelo številka 5: »Metapodatki naj bodo uporabnikom dostopni brezplačno, ker predstavljajo pomoč pri iskanju razpoložljivih podatkov v okviru iniciative INSPIRE.«

Komponente temeljnih podatkov:

- osnovni geodetski sistem,
 - administrativne enote,
 - nepremičnine,
 - naslovi,
 - topografski podatki,
 - ortofoto in
 - zemljepisna imena.
- Načelo številka 6: »Temeljni podatki, njihov obseg in struktura, opredeljena v okviru INSPIRE, tvorijo podporno omrežje na osnovi katerega bodo v prostoru opredeljeni tematski podatki v okviru INSPIRE.«

3.2.3.2 Standardi SIST EN ISO 19113 Načela kakovosti, SIST EN ISO 19115 Metapodatki in SIST EN ISO 19110 Metodologija za objektne kataloge

Standard je dokumentiran tehnični in postopkovni dogovor, ki ga sprejmejo potencialni uporabniki. Standardi so rezultat doseženega soglasja o (minimalnem in ciljnem) poenotanju med sodelujočimi akterji (Šumrada, 2009a).

Standarda ISO 19113 in 19115 je razvil tehnični odbor ISO/TC 211 geografske informacije/geomatika v sodelovanju z regionalnimi organizacijami za standardizacijo, kot je TC/287 - geografske informacije v organizaciji CEN (fr. Comité Européen de Normalisation), z nacionalnimi ustanovami, kot je ameriška ANSI (angl. American National Standards Institute), britanski BSI (angl. British Standards Institute) in ostale, ter konzorcijem OGC (angl. Open Geospatial Consortium). Evropska (CEN) in slovenska organizacija (SIST) za standardizacijo sta standarda privzela za svoja.

SIST EN ISO 19113:2005 Načela kakovosti

Standard določa principe in elemente kakovosti za opisovanje kakovost prostorskih podatkov.

Splošno lahko kakovost prostorskih podatkov opredelimo glede na (Šumrada, 2005b):

- stopnjo dovršenosti,
- ustreznost uporabniškim zahtevam in potrebam ter
- primernost za načrtovano uporabo.

Standard je namenjen:

- proizvajalcem prostorskih podatkov oz. podatkovnih baz, da lahko opisujejo in ocenjujejo kako dobro skupina podatkov zadovoljuje zahtevam v opisu podatkov in
- uporabnikom prostorskih podatkov, ki lahko še pred nakupom oz. pridobitvijo podatkov preverijo, ali so podatki primerni za predvideno uporabo ali ne.

Opisovanje kakovosti podatkov se izvede v dveh različnih tipih kakovostnih elementov. Elementi s podelementi kakovosti podatkov (angl. data quality elements and data quality subelements) opisujejo, kako dobro podatki zadovoljujejo v naprej postavljene kriterije o

podatkih v kvantitativni obliki. Taki elementi so naslednji: popolnost, logična doslednost, položajna, časovna in tematska natančnost. Drugi tip elementov so trije opisni elementi kakovosti: namen, uporaba in poreklo podatkov.

Postopke za določevanje vrednosti elementov kakovosti opisuje standard SIST EN ISO 19114:2005 Postopki za ocenjevanje kakovosti, predstavitev samih vrednosti pa je določena z metapodatkovnim standardom SIST EN ISO 19115:2004 Metapodatki.

SIST EN ISO 19115:2005 Metapodatki

Metapodatki ali podatki o podatkih so izpeljani podatki in posredno informacije o pomenu, sestavi, obsegu, kakovosti, poreklu, zgodovini, dostopnosti in vrednosti shranjenih podatkov v podatkovnem nizu, ki je osnovna enota takšnega opisa (Šumrada, 2005b).

Metapodatki torej interpretirajo same podatke in nam o njih nudijo dodatne informacije. Metapodatke delimo na administrativno in tehnično skupino. Administrativna skupina metapodatkov nam nudi informacije o podatkih pred samim nakupom ali pridobitvijo le-teh. Tehnična skupina metapodatkov pa sodi k dejanskim podatkom. Metapodatki morajo biti na voljo tudi ločeno od samih podatkov, da lahko uporabniki v naprej presodijo uporabnost oz. primernost podatkov za uporabo (Šumrada, 2005b).

Metapodatkovna shema je predstavljena z nizom atributov oz. lastnosti o podatkih, ki jih opisuje. Sami metapodatki so vrednosti atributov. Vsak metapodatkovni element je določen s podatkovnim tipom atributa in največjim številom vrednosti. Zaradi prilagodljivosti metapodatkovne sheme standard določa več nivojev atributov (obvezni - mandatory, opcijske - optional in pogojne - conditional). Glede na namen in sestavo podatkovne baze se določi metapodatkovna shema, ki najbolj ustreza (SIST EN ISO 19115:2003).

SIST EN ISO 19110 Metodologija za objektne kataloge

Objektni katalog podaja možno podrobno razvrstitev pojavov za katerokoli sestavljeno abstrakcijo stvarnosti, ki je predstavljena v enem ali več nizih prostorskih podatkov. Objektni katalog opredeljuje klasifikacijo za vse fenomene na izbranem področju obravnave (Šumrada, 2002). Objektni katalog vsebuje pomenske opredelitve in razvrstitev (Šumrada, 2002):

- objektnih tipov,
- njihovih opisov,
- relacij med objektnimi tipi in
- relacije opredeljenih objektnih tipov.

Objektni katalog pospešuje porazdeljevanje, deljivost in ponovno uporabo prostorskih podatkov, tako da zagotavlja boljše razumevanje sestave in pomena podatkov, ter omogoča poenoteno razvrščanje razredov na določenem področju obravnave. Objektni katalog, ki se lahko uporablja večkrat za razne prostorske podatkovne nize, zmanjšuje stroške pri zajemanju podatkov in hkrati poenostavlja proizvodnjo in specifikacijo podatkovnih nizov (Šumrada, 2002).

ISO 19110 opredeljuje metodologijo za sestavo objektnih katalogov. Standard določa, kako se klasifikacija objektnih tipov organizira v objektni katalog in predstavi uporabnikom prostorskih podatkovnih nizov. Uporaba standarda je možna za izdelavo novih objektnih katalogov na problemskih področjih, kjer le-ti še ne obstajajo, ali pa za prilagoditev obstoječih objektnih katalogov v tako obliko, da izpolnjujejo pogoje standarda (Šumrada, 2002).

3.2.3.3 Kakovost prostorskih podatkov

Prostorski podatki in njihova upodobitev sami po sebi se lahko zdijo kakovostni in natančni, vendar pa to nujno ne odraža dejanskega stanja. Uporabniki imajo določene zahteve glede kakovosti podatkov za določeno uporabo, torej je kakovost odločilna za njihovo uporabnost.

Kakovost prostorskih podatkov, parametre, testiranje in prikaz določa mednarodni in slovenski standard SIST EN ISO 19113:2003, ki opisuje naslednje elemente kakovosti:

a) namen, uporaba in poreklo podatkov

To so trije kvalitativni elementi kakovosti. Namen opisuje razlog za izdelavo podatkov in možno uporabo. Uporaba podatkov opisuje postopke, v katerih se podatki lahko uporabljajo. Poreklo vsebuje informacije o zajemu, obdelavi in pretvorbi podatkov v trenutno obliko.

b) tematska natančnost

Zanesljivost izvedene klasifikacije objektov, torej pravilnost kvalitativnih in kvantitativnih vrednosti atributov je podana s tematsko natančnostjo. Lahko ima tri podelenke: ustreznost klasifikacije (glede na objektni katalog), kvantitativno točnost in kvalitativno pravilnost.

c) položajna natančnost

S položajno natančnostjo opisujemo točnost lege objekta v prostoru. Lahko ima tri podelenke: absolutno ali zunanjo natančnost, relativno ali notranjo natančnost in gridno točnost. Položajni natančnosti je še vedno posvečena osrednja pozornost pri opisovanju kakovosti podatkov. Položaj objekta je podan s koordinatami v različnih koordinatnih sistemih, položajna natančnost pa opisuje oddaljenost od prave vrednosti koordinat. Določitev vrednosti pa je lahko zahtevna, saj pravega položaja objekta v prostoru ne poznamo. Za pravi položaj zato privzamemo najbolj natančno vrednost, ki je na razpolago, dejansko vrednost pa pridobimo z eno od metod testiranja (Šumrada, 2005):

- deduktivna ocena temelji na poznavanju pogrškov v fazah pridobivanja podatkov,
- notranja ocena natančnosti temelji na standardnih postopkih za izravnavo nadštevilnih vrednosti,
- ocena primerjave z virom se uporablja za kontrolo grafičnih podatkov, pripravijo se testni izrisi za primerjavo z izvornim kartografskim virom,
- ocena primerjave z virom večje natančnosti je najbolj priporočljiva metoda. Podatke primerjamo z bolj natančnim neodvisnim virom podatkov.

Običajno se natančnost položaja opisuje s srednjim pogreškom. Za celotno razumevanje položajne natančnosti pa je potrebno poznati celoten postopek od izmere točke na terenu, obdelave meritev, do načina shranjevanja podatkov v podatkovni bazi itd.

d) popolnost podatkov

Opisuje prisotnost ali odsotnost objektov, atributov in relacij v podatkovnem modelu ali podatkovnem nizu. Lahko vsebuje dva podelementa: izostanek ali presežek vrednosti. Pojavnost objektov lahko opisujemo glede na različne osnove, zato se lahko ocene bistveno razlikujejo med seboj. Podatke v bazi lahko primerjamo z modelom stvarnosti ali pa z njihovimi izvornimi podatki. Popolnost podatkov se deli na podatkovno popolnost in modelno popolnost. Podatkovna popolnost se nanaša na izostanke vrednosti in je merljiva količina (pojavní nivo).

Modelna popolnost je odvisna od namena uporabe podatkovnega modela, podaja torej primernost za določeno uporabo in se odraža kot kvalitativna ocena (tipski nivo). Znotraj modelne popolnosti lahko obravnavamo tudi formalno, razredno in atributno popolnost.

Formalna nedovršenost v praksi ne bi smela nikoli obstajati. Gre za prisotnost pomembnih metapodatkov, usklajenost formata zapisa s standardnimi formati in ustrezno kodiranost znakov. Razredna popolnost določa prisotnost razredov v podatkovni zbirki glede na opredeljeno podatkovno strukturo. Atributna popolnost pa določa izostanek atributov v posameznih razredih in s tem vpliva tudi na položajno, časovno in tematsko natančnost in logično usklajenost.

e) logična usklajenost ali konsistenca

Logična usklajenost podaja stopnjo skladnosti med pravili podatkovnega modela in strukturo podatkov v podatkovnem nizu. Omenjeno se nanaša predvsem na sestavo razredov, atributov in relacij. Skladnost lahko obravnavamo na uporabniškem, logičnem ali fizičnem nivoju. Usklajenost ima lahko štiri podelemente: pomensko, domensko, formatno ali topološko skladnost.

f) časovna natančnost

S časovno natančnostjo se opisuje točnost časovnih atributov in časovnih odnosov med objekti. Lahko ima tri podelemente: točnost časovnih meritev, časovno usklajenost in časovno veljavnost.

3.2.4 Prostorski podatki in podatkovni modeli

Geografski informacijski sistem je namenjen shranjevanju geolociranih podatkov, atributov in povezav. Zaradi različnih lastnosti prostorskih podatkov je razvitih več tipov shranjevanja podatkov v GIS-u. Za uporabo v informacijskem sistemu bomo potrebovali 3 glavne tipe podatkov:

- CAD (angl. Computer Aided Design) podatkovni tip

CAD podatkovni model ima prosto oblikovano sestavo in nima opredeljenih prostorskih relacij med objekti. Objekti imajo lahko dodane opise. Ta podatkovni model se uporablja v programih CAD za risanje skic in načrtov. V izgradnji informacijskega sistema ga bomo uporabili pri določitvi oblike osnovne datoteke za vzdrževanje podatkovne baze.

- Vektorski podatkovni tip

Vektorski podatkovni model v 2D vsebuje tri osnovne gradnike: točka, linija in območje. Vse značilne točke teh objektov so podane v izbranem koordinatnem sistemu s podanimi odnosi- topologijo. Poudarek pri vektorskem podatkovnem modelu je na položaju, obliki in povezljivosti objektov. Zajem podatkov poteka z vektorizacijo, z digitalizatorjem ali obdelavo terestričnih opazovanj. Topologijo v 2D je potrebno v podatkovni model vgraditi posebej, ker je sama sestava podatkov ne zagotavlja. Sestavijo se relacijske tabele, ki opisujejo prostorske odnose med posameznimi objekti. Običajno ima vsak objekt poleg koordinat in atributov tudi svoj identifikator, ki ga predstavlja v tabelah topologije. Prednosti in slabosti vektorskega pristopa so prikazane v preglednici 1.

Primeri uporabe:

- prikaz terenskih meritev, ki temeljijo na diskretnih točkah v koordinatnem sistemu,
- prikaz območij, pri katerih je obod podan kot poligon s podanimi koordinatami mejnih točk,
- infrastruktura, temelji na omrežjih s koordinatami lomnih točk linijskih objektov in točkovnimi objekti.

Preglednica 1: Prednosti in slabosti vektorskega pristopa (Šumrada, 2005b)

prednosti	slabosti
enostavna sestava podatkov	velika količina podatkov in podatkovnih slojev
enostaven nabor vrednosti (domena)	težavne translacije in transformacije
uniformna oblika in sestava gridnih celic	slaba preglednost zaradi zgoščanja podatkov
enostavno matematično modeliranje	konstantna velikost celice glede na detajle
izjemne analitične možnosti	slaba grafična ločljivost predstavitev
standardni postopki prostorskih analiz	težaven prehod v 3D zaradi razslojenosti
enostavna povezava med lokacijo in opisom	možna izguba podatkov zaradi zgoščevanja
poceni tehnologija in mnogo virov podatkov	zelo zapletene mrežne analize

- Rastrski podatkovni tip

Pri rastrskem podatkovnem tipu gre v primeru dvorazsežnih prostorskih podatkov, ki je predmet naše naloge za shranjevanje podatkov v 2D podatkovnem polju oz. matriki. Stvarnost je posplošena na raven pravilnih celic, navadno kvadrati, lahko pa tudi trikotniki, šestkotniki ali drugo. Velikost celice podaja ločljivost rastrskega modela. Gre torej za mrežo celic, vsaka celica pa ima shranjeno vrednost enega atributa. Predpostavlja se, da je vrednost atributa znotraj ene celice enaka. Število atributov določa število slojev rastrskih podatkov. Točka je predstavljena kot ena sama celica, linijo tvorijo sosednje celice z enako vrednostjo atributa, območje pa je množica sosednjih celic z enako vrednostjo atributa. Podatki se običajno zajemajo s skeniranjem ali pretvorbo vektorskih podatkov v rastrske - rasterizacijo. Prednosti in slabosti rastrskega pristopa so predstavljene v preglednici 2:

Rastrski podatkovni model se uporablja predvsem za upodobitev podatkov v naslednjih primerih:

- digitalni skenirani načrti ali karte,
- digitalni posnetki (ortofoto in satelitski posnetki),
- ponazoritev reliefa (senčenje) in
- prikazovanje podatkov na izhodnih napravah (monitor, tiskalnik).

Preglednica 2: Prednosti in slabosti rastrskega pristopa (Šumrada, 2005b)

prednosti	slabosti
dobra predstavljivost pojavnega pristopa	zapletena obdelava realnih števil
zgoščena sestava in majhna količina podatkov	neizvedljive prostorske analize notranjosti poligonov brez dodatnih podatkov
vgrajena 2D topološka pravila	problemi s prekrivanjem in preseki poligonov
točna grafična predstavljivost v vseh merilih	oblikovna raznolikost vektorskih objektov
enostavno iskanje in posodabljanje podatkov	zapletena sestava kakovostnih predstavitev
odlične možnosti za mrežne analize	počasni in zahtevni izrisi
površinske analize in 3D predstavljivost	problemi določanja vidnosti in prekrivanja
generalizacija in povezovanje podatkov	zahtevne časovne simulacije procesov

3.3 Modeliranje podatkov

Model je poenostavljena predstavitev izbranega dela stvarnosti oz. 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).

Podatkovni model predstavlja zaznavo, interpretacijo, abstrakcijo in formalni opis dela stvarnega sveta (Šumrada, 2005a).

V literaturi je poznana trinivojska sestava podatkovnih modelov (Šumrada, 2005a):

- stvarnost (kompleksna v 4 dimenzijah),
- miselni model stvarnosti, izražen v 3d matematičnem prostoru in dopolnjen s časovnim potekom,
- konceptualni (pojmovni) ali uporabniški model stvarnosti kot posplošitev miselnega modela - zunanja raven,
- logični model kot izbrana pretvorba pojmovnega modela v relacijski ali objektno usmerjeni podatkovni model - logična raven,
- fizični model je binarni zapis na podatkovnem mediju, običajno je prikrit uporabnikom - interna raven.

Kot rečeno, podatkovni model predstavlja abstrakcijo stvarnosti za določeno uporabo. Za določitev podatkovnega modela je potrebno izbrati ustrezne objektne tipe, lastnosti in vedenje.

Konceptualna ali logična zgradba baze prostorskih podatkov vsebuje kartografske in tematske podatke. Kartografski podatki so določeni z lokacijo, prostorskimi značilnostmi in geometrijo. Lokacija je podana z geokodami, običajno so to ravninske koordinate v izbranem koordinatnem sistemu. Geometrične značilnosti določajo barvo, obliko, velikost, površino objekta, prostorske značilnosti in odnose med objekti v prostoru - topologijo. Topologijo je potrebno voditi le pri vektorskem grafičnem modelu, saj je v rastrskem že vgrajena s samo organizacijo podatkov.

3.3.1 Pregled potrebne programske opreme in oblik zapisa

Za potrebe izdelave geodetskih načrtov, pretvorbe, vnašanje geodetskega načrta v podatkovno bazo in shranjevanje podatkov je potrebno pregledati značilnosti dveh oblik zapisa digitalnih podatkov:

1) DXF (angl. Drawing Interchange Format ali Drawing Exchange Format)

Večina inženirjev pozna program za risanje tehničnih skic in načrtov AutoCAD, ki med drugim podpira tudi tipe datotek DXF in tipe DWG (angl. Drawing) za shranjevanje podatkov CAD. Očitna izbira za določitev tipa osnovne datoteke, v kateri je shranjen geodetski načrt, bi bila datoteka DWG. Vendar pa podjetje Autodesk za tip datotek DWG ne zagotavlja dokumentacije, tip DXF pa je obširno opisan in dokumentiran. Prav zato se je pojavilo veliko programov CAD, ki podpirajo shranjevanje risb v zapisu DXF in ostalih programov, ki podpirajo vsaj izvoz podatkov v zapis DXF (npr. GEOS6).

Snovanje podatkovne baze geodetskih načrtov ne želimo vezati na točno določeno programsko opremo, zato je izbran tip DXF kot oblika zapisa datoteke, ki vsebuje nov geodetski načrt. Oblike zapisa CAD podatkov mora omogočati naslednje:

- pisava različnih tipov,
- točka ima lahko pripete dodatne attribute za prikaz točkovnih in ploskovnih topografskih znakov in
- različni tipi linij z imeni za prikaz linijskih topografskih znakov.

Zapis datotek DXF izpolnjuje vse zahteve. Dodatni atributi so lahko realizirani z bloki z določenimi imeni, za tip linij pa podpira tabelo tipov linij *Linetype*.

2) SHP (angl. Shapefile)

Shranjevanje, prikazovanje in obdelava podatkov bo potekala v enem izmed programov GIS. Široko uporabljan zapis za shranjevanje vektorskih podatkov v geografskih informacijskih sistemih je SHP, ki ga je razvilo podjetje ESRI. SHP je sistem datotek, sestavljen iz najmanj treh datotek s končnicami *shp*, *shx* in *dbf*, dodane pa so lahko tudi druge datoteke, kot je na primer datoteka s končnico *prj*. SHP omogoča shranjevanje netopoloških vektorskih podatkov, kot so točke, linije, poligoni in dodatni atributi.

Za potrebe topologije je potrebno voditi dodatne podatkovne tabele, ki so povezane med seboj in s podatki v datotekah SHP. Povezovanje je običajno rešeno z enoličnimi identifikatorji objektov.

4 ZASNOVA PODATKOVNE BAZE

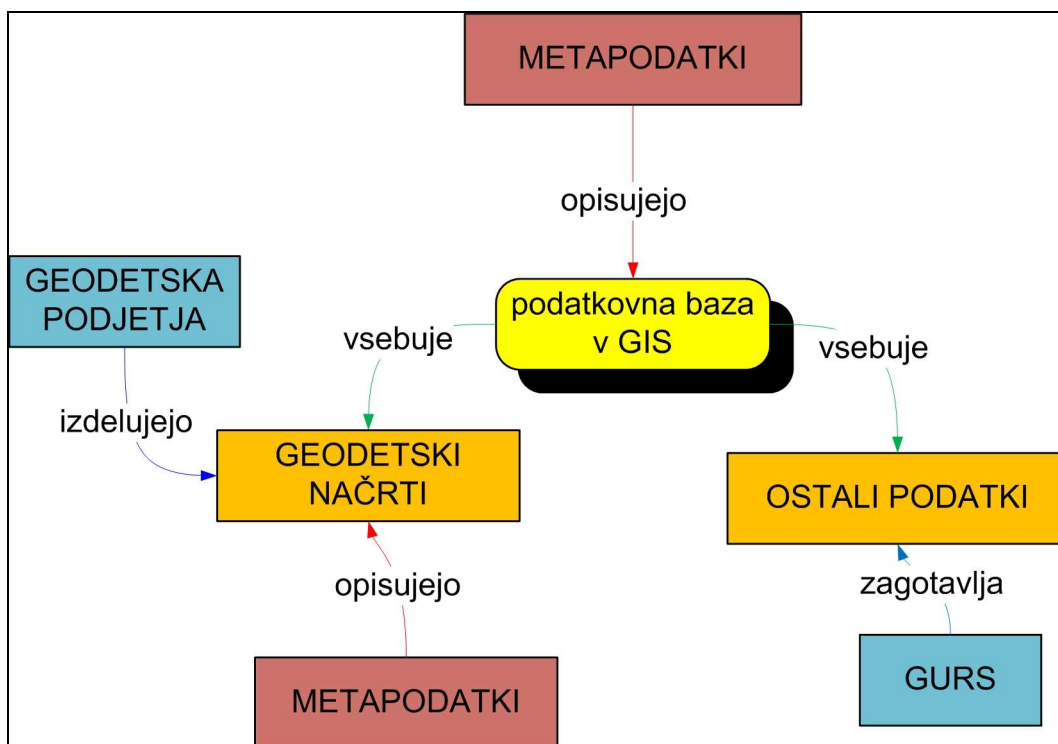
Namen te diplomske naloge je raziskava in opredelitev možnosti za vzpostavitev podatkovne baze oz. informacijskega sistema na ravni lokalne skupnosti ali širšega območja, ki bi vključevala podatke geodetskih načrtov. Razlog za vzpostavitev takega sistema je zagotoviti dostop do geodetskih oziroma prostorskih podatkov na enem mestu in shranjevanje podatkov, ki se do sedaj niso vodili v enotnem informacijskem sistemu.

Predlagana podatkovna baza v geografskem informacijskem sistemu bo poleg geodetskih načrtov vsebovala tudi že obstoječe podatke o objektih v prostoru, prostorskih enotah, zemljepisnih imenih ipd., ki lahko predstavljajo pomembno osnovo odločitvam v prostoru.

Poleg same sestave in vsebine podatkov in baze je potrebno proučiti in opredeliti tudi postopke za vzdrževanje podatkovne baze, kjer se bomo osredotočili na postopek vnosa geodetskega načrta in dopolnjevanja relacijskih tabel.

Pomembna lastnost zasnove predstavljenega informacijskega sistema je razvoj na konceptu *Open GIS*. To pomeni vzpostavitev minimalnih standardov, ki omogočajo izmenjavo podatkov. Na ta način zmanjšamo odvisnost od programske in strojne opreme.

Konceptualni model prostorskega informacijskega sistema je prikazan na sliki 2.



Slika 2: Konceptualni model

4.1 Prostorski informacijski sistem v Sloveniji

Ob množični uporabi informacijske tehnologije in medmrežja se je pojavilo tudi v Sloveniji več informacijskih sistemov na spletu, ki ponujajo različne prostorske podatke. Sami vsebini so prilagojene tudi podlage, na katerih lahko podatke pregledujemo. Za praktično uporabo oz. lociranje posameznih prostorskih podatkov na terenu predvsem pa za pomoč pri sprejemanju odločitev bi bila dobrodošla topografska vsebina velikega merila (vsaj 1 : 1000).

Primeri večnamenskih prostorskih informacijskih sistemov na spletu in njihove glavne značilnosti glede podatkov in topografske podlage, ki se nanašajo na ozemlje Slovenije:

- Prostorski informacijski sistem občin PISO (<http://www.geoprostor.net/piso>),
- Interaktivna karta Slovenije z zbirkami ZRC SAZU (<http://gis.zrc-sazu.si>),
- Atlas okolja (<http://gis.arso.gov.si>),
- IObcina (<http://www.iobcina.si/iobcina2>),
- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) (<http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp>)

Omenjeni spletno dostopni informacijski sistemi vsebujejo vrsto prostorskih podatkov, vključno s podatki geodetske uprave, vendar pa se njihova vsebina razlikuje (preglednica 3).

Preglednica 3: Primerjava podlag v različnih informacijskih sistemih

	PISO	Int. karta ZRC SAZU	Atlas okolja	IOBČINA	MKGP
DOF1	DA				DA
DOF5	DA			DA	DA
TTN 5 ali 10	DA		DA		DA
DTK25		DA	DA	DA	DA
DTK50		DA	DA		DA
PK250		DA	DA		
PK500		DA	DA		
PK1000			DA		
DKN	DA			DA	DA
kataster stavb				DA	
DMR5			DA		DA
DMR12.5			DA		
DMV100		DA	DA		
pomorska karta 1 : 150.000			DA		
tržaški zaliv 1 : 75.000			DA		
piranski zaliv in koprski zaliv 1 : 12.000			DA		

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

satelitski posnetek Ljubljane			DA		
namenske rabe tal				DA	DA

Digitalni ortofoto 1 : 1000 (DOF1) in 1 : 5000 (DOF5)

Digitalni ortofoto v merilih 1 : 1000 ali 1 : 5000 so letalski posnetki, ki so z upoštevanjem reliefa in absolutne orientacije fotografij pretvorjene v ortogonalno projekcijo. Mersko so primerljivi s temeljnimi topografskimi načrti v merilu 1 : 5000, prav tako je enaka razdelitev na liste. Ločljivost je pri DOF5 enaka 0,5 x 0,5 m, pri DOF10 pa 1 x 1 m. Podatki so locirani v starem D48/GK ali novem D96/TM državnem koordinatnem sistemu. Ocenjena pozicijska natančnost za DOF5 znaša 1 m, za DOF10 pa 2 m.

Temeljni topografski načrti merila 1 : 5000 (TTN5) in 1 : 10.000 (TTN10)

Temeljni topografski načrti merila 1 : 5000 pokrivajo intenzivna kmetijska in poseljena območja (2543 listov), načrti merila 1 : 1000 pa ostala območja (258 listov). V osnovi so podatki zajeti iz 4 različnih slojev topografskih načrtov: naselja s prometno mrežo (sloj NP), zemljepisna imena (sloj I), plastnice (sloj RP) in hidrografska mreža z imeni in vodnimi objekti (sloj H). Skenogrami so locirani v D48/GK koordinatnem sistemu. Grafična natančnost TTN10 je 2 m, meritve kažejo na natančnost $\pm 3,1$ m. TTN5 ima grafično natančnost 1 m, izvedene meritve kažejo na položajno natančnost ± 2 m.

Državna topografska karta merila 1 : 25.000 (DTK25)

Državna topografska karta merila 1 : 25.000 je karta največjega merila, ki pokriva celotno Slovenijo. Podatki so po posameznih vsebinah tudi skenirani (naselja, prometna mreža in zemljepisna imena; plastnice in druge reliefne značilnosti, hidrografija in gozdovi z znaki za druge vrste vegetacije). Na voljo je kot rastrski podatkovni sloj v državnem koordinatnem sistemu. Grafična natančnost znaša 5 m, meritve kažejo na pozicijsko natančnost reliefa ± 7 m in vegetacije ± 17 m.

Državna topografska karta merila 1 : 50.000 (DTK50)

Državna topografska karta merila 1 : 50.000 pokriva območje Slovenije z 58 listi. Celotno območje Slovenije je mogoče dobiti v rastrski obliki, od leta 2006 naprej reambulirane podatke pa tudi v vektorski obliki, oboje v državnem koordinatnem sistemu. Sama vsebina je ločena na 8 tematik. Ocena pozicijske natančnosti je 20 m.

Pregledna karta 1 : 250.000 (PK250), 1 : 500.000 (PK500) in 1 : 1.000.000 (PK1000)

Pregledne karte v merilih 1 : 250.000, 1 : 500.000 in 1 : 1.000.000 so dobavljive kot natisnjene karte, rastrski ali vektorski sloji. Pozicijska natančnost PK250 je 120 m, pri PK500 je pozicijska natančnost enaka PK250, vendar je zaradi generalizacije zmanjšana na 260 m, pri PK1000 pa znaša 600 m. Vse karte pokrivajo Slovenijo v celoti.

Zemljiški kataster – Zemljiško katastrski prikaz (ZKP)

Digitalni katastrski načrti so bili po stari zakonodaji (pred sprejetjem Zakona o evidentiranju nepremičnin v letu 2006) zemljiškokatastrski načrti v predpisani vektorski digitalni obliki (Navodilo o začetku uradne uporabe digitalnega katastrskega načrta, 1999). Zemljiški kataster je uradna evidenca zemljišč, kjer je zemljišče opredeljeno s parcelo. Zemljiški kataster vsebuje podatke o parcelah, parcelnih delih in centroide vsakega parcelnega dela s parcelno številko. Vir podatkov so zemljiško katastrski načrti in zemljiško katastrski prikazi različnih izvornih meril; grafična natančnost je odvisna od merila, ocena pozicijske natančnosti pa je odvisna od vrste katastra, načina izmere in merila načrta. Podatki so dostopni v vektorski obliki, od leta 2008 se podatki zemljiškega katastra vodijo v novem koordinatnem sistemu D96/TM. ZKP vsebuje podatke o mejah parcel in parcelnih delov ter centroide parcelnih delov s parcelnimi številkami.

Kataster stavb

Kataster stavb je temeljna evidenca podatkov o stavbah v Republiki Sloveniji. Povezuje se z zemljiškim katastrom in zemljiško knjigo. Podatki so na voljo v D96/TM koordinatnem sistemu v vektorski obliki. Pozicijska natančnost je odvisna od metode zajema koordinat in zajema vrednosti od 0–12 cm za terenske meritve, fotogrametrični zajem 0–50 cm, zajem iz TTN 0–150 cm, iz grafičnih podatkov ZK ali terenski zajem brez navezave nad 150 cm,

zajem podatkov iz registra prostorskih enot 0–150 cm. Popolnost katastra stavb je 100% na dan 28.12.2008 (spletna stran GURS).

Digitalni model reliefa z velikostjo celice 25 x 25 m (DMR 25)

Izdeluje se skupaj z ortofoto načrti, povprečna višinska natančnost znaša od 1,5 m za ravninski teren do 6,5 m za hribovit teren. Na goratih območjih dopuščajo možnost grobih napak, kjer je lahko višinska natančnost slabša od 50 m.

Digitalni model višin z velikostjo celice 5 x 5 m (DMV 5), 12,5 x 12,5 m (DMV 12,5), 25 x 25 m (DMV25) in 100 x 100 m (DMV100)

DMV 5 je bil izdelan za celotno območje Slovenije hkrati s cikličnim aerosnemanjem in izdelavo ortofota leta 2006. Natančnost modela je od 1 m na odprtem terenu do 3 m na razaščenem terenu.

Digitalni modeli višin DMV 12,5, DMV 25 in DMV100 vsebujejo podatke za celotno območje Slovenije in njeno okolico. Pridobljeni so z vključevanjem več kot 25 vrst različnih podatkov, kot so DMR z ločljivostjo od 10 m do 600 m, digitalizirane plastnice, ceste, železnice in ostalih objektov na terenu. Podatki so na voljo kot mreža točk v določeni ločljivosti. Vsaka točka ima podan položaj in nadmorsko višino. Položajna natančnost je 2 m, višinska pa se razlikuje glede na vrsto pokritosti terena in zajema vrednosti od 1,1 m za ravnine do 7 m za gorovja.

Pomorska karta 1 : 150.000, Tržaški zaliv 1 : 75.000, Piranski zaliv in Koprski zaliv 1 : 12.000

Pomorske karte je s sodelovanjem Direktorata za pomorstvo izdelal Geodetski inštitut Slovenije. Na voljo so kot tiskane izdaje, informacijski sistemi pa uporablja skenograme tiskanih izdaj.

4.2 Zasnova informacijskega sistema

Pri definiranju podatkov v bazi geodetskih načrtov sem se opiral na Pravilnik o geodetskem načrtu (2004) in Topografski ključ za izdelavo in prikaz vsebine geodetskih načrtov (Hašaj et al., 2006). Skupaj so določene naslednje vsebine:

- relief (plastnice in točke z nadmorskimi višinami),
- vode (vodotoki, izviri, vodnjaki, vodohrani...),
- rastlinstvo, raba zemljišč (gozd, grmovje, travniki, razni nasadi...),
- stavbe (stanovanjske, poslovne, pomožni objekti...),
- gradbeni inženirski objekti (ceste, mostovi, pod- in nadhodi...),
- gospodarska javna infrastruktura,
- zemljepisna imena, ostale oznake in
- zemljiške parcele.

Hkrati s temi podatki moramo voditi tudi metapodatke oz. podatke o podatkih v dodatnih podatkovnih tabelah, ki med drugim podajajo informacije o izvoru, kakovosti, zanesljivosti podatkov podatkovne baze.

Koordinatni sistem, v katerem bodo podane koordinate objektov v podatkovni bazi, je državni koordinatni sistem D48/GK (EPSG 3787), ki se še vedno uporablja za izdelavo geodetskih načrtov (Berk, 2008):

Referenčna ploskev in leto določitve: **Besselov elipsoid, 1841**

Velika polos rotacijskega elipsoida: **$a = 6.377.397,15500$ m**

Mala polos rotacijskega elipsoida: **$b = 6.356.078,96325$ m**

Oznaka kartografske projekcije: **GK - Gauß-Krügerjeva projekcija**

Oznaka koordinatnega sistema: **D48/GK**

Številka cone: **5**

Širina cone: **$w = 3^{\circ} 15'$**

Geografska dolžina srednjega meridiana cone: **$\lambda_0 = 15^{\circ}$**

Geografska širina izhodiščne paralele: **$\varphi_0 = 0^{\circ}$**

Linjsko merilo na srednjem meridianu: **$m_0 = 0,9999$**

Navidezni pomik proti severu: $f_x = -5.000.000 \text{ m}$

Navidezni pomik proti vzhodu: $f_y = 500.000 \text{ m}$

V primeru zahteve po uporabi novega državnega koordinatnega sistema D96/TM (EPSG 3794), ki temelji na evropskem referenčnem sistemu ESRS (angl. European Spatial Reference System) in je že v veljavi za podatke zemljiškega katastra, je možno obstoječe podatke transformirati z ustrežno transformacijo, novi podatki pa morajo biti locirani s koordinatami v novem koordinatnem sistemu.

4.2.1 Viri podatkov

Izdelati želimo podatkovno bazo, ki bi vključevala tudi topografske podatke velikih meril, v našem primeru so to podatki geodetskih načrtov. Podatkovna baza je torej osnovana na obstoječih podatkih, ki pa se danes praviloma ne zbirajo v enotnem sistemu. Pri tem velja izpostaviti kakovost podatkov, ki se jo da izboljšati z več metodami. Ena izmed njih je neposredni zajem podatkov namesto posrednega. Primer neposrednega zajemanja podatkov je detajlna terestrična geodetska izmera.

»Po določbah zakona o urejanju prostora (Uradni list RS, št. 110/2002, 8/2003, 55/2003 in 58/2003), pravilnika o vsebini, obliki in načinu priprave državnih in občinskih lokacijskih načrtov ter vrstah njihovih strokovnih podlag (Uradni list RS, št. 86/2004), zakona o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 110/2002, 55/2003 - ZKZ, 97/2003 - odločba US, 47/2004), pravilnika o projektni in tehnični dokumentaciji (Uradni list RS, št. 66/2004) in pravilnika o geodetskem načrtu (Uradni list RS, št. 40/2004) je geodetski načrt:

- sestavni del projektne dokumentacije in osnova za grafične prikaze v projektni dokumentaciji za graditev objektov,
- priloga k zahtevi za izdajo uporabnega dovoljenja oz. sestavni del dokumentacije, ki jo mora investitor predložiti na dan tehničnega pregleda,
- podlaga za izdelavo načrta parcelacije v kartografskem delu lokacijskega načrta,
- podlaga za načrt umestitve načrtovane ureditve v prostor v kartografskem delu lokacijskega načrta.

Glede na namen uporabe delimo geodetske načrte na:

- geodetski načrt za pripravo projektne dokumentacije za graditev objekta,
- geodetski načrt novega stanja zemljišča,
- geodetski načrt za pripravo lokacijskega načrta. « (Informacija upravnim enotam..., 2004)

Geodetski načrti se izdelujejo tudi za potrebne evidentiranja gospodarske javne infrastrukture.

Izdelani geodetski načrti se običajno shranjujejo posebej in so praviloma uporabljeni le v namen njegove izdelave. Možno pa je geodetske načrte shranjevati v podatkovni bazi in jim dodati določene metapodatke. Tako bi bila mogoča večkratna uporaba podatkov, množična dostopnost, pregledovanje zgodovine podatkov itn.

Predlagana podatkovna baza torej vključuje geodetske načrte ter predvideva vključitev dodatnih podatkov, ki jih geodetski načrti ne vsebujejo, jih pa lahko pridobimo preko Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS).

Kot je že omenjeno, GURS med drugim vodi naslednje podatke:

- ortofoto posnetki različnih ločljivosti,
- podatki modelov višin različnih ločljivosti,
- podatke registra prostorski enot,
- register zemljepisnih imen različnih meril,
- topografske podatke različnih meril,
- podatke o listih načrtov in kart različnih meril,
- temeljne topografske načrte različnih meril,
- državne topografske karte različnih meril,
- pregledne karte Slovenije različnih meril,
- podatke zemljiškega katastra in katastra stavb,
- podatke geodetskih točk,
- podatke o evidencah državne meje in
- podatke o zbirnem katastru gospodarske javne infrastrukture.

Za podatkovno bazo so potencialno zanimivi podatki, ki smo jih vključili v osnutek baze:

- register zemljepisnih imen (REZI),
- podatki zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI),
- podatki registra prostorskih enot (RPE), predvsem hišne številke (osnovne prostorske enote) in ulice (dodatne prostorske enote),
- podatki zemljiškega katastra, predvsem parcelne meje in parcelne številke,
- ortofoto posnetki in
- temeljni topografski načrti 1 : 5000 in 1 : 10.000.

4.2.2 Register zemljepisnih imen

Register zemljepisnih imen je osnovni državni geoinformacijski sloj. Vsebuje imena objektov, ki imajo neko časovno, zgodovinsko, etnološko ali družbeno uveljavljeno identiteto, kar pomeni, da so bolj ali manj trajna v okolju. V register so zajeta imena krajev (imena naseljenih krajev, njihovih delov in imena zgradb), hidronimi (vodna imena), oronimi (imena reliefnih oblik) in horonimi (imena krajinskih delov). Imena so zajeta iz temeljnih topografskih načrtov v merilu 1 : 5000 in 1 : 10.000 (REZI 5/10), iz državnih topografskih kart v merilu 1 : 25.000 (REZI 25) in iz pregledne karte v merilu 1 : 250.000 (REZI 250).

Vrsto zemljepisnega imena v atributnem zapisu GURS-a določa atribut ID_TIPA (priloga A), po katerem lahko razvrstimo imena in jih prikazujemo skladno s topografskim ključem. Cilj je določiti izvor podatkov za vse objekte v topografskem ključu, hkrati pa poiskati primeren prikaz za vse podatke iz registra zemljepisnih imen. Šifrant določa različne tipe v povezavi s topografskim ključem (preglednica 4).

Preglednica 4: Razporeditev napisov v REZI glede na topografski ključ

topografski ključ		REZI	
šifra	ime	ID_TIPA	TIP IMENA
511010	ime naselja	1101	naselje, mesto
511020	ime zaselka	1102	zaselek, del naselja

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

512010	ime dela naselja	1103	del mesta, mestna četrt
512020	ime ulice (ceste, trga)	1104	ulica, trg
512030	ime pomembne stavbe (cerkve, gradu)	1202	cerkev, sakralni objekt
		1203	pomemben objekt
512040	ime domačije	1201	domačija
513010	ime morja, jezera	2201	jezero
		2301	morje
513020	ime večjega vodotoka, manjše stoječe vode, del vodne površine	2202	del jezera, jez. zaliv, jez. pristan
		2302	del morja, morski zaliv, morski pristan
		2203	manjše stoječe vode, bajer, mlaka, ribnik
		2204	močvirje, trstičje
		2101	tekoče vode, reka, potok, hudournik, nestalni tok
		2104	izliv, delta
		2105	slap, slapišče
		2106	rečni brod, pristan
2303	soline		
513030	manjši vodotok	2102	kanal (odprt)
513040	izvir	2103	izvir
514010	pogorje	3101	gorovje, hribovje, gričevje
514020	gorski vrh, sedlo, prevala	3102	vrh vzpetine, vzpetina, planota
		3103	sedlo, prelaz
514030	greben, hrbet, pobočje	3104	del vzpetine, pobočje, hrbet, greben
515010	država	4101	država
515020	pokrajina	4105	pokrajina
515030	krajinski del (ledinsko ime, gozdni predel)	4106	krajinski del, ledina, predel
		4107	gozdni predel

Ker nekaterih zemljepisnih imen nisem mogel smiselno uvrstiti v seznam topografskih znakov po topografskem ključu, sem določil nove kategorije. Kategorije imajo nove šifre in drugačne tipe pisave (preglednica 5).

Preglednica 5: Dodatne kategorije opisov

ime kategorije	ID_TIPA	TIP IMENA
objekti na kopnem	3105	dolina, soteska, vintgar, globel
	3107	kraška jama, vrtača, brezno, ponor
	3108	osamljena skala, balvan
objekti na morju ali reki	3106	rt, polotok
	4201	morski otok, jezerski otok
	4202	rečni otok, sipina sredi reke
	4203	čer, plitvina, podvodni greben
katastrska občina	4103	katastrska občina
upravna enota	4104	upravna enota

Register zemljepisnih imen s tem še ni popolnoma povezan s topografskim ključem. V podatkovni bazi ne prikazujemo imena občine (4102), ker v primeru informacijskega sistema na ravni občine prikaz nima smisla.

4.2.3 Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture

Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI) je temeljna nepremičninska evidenca, v kateri se evidentirajo objekti gospodarske javne infrastrukture. Namen vzpostavitve zbirnega katastra je prikaz zasedenosti prostora z objekti GJI zaradi bolj smotrnih in varnejših posegov v prostor. Lastniki objektov so dolžni po zakonu posredovati podatke na GURS, ki evidenco vodi in vzdržuje. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture obsega podatke naslednjih omrežij:

- ceste,
- elektronske komunikacije,
- električna energija,

- kanalizacija,
- letališča,
- odlagališča odpadkov,
- plinovod,
- pristanišča,
- toplovod,
- vodna infrastruktura,
- vodovod in
- železnice.

Ker se v predlogu zasnove podatkovne baze opiram na vsebine Topografskega ključa (2006) in Pravilnika o geodetskem načrtu (2004), je v podatkovno bazo iz zbirnega katastra smiselno vnesti naslednje podatke:

- elektronske komunikacije,
- električna energija,
- kanalizacija,
- plinovod,
- toplovod in
- vodovod.

V geodetskih načrtih lahko pričakujemo neposredno posnete nadzemne objekte in objekte, ki povezujejo površje s podzemnimi vodi (pokrovi jaškov). V ZK GJI pa so zajeti tudi objekti, ki so večinoma skriti pod površjem, zato jih ne moremo neposredno detajlno posneti, so pa zelo pomembni za morebitne posege v prostor in načrtovanje novih omrežij gospodarske javne infrastrukture.

ZK GJI vsebuje točkovne, linijske in ploskovne elemente posameznih vsebin. Potrebno je določiti kriterij, po katerem izbiramo podatke posameznih tematik in jih prikazujemo v podatkovni bazi. Delno so objekti ZK GJI detajlno posneti in vrisani v geodetske načrte, zato iz podatkov izbranih tematik izluščimo podatke, ki jih geodetski načrti ne vsebujejo, vseeno pa so pomembni za prikaz v podatkovni bazi. To so predvsem linijski podzemni objekti omenjenih tematik.

Informacijski sistem bi omogočal, da v podatkovno bazo vnesemo vse objekte, ki so zajeti v ZK GJI. Zaradi razumevanja in dodatnih informacij o podatkih, bi jih morali obsežno opisati v metapodatkovnih zapisih. Druga možnost pa je uporaba samo določenih podatkov, ki izpolnjujejo določene pogoje. Objektov s preslabo položajno natančnostjo ali opuščenih objektov v podatkovni bazi ne želimo prikazovati, zato določimo vrednosti, ki jih morajo določeni atributi vsebovati:

- TOPO: 2 (linijski objekti),
- NAT_YX: 1, 2 ali 3 (od manj kot 0,1 m do vključno 5 m položajne natančnosti),
- OPU: 1 (neopuščen objekt),
- SIF_VRSTE nam pove katere vrste je posamezen objekt. Z ustreznim tabelo za prešifriranje lahko dobimo sloj zelenih objektov s pripadajočo šifro iz topografskega ključa.

Cilj je določiti podatkovne vire za vse vrste objektov v topografskem ključu. Objektom, ki niso neposredno izmerjeni in pridobljeni z geodetskim posnetkom, želim poiskati izvor v ZK GJI. Preko šifranta ZK GJI (priloga B) dobimo povezavo z entitetami topografskega ključa na naslednji način (preglednica 6).

Preglednica 6: Razvrstitev objektov v ZK GJI glede na topografski ključ

topografski ključ		ZK GJI	
šifra	ime	SIF_VRSTE	objekt
322060	vročevod	3101	vodooskrbna cev
323030	kanalizacija za meteorne vode	3201	kanalizacijski vodi
323040	kanalizacija za odpadne vode	3201	kanalizacijski vodi
324170	elektrika nizke napetosti	ZK GJI ne vsebuje objektov z nizko napetostjo	
324180	elektrika visoke napetosti	2104	kablovod
325040	ptt, telefon	6101	telekomunikacijski vod
326040	plinovod	2201	plinovod

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

327020	cevovod za toplo vodo ali paro	2301	toplovod
		2302	vročevod
		2303	parovod
328050	javna razsvetljava	2106	omrežje javne razsvetljave

Težave pri povezovanju podatkov geodetske uprave in topografskega ključa se pojavljajo pri klasifikaciji oz. razvrstitvi objektov v posamezne tipe. Tako se pojavi več primerov, ko imamo v topografskem ključu več kategorij simbolov za eno kategorijo oz. tip objekta v geodetskih podatkih. Pojavljajo se tudi obratni primeri, kjer imamo v topografskem ključu eno kategorijo za več tipov objektov iz podatkov geodetske uprave. Slednji problem je lažje rešljiv in neproblematičen, ker gre za generalizacijo podatkov. S tem izgubimo nekaj informacij o objektu, vendar pa jih je še vedno dovolj za klasifikacijo po topografskem ključu.

Bolj problematičen je prvi, kjer imamo za posamezen tip objekta v podatkih ZK GJI več kategorij v topografskem ključu. Rešitev je smiselna razporeditev vrst objektov glede na topografski ključ.

ZK GJI ne vsebuje objektov omrežja za oskrbo z električno energijo nizke napetosti, zato objektov tega tipa ne moremo prikazati v podatkovni bazi.

4.2.4 Register prostorskih enot

Register prostorskih enot (RPE) je podatkovna baza z lokacijskimi in opisnimi podatki. Sestavljen je iz osnovnih prostorskih enot, dodatnih prostorskih enot in šifrantov. V podatkovni bazi bom uporabil hišne številke, ki so del osnovnih prostorskih enot.

Prikazujemo vrednosti dveh atributov. To sta HS kot hišna številka in HD kot dodatek k hišni številki. Oboje skupaj prikažemo s simbolom, ki ustreza šifri topografskega ključa 310010. Pogoj, ki ga ne moremo izpolniti, je usmerjenost napisa. Topografski ključ določa, da se hišna številka vpiše v objekt vzporedno z linijo, ki gleda na ulico, po kateri ima objekt naslov. V RPE pa ni zajetega podatka o usmerjenosti hišne številke.

4.2.5 Zemljiški kataster

Zemljiški kataster je uradna evidenca zemljišč. Vsaka parcela je opredeljena s parcelno številko, ki je unikatna v vsaki katastrski občini. Za podatkovno bazo je primeren zemljiško katastrski prikaz (ZKP), to je grafični prikaz parcel, parcelnih delov in parcelnih števil. Podatki so v državnem koordinatnem sistemu. Zemljiški kataster lahko v geografskem informacijskem sistemu služi le kot informativni sloj, saj je natančnost podatkov zelo heterogena. Odvisna je od merila izvirnega katastrskega načrta, vrste katastra in načina izmere.

Podatki zemljiško katastrskega prikaza so na voljo preko GURS-a v obliki SHP. ZKP predstavlja ena datoteka SHP, meje katastrskih občin pa so shranjene v samostojni datoteki SHP. Grafično prikažemo podatke na naslednji način:

- ZKP vsebuje polje *parcela*, v katerem je shranjeno ime parcele s poddelilko in vrsto parcele,
- obodi poligonov ZKP se prikažejo z linijo, ki ustreza simbolu *meja parcele* s šifro 220040,
- Obodi poligonov v mejah katastrskih občin se prikažejo z linijo, ki ustreza simbolu *meja katastrske občine* s šifro 210010.

4.3 Metapodatki

Metapodatki oz. podatki o podatkih so deljeni na dve ravni. Prva raven je raven celotne podatkovne baze, druga raven pa raven posameznega geodetskega načrta.

Zapis metapodatkov v bazi je lahko rešen na več načinov. Metapodatke celotne podatkovne baze lahko hranimo kot atributne podatke v opisu podatkovne baze. Za posamezen geodetski načrt imamo več možnosti, kar je potrebno podrobneje proučiti zaradi same funkcionalnosti podatkovne baze:

- 1) Poseben ploskovni sloj; vsebuje ploskovne objekte, vsak predstavlja območje enega geodetskega načrta. Vsaki ploskvi nato dodamo metapodatke kot vrednosti atributov. Slabost takega pristopa se večkrat pokaže pri vzdrževanju baze podatkov. Če želimo na

območje že obstoječega geodetskega načrta dodati samo posamezne elemente, težko kombiniramo metapodatke starih in novega geodetskega načrta, še posebej pri linijskih ali točkovnih objektih. Tukaj bi se namreč postavilo vprašanje velikosti ploskve na sloju metapodatkov. Prav tako naletimo na težavo, če želimo v podatkovni bazi ohranjati zgodovino podatkov. Podatke lahko brez večjega problema vnašamo na isto območje, vendar pa brez dodatnih povezav med podatki in metapodatki ne moremo določiti pripadnosti objektov določenemu nizu metapodatkov.

2) Povezava tabel objektov in metapodatkov z identifikatorjem geodetskega načrta. Vsak objekt v podatkovni bazi vsebuje identifikator geodetskega načrta, ki mu pripada. V metapodatkovni tabeli so poleg identifikatorja zapisani metapodatki vseh uporabljenih geodetskih načrtov. Metapodatki se hranijo skladno z izbrano metapodatkovno shemo kot atributi zapisov brez grafične upodobitve.

4.3.1 Metapodatki na ravni celotne podatkovne baze

Metapodatkovna shema zagotavlja informacije o celotni podatkovni bazi. Shema temelji na standardu SIST CEN ISO 19115 - Metapodatki (preglednica 7).

Preglednica 7: Metapodatkovna shema na nivoju celotne podatkovne baze

metapodatkovni element (angl. MetadataElement)	opis
jezik metapodatkov (angl. Language)	jezik, v katerem so predstavljeni metapodatki
standard metapodatkov (angl. MetadataStandardName)	standard, na katerem temelji metapodatkovna shema
kontaktna organizacija (angl. OrganisationName)	ime in naslov organizacije – lastnika podatkovne baze
vloga organizacije (angl. Role)	vloga kontaktne organizacije
datum vzpostavitve metapodatkov (angl. DateStamp)	datum vzpostavitve metapodatkov

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

opis podatkov (angl. Citation)	opis podatkov, vsebovanih v podatkovni bazi
ime nivoja metapodatkov (angl. HierarchyLevelName)	ime ravni, katero opisujejo metapodatki, to je podatkovna baza
Referenčni sistem	
projekcija (angl. Projection)	vrsta projekcije
cona (angl. Zone)	cona, v kateri se nahajajo podatki
širina cone	širina cone v projekciji
izhodiščni meridian (angl. LongitudeOfCentralMeridian)	izhodiščni meridian koordinatnega sistema
izhodiščni vzporednik (angl. LatitudeOfProjectionOrigin)	izhodiščni vzporednik koordinatnega sistema
pomik proti severu (angl. falseNorthing)	lažni pomik izhodišča koordinatnega sistema proti severu
pomik proti vzhodu (angl. FalseEasting)	lažni pomik izhodišča koordinatnega sistema proti vzhodu
faktor merila (angl. ScaleFactorAtCentralMeridian)	faktor merila v projekciji
velika polos elipsoida (angl. SemiMajorAxis)	dolžina velike polosi elipsoida
enote (angl. AxisUnits)	enota velikosti polosi
sploščenost elipsoida (angl. DenominatorOfFlatteningRatio)	razmerje med veliko in malo polosjo elipsoida
Pregledni elementi kakovosti podatkov v podatkovni bazi	
pozicijska natančnost (angl. Positional Accuracy)	povprečje ocenjenih položajnih natančnosti geodetskih načrtov v tabeli <i>nacrt</i>
tematska natančnost (angl. Thematic Accuracy)	Ustreznost klasifikacije glede na topografski ključ, ustreznost zagotavljajo odgovorni geodeti s certifikatom. Podatkovna baza mora biti brez napačnih klasifikacij.
časovna natančnost (angl. Temporal Accuracy)	zadnji datum izdelave vnešenih geodetskih načrtov

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

<p>logična usklajenost (angl. Logical Consistency)</p>	<p>Logična usklajenost zagotavlja odsotnost prekrivanja in križanja plastnic, prekrivanja območij, dvojnih linij enakega pomena in skladnost atributov območij in pripadajočih poligonov. Usklajenost zagotavljajo odgovorni geodeti s certifikatom. Podatkovna baza mora biti 100% usklajena.</p>
<p>popolnost (angl. Completeness)</p>	<p>Popolnost predstavlja odstotek pokritosti območja upravljanja s prostorskimi podatki.</p>

4.3.2 Metapodatki na ravni posameznega geodetskega načrta

Ta raven predstavlja metapodatke za vsak posamezni geodetski načrt. Metapodatki so zapisani v tabeli *na crt* kot vrednosti atributov.

Metapodatkovna shema je določena na osnovi certifikata (priloga C), ki je sestavni del vsakega geodetskega načrta poleg grafičnega prikaza, in standarda SIST EN ISO 19115 – Metapodatki. Pravilnik o geodetskem načrtu določa naslednjo vsebino certifikata (Pravilnik o geodetskem načrtu, 2004):

- podatke o naročniku geodetskega načrta,
- izjavo odgovornega geodeta,
- številko geodetskega načrta,
- podatke o namenu uporabe geodetskega načrta,
- podatke o vsebini geodetskega načrta,
- pogoje za uporabo geodetskega načrta,
- podatke o kraju in datumu izdaje certifikata in
- osebni žig in podpis odgovornega geodeta, žig geodetskega podjetja in podpis odgovorne osebe.

Metapodatkovna shema na ravni geodetskega načrta je opisana v preglednici 8.

Preglednica 8: Metapodatkovna shema na nivoju celotne podatkovne baze

metapodatkovni element (angl. MetadataElement)	opis
jezik metapodatkov (angl. Language)	jezik, v katerem so predstavljeni metapodatki
ime nivoja nadrejenih metapodatkov (angl. ParentIdentifier)	ime nivoja nadrejene metapodatkovne sheme, s katero je povezana
standard metapodatkov (angl. MetadataStandardName)	standard, na katerem temelji metapodatkovna shema
kontaktna organizacija (angl. OrganisationName)	avtor geodetskega načrta
vloga organizacije (angl. Role)	vloga organizacije - avtor
kontaktna organizacija (angl. OrganisationName)	podatki o naročniku geodetskega načrta
vloga organizacije (angl. Role)	vloga organizacije – naročnik
kontaktna organizacija (angl. OrganisationName)	odgovorni geodet
vloga organizacije (angl. Role)	vloga osebe – odgovorna oseba
datum izdelave načrta (angl. DateStamp)	datum izdelave geodetskega načrta
datum vnosa načrta (angl. DateStamp)	datum vnosa načrta v podatkovno bazo
opis podatkov (angl. Abstract)	opis podatkov, lahko so izvorni izvedeni
identifikator metapodatkov (angl. FileIdentifier)	številka geodetskega načrta
pogoji za uporabo (angl. resourceSpecificUsage)	pogoji za uporabo geodetskega načrta

se nadaljuje ...

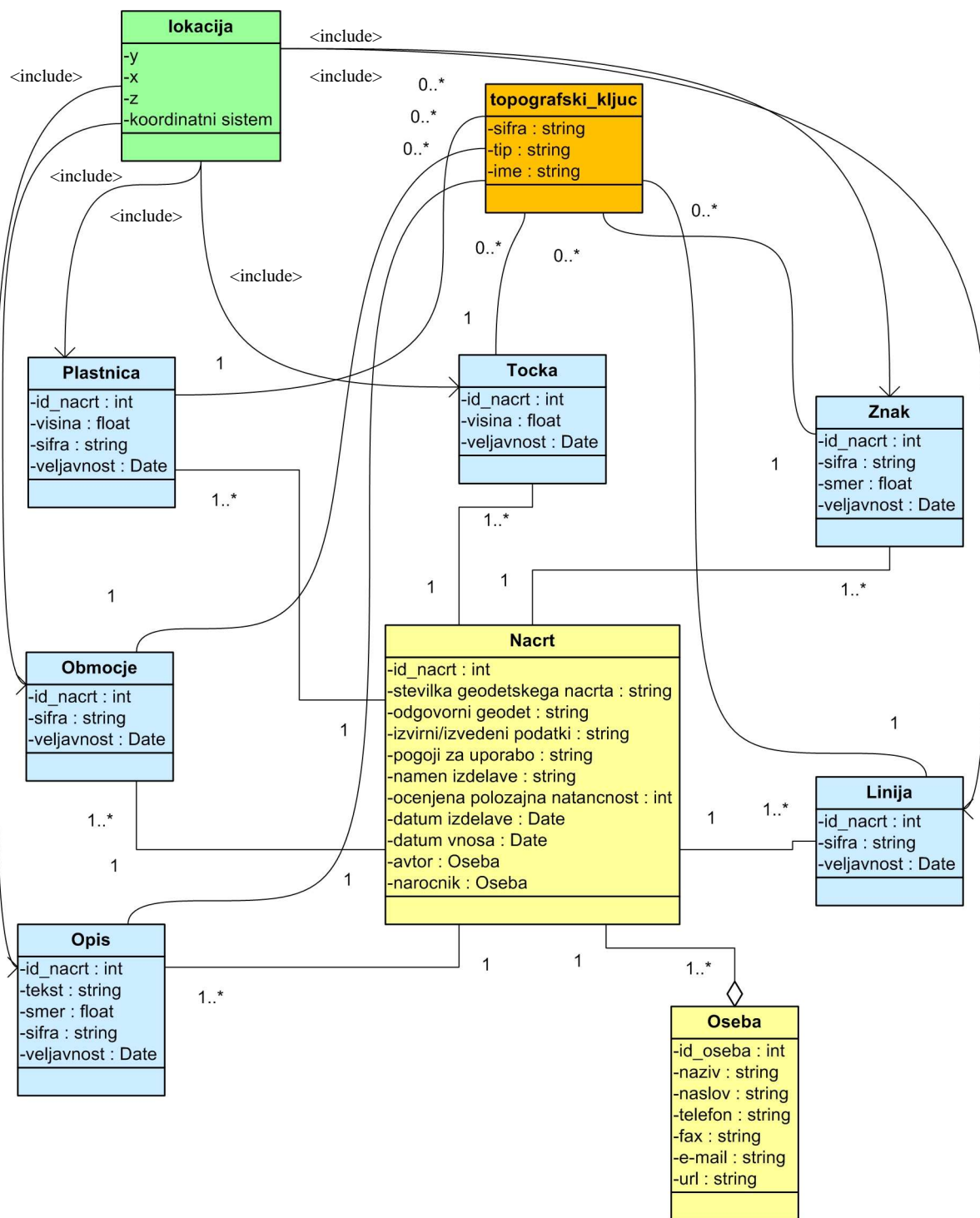
... nadaljevanje

položajna natančnost (angl. Positional Accuracy)	položajna natančnost objektov na geodetskem načrtu
namen (angl. Purpose)	namen izdelave geodetskega načrta

Metapodatki na ravni geodetskega načrta in podatkovne baze so povezani na treh točkah:

- ime nadrejene metapodatkovne sheme na ravni načrta je enako ravni podatkovne baze,
- povprečje položajnih natančnosti vseh geodetskih načrtov je povzeto v preglednih elementih kakovosti podatkovne baze in
- datum izdelave zadnjega geodetskega načrta je vpisan v preglednih elementih kakovosti podatkovne baze.

4.4 Geodetski načrt kot del podatkovne baze



Slika 3: Razredni diagram UML

Podatkovna baza je sestavljena iz različnih, že omenjenih podatkov, ki so shranjeni na lokalnem disku ali osrednjem strežniku. Podatki geodetskih načrtov, kot posebnega dela podatkovne baze so shranjeni v datotekah, ki so med seboj povezane z relacijsko tabelo metapodatkov. Podatke opisuje UML (angl. Unified Modelling Language) diagram na sliki 3.

Vsak objekt v podatkovni bazi je povezan z dvema tabelama. Prva povezava je s tabelo *nacrt* z identifikatorjem geodetskega načrta *id_nacrt*. Druga povezava je izvedena s šifro topografskega znaka med objektom in šifrantom *topografski_kljuc*. Tabeli *nacrt* in *oseba* sta povezani z identifikatorjem osebe *id_oseba*. Tabela *oseba* vsebuje uporabljene naročnike in avtorje geodetskih posnetkov.

Točka

Tabela vsebuje enolični identifikator vsake točke in njeno nadmorsko višino. Glede na izbrani koordinatni sistem je to ortometrična višina.

Znak

Tabela vsebuje točkovne objekte, ki predstavljajo točkovne in ploskovne topografske znake. Vsak objekt je določen z enoličnim identifikatorjem, šifro po topografskem ključu, usmerjenostjo v stopinjah in datumom veljavnosti.

Plastnica

Plastnice nam omogočajo lažjo predstavo o reliefu na določenem območju. Tabela vsebuje linijske objekte, vsak je določen z enoličnim identifikatorjem, šifro, nadmorsko višino in datumom veljavnosti. Plastnice so lahko le osnovne ali glavne, zato sta možnosti za vrednost atributa *sifra* le dve: 420020 za osnovno plastnico in 420030 za poudarjeno plastnico. Vrednost ortometrične višine naj bo zapisana v metrih.

Linija

Tabela linij vsebuje linijske topografske znake, objekte in ločnice med različnimi rabami tal. Vsaka linija je zapisana z enoličnim identifikatorjem, šifro in datumom veljavnosti.

Obmocje

Območja so površine z enako rabo tal ali objekti. Določene so z obodnim poligonom, ki nastane iz sloja *linije*, in centroidom/centroidi (ploskovni topografski znaki na sloju *znaki*). Vsaka ploskev ima enolični identifikator, šifro po topografskem ključu in datum veljavnosti.

Nacrt

Tabela vsebuje metapodatke geodetskih načrtov. Metapodatkovna shema, ki opisuje geodeske načrte je predstavljena v preglednici 8. Vsakemu geodetskemu načrtu je določen enoličen identifikator, ki ga povezuje z objekti v podatkovni bazi. Izvedena je tudi povezava s tabelo *oseba* preko identifikatorja *id_oseba*.

Opis

Podatkovni sloj vsebuje dodatne opisne podatke, ki jih običajno dodajamo na geodetske načrte, podatkovne baze GURS-a pa jih ne vsebujejo. Med take opisne podatke štejemo:

- obča imena (opis objekta, npr. banka ali šola),
- stvarna imena (ime inštitucije, npr. Litostroj),
- oznake temeljnih višinskih in položajnih točk (fundamentalni reperji, reperji, gravimetrične točke, temeljne izmeritvene geodetske točke, številka mejnega znamenja),
- ime ceste, šifra 516010,
- ime proge (železnica, vzpenjača), šifra 516020,
- ime poti (pešpot ali steza), šifra 516030 in
- ime prometnega objekta (ime mostu, križišča, cestnega priključka) s šifro 516040.

Oseba

Tabela vsebuje podatke o pravnih osebah, ki so naročniki ali avtorji geodetskih načrtov v podatkovni bazi. Povezava s tabelo *nacrt* je izvedena preko identifikatorja *id_oseba*.

K podatkom pripnemo tudi šifrant, kot je seznam topografskih znakov glede na Topografski ključ. Vsak topografski znak je določen s šifro, imenom in grafičnim tipom znaka.

4.4.1 Oblika vhodnih podatkov

Zaradi možne čim večje avtomatizacije postopka vnosa in vzdrževanja podatkovne baze je potrebno definirati obliko vhodnih datotek, ki jih pridobimo od izvajalca geodetskih storitev. Za primer zapisa DXF zahtevamo ustrezno razporeditev podatkov po slojih in ustrezno šifrirane posamezne objekte v geodetskem načrtu. Razporeditev podatkov po slojih je predstavljena v preglednici 9.

Preglednica 9: Seznam slojev v DXF datoteki

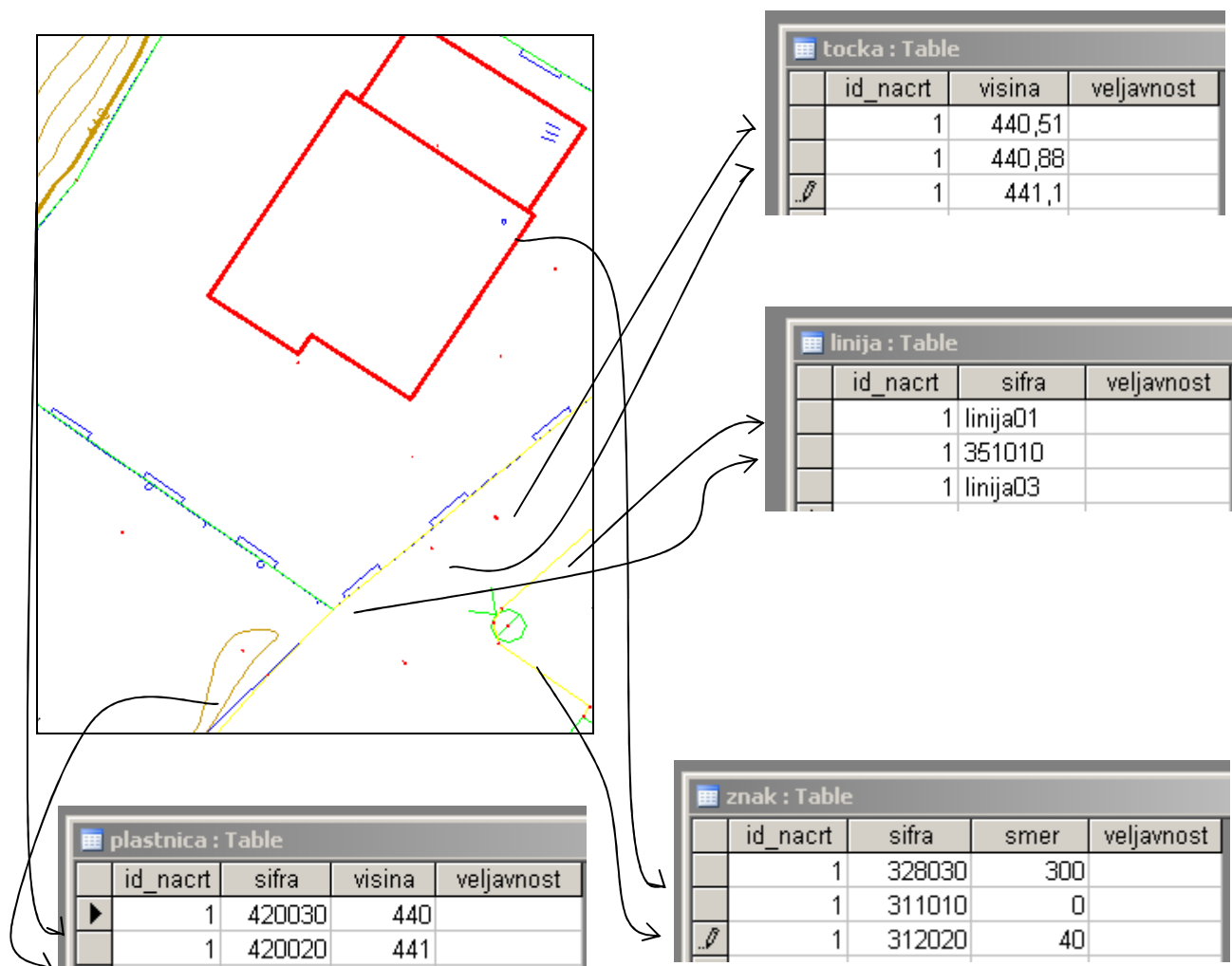
Sloj	Podatki na sloju
G_BREZINE	izris brežin
G_IZO	plastnice
G_LIN	ograja, živa meja, podporni zid
G_LIN_2	vodotoki
G_LIN_5	železnice
G_LIN_OPR	izris stopnic, brežin
G_PLK	povezava- meja različne rabe tal
G_PLK_2	cesta
G_PLK_3	stavba
G_PLK_NIZ	šifra ploskve
G_PLK_ZNK	ploskovni znak
G_STOPNICE	izris stopnic
G_TOC	izris točke
G_TOC_ZNK	točkovni znaki (jaški, luči...)
G_OPIS	imena cest, ulic, naselij, stavb...

Ker samo razporeditev podatkov po slojih in njihov prikaz z različnimi grafičnimi tipi ni dovolj za enolično določitev pomena posameznega objekta, se pojavi zahteva po dodatnih podatkih. Ti dodatni podatki za točkovne in ploskovne topografske znake, šifre ploskev in

detajlne točke pomenijo dodaten atribut, ki je pripet vsakemu objektu. To je atribut z imenom *sifra*, vrednost pa je enaka šifri po topografskem ključu, ki ustreza pomenu znaka. Za linijske znake (linije in polilinije) je šifra dodana z imenom tipa linije, ki mora biti enak ustrezni šifri po topografskem ključu. Opisi se ločijo glede na obliko pisave.

Območje geodetskega načrta mora biti zajeto v obodnem poligonu, ki omogoča izdelavo ploskev na podlagi linij in ploskovnih topografskih znakov.

Prikaz grafičnega modela na primeru je razviden na sliki 4.



Slika 4: Grafični model

4.5 Usklajenost podatkov

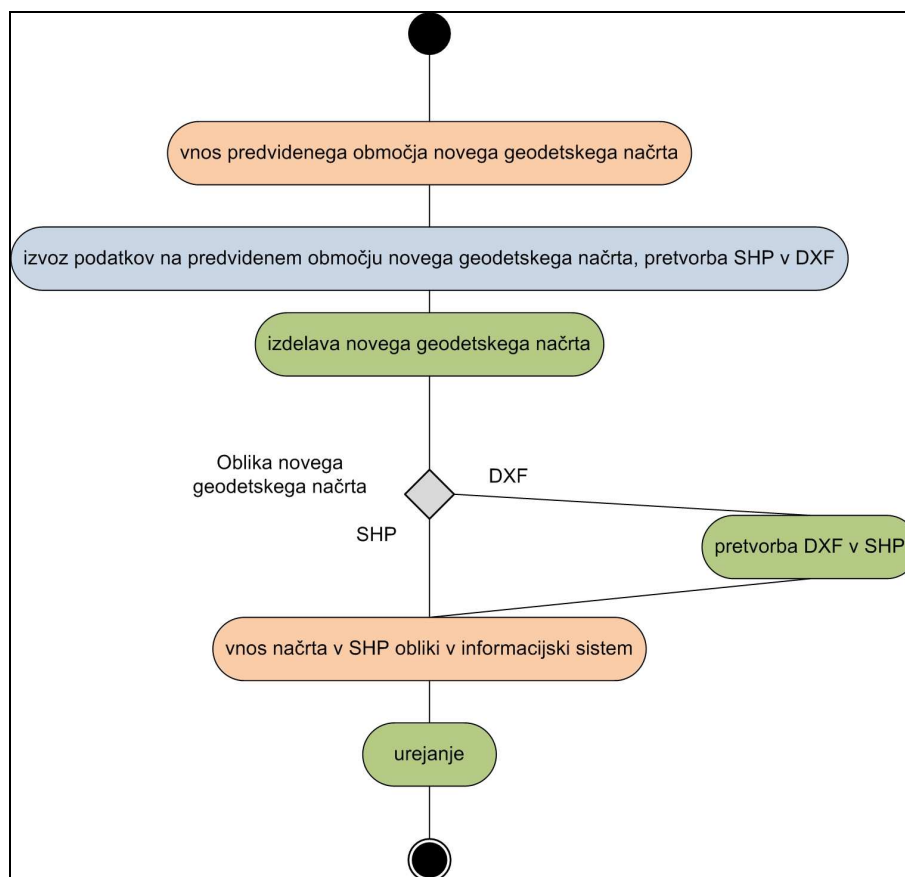
Podatkovna baza je namenjena shranjevanju prostorskih podatkov. Poleg samega načina shranjevanja podatkov je potrebno poskrbeti tudi za medsebojno usklajenost podatkov. Usklajenost preverjamo s topološkimi pravili.

Pravila, ki jih upoštevamo pri preverjanju skladnosti podatkov:

- območja morajo biti obdana z linijami, ki predstavljajo meje območij,
- pomen ploskovnih topografskih znakov znotraj območij mora biti enak pomenu območja,
- znotraj območja so lahko le ploskovni topografski znaki enega pomena,
- območja se med seboj ne smejo prekrivati,
- plastnice se med seboj ne smejo prekrivati ali sekati,
- podvojenost linij enakega pomena ni dovoljena.

4.6 Vzdrževanje podatkov

Vzdrževanje podatkov pomeni dodajanje novih geodetskih načrtov v podatkovno bazo. V primeru že obstoječih podatkov na območju novega geodetskega načrta se te podatki izvozijo in predstavljajo podlago kot pomoč pri izdelavi novega načrta. Vnos novega načrta v podatkovno bazo pomeni v predlaganem sistemu arhiviranje obstoječih podatkov in dodajanje novih. Tako ohranjamo zgodovino podatkov v bazi, kot priporoča tudi direktiva INSPIRE. Hkrati z dodajanjem podatkov je potrebno dopolniti metapodatkovna zapisa na ravni podatkovne baze in geodetskih načrtov. Diagram vzdrževanja podatkovne baze predstavlja slika 5.



Slika 5: Diagram vzdrževanja podatkovne baze

Postopek vzdrževanja podatkovne baze se začne z izvozom obstoječih podatkov, če obstajajo na območju novega geodetskega načrta. Izvažajo se podatki na slojih: *obmocje*, *znak*, *plastnica* in *linija*.

Ker je osnovni zapis urejanja določen z obliko DXF, je potrebno opredeliti pretvorno podatkov iz datotek SHP v datoteke DXF. Najprej je potrebno od geodetskega podjetja pridobiti okvirne podatke o območju novega načrta. To sta lahko dva para koordinat, ki predstavljata nasprotna vogala pravokotnika ali pa lomne točke obodnega poligona. Pretvorba podatkov se lahko izvede v programih GIS kot izvoz podatkov, v programih CAD kot uvoz podatkov ali pa s posebnimi namenski programi.

V vsakem primeru je potrebno podatke znotraj poligona na slojih *plastnica*, *znak*, *linija* in *obmocje* ustrezno razporediti na sloje v datoteki DXF. Podatke izvozimo na drugačne sloje

(začetek imena z GB_ namesto G_), kot smo jih določili za podatke novega geodetskega načrta (preglednica 8). Namen tega je ločevanje že obstoječih podatkov od novih. Izdelovalec novega načrta mora vedeti, da se iz datoteke DXF v datoteke SHP za uporabo v podatkovni bazi izvozijo samo zgoraj omenjeni sloji G_*, torej mora podatke na slojih GB_* prestaviti na sloje G_*, če jih želi uporabiti.

4.6.1 Izvoz podatkov

Območje predstavlja le barvno podlago glede na vrsto rabe tal.

Objekti na sloju *plastnica* se izvozijo na sloj GB_IZO. Glede na šifro se dodeli debelina linije 0,3 ali »privzeto«.

Objekti na sloju *znak* se izvozijo kot bloki z imenom bloka po šifri glede na topografski ključ. Razporeditev na točkovne topografske znake na sloju GB_TOC_ZNK in ploskovne znake na sloju G_PLK_ZNK je glede na seznam ploskovnih in točkovnih topografskih znakov.

Objekti na sloju *linija* se izvozijo v sloje GB_LIN, GB_LIN_2, GB_PLK, GB_PLK_2, GB_PLK_3 glede na vrednost atributa *sifra*:

- Linije01 -> GB_PLK
- Linije02 -> GB_PLK2
- Linije03 -> GB_PLK3

Linje z ostalimi vrednostmi se razporedijo glede na seznam topografskih znakov.

Diagram izvoza podatkov iz datotek SHP v datoteko DXF v obliki UML se nahaja v prilogi D.

4.6.2 Nov geodetski načrt

Geodetsko podjetje pregleda podatke in po potrebi opravi terensko izmero. Podatke dopolni in uredi. Vsi veljavni objekti morajo biti na podatkovnih slojih G_*. Nove objekte vnašamo

neposredno na te sloje, že obstoječe objekte iz podatkovne baze, ki še veljajo, pa samo prestavimo iz sloja GB_* na ustrezen sloj G_*.

Od izvajalcev geodetskih storitev lahko podatke prejmemo v različnih oblikah:

- DXF ali
- SHP datoteke.

Datoteko DXF je potrebno pretvoriti v ustrezne datoteke SHP, jim dodati ustrezne metapodatke in jih preveriti za morebitne napake. Celoten postopek se lahko izvede s pomočjo programov CAD in GIS ali namenskih programov, izdelanih posebej za ta namen.

4.6.3 Izvažanje podatkov iz datotek DXF v datoteke SHP

Iz datoteke DXF pridobimo naslednje podatke:

a) plastnice

- *plastnice_glavne.shp*: linije na sloju G_IZO debeline 0,3
- *plastnice_osnovne.shp*: linije na sloju G_IZO osnovne debeline.

Glavne plastnice imajo šifro 420030 in višino enako atributu linije, ki predstavlja nadmorsko višino. Osnovne plastnice imajo šifro 420020 in višino enako atributu linije.

b) topografski znaki, vezani na točko

- *toc_znk.shp*: točkovni topografski znak, točke na sloju G_TOC_ZNK, sicer prikazane z ustreznim blokom (topografskim simbolom);
- *plk_znk.shp*: ploskovni topografski znak, točke na sloju G_PLK_ZNK, prikaz v AutoCAD datoteki s topografskim simbolom;
- *plk_niz.shp*: ploskovni topografski znak, točke na sloju G_PLK_NIZ, sicer prikazane s šifro rabe tal.

Vse točke na omenjenih slojih pri pretvorbi dobijo naslednje attribute: šifra je enaka imenu bloka, smer pa enaka usmerjenosti topografskega znaka.

c) linijski znaki

- *plk.shp*: linije na sloju G_PLK;
- *plk2.shp*: linije na sloju G_PLK2;
- *plk3.shp*: linije na sloju G_PLK3.

Linije na slojih G_PLK, G_PLK2, G_PLK3 pri pretvorbi dobijo vrednost atributa *sifra* enako tipu linije. V kolikor je tip linije enak *ByLayer* ali *Continuous*, dobijo linije naslednje attribute:

- G_PLK: »linije01«
 - G_PLK2: »linije02«
 - G_PLK3: »linije03«
- *lin.shp*: v to tabelo se pretvorijo vse linije na slojih G_LIN, G_LIN2, G_LIN3 in G_LIN5.

Vrednost atributa *sifra* je enaka tipu linije. Podobno kot pri linijah na slojih PLK dobijo atributi linij vrednosti »linije01«, v kolikor je tip linije enak *ByLayer* ali *Continuous*.

- *brezine.shp*: linije na sloju G_BREZINE, dobijo vrednost atributa *sifra* enako »linije01«.
- *stopnice.shp*: linije na sloju G_STOPNICE, dobijo vrednost atributa *sifra* enako »linije01«.

e) detajlne točke

- *tocka.shp*: detajlne točke z izmerjeno nadmorsko višino na sloju G_TOC. Vrednost atributa *visina* je enaka višini točke. Običajno je višina zapisana v bloku kot *visina*.

f) opisi

- *opisi.shp*: napisi v geodetskem načrtu se izvozijo s samo vsebino napisa, vrsto napisa in usmerjenostjo.

4.6.4 Postopek združevanja tabel:

Pri izvažanju posameznih podatkov smo pridobili 14 tabel. Za vnos v podatkovno bazo potrebujemo 6 tabel z določenimi atributi (*tocka*, *linija*, *znak*, *plastnica*, *obmocje* in *opis*). Pridobljene tabele je potrebno ustrezno združiti, za izdelavo sloja *obmocje* pa uporabimo sloja linijskih in ploskovnih topografskih znakov.

Tocka.shp in ***opisi.shp*** sta že končni tabeli in ju ni potrebno dodatno urejati.

Tabeli *plastnice_glavne.shp* in *plastnice_osnovne.shp* se združijo v končno tabelo ***plastnica.shp***.

Tabele *plk_znk* in *plk_niz* se združita v tabelo *plk_cntr.shp*. Tabeli *plk_cntr* in *toc_znk* se združita v končno tabelo ***znak.shp***.

Linijske sloje *g_lin.shp*, *brezine.shp* in *stopnice.shp* združimo v sloj končni sloj ***linija.shp***. Ta sloj skupaj z linijami na slojih *g_plk*, *g_plk2* in *g_plk3* združimo v sloj *obmocje_lin.shp*.

Iz linijskega sloja *obmocje_lin* in točkovnega sloja *plk_cntr* tvorimo ploskovni sloj ***obmocje.shp***. Linijski sloji predstavljajo meje območij, točke na slojih *plk_cntr* pa centroide območij.

Tabelam vseh podatkovnih slojev dodamo atribut z datumom veljavnosti geodetskega posnetka in atribut *id_nacrt*, ki predstavlja povezavo z zapisom metapodatkov v tabeli *nacrt*. S tem zagotovimo nemoteno dodajanje novih podatkov na območje podatkovne baze. Veljavni podatki imajo vrednost atributa veljavnost prazno, ko pa jih nadomestijo novi podatki, dobijo atributi vrednost datuma vnosa novih podatkov.

Diagram pretvorbe podatkov iz datoteke DXF v datoteke SHP v obliki UML se nahaja v prilogi E.

4.6.5 Dodajanje načrtov v podatkovno bazo

Dodajanje načrtov v podatkovno bazo pomeni urejanje obstoječih podatkov in dodajanje novih. Ker današnje zmogljivosti računalnikov glede velikosti prostora za shranjevanje podatkov ne predstavljajo bistvenega problema, bo podatkovna baza shranjevala tudi zgodovino prostorskih podatkov, kar priporoča tudi direktiva INSPIRE. Predviden obseg novega geodetskega načrta določa območje urejanja podatkov znotraj podatkovne baze. Podatke znotraj območja bomo »potisnili« v arhiv, dodali pa nove podatke, ki jih bo potrebno dodatno urediti.

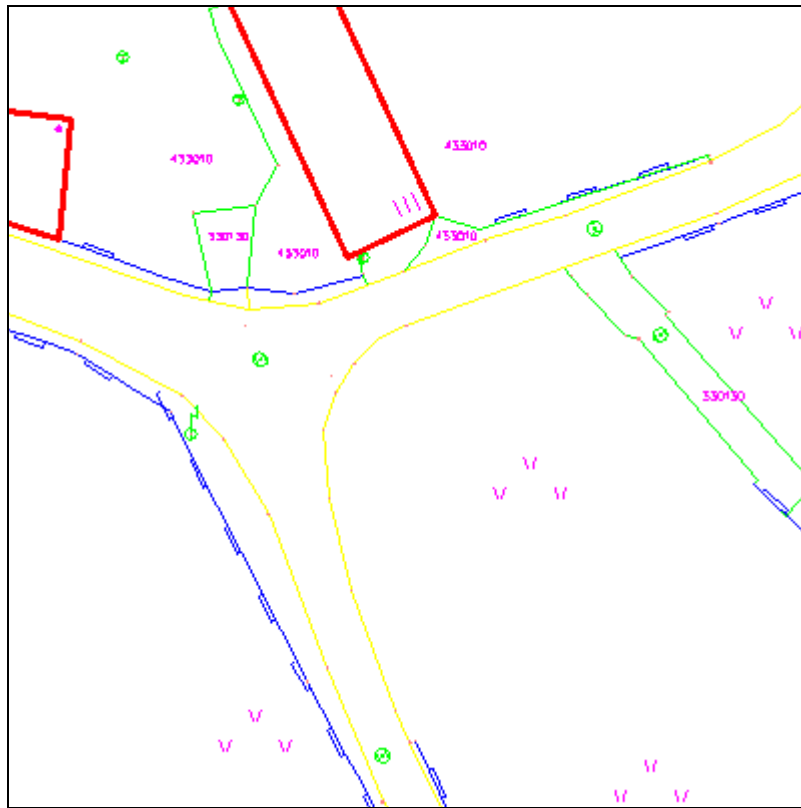
Vnašanje novih podatkov obsega več korakov:

- izvoz obstoječih podatkov podatkovne baze,
- arhiviranje obstoječih podatkov,
- vnašanje novih podatkov,
- urejanje podatkov, dopolnjevanje relacijskih in metapodatkovnih tabel.

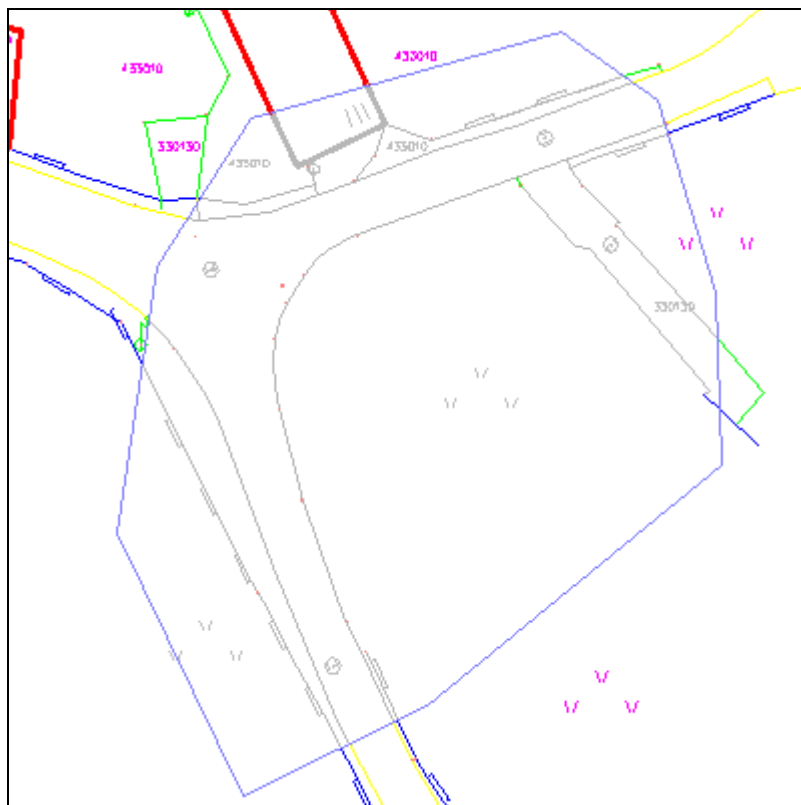
Podrobnejši pogled v postopek vzdrževanja podatkovne baze odkrije več postopkov, s katerimi dosežemo urejeno dodajanje podatkov.

V obstoječo bazo podatkov (slika 6) dodamo poligon oz. območje novega geodetskega načrta. Podatke na slojih *linija*, *plastnica* in *območje* prerežemo na stikih z območjem novega geodetskega načrta. S tem ločimo podatke, ki se ne spreminjajo, od podatkov, ki smo jih pridobili z novim geodetskim načrtom. Vsak objekt ima med atributi tudi identifikator geodetskega načrta, kateremu pripada. Z operacijo prekrivanja deli presekanih objektov ohranijo enake attribute objekta, s tem pa ohranimo povezavo obeh (ali več) delov objekta z ustreznimi metapodatkovnimi zapisi.

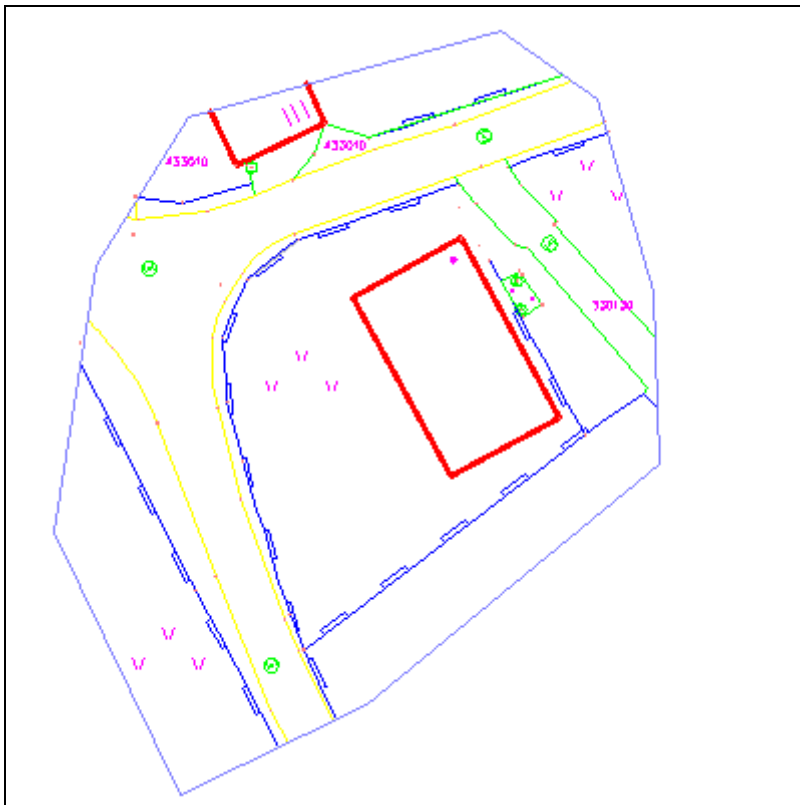
Objektom znotraj območja nato dodelimo datum veljavnosti, s tem jih arhiviramo oz. ločimo od podatkov, ki jih bodo nadomestili (slika 7). Podatke novega geodetskega načrta (slika 8) dodajamo v ustrezne podatkovne tabele. Vsakemu dodanemu objektu je potrebno dodati identifikator načrta, ki ga povezuje z nizom metapodatkov.



Slika 6: Obstoječe stanje v bazi podatkov



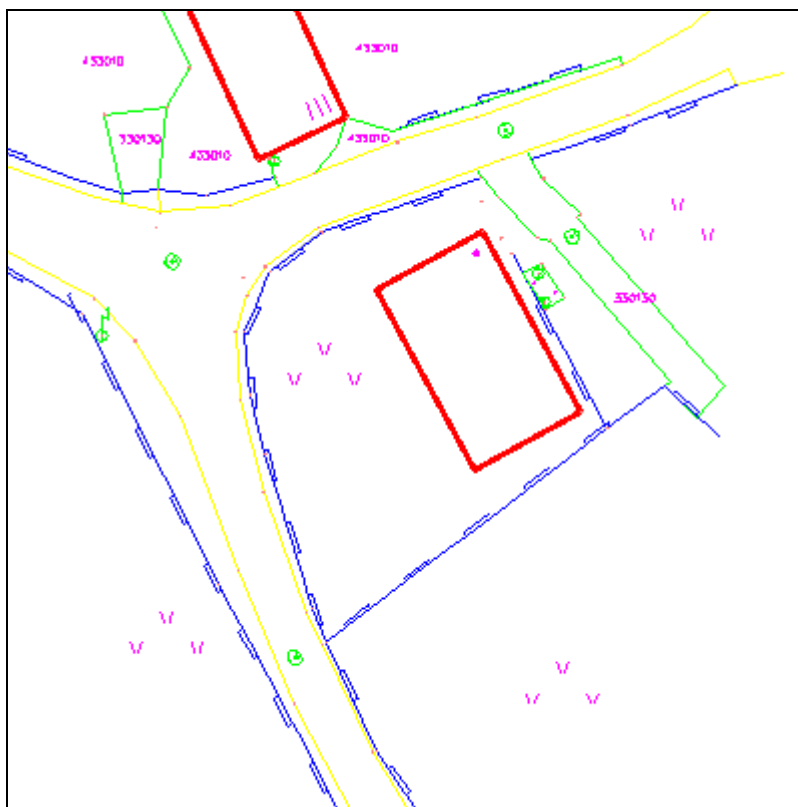
Slika 7: Arhiviranje obstoječih podatkov znotraj območja novega geodetskega načrta



Slika 8: Nov geodetski načrt

Sledi urejanje podatkov. Geodetske meritve so končno natančne in zato ne moremo pričakovati, da se bodo objekti natančno ujemali na meji geodetskega načrta. Na mejah novega geodetskega načrta je potrebno podatke uskladiti, če je to mogoče. Urejamo linije, plastnice in ploskve. Prikaz urejene podatkovne baze z dodanim novim geodetskim načrtom je na sliki 9. Delno so prikazani podatki obstoječe baze in novega geodetskega načrta. Obstoječi podatki, ki jih je nov geodetski načrt prekril, so arhivirani in niso prikazani.

Samo za potrebe prikaza podatkov lahko območja združimo glede na šifro topografskega ključa v sloj *obmocje_ASD*. Združujemo le trenutno veljavne (aktualne) podatke, torej s praznim atributom veljavnost.



Slika 9: Novo stanje podatkovne baze

Sledi še urejanje metapodatkov. V tabelo *nacrt* se doda zapis s podatki o novem geodetskem načrtu, po potrebi tudi v tabelo *osebe*. Uskladimo tudi elemente kakovosti geodetskih načrtov in pregledne elemente kakovosti na ravni podatkovne baze.

4.6.6 Posebni primeri in dodatna kontrola podatkov

Podatkovne sloje je potrebno dodatno preveriti in urediti. Popravki in kontrola se nanaša na sloje *tocka*, *linija*, *plastnica* in *obmocje*:

a) Ploskovne topografske znake, ki se pojavljajo dvakrat, je potrebno združiti:

- njiva (vrt) 432010 in manjša njiva (vrt) 432020,
- grmovje 432030 in manjše grmovje 432040,
- oljčni nasad 432050 in manjši oljčni nasad 432060,
- travnik 432110 in manjši travnik 432120,
- zelenica 432130 in manjša zelenica 432140,
- trstičje, ločje 432160 in manjše trstičje, ločje 432170,

- pokopališče 433040 in manjše pokopališče 433050,
- grobišče-večje 433060 in grobišče-manjše 433070.

Ploskve s šifro manjšega topografskega znaka pridobijo šifro večjega topografskega znaka.

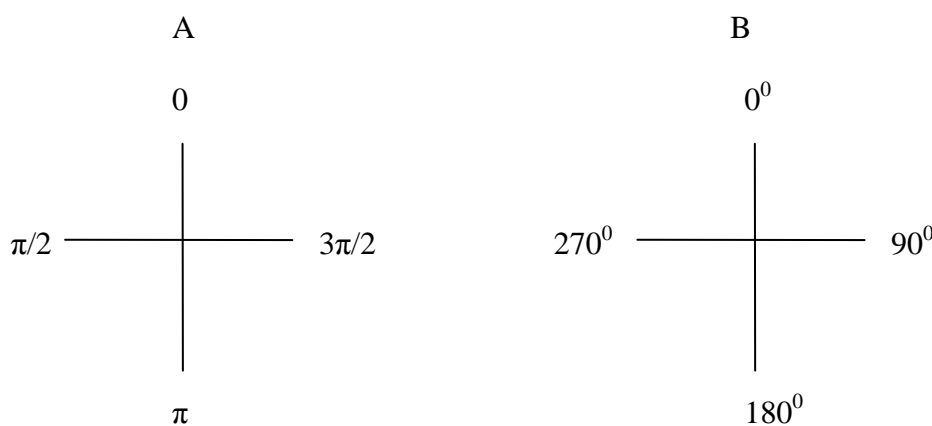
b) Kontrola centroidov znotraj enega območja

V geodetskem načrtu se pojavljajo večja območja, na katerih imamo lahko več enakih ploskovnih topografskih znakov. S kontrolo preverjamo, ali imajo vsi topografski znaki enak pomen, ali je pri izdelavi geodetskega načrta prišlo do napake, ki jo je potrebno odpraviti. Ploskev ima lahko samo en pomen, torej so na njej lahko ploskovni topografski znaki s samo enim pomenom.

c) Kontrola prekrivanja podatkov opravimo na slojih *linija*, *plastnica* in *točka*

Nesmiselno je imeti na enem položaju dve ali več višinskih točk. Linije z enakimi šiframi se ne smejo prekrivati, prav tako ne sekati. Križanje linij je rešeno z več segmenti posameznih linij. Plastnice se ne smejo prekrivati in sekati.

- d) Pri pretvorbi vseh točkovnih ali ploskovnih topografskih znakov se usmerjenost topografskega znaka iz risbe DXF izvozi kot smer v radianih v proti-urni smeri - sistem A. Običajno je v programih GIS zahtevana usmerjenost znaka v stopinjah v so-urni smeri - sistem B.



Postopek za pretvorbo je naslednji:

$$\frac{(-A + 2\pi) * 180^0}{\pi} = B$$

Pri tem dobijo znaki, ki so imeli prvotno usmerjenost enako 0, vrednost 360, kar pa lahko enostavno spremenimo v 0.

Podatke je potrebno med vnašanjem in tudi po njem preverjati za pravilnost. S tem zagotavljamo kakovostno podatkovno bazo in odpravljamo možnost, da bi v prihodnje prihajalo do napak ob vzdrževanju.

Kontrola se izvaja na dveh ravneh:

- raven vsakega posameznega geodetskega posnetka, ki ga dodajamo v podatkovno bazo

Tu izvajamo kontrolo vsakega geodetskega načrta, da ohranimo medsebojno usklaneost podatkov v podatkovni bazi. Smiselno je pregledati vsak geodetski načrt še preden se ga doda v podatkovno bazo, saj je količina podatkov precej manjša, s tem pa sta kontrola in odpravljanje napak hitrejša. Pravila in zahteve:

- območja morajo biti obdana z linijami, ki predstavljajo meje območij,
- pomen ploskovnih topografskih znakov znotraj območij mora biti enak pomenu območja,
- znotraj območja so lahko le ploskovni topografski znaki enega pomena,
- območja se med seboj ne smejo prekrivati,
- plastnice se med seboj ne smejo prekrivati ali sekati,
- podvojenost linij enakega pomena ni dovoljena.

- raven celotne podatkovne baze

Kontrola celotne podatkovne baze je neizbežna, če želimo kvalitetno bazo z uporabnimi podatki. Po vnosu novega geodetskega načrta preverjamo usklajenost podatkov novega geodetskega načrta z obstoječo podatkovno bazo. Preverjamo samo aktualne podatke, torej s praznim atributom veljavnost. Pravila so enaka, kot pri preverjanju usklajenosti podatkov enega geodetskega načrta. Ta kontrola v vsakem primeru vrne napake, saj luknjo predstavlja tudi območje zunaj območja podatkov. Napaka bo javljena tudi, če imamo območje

brez podatkov, obkroženo z njimi. Kontrola je namenjena predvsem preverjanju morebitnih napak pri usklajevanju novega geodetskega načrta z obstoječimi podatki.

4.7 Prikaz podatkov

Funkcija predlagane baze podatkov je tudi grafični prikaz podatkov. Prikazujemo podatke, shranjene v tabelah *znak*, *točka*, *linija*, *plastnica*, *opis* in *območje_ASD*. Prikaz topografskih znakov je določen skladno s Topografskim ključem (2006) za izdelavo in prikaz vsebine geodetskih načrtov. Vsak topografski znak je določen s šifro, simbolom, barvo, velikostjo in opisom.

Glede na izbrano programsko opremo se različno definira vrsta in način prikaza podatkov. V vsakem primeru je šifra tisti atribut, ki določa prikaz podatkov. Točkovni in ploskovni topografski znaki so dejansko vneseni kot točke s pripadajočo šifro, linijski znaki pa kot linije z dodano šifro. Ploskovni in točkovni topografski znaki se prikažejo kot različni simboli, linijski topografski znaki z različnimi tipi linij. Prikaz plastnice se razlikuje po debelini in možnosti napisa nadmorske višine pri glavni plastnici. Ploskve lahko razlikujemo glede na različno barvo ali šrafuro polnila. Opisi se prikazujejo z različnimi stili pisav.

Če povežemo podatkovne tabele s šifrantom glede na šifro topografskega znaka, lahko prikazujemo tudi ime posameznega znaka, ploskve ali napisa.

5 PRAKTIČNI PRIMER

Za prikaz predlagane podatkovne baze geodetskih podatkov podajam v sklepnem delu praktični primer. To mi je omogočeno v sodelovanju s podjetjem Ljubljanski urbanistični zavod d.d (LUZ). Podjetje LUZ vzpostavlja geografski informacijski sistem za shranjevanje geodetskih načrtov in drugih prostorskih podatkov na območju lokalne skupnosti, v konkretnem primeru za občino Divača.

Občina Divača je zagotovila primere geodetskih načrtov (priloga F). Večina jih je bila na območju mesta Divača, en geodetski načrt pa predstavlja manjše območje v Senožeah. Pridobili smo 8 različnih geodetskih načrtov z naslednjimi nazivi:

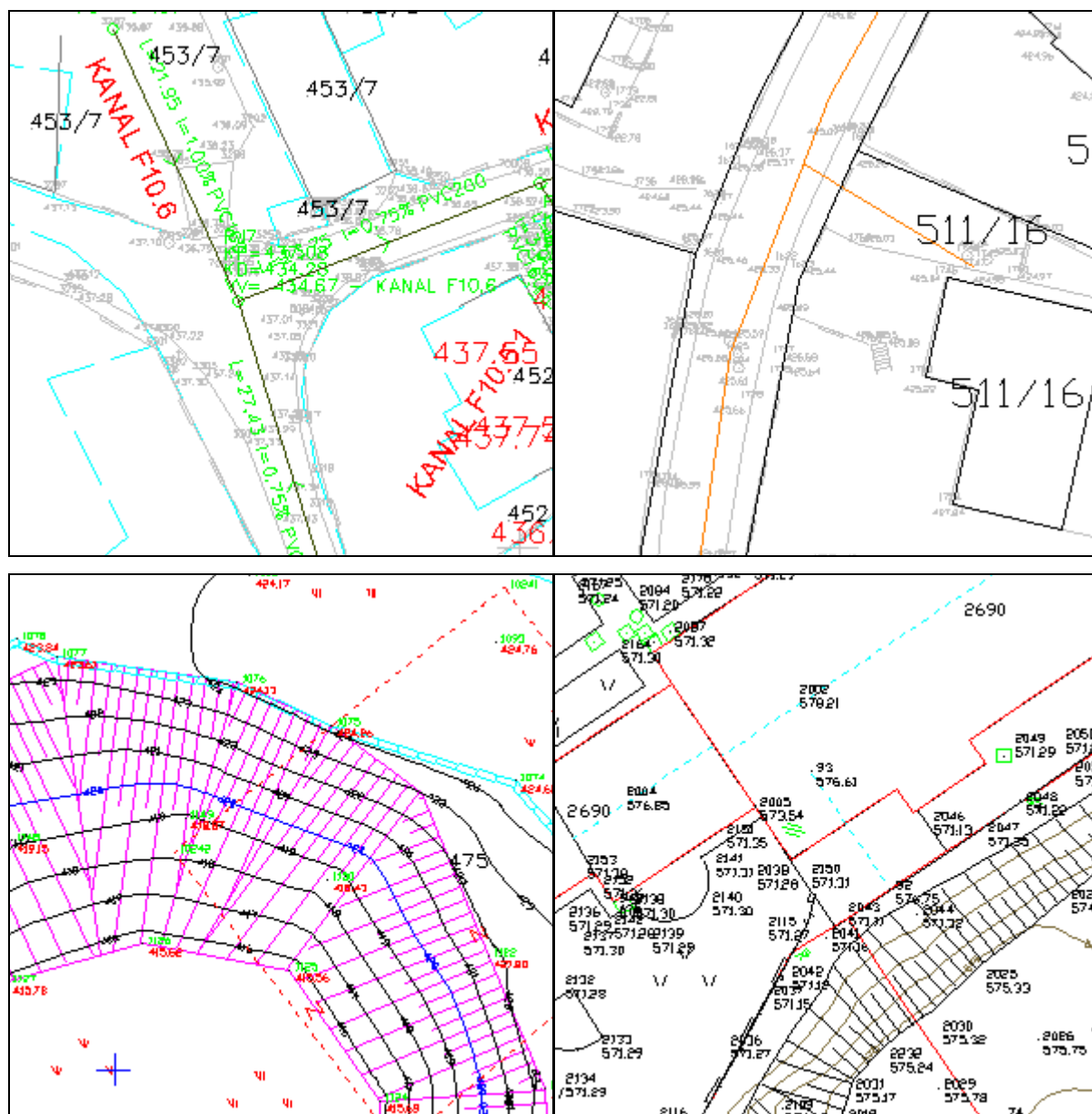
- *divaca*,
- *divsola*,
- *magda7*,
- *senozece*,
- *situacija-igrisce*,
- *situacija-skratel*,
- *sola-vrtec-divaca* in
- *zeleznica*.

Izmed vseh prejetih načrtov je en geodetski načrt neuporaben, to je *igrisce*. Vsebuje zelo malo podatkov, vsebovani podatki pa so identični načrtu *magda7*.

Območja nekaterih geodetskih načrtov se med seboj prekrivajo. Prekrivanje omogoča uporabo postopka vzdrževanja podatkovne baze, kot je teoretično opisano v prejšnjem poglavju. Prekrivajo se načrti *magda7* z *divaca* in *skratel* ter *divsola* in *sola-vrtec-divaca*. Prekrivanje je prikazano v prilogi G.

O podatkih nismo pridobili nobenih metapodatkov, zato v metapodatkovni bazi izpolnimo le polja, o katerih je mogoče sklepati iz samega geodetskega načrta. To je datum izdelave, ki je

viden v lastnostih datoteke geodetskega načrta, in izveden tip podatkov. Izrezi primerov geodetskih načrtov so prikazani na sliki 10.



Slika 10: Primeri pridobljenih geodetskih načrtov

5.1 Izbira programske opreme

Programska oprema je bila izbrana glede na že uveljavljeno prakso v podjetju LUZ in ostalih geodetskih podjetjih ter znanje, ki smo ga pridobili tekom študija geodezije.

Za risanje in obdelavo geodetskih načrtov ter testno izvažanje podatkov v datoteke SHP je bil uporabljen program AutoCAD Map3D z dodano aplikacijo ACAD_LUZ.

AutoCAD Map3D je program, ki je primarno namenjen risanju različnih načrtov in skic. V osnovi AutoCAD omogoča risanje podatkov CAD, Map3D izvedba pa dodatno tudi uvažanje rastrskih podatkov, razne analize, izdelavo topologij in izvažanje podatkov v različne vrste datotek (med drugim tudi tip datotek SHP).

ACAD_LUZ je dodatek k programu AutoCAD. Izdelalo ga je podjetje LUZ in omogoča poenostavljeno in urejeno risanje geodetskih načrtov. Aplikacija je prikazana kot dodatne orodne vrstice in meniji v programu AutoCAD (slika 11). Orodne vrstice vsebujejo točkovne, ploskovne in linijske topografske znake, nastavitve merila, slojev in dodatni ukazi za urejanje načrta. Aplikacija zagotavlja enako razporejanje podatkov po slojih, kot je omenjeno v prejšnjih poglavjih.



Slika 11: Orodne vrstice aplikacije ACAD_LUZ

Za urejanje, prikazovanje in urejanje podatkov v datotekah SHP je izbrana programska oprema podjetja ESRI, programski paket ArcGIS, ki vsebuje programe ArcMAP, ArcCATALOG in ArcReader. ArcCATALOG je brskalnik z dodano funkcionalnostjo. S programom lahko ustvarjamo nove podatkovne baze, sloje in tabele, jih urejamo, omogočen je tudi predogled podatkov in metapodatkov. ArcMAP je program za urejanje in prikazovanje georeferenciranih podatkov. Omogoča uvažanje različnih vrst datotek, obdelave podatkov, prostorske analize, kontrole, izdelavo in popravljanje topologij, izvažanje podatkov v različne vrste datotek in prikazovanje podatkov.

5.2 Izdelava podatkovne baze

Postopek izdelave podatkovne baze je bil naslednji:

- pretvorba načrtov iz prvotne oblike v datoteke DXF z ustrezno razporejenimi in urejenimi podatki,
- izdelava podatkovnih tabel,
- pretvorba podatkov iz datotek DXF v datoteke SHP,
- polnjenje podatkovne baze in
- kontrola podatkovne baze.

Pretvorba podatkov je potekala v programu AutoCAD Map3D. Iz izvornih datotek DWG sem izločil uporabno vsebino in jo razporedil po ustreznih slojih. Pri pretvarjanju je prišlo do nekaj težav:

- detajlne točke ponekod niso bile prikazane kot blok ampak kot ločen prikaz točke, višine in oznake točke. Problem se pojavi na enem načrtu (*divaca*) in ga nisem reševal, ker detajlne točke niso nujno potrebne v podatkovni bazi, urejanje pa bi vzelo veliko preveč časa.
- Linijski topografski znaki niso prikazani kot linije z ustrezno šifro kot tip linije ampak kot navadna linija z dodatnimi linijami, ki dajejo izgled ustreznega tipa linije. Problem je dokaj enostavno rešljiv s ponovnim risanjem linij z aplikacijo ACAD_LUZ.
- Ploskovni topografski znaki niso prikazani kot bloki ali pa so prikazani kot bloki, vendar ime bloka ne ustreza šifri po topografskem ključu. Težavo se da rešiti s ponovnim vnašanjem topografskih znakov z aplikacijo ACAD_LUZ ali preoštevičenjem že obstoječih znakov v ustreznih tabelah datotek SHP.

Izdelava podatkovnih tabel pomeni izdelavo podatkovne baze, t.i. *Personal Geodatabase*. To je datoteka tipa MDB, v kateri lahko izdelamo strukturo posameznih podatkovnih slojev in topologij. Izdelal sem *GIS.mdb*, ki vsebuje mapo (angl. Feature Dataset) z imenom *podatki*. V njej so shranjene datoteke s prostorskimi podatki. Datoteke lahko tvorimo že v te fazi, vendar bodo prazne. Hkrati z izdelavo jim določimo ime, tip (točkovni, linijski ali ploskovni) in koordinatni sistem. Z izdelavo datoteke MDB si zagotovimo osnovo podatkovne baze, v katero kasneje dodajamo prostorske podatke.

Pretvorbo podatkov iz datotek DXF v datoteke SHP sem delno izvedel v programu AutoCAD, delno pa v obeh programih ArcGIS. Z AutoCAD-om sem smiselno izvozil podatke v datoteke SHP, ki sem jih nato v programu ArcMAP združeval in iz njih izdelal nove datoteke SHP. Postopek izvažanja, združevanja in izdelovanja novih datotek SHP je prikazan v prilogi A.

Polnjenje baze pomeni dodajanje novih datotek SHP v podatkovno bazo. Vsak geodetski načrt, ki sem ga pretvoril iz datotek DXF v datoteke SHP, sem dodal v ustrezne datoteke v podatkovni bazi MDB. Hkrati z dodajanjem prostorskih podatkov v podatkovno bazo MDB, sem izpolnjeval tudi metapodatkovne in relacijske tabele.

Kontrola podatkov je potekala na več ravneh. Podatke vsakega geodetskega načrta sem preverjal pred vnosom v podatkovno bazo. Pojavljalo se je veliko problemov zaradi nekvalitetno izrisanih detajlov, predvsem ujemanj linij na stikih. Posledica so bile združene ploskve, npr. hiše in dvorišča, ker se obodne linije hiše niso popolnoma stikale. Težave sem sproti odpravljaj in na koncu izvedel še kontrolo celotne podatkovne baze.

5.3 Prikazovanje podatkov

Grafično prikazovanje podatkov je pomemben del informacijskega sistema. Omogoča nazoren prikaz prostorskih podatkov na določenem območju. Določiti je potrebno načine prikazovanja podatkov, prav tako pa lahko določimo pravice vpogleda v podatke za posamezne nivoje uporabnikov. Za namen prikazovanja podatkov sem pregledal možnosti prikazovanja posameznih podatkovnih tipov v programskem paketu ArcGIS. Topografske znake najprej delimo na točkovne in linijske. Kot točkovne štejemo tudi ploskovne topografske znake, saj so vezani samo na en par koordinat, torej na točko. Linijski so lahko sestavljeni iz niza točkovnih znakov v določenem razmaku in zaporedju.

ArcMAP omogoča prikaz točkovnih znakov na naslednje načine:

- simbol puščice,
- simbol (vsi v operacijskem sistemu Windows naloženi tipi pisav),

- slika (*bmp* ali *emf*) ali
- enostavni znak (krog, kvadrat, križec ali šestkotnik).

Linijske znake lahko prikažemo na naslednje načine:

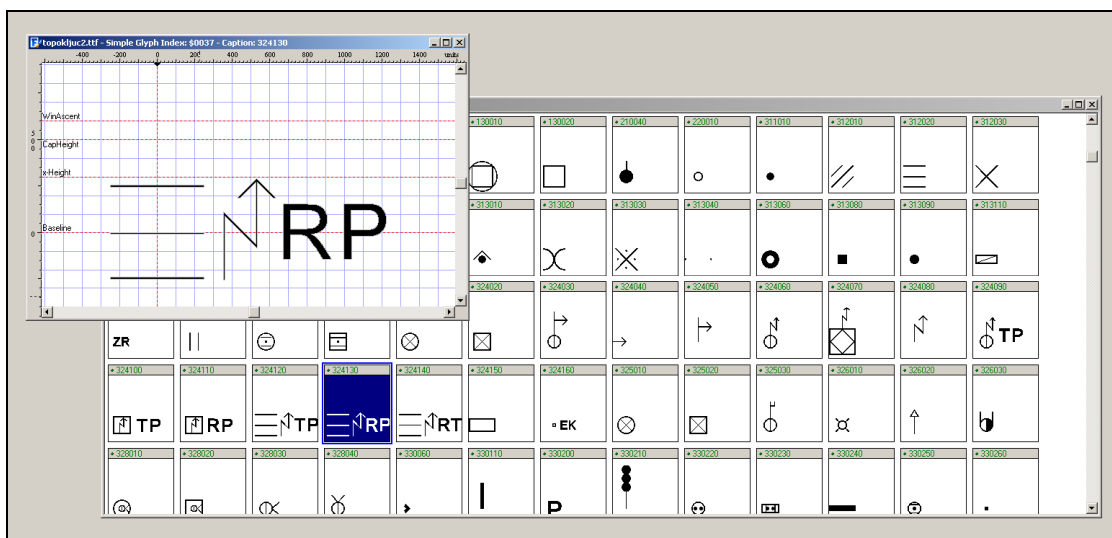
- kartografska linija (v izbranem zaporedju prekinjena linija),
- *hash line* (niz črtic v izbranem zaporedju),
- *marker line* (linija z nizom poljubnih točkovnih simbolov),
- linija iz niza slikovnih znakov ali
- enostavna linija (polna, pikčasta, črtkana ali 2 kombinaciji črt in pik).

Kot primerna možnost za točkovne znake je bila izbrana možnosti prikaza s simbolom, z linijske pa enostavna linija in linija z nizom simbolov. Izbrani tipi znakov omogočajo izdelavo simbolov take oblike, kot so definirani v topografskem ključu.

Potek izdelave

Za izbrano metodo prikaza točkovnih in ploskovnih topografskih znakov je potrebno izdelati tip pisave oz. *font*, ki vsebuje simbole vseh točkovnih in ploskovnih topografskih znakov, dodani pa so tudi simboli, ki jih uporabimo pri določanju oblike linijskih znakov.

Prvi korak je izbira programske opreme za izdelavo *TrueType* pisave, v kateri bodo zbrani vsi znaki, ki jih potrebujemo za prikaz vsebine geodetskih načrtov. Možnosti je več, izbral sem program *FontCreator*, ki je dovolj enostaven in hkrati primerno zahteven, da omogoča izdelavo zelenih simbolov. Prikaz programa *FontCreator* in dela knjižnice izdelane pisave je na sliki 12.



Slika 12: Izdelana pisava (font) s simboli za topografske znake v programu *FontCreator*

V omenjenem programu sem za potrebe nove podatkovne baze izdelal 204 znake. Izdelani znaki se shranijo v obliki TTF (*TrueType Font*), ki ga naložimo v operacijski sistem Windows. V programu ArcMAP moramo nato sestaviti knjižnico znakov, pri kateri bo vsak znak določen s šifro, ki se ujema s topografskim ključem. Za vsak topografski znak glede na šifro je potrebno izdelati način, kako se prikazuje. Za točkovne znake se izdelata knjižnica vseh točkovnih in ploskovnih topografskih znakov z imeni kot šifro iz topografskega ključa in prikazom s simbolom v ustrezni barvi in velikosti. Linijski topografski znaki se izdelajo različnimi načini glede na izgled znaka.

Rezultat je izdelana knjižnica topografskih znakov. Najprimerneje je izdelati sloj oz. »*Layer file*«, ki vsebuje prototip vsakega topografskega znaka, položaj pa ni pomemben. To nam omogoča enostavno prireditev simbologije izbranemu sloju.

Pravice posameznih nivojev uporabnikov za dostop do podatkov

Namen podatkovne baze je med drugim tudi prikaz na spletu in tako dostopnost širši množici uporabnikov. Hkrati pa je potrebno proučiti možnosti omejitve vpogleda v podatke. Pri tem velja poudariti, da metapodatkovni standardi določajo prosto dostopnost metapodatkov ločeno od samih podatkov.

Prikaz podatkov lahko razdelimo na dve ravni:

- pravice za vpogled v vse podatke, možnost različnih prikazov zaradi preglednosti,
- omejitve vpogleda.

Tu lahko pravice omejimo samo za zadnje stanje o podatkih in s tem tudi na metapodatke o aktualnih podatkih.

Omejitve se realizirajo z določitvijo pogojev za poizvedbo v podatkovni bazi. Za pregled vseh podatkov nad njimi ni potrebno izvesti poizvedbe. Pri omejitvi vpogleda pa določimo vrednosti, ki jih lahko določeni atributi vsebujejo, da so določeni za prikaz. Najažurnejši podatki v polju datuma veljavnosti nimajo vpisane vrednosti. Pri izbiri samo določenih atributnih polj iz metapodatkovne tabele se izbira lahko izvede s pomočjo ukazov v jeziku *SQL* (angl. Structured Query Language).

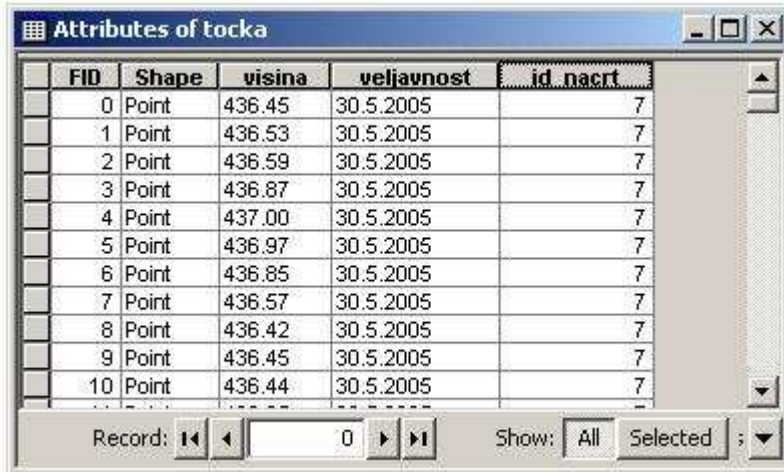
5.4 Primeri izdelane podatkovne baze

Naslednje slike prikazujejo tabele podatkovnih slojev v bazi. Slika 13 prikazuje tabelo *znak* in atributne podatke objektov, slika 14 podatke v tabeli *tocka*, slika 15 prikazuje atributne podatke sloja *linija*, slika 16 pa atributne podatke sloja *plastnica*.



FID	Shape *	sifra	smer	veljavnost	id_nacrt
29	Point	432020	0	30.5.2005	7
30	Point	433010	0	30.5.2005	7
31	Point	313040	22	30.5.2005	7
32	Point	330120	0	30.5.2005	7
33	Point	433010	0	30.5.2005	7
34	Point	312020	4	30.5.2005	7
35	Point	433010	0	30.5.2005	7
36	Point	432140	0	30.5.2005	7

Slika 13: Atributni podatki sloja *znak*



The screenshot shows a table titled 'Attributes of tocka' with the following data:

FID	Shape	visina	veljavnost	id_nacrt
0	Point	436.45	30.5.2005	7
1	Point	436.53	30.5.2005	7
2	Point	436.59	30.5.2005	7
3	Point	436.87	30.5.2005	7
4	Point	437.00	30.5.2005	7
5	Point	436.97	30.5.2005	7
6	Point	436.85	30.5.2005	7
7	Point	436.57	30.5.2005	7
8	Point	436.42	30.5.2005	7
9	Point	436.45	30.5.2005	7
10	Point	436.44	30.5.2005	7

Slika 14: Atributni podatki sloja *tocka*



The screenshot shows a table titled 'Attributes of linija' with the following data:

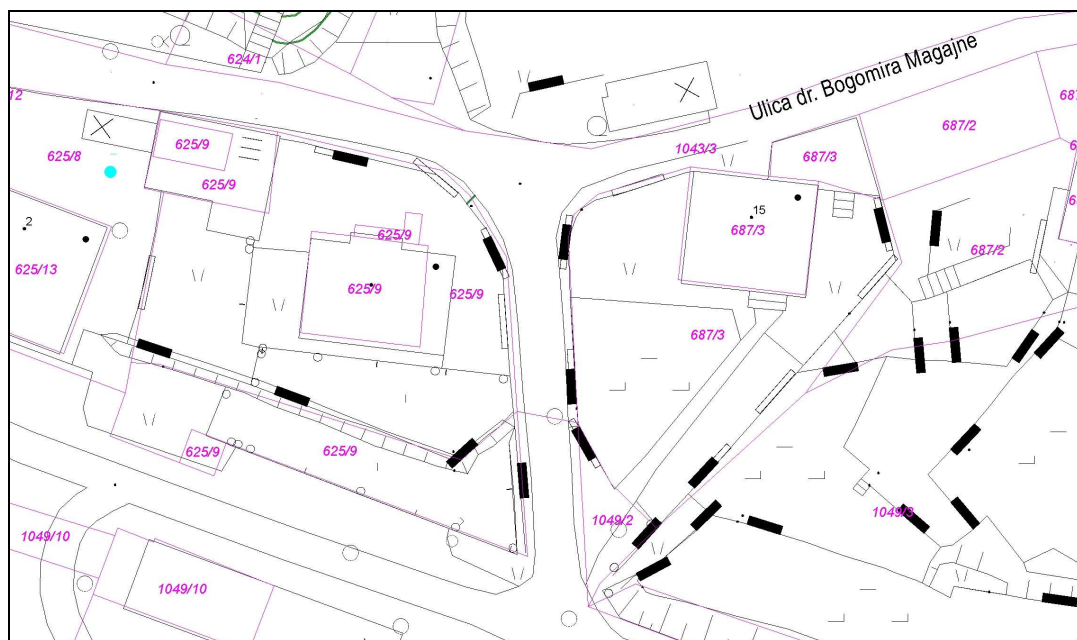
FID	Shape *	sifra	veljavnost	id_nacrt
76	Polyline	linija01	30.5.2005	7
77	Polyline	linija01	30.5.2005	7
78	Polyline	linija01	30.5.2005	7
79	Polyline	linija01	30.5.2005	7
80	Polyline	351010	30.5.2005	7
81	Polyline	351010	30.5.2005	7
82	Polyline	351010	30.5.2005	7
83	Polyline	351010	30.5.2005	7
84	Polyline	351010	30.5.2005	7
85	Polyline	351010	30.5.2005	7
86	Polyline	351010	30.5.2005	7

Slika 15: Atributni podatki sloja *linija*

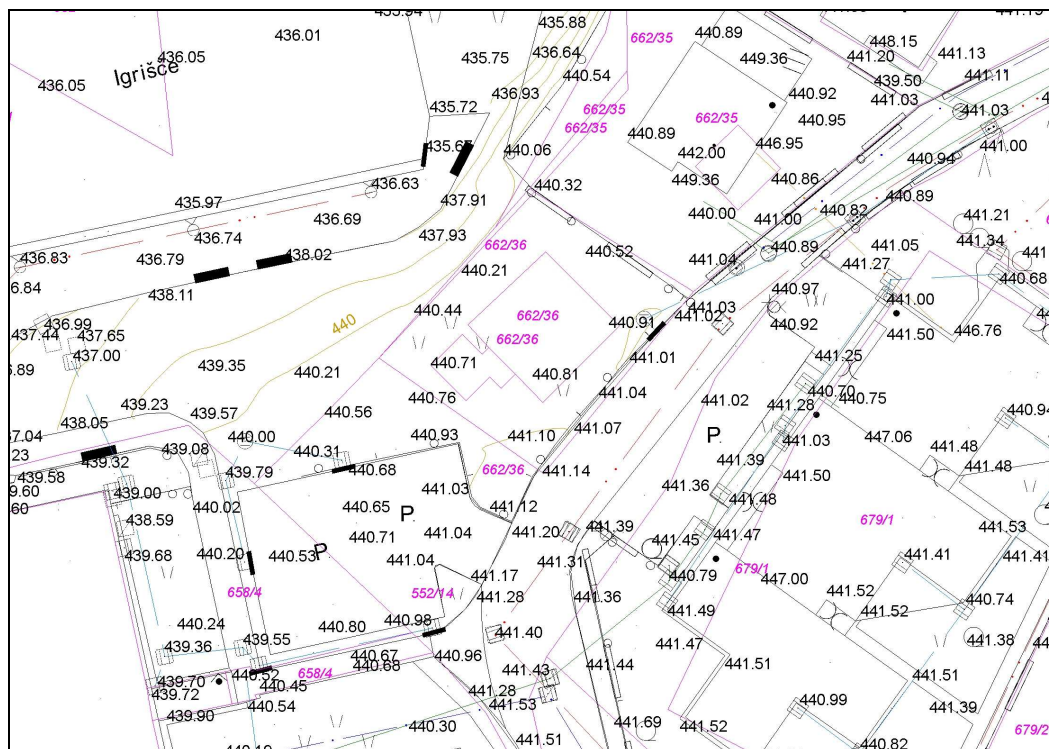
FID	Shape *	sifra	id nacrt	visina	veljavnost
725	Polyline	420020	4	571	<Null>
726	Polyline	420020	4	573	<Null>
727	Polyline	420020	4	572	<Null>
728	Polyline	420020	4	571	<Null>
729	Polyline	420020	5	423	2.11.2006
730	Polyline	420020	5	424	2.11.2006
731	Polyline	420020	5	424	2.11.2006
732	Polyline	420020	5	424	2.11.2006
733	Polyline	420020	5	424	2.11.2006
734	Polyline	420020	5	423	2.11.2006
735	Polyline	420020	5	423	2.11.2006

Slika 16: Atributni podatki sloja *plastnica*

Sliki 17 in 18 predstavljata grafični prikaz prostorskih podatkov v podatkovni bazi. Prikazane so vsebine, kot so določene v predlagani rešitvi informacijskega sistema. Sliki predstavljata drugačno območje, poleg tega so na sliki 18 prikazane vrednosti višin detajlnih točk.



Slika 17: Grafični prikaz prostorskih podatkov

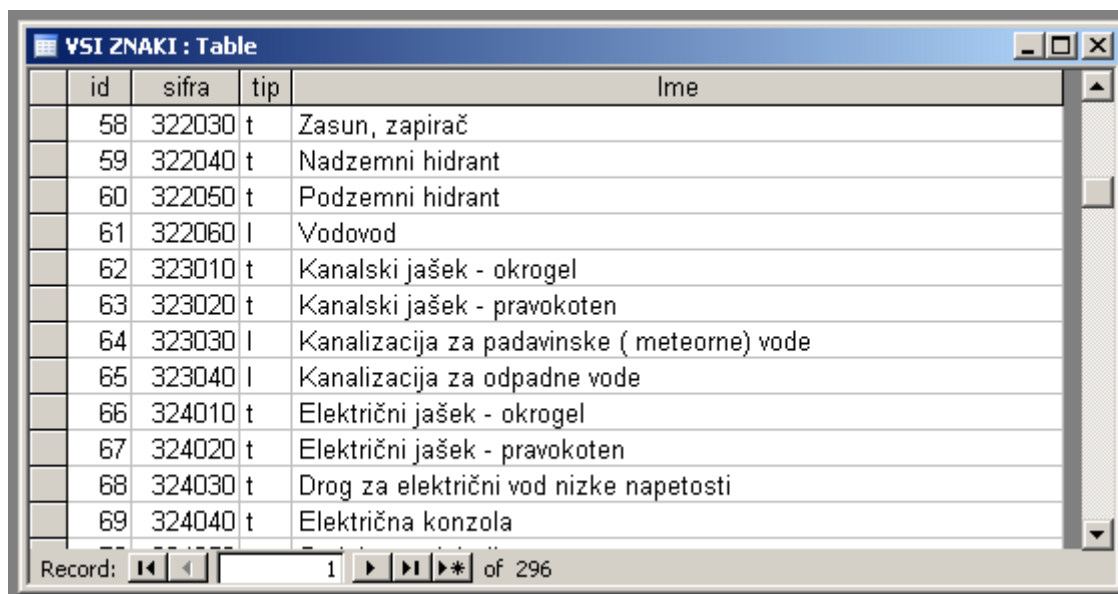


Slika 18: Grafični prikaz prostorskih podatkov

Slika 19 prikazuje relacijsko tabelo *nacrt*. Tabela *nacrt* je s tabelo *oseba* povezana s poljem *id_oseba*, ki določa naročnika ali avtorja geodetskega načrta. Tabela *nacrt* vsebuje metapodatke o geodetskih načrtih. V podatkovno bazo je dodan tudi šifrant za topografski ključ, prikazan je na sliki 20.

	id_nacrt	ime	datum_izdelave	datum_vnosa	tip_podatkov	odgovor
	1	sola-vrtec-divac	28.10.2008	19.1.2010	izvedeni	
	2	divsola	15.10.2008	19.1.2010	izvedeni	
	3	zeleznica	2.10.1997	19.1.2010	izvedeni	
	4	senozece	28.11.2007	19.1.2010	izvedeni	
	5	magda7	30.5.2005	19.1.2010	izvedeni	
	6	divaca	2.11.2006	19.1.2010	izvedeni	
	7	skratel	25.3.2005	19.1.2010	izvedeni	

Slika 19: Tabela metapodatkov geodetskih načrtov *nacrt*



id	sifra	tip	Ime
58	322030	t	Zasun, zapirač
59	322040	t	Nadzemni hidrant
60	322050	t	Podzemni hidrant
61	322060	l	Vodovod
62	323010	t	Kanalski jašek - okrogel
63	323020	t	Kanalski jašek - pravokoten
64	323030	l	Kanalizacija za padavinske (meteorne) vode
65	323040	l	Kanalizacija za odpadne vode
66	324010	t	Električni jašek - okrogel
67	324020	t	Električni jašek - pravokoten
68	324030	t	Drog za električni vod nizke napetosti
69	324040	t	Električna konzola

Slika 20: Šifrant *topografski_kljuc*

Metapodatkovna shema na nivoju celotne podoatkovne baze je izvedena v programskem paketu ESRI, v programu ArcCatalog. Program ima vgrajeno možnost določanja metapodatkov, hkrati pa tudi sam določi nekatere metapodatke, na primer obseg podatkov.

6 UGOTOVITVE IN ZAKLJUČEK

Diplomska naloga predstavlja le del večjega projekta vzpostavitve geografskega informacijskega sistema za shranjevanje geodetskih in z njimi povezanih podatkov, ki so pomembni za številne odločitve v prostoru in praviloma predstavljajo prostorske podatke večjih meril. Predstavil sem možno rešitev shranjevanja prostorskih podatkov v podatkovni bazi s poudarkom na vključevanju podatkov geodetskih načrtov, saj ravno slednji praviloma predstavljajo kakovostne prostorske podatke, predvsem topografske, ki pa se jih ne izkoristi dovolj oziroma so največkrat namensko zajeti in tako tudi uporabljeni za le določen namen. Pri nalogi so bila uporabljena znanja, ki sem jih pridobil tekom študija geodezije in praktičnega dela. Zasnova podatkovne baze se ne opira na nobeno vrsto programske opreme, izbira je prepuščena posameznih upravljavcem.

Ker sem predstavil le manjši del projekta, je potrebno za uspeh projekta vzpostavitve in delovanja take večnamenske podatkovne baze določiti še večino, predvsem upravljaljskih (managerskih) odločitev. To so predvsem odločitve o načinu izbire primernih geodetskih podjetij, katerih načrti se bodo shranjevali v podatkovni bazi, cenovna politika izdajanja podatkov ter morebitno plačevanje za prispevanje podatkov v podatkovno bazo, pravice posameznih ravni uporabnikov za dostop do podatkov, kjer je potrebno upoštevati tudi določila s področja varovanja osebnih podatkov in avtorskih pravic, odločitve o načinu trženja podatkov ipd.

Predstavljena podatkovna baza služi prvenstveno shranjevanju geodetskih načrtov v enotnem informacijskem sistemu. Geodetski načrt se lahko namreč uporabi kot osnova za grafične prikaze v projektni dokumentaciji za graditev objektov, priloga za izdajo uporabnega dovoljenja, podlaga za načrt parcelacije ali podlaga za načrt umestitve načrtovane ureditve v kartografskem delu lokacijskega načrta (Informacija upravnim enotam..., 2004).

Potencialni uporabniki take podatkovne baze oziroma podatkov so lahko predvsem lokalne skupnosti, ki za svoje delovanje oziroma za načrtovanje in sprejemanje odločitev želijo imeti območje skupnosti prikazano s kakovostnimi topografskimi podatki velikega merila. Tako

pripravljen informacijski sistem jim omogoča vpogled v stanje prostora, predstavlja pomoč pri izdajanju uradnih podatkov, služi lahko kot podloga za projekte, plane itd.

Pri izdelavi praktičnega primera sem se srečal s problemom manjkajočih metapodatkov geodetskih načrtov, ki sem jih vključeval v podatkovno bazo. Ob uporabi informacijskega sistema na ravni lokalne skupnosti je potrebno dosledno upoštevati, da je potrebno poleg grafičnih podatkov vnesti tudi metapodatke. S tem zagotavljamo dodatne informacije o prostorskih podatkih.

Vsebina predlagane podatkovne baze zajema podatke, ki temeljijo na topografskem ključu (2006) in pravilniku o izdelavi geodetskih načrtov (Pravilnik..., 2004). Na željo upravljavca podatkovne baze je mogoče dodati tudi druge prostorske podatke, za katere pa je treba dodatno opredeliti način prikaza, način in postopek vnosa.

VIRI

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

Berk, S. 2008. Stari in novi državni horizontalni koordinatni sistem ter stara in nova državna kartografska projekcija. Ljubljana. Geodetski inštitut.
<http://www.gu.gov.si> (18.11.2009)

Direktiva INSPIRE.

<http://www.inspire.mop.gov.si/app/index.php> (16.7.2009)

Drobne, S., Lisec, A. 2009. Multi-attribute Decision Analysis in GIS: Weighted Linear Combination and Ordered Weighted Averaging. *Informatica* 33: str. 459 - 474.

Hašaj, M., Petrovič, D., Brumec, M., Mlinar, J. 2006. Topografski ključ za izdelavo in prikaz vsebine geodetskih načrtov. Ljubljana. Geodetska uprava Republike Slovenije: 57 str.

Informacija upravnim enotam om občinam o vsebini, izdelavi in uporabi geodetskih načrtov. 2004. Ministrstvo za okolje in prostor.

Navodilo o začetku uradne uporabe digitalnega katastrskega načrta. UL RS 57/1999.
<http://www.uradni-list.si/>

Pravilnik o geodetskem načrtu. UL RS št. 40/2004.
<http://www.uradni-list.si/>

SIST EN ISO 19115:2003. Geographic information - Metadata. 139 str.

Smolnikar, T. 2008. Izgradnja geografskega informacijskega sistema NATURA 2000. Magistrska naloga. Kranj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede: 80 f.

GIS

www.Gis.com (16.7.2009)

ESRI

www.Esri.com (16.7.2009)

Autodesk

www.Autodesk.com (16.7.2009)

SIST

www.Sist.si (16.7.2009)

CEN

www.Cen.eu (16.7.2009)

Struktura standardnega zapisa podatkov iz registra zemljepisnih imen.

<http://e-prostor.gov.si/index.php?id=556> (17.12.2009)

Šumrada, R. 2002. Metodologija za objektne kataloge. Ljubljana. Geodetski vestnik 46,3: str. 210 – 218.

Šumrada, R. 2005a. Tehnologija GIS. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 330 str.

Šumrada, R. 2005b. Strukture podatkov in prostorske analize. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 284 str.

Šumrada, R. 2009. Slovenski, evropski in mednarodni standardi za prostorske podatke. Ljubljana. Geodetski vestnik 53,2: str. 319 - 329.

Zakon o geodetski dejavnosti. UL RS št. 8/2000.

<http://www.uradni-list.si/>

Zakon o prostorskem načrtovanju. UL RS št. 33/2007.

<http://www.uradni-list.si/>

Zakon o evidentiranju nepremičnin. UL RS št. 47/2006.

<http://www.uradni-list.si/>

PRILOGA A: ŠIFRANT REGISTRA ZEMLJEPISNIH IMEN I

ŠIFRANT TIPOV ZEMLJEPISNIH IMEN

1000 IMENA KRAJEV

1100 DOMICILONIMI

- 1101 Naselje, mesto
- 1102 Zaselek, del naselja
- 1103 Del mesta, mestna četrt
- 1104 Ulica, trg

1200 DOMUSONIMI

- 1201 Domačija
- 1202 Cerkev, sakralni objekt
- 1203 Pomemben objekt

2000 HIDRONIMI

2100 POTAMONIMI

- 2101 Tekoča voda, reka, potok, hudournik, nestalni tok
- 2102 Kanal (odprt)
- 2103 Izvir
- 2104 Izliv, delta
- 2105 Slap, slapišče
- 2106 Rečni brod, rečni pristan

2200 LIMNONIMI

- 2201 Jezero
- 2202 Del jezera, jezerski zaliv, jezerski pristan
- 2203 Manjša stoječa voda, bajer, mlaka, ribnik
- 2204 Močvirje, trstičje

2300 MAREONIMI

- 2301 Morje
- 2302 Del morja, morski zaliv, morski pristan
- 2303 Soline

3000 ORONIMI

3100 ORONIMI

- 3101 Gorovje, hribovje, gričevje
- 3102 Vrh vzpetine, vzpetina, planota
- 3103 Sedlo, prelaz
- 3104 Del vzpetine, pobočje, hrbet, greben
- 3105 Dolina, soteska, vintgar, globel
- 3106 Rt, polotok
- 3107 Kraška jama, vrtača, brezno, ponor
- 3108 Osamljena skala, balvan

4000 HORONIMI

4100 REGIONIMI

- 4101 Država
- 4102 Občina
- 4103 Katastrska občina
- 4104 Upravna enota
- 4105 Pokrajina
- 4106 Krajinski del, ledina, predel
- 4107 Gozdni predel

4200 INSULONIMI

- 4201 Morski otok, jezerski otok
- 4202 Rečni otok, sipina sredi reke
- 4203 Čer, plitvina, podvodni greben

PRILOGA B: ŠIFRANT ZBIRNEGA KATASTRA GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE



6 ŠIFRANTI

V nadaljevanju so podani šifranti pripadajoči formatom izmenjevalnih datotek elaborata sprememb oziroma šifriranih zapisov v bazi zbirnega katastra GJI.

ŠIFRANT VRSTE OBJEKTOV GJI

OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
PROMETNA INFRASTRUKTURA			1000
Ceste*			1100
	Cesta (os ceste)	Pododsek ceste je najmanjša enota ceste (avtoceste, hitre ceste, glavne ceste, regionalne ceste, lokalne ceste, javne poti, gozdne ceste), za katero lastnik vodi podatke.	1101
	Objekt cestne infrastrukture	Objekti so most, nadvoz, podvoz, železnica, če je na nadvozu, viadukt, predor, galerija.	1102
	Drugi objekti cestne infrastrukture		1199
Železnice*			1200
	Železniška proga	Glavne, regionalne železniške proge ter industrijski tiri.	1201
	Potniški peron	Potniški peron je objekt, ki je zgrajen v sklopu železniške postaje.	1202
	Ranžirna postaja	Ranžirna postaja je mesto, kjer se sestavljajo vlaki in razporejajo lokomotive po različnih tirih in v različne smeri.	1203
	Grajeni objekt	K grajenim objektom se uvršča most, prepust, nadhod, podhod, predor, objekt za zaščito.	1204
	Signalno-varnostna naprava	So naprave namenjene varnosti v železniškem prometu.	1205
	Drugi objekti železniške infrastrukture		1299
Letališča*			1300
	Območje letališča	Evidentira se območje letališča, ki je v večini primerov ograjeno (npr. ograja). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	1301
	Vzletno pristajalne in vozne steze	Vzletno pristajalne in vozne steze.	1302
	Letališke ploščadi	Letališke ploščadi.	1303
	Objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb	Objekti, naprave in sistemi navigacijskih služb so objekti namenjeni varnosti v letalskem prometu.	1304
	Drugi objekti letališke infrastrukture		1399
Pristanišča*			1400
	Območje pristanišča	Evidentira se območje pristanišča, ki je v večini primerov ograjeno (npr. ograja). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	1401
	Svetilnik	Svetilnik je naprava, ki z oddajanjem svetlobnih signalov omogoča ladjam orientacijo. Postavljeni so v navigacijsko najpomembnejših orientacijskih točkah ter na mestih nevarnosti.	1402



OBJEKтна SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKтна PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Signalne in radijske postaje	Signalne in radijske postaje so naprave namenjene komunikaciji in varnosti.	1403
	Optične, zvočne, električne, elektronske, radarske in druge naprave	Optične, zvočne, električne, elektronske, radarske in druge naprave so naprave, ki prav tako služijo komunikaciji v pomorskem prometu.	1404
	Drugi objekti pristaniške infrastrukture		1499
Žičnice*			1500
	Žičnica	Sem spadajo nihalne žičnice, krožne žičnice, žičnice, ki pozimi delujejo kot vlečnice, vlečnice ter ostale žičnice. Evidentira se os žičnice (linijski objekti).	1501
	Drog žičnice		1502
	Drugi objekti žičniške infrastrukture		1503
ENERGETSKA INFRASTRUKTURA			2000
Električna energija*			2100
	Prostozračni daljnovod	Obsega objekt v celoti od odponskega portala enega objekta, do odponskega portala drugega objekta, vključno z odponsko izolatorsko verigo. Del daljnovoda so tudi telekomunikacijski vodi v strelovodni vrvi (OPGW) ter telekomunikacijski vodi v faznem vodniku (OPPC).	2101
	Polizolirani daljnovod	Električni vod v zraku praviloma nad 1kV napetosti z delno izoliranimi vodniki.	2102
	Kabelski daljnovod	Električni vod v zraku praviloma nad 1kV napetosti izveden z izoliranimi vodniki.	2103
	Kablovod (podzemni kabelski vod)	Električni vod v zemlji izveden z izoliranimi vodniki.	2104
	Signalni ali krmilni vod (spremljevalni vod)	Vod za signalizacijo in krmiljenje sistema	2105
	Omrežje javne razsvetljave	Objekti in naprave namenjeni javni razsvetljavi javnih površin vseh kategorij cest, naselij... (napajalni vod, krmilni vod).	2106
	Kogeneracija	Tip obrata za proizvodnjo električne energije s pomočjo plinske in parne turbine.	2107
	Razdelilna transformatorska postaja	Skupina naprav, ki omogoča transformacijo napetosti in napajanje razdelilnega omrežja.	2108
	Razdelilna postaja		2109
	Steber ali drog	Enojni drog, A-drog, H-drog	2110
	Svetilo	Vir razsvetljave, ki služi za osvetljevanje temnih površin	2111
	Območje objekta električne energije	Evidentira se območje kateregakoli objekta električne energije, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. elektrarna). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2112
	Transformatorska postaja	Objekt v katerem se transformira napetost.	2113



OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Drugi objekti elektro energetske infrastrukture		2199
Zemeljski plin*			2200
	Plinovod	Objekti za daljinski prenos plina do uporabnika (magistralni, regionalni; objekti višjega reda ter objekti nižjega reda, ki jih imajo v upravljanju distribucijska podjetja kot primarne, sekundarne, priključne, ulične objekte).	2201
	Skladišče	Posoda ali prostor za skladiščenje zemeljskega plina.	2202
	Regulatorska postaja	Je postroj, sestavljen iz vstopnega in izstopnega cevovoda do ločitvenih zapornih elementov in opreme, ki se uporablja za regulacijo tlaka plina in zaščito pred preseganjem nastavljenega tlaka plina v nadzorovanem procesu.	2203
	Merilna postaja	Je postroj, sestavljen iz vstopnega in izstopnega cevovoda do ločitvenih zapornih elementov in opreme vgrajeno v ohišju postaje, ki se uporablja za merjenje parametrov plina v nadzorovanem procesu.	2204
	Merilno regulatorska postaja	Objekt, postaja z napravami in opremo za merjenje in regulacijo pretoka, tlaka in temperature plina, tehnološko povezana s plinovodom.	2205
	Mejna merilno regulatorska postaja		2206
	Kompresorska postaja	Je postroj, sestavljen iz vstopnega in izstopnega cevovoda do ločitvenih zapornih elementov in opreme ter se uporablja za dvig tlaka plina v nadzorovanem procesu.	2207
	Katodna zaščita	Antikorozijska zaščita vkopanih kovinskih objektov.	2208
	Odorirna naprava	Naprava, ki z dodajanjem odorirnega sredstva daje zemeljskemu plinu značilen vonj.	2209
	Zaporni elementi	Naprava za zaprtje toka plina (Ventili, zasun, krogelna pipa).	2210
	Odzračevalna pipa	Odzračevalna pipa, sifon, »fajfa«, izpihvalna pipa.	2211
	Vstopno izstopna čistilna naprava		2212
	Izparilna naprava		2213
	Območje objekta plinovodnega omrežja	Evidentira se območje kateregakoli objekta plinovodnega omrežja, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. merilno regulatorska postaja). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2214
	Drugi objekti infrastrukture zemeljskega plina		2299
Toplotna energija*			2300
	Toplovod	Objekt namenjen za prenos toplotne energije po toplovodnem sistemu (primarno, sekundarno, priključni vod, ločimo jih tudi po legi omrežja-podzemni ali nadzemni). Sistem je namenjen za daljinski prenos ogrevanja.	2301
	Vročevod	Objekt namenjen za prenos po vročevodnem sistemu (primarno, sekundarno, priključni vod). Sistem je namenjen za daljinsko oskrbovanje uporabnikov z vročo vodo.	2302



OBJEKтна SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKтна PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Parovod	Objekt namenjen za prenos pare po sistemu (primarno, sekundarno). Sistem se uporablja v glavnem v industrijske namene.	2303
	Kineta	Gradbeni objekt namenjen zaščiti toplovodnega omrežja pred atmosferskimi in mehanskimi vplivi. Ločimo povozno in nepovozno kineto ali pohodno in nepohodno.	2304
	Kotlovnica oz. vir toplotne energije	So naprave, ki spreminjajo primarno energijo goriv v toplotno.	2305
	Toplotna postaja	So naprave, kjer toplota iz vročevodnega sistema preko toplotnega izmenjevalnika ogreva toplovodni sistem.	2306
	Jašek	Gradbeni objekt za potrebe vzdrževanja in upravljanja.	2307
	Kolektor		2308
	Območje objekta toplotne energije	Evidentira se območje kateregakoli objekta toplotne energije, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. kotlovnica). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2309
	Drugi objekti infrastrukture toplotne energije		2399
	Nafta in naftni derivati*		2400
	Naftovod	Naftovodi so med seboj spojeno zaporedje cevi za transport nafte in tekočih goriv.	2401
	Zaporni element naftovoda		2402
	Pokrov jaška		2403
	Katodna zaščita		2404
	Skladišče	Skladišče so objekti za shranjevanje nafte in tekočih goriv.	2405
	Rezervoar	Rezervoar je posoda za uskladiščenje nafte in tekočih goriv.	2406
	Črpališče		2407
	Pretakališče		2408
	Območje objekta naftovodnega omrežja	Evidentira se območje kateregakoli objekta naftovodnega omrežja, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. skladišče). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	2409
	Drugi objekti naftne infrastrukture		2499
	KOMUNALNA INFRASTRUKTURA		3000
	Vodovod**		3100
	Vodooskrbna cev	Vodooskrbna cev vključuje vse vode, ki so v funkciji vodooskrbe.	3101
	Vodohran	Objekt za hranjenje vode. V primeru vodohrana s prečrpalno postajo se evidentira posebej vodohran in črpališče.	3102
	Črpališče	Objekt v katerem so nameščene črpalne naprave namenjene črpanju vode (prečrpališče). V primeru vodohrana s prečrpalno postajo se evidentira posebej vodohran in črpališče.	3103



OBJEKTNA SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKTNA PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Razbremenilnik	Naprava za zmanjšanje vodnega tlaka v dovodnih ceveh.	3104
	Jašek	Navpičen cevast prostor za dostop do vodooskrbnega omrežja pod površjem, ki je največkrat pokrit s pokrovom.	3105
	Oprema	Pod opremo spadajo manjši objekti na vodooskrbnem omrežju kot so hidrant, ventil, zračnik, blatnik, regulacijski ventil in podobno.	3106
	Območje objekta vodooskrbnega omrežja	Evidentira se območje kateregakoli objekta vodooskrbnega omrežja, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. črpališče). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	3107
	Čistilne naprave za pripravo pitne vode	Naprave in objekte, s katerimi se vpliva na kakovost pitne vode (kloriranje, razne filtracije, ozoniranje idr.)	3108
	Zajetje	Zajetje so vodnjaki (vrtani, kopani) in različna zajetja površinskih in podzemnih voda s katerimi se v vodovodni sistem iz vodonosnika ali vodotoka dovaja voda.	3109
	Objekt za bogatenje ali aktivno zaščito vodonosnika	Objekti za bogatenje vodnega vira so objekti zajetja, transporta in napajanja vodnega vira, ki služijo bogatjenju vodonosnika ali njegovi aktivni zaščiti.	3110
	Drugi objekti vodovodne infrastrukture		3199
	Kanalizacija*		3200
	Kanalizacijski vodi	Vsi vodi, ki so v funkciji odvajanja in čiščenja fekalnih in meteornih odpadnih voda, vključno s priključki ter odvodi meteorne kanalizacije od požiralnikov in cestnih kanalov do odprtih kanalov (kanalizacijska cev, kanalizacijski vod,..).	3201
	Črpališče	Objekt v katerem so nameščene črpalne naprave namenjene črpanju odpadne vode.	3202
	Razbremenilnik	Razbremenilniki so objekti s katerimi se v času padavin iz kanalizacijskega sistema nadzorovano odvajajo presežne vodne količine.	3203
	Čistilna naprava za odpadno vodo	Čistilna naprava se evidentira kot območje čistilne naprave (npr. območje ograje). Objekti znotraj nje se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	3204
	Izpust iz kanalizacijskega sistema	Izpust iz kanalizacijskega sistema, ki je v lasti enega lastnika. Izpust je lahko v kanalizacijski sistem drugega lastnika, v vodotok, podzemno vodo ali na čistilno napravo.	3205
	Jašek	Navpičen cevast prostor za dostop do kanalizacijskega omrežja pod površjem, ki je največkrat pokrit s pokrovom.	3206
	Oprema	Pod opremo spada vsa oprema, ki je vgrajena zunaj objektov, vpliva pa na rabo prostora - zapornica, zračnik in podobno.	3207
	Območje objekta kanalizacijskega sistema	Evidentira se območje kateregakoli objekta kanalizacijskega sistema, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. črpališče). Objekti znotraj tega	3208



OBJEKтна SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKтна PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
		območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	
	Zadrževalnik	Objekt, ki služi uravnavanju vodnih količin v kanalizacijskem omrežju z namenom nižanja konic pretokov. Nahaja se v okviru kanalizacijskega omrežja, pogosto v povezavi z razbremenilnikom ali pred vstopom v kanalizacijski sistem.	3209
	Drugi objekti kanalizacijske infrastrukture		3299
	Ravnanje z odpadki*		3300
	Odlagališče	Območje odlagališča, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3301
	Kompostarna	Območje kompostarne, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3302
	Sežigalnica	Območje sežigalnice, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3303
	Zbirni center	Območje sortiranega zbiranja odpadkov, ki je ograjeno (npr. z ograjo) s čimer je omejen dostop do tega območja.	3304
	Sortirnice	Objekt ali naprava za sortiranje različnih vrst odpadkov.	3305
	Bioplinarne	Objekt z napravami za proizvodnjo bioplina iz odpadnih organskih snovi.	3306
	Naprave za mehansko-biološko obdelavo odpadkov	Naprave za mehansko in biološko obdelavo odpadkov.	3307
	Naprave za termično obdelavo odpadkov	Naprave za termično obdelavo odpadkov	3308
	Območje objekta ravnanja z odpadki	Evidentira se območje kateregakoli objekta ravnanja z odpadki, ki je ograjeno (npr. ograja) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. sežigalnica). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	3309
	Zbiralnice ločenih frakcij	Območje ločenih odpadnih frakcij, kjer se zbirajo določena vrste odpadkov, ki so ločeno zbrani in pripravljeni za odvoz na enem mestu. <i>Opomba: Objekt obstaja v objektni skupini definiran, vendar se v zbirnem katastru GJI objekti ne evidentirajo.</i>	3310
	Zbiralnice nevarnih frakcij	Območje zbiralnice nevarnih frakcij, kjer se zbirajo okolju nevarni odpadki. <i>Opomba: Objekt obstaja v objektni skupini definiran, vendar se v zbirnem katastru GJI objekti ne evidentirajo.</i>	3311
	Drugi objekti za ravnanje z odpadki		3399
	Zelene površine		3400
	Zelene površine	<i>Opomba: Do podrobnejše delitve zelenih površin s strani sektorja se le te v zbirnem katastru GJI ne evidentirajo.</i>	3400



OBJEKтна SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKтна PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
VODNA INFRASTUKTURA*		<i>Opomba: Objekti vodne infrastrukture so podrobneje določeni v Pravilniku o določitvi vodne infrastrukture, kjer je določena CC klasifikacija za te objekte. Zato podrobnejša delitev v zbirnem katastru GJI ni potrebna.</i>	4000
INFRASTUKTURA ZA GOSPODARJENJE Z DRUGIMI VRSTAMI NARAVNEGA BOGASTVA ALI VARSTVA OKOLJA			5000
	Rudniška infrastruktura	Rudniški objekti, ki so namenjeni pričetkom raziskav.	5001
	Objekti za opravljanje monitoringa stanja okolja	Merilna mesta z instrumentarijem za izvajanje monitoringa drugih naravnih pojavov, stanja okolja, onesnaževanja okolja /brez voda - monitoring voda vključen v skupino vodne infrastrukture/.	5002
	Drugi objekti infrastrukture za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja		5099
DRUGA OMREŽJA IN OBJEKTI V JAVNI RABI			6000
Elektronske komunikacije**			6100
	Telekomunikacijski vod	Telekomunikacijski vod je celotna podzemna ali nadzemna povezava med dvema ali več točkami, po kateri je možna enosmerna, dvosmerna ali obojesmerna komunikacija. Telekomunikacijski vod se smatra kot trasa enega ali več telekomunikacijskih vodov.	6101
	Kabelska kanalizacija	Kabelska kanalizacija je horizontalni gradbeni inženirski objekt, sestavljen iz kanalov, cevi in podobnega, ki omogoča postavitve in vzdrževanje telekomunikacijskih vodov.	6102
	Antenski stolp	Antenski stolp je gradbeni inženirski objekt, na katerega je pritrjena ena ali več anten s pripadajočo ozemljilno opremo.	6103
	Objekt bazne postaje	Je prostor, v katerem je nameščena vsa pripadajoča oprema bazne postaje. Kot samostojen objekt je to največkrat zabojujnik.	6104
	Radijska postaja	Radijska postaja je eden ali več oddajnikov ali sprejemnikov ali kombinacija oddajnikov in sprejemnikov, vključno s potrebno opremo, ki so potrebni na enem fiksnem mestu za izvajanje radiokomunikacijske storitve.	6105
	Antena	Antena je naprava, ki služi izsevanju radiofrekvenčnega signala, opremljenega z informacijo, v odprt prostor oziroma sprejemu takšnega signala in je pritrjena na stavbo ali gradbeni inženirski objekt.	6106
	Jašek	Jašek je vertikalni gradbeni inženirski objekt, ki omogoča dostop do telekomunikacijskih vodov v kabelski kanalizaciji.	6107



OBJEKтна SKUPINA	OBJEKT	OPIS OBJEKTA / OBJEKтна PODSKUPINA	ŠIFRA VRSTE OBJEKTA /SIF_VRSTE/
	Javna telekomunikacijska terminalna naprava	Javne telekomunikacijske terminalne naprave so javne telefonske govornice in druga telekomunikacijska terminalna oprema, nameščena na javnosti dostopnih površinah.	6108
	Območje objektov elektronskih komunikacij	Evidentira se območje kateregakoli objekta elektronskih komunikacij, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. antena). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst.	6109
	Drugi objekti elektronskih komunikacij	Drugi objekti za potrebe elektronskih komunikacij, kot so na primer komutacijski centri, telekomunikacijske razdelilne omarice, ojačevalna mesta telekomunikacijskih vodov, objekti za namestitev naprav in druge podobne naprave in oprema.	6199

* Objekte je določila GU v sodelovanju s pristojnim sektorjem

** Objekte je določil sektor in za njih že sprejel podzakonski predpis

Opomba: Delitev objektnih skupin na objekte je na zelo različnih nivojih, saj so na nekaterih področjih sektorji že predlagali nabor objektov na drugih pa še ne. Seznam objektov se bo z »življenjskim ciklom« zbirnega katastra GJI tudi spreminjal. Trenutno za določene objekte ni natančnejše definicije, saj jo bo v prihodnje podal sektor.

ŠIFRANT TIPA SPREMEMBE

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

ŠIFRANT TOPOLOŠKE OBLIKE

VREDNOST ATRIBUTA: TOPO	POMEN
1	točka
2	linija
3	poligon

ŠIFRANT POLOŽAJNE NATANČNOSTI

VREDNOST ATRIBUTA: 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 ATRIBUTA: 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 ATRIBUTA: GJI	POMEN
1	gospodarska javna infrastruktura
2	druga infrastruktura

ŠIFRANT VIRA

VREDNOST ATRIBUTA: 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

ŠIFRANT OPUŠČENOSTI

VREDNOST ATRIBUTA: OPU	POMEN
1	neopuščeni objekt
2	opuščeni objekt

ATR1 - ŠIFRANT KATEGORIJE CESTE

VREDNOST ATRIBUTA KATEGORIJA: ATR1	POMEN
1	avtocesta
2	hitra cesta
3	glavna cesta I. reda
4	glavna cesta II. reda
5	regionalna cesta I. reda
6	regionalna cesta II. reda



7	regionalna cesta III. reda
8	turistična cesta
9	lokalna cesta
10	javna pot
11	glavna mestna cesta
12	zbirna mestna ali krajevna cesta
13	mestna ali krajevna cesta
14	daljinska kolesarska pot
15	glavna kolesarska pot
16	javna pot za kolesarje
17	gozdna cesta
18	nekategorizirana cesta

ATR1 - ŠIFRANT ELEKTRIFICIRANOSTI PROGE

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

ATR1 - ŠIFRANT TIPOV GRAJENIH OBJEKTOV ŽELEZNICE

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

ATR1 - ŠIFRANT TIPOV SIGNALNO VARNOSTNIH NAPRAV

VREDNOST ATRIBUTA: ATR1	POMEN
1	zapornica
2	andrejev križ
3	semafor
99	drugo

ATR1 - ŠIFRANT TIPOV ŽIČNIC

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



ATR1 - ŠIFRANT ŠTEVILA SISTEMOV

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

ATR1 - ŠIFRANT NAZIVNE MOČI

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

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE OBMOČJA OBJEKTA ELEKTRIČNE ENERGIJE

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

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE PLINA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR1	POMEN
1	zemeljski plin
2	utekočinjen naftni plin

ATR1 - ŠIFRANT LEGE VODA

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



ATR1 - ŠIFRANT NAZIVNIH PREMEROV NAFTOVODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR1	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

ATR1 - ŠIFRANT MATERIALA VODOVODA

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

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE KANALIZACIJSKEGA VODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR1	POMEN
1	mešani vod
2	fekalni vod
3	meteorni vod
4	drugi vod

ATR1 - ŠIFRANT VRSTE ODLAGALIŠČA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR1	POMEN
1	odlagališče za nevarne odpadke
2	odlagališče za nenevarne odpadke
3	odlagališče za inertne odpadke



ATR2 - ŠIFRANT TIPA STACIONAŽE – (samo za državne ceste)

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	stacionaža upravnega tipa
2	dodatna stacionaža
3	navidezna stacionaža

ATR2 - ŠIFRANT VRSTE OBJETOV CESTNE INFRASTRUKTURE

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	most
2	nadvoz
3	podvoz
4	železnica, če je na nadvozu
5	viadukt
6	predor, galerija

ATR2 - ŠIFRANT KATEGORIJE PROGE

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	glavna proga
2	regionalna proga
3	industrijski tir
4	postajni tir

ATR2 - ŠIFRANT NAZIVNIH NAPETOSTI ELEKTROVODOV

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

ATR2 - ŠIFRANT TIPOV SEGMENTA PLINOVODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	omrežni plinovod
2	priključni plinovod

ATR2 - ŠIFRANT KAPACITETE PLINOVODNEGA OBJEKTA

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



ATR2 - ŠIFRANT NAZIVNIH PREMEROV VODA TOPLOTNE ENERGIJE

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

ATR2 - ŠIFRANT TLAČNIH TIPOV KANALIZACIJSKEGA VODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR2	POMEN
1	gravitacijski
2	tlačni
3	podtlačni

ATR2 - ŠIFRANT VRSTE ELEKTRONSKEGA OMREŽJA

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

ATR3 - ŠIFRANT MATERIALA PLINOVODA

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



ATR3 - ŠIFRANT MATERIALA KANALIZACIJSKEGA VODA

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

ATR4 - ŠIFRANT NAZIVNIH PREMEROV PLINOVODA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR4	POMEN
1	do vključno DN 32
2	od DN 32 do vključno DN 63
3	od DN 63 do vključno DN 90
4	od DN 90 do vključno DN 110
5	od DN 110 do vključno DN 160
6	od DN 160 do vključno DN 225
7	od DN 225 do vključno DN 250
8	od DN 250 do vključno DN 315
9	nad DN 315

ATR4 - ŠIFRANT VRSTE OMREŽJA

VREDNOST ATRIBUTA: ATR4	POMEN
1	magistralno omrežje
2	primarno omrežje
3	sekundarno omrežje
4	terciarno omrežje

PRILOGA C: CERTIFIKAT GEODETSKEGA NAČRTA

CERTIFIKAT GEODETSKEGA NAČRTA

1. Naročnik geodetskega načrta:

2. Odgovorni geodet , **Geo**

potrjujem,

da je geodetski načrt št. izdelan skladno s predpisi in z namenom uporabe, opredeljenim v 3. točki tega certifikata.

3. Namen uporabe geodetskega načrta:

- za pripravo projektne dokumentacije za graditev objekta
- za pripravo lokacijskega načrta
- geodetski načrt novega stanja zemljišča
- drug namen _____

4. Podatki o vsebini geodetskega načrta:

Podatki	Vir podatkov	Institucija	Datum	Natančnost
				±
				±
				±

5. Pogoji za uporabo geodetskega načrta:

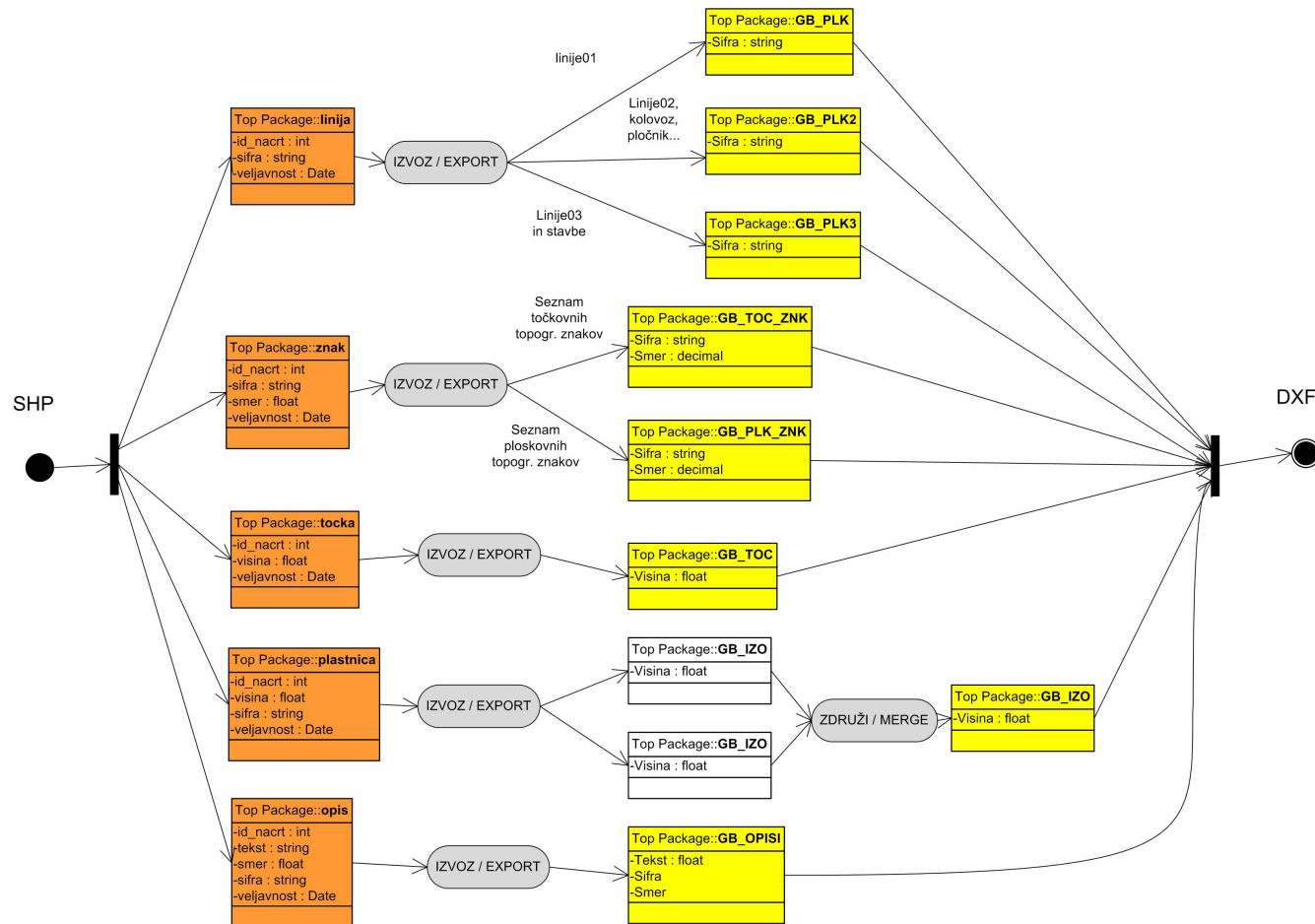
Ljubljana,

.....
.....

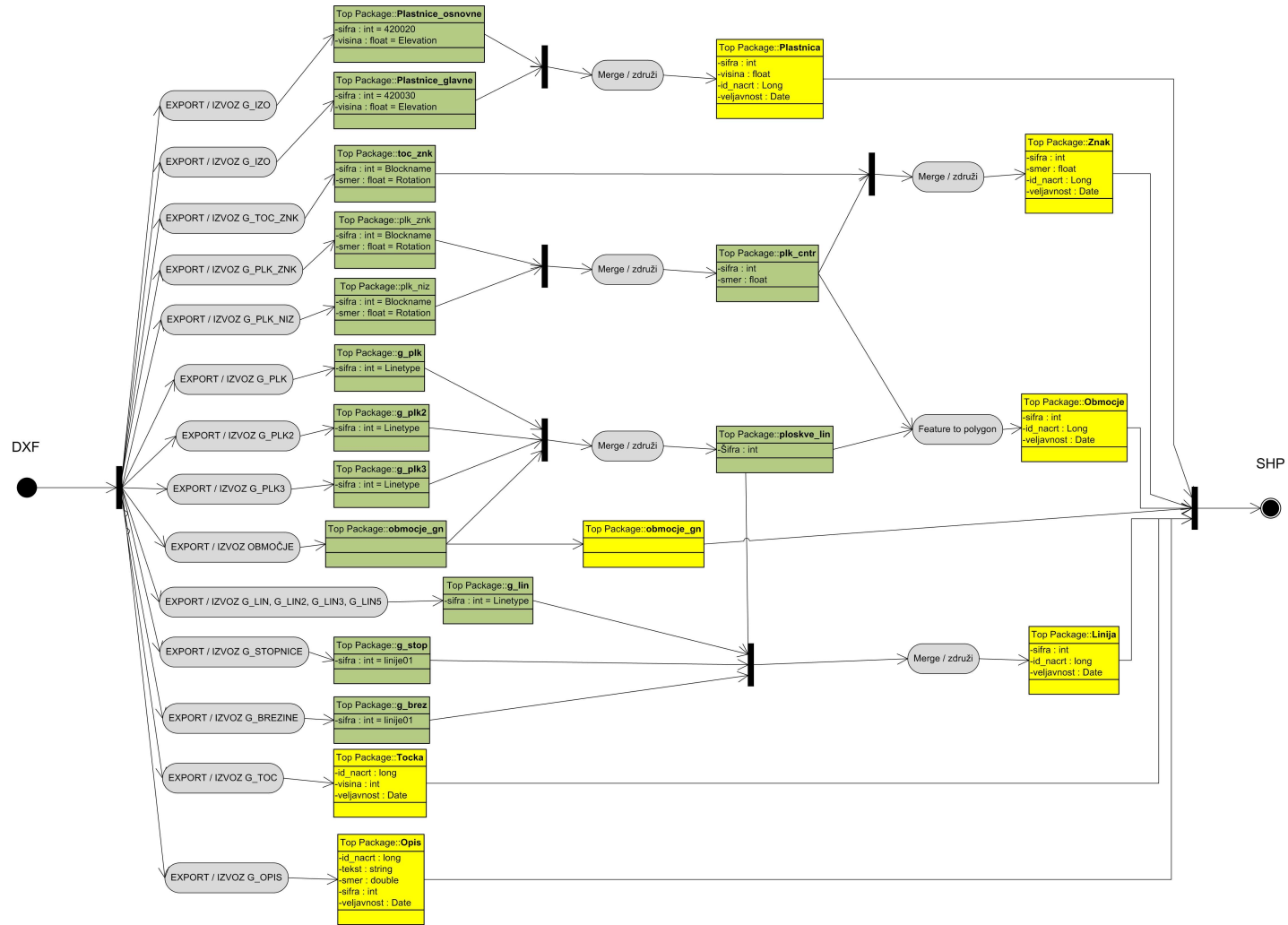
(osebni žig in podpis odgovornega geodeta)

(žig geodetskega podjetja in podpis odgovorne osebe)

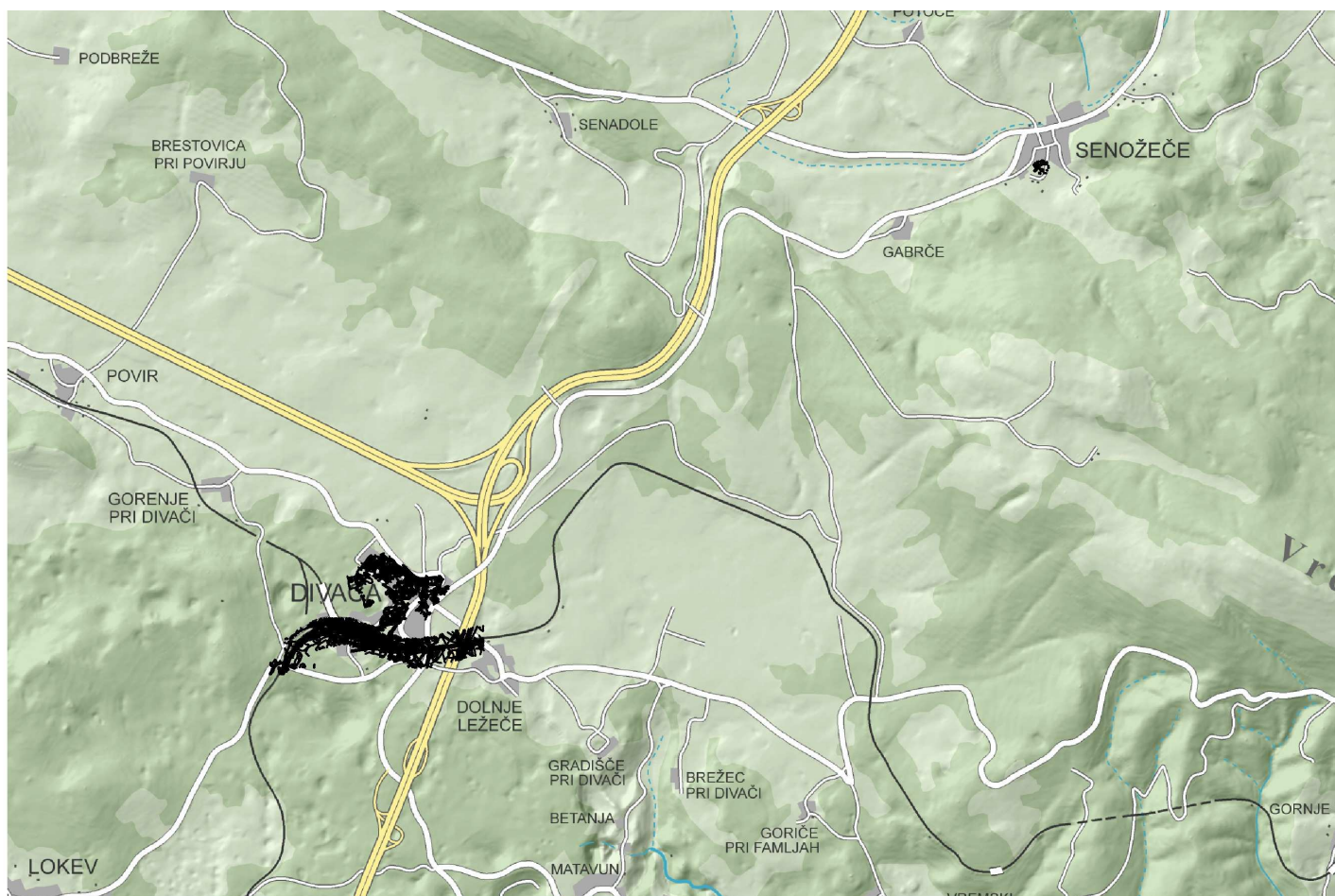
PRILOGA D: UML DIAGRAM PRETVORBE PODATKOV IZ OBLIKE SHP V DXF



PRILOGA E: UML DIAGRAM PRETVORBE PODATKOV IZ OBLIKE DXF V SHP



PRILOGA F: CELOTEN OBSEG PODATKOVNE BAZE



PRILOGA G: PREKRIVANJE GEODETSKIH NAČRTOV NA OBMOČJU MESTA DIVAČA

