

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

ODDELEK ZA
GEODEZIJO



*VISOKOŠOLSKI
STROKOVNI ŠTUDIJ
GEODEZIJE
SMER PROSTORSKA
INFORMATIKA*

Kandidat:

ALJOŠA PODOJSTERŠEK

**ZAJEM IN OBDELAVA PODATKOV GOSPODARSKE JAVNE
INFRASTRUKTURE NA PRAKTIČNEM PRIMERU**

Diplomska naloga št.: 353

**THE COLLECTION AND ANALYSIS OF THE PUBLIC
INFRASTRUCTURE DATA FROM A CASE STUDY**

Graduation thesis No.: 353

Mentor:
viš. pred. dr. Miran Ferlan

Predsednik komisije:
viš. pred. mag. Samo Drobne

Ljubljana, 2011

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo
----------------	------------------	---------	--------

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **ALJOŠA PODOJSTERŠEK** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom »**ZAJEM IN OBDELAVA PODATKOV GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE NA PRAKTIČNEM PRIMERU**«

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

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

Mežica, 4.9.2011

Aljoša Podojsteršek

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

UDK	528.85:347.823.2(043.2)
Avtor	Aljoša Podojsteršek, uni. dipl. ing.str.
Mentor	viš. pred. dr. Miran Ferlan , univ. dipl. inž. geod.
Naslov	Zajem in obdelava podatkov gospodarske javne infrastrukture na praktičnem primeru
Obseg in oprema	61 str., 5 pregl., 35 sl.
Ključne besede	Gospodarska javna infrastruktura, Infra, merjenje, obdelava podatkov

Izvleček

V diplomski nalogi sta predstavljena zajem in obdelava podatkov gospodarske javne infrastrukture, ki je predstavljena na primeru rekonstrukcije lokalne ceste, z vsemi vodi gospodarske javne infrastrukture, Otiški Vrh – Šentjanž v občini Dravograd. Pri rekonstrukciji so opisana geodetska dela, uporabljena geodetska oprema za zajem podatkov na terenu kot tudi predhodna priprava na izmero. Predstavljeno je kodiranje posnetih točk gospodarske javne infrastrukture, ki omogoča hitrejšo obdelavo primera v pisarni s programsko opremo INFRA, in delo s programom INFRA, ki je samostojen program za obdelavo grafičnih in opisnih podatkov za gospodarsko javno infrastrukturo.

BIBLIOGRAPHIC - DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDK	528.85:347.823.2(043.2)
Author	Aljoša Podojsteršek, Mech. Ing.
Supervisor	Sen. Lect. Miran Ferlan, Ph.D.
Title	The collection and analysis of the public infrastructure
Notes	61 p., 5 tab., 35 fig.
Key words	Public infrastructure, Infra, measurment, data analysis

Abstract

The diploma thesis presents the collection and analysis of data from the public infrastructure, which is presented as a case study of reconstruction of a local road with all the accompanying public infrastructure lines, Otiški vrh - Šentjanž in the Dravograd municipality. The reconstruction includes a description of the geodetic works, geodetic equipment used for the collection of data in the field, as well as preliminary preparation for the measurements. Coding of the recorded points on the public infrastructure is also presented, which enables faster case analysis in the office with the help of the INFRA program, which is an independent program for the analysis of graphical and descriptive data for the public infrastructure.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, višjemu predavatelju doktorju Miranu Ferlanu, za usmerjanje in pomoč pri pripravi diplomske naloge.

KAZALO VSEBINE

1.0 UVOD	1
2.0 ZAKONODAJA	4
2.1 Zakon o urejanju prostora.....	5
2.2 Zakon o prostorskem načrtovanju	6
2.3. Zakon o evidentiranju gospodarske javne infrastrukture – predlog	7
3.0 MERJENJE KOMUNALNIH VODOV	8
3.1 Splošno	8
3.2 Stanje v občini Mežica	8
3.2.1 Izmera plinovoda.....	8
3.2.2. Izmera kanalizacije.....	9
3.2.3 Izmera vodovoda	10
3.2.4 Javna razsvetljava.....	12
3.3 Uporabljeni instrumentarij pri izmeri na novo položenih cevi	12
3.3.1 GPS Leica 1200 – GX 1230 RTK.....	12
3.3.2 Leica TCRM 1202	14
3.3.3 Povezljivost instrumentarija	16
3.4. Priprava delovišča pred meritvijo	17
3.4.1 Podatki o transformaciji.....	18
3.4.2 Kodna lista	19
3.5 Merjenje komunalnih vodov	23
3.5.1 Merjenje komunalnega voda – plinovod.....	23
3.5.2 Merjenje komunalnega voda – vodovod	25
3.5.3 Merjenje komunalnega voda – meteorna in fekalna kanalizacija.....	27
3.5.4 Merjenje komunalnega voda – elektrovod	30
4.0 INFRA	31

4.1 Delovanje programa	31
4.2 Odpiranje novega primera	32
4.2.1 Odpiranje obstoječih baz gospodarske javne infrastrukture.....	33
4.2.2 Obdelava in urejanje točk na krajiščih linijskih elementov	34
4.2.3 Obdelava baz.....	35
4.2.4 Editiranje opisnih atributov v tabeli.....	36
4.2.5 Dodajanje novega elementa	40
4.2.6 Skupinsko kreiranje elementov	41
4.2.7 Višinske točke.....	42
4.3 Shranjevanje primera	43
4.3.1 GJI shranjevanje	43
5.0 PRIMER IZMERE CESTE OTIŠKI VRH - ŠENTJANŽ	45
5.1 Priprava podatkov.....	45
5.2 Vnos podatkov v okolje Acad	46
5.3 Obdelava podatkov.....	48
5.4 Končni izdelek v Autocadu	51
5.5 Obdelava podatkov v Infri.....	52
6.0 ZAKLJUČEK	59
VIRI	61

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Lastnosti razdaljemera (po podatkih proizvajalca Leica geosystems).....	15
Preglednica 2: Primer kodiranja točk na plinovodu.....	20
Preglednica 3: Primer kodiranja točk pri snemanju večih vodov	21
Preglednica 4: Koordinate točk s kodami	45
Preglednica 5: Koordinate točk na plinovodu.....	46

KAZALO SLIK

Slika 1: Kanalizacija Mežica iz leta 1973	9
Slika 2: Kanalizacija Ravne iz leta 1984	10
Slika 3: Vodovod Ravne iz leta 1990.....	11
Slika 4: Vodovod Ravne iz leta 2000.....	11
Slika 5: GPS sprejemnik	13
Slika 6: Razdaljemer Leica 1200	14
Slika 7: Ekranska slika na razdaljemeru	17
Slika 8: Območje transformacije Ravne3	19
Slika 9: Kodirna lista.....	22
Slika 10: Skica plinovoda	25
Slika 11: Skica vodovoda.....	27
Slika 12: Skica meteorne kanalizacije	29
Slika 13: Okno za odpiranje novega primera.....	32
Slika 14: Dodajanje točk	35
Slika 15: Definiranje elementov nove baze	36
Slika 16: Editiranje opisnih atributov v tabeli	37
Slika 17: Označevanje posameznih stolpcev	38
Slika 18: Editiranje podatkov.....	39
Slika 19: Tabela lastnosti novega elementa	40
Slika 20: Višinske točke.....	43
Slika 21: Shranjevanje v GJI obliki	44

Slika 22: Vnos točk v program Acad.....	47
Slika 23: Izris linij in točk	47
Slika 24: Obdelana situacija po ureditvi skice.....	48
Slika 25: Izrez iz DKN-ja	49
Slika 26: Meje z ZK točkami.....	50
Slika 27: Združena popačen in nepopačen DKN.....	50
Slika 28: Končno parcelno stanje	51
Slika 29: Skica in inventarni list.....	52
Slika 30: Definiranje točk na lomih linij	53
Slika 31: Linije in točke v geosu	53
Slika 32: Shranjevanje baze.....	54
Slika 33: Določitev atributnih podatkov za linijski element	55
Slika 34: Določitev atributnih podatkov za točkovni element	57
Slika 35: Shranjevanje v GJI obliki.....	58

Slika 22: Vnos točk v program AutoCAD 22

Slika 23: Izpis iz programa AutoCAD 23

Slika 24: Obdelava vektorja po vrstici 24

Slika 25: Izpis iz programa AutoCAD 25

Slika 26: Izpis iz programa AutoCAD 26

Slika 27: Vrsta točk DTM 27

Slika 28: Vrsta točk DTM 28

Slika 29: Vrsta točk DTM 29

Slika 30: Vrsta točk DTM 30

Slika 31: Vrsta točk DTM 31

Slika 32: Vrsta točk DTM 32

Slika 33: Vrsta točk DTM 33

Slika 34: Vrsta točk DTM 34

Slika 35: Vrsta točk DTM 35

Slika 36: Vrsta točk DTM 36

Slika 37: Vrsta točk DTM 37

Slika 38: Vrsta točk DTM 38

Slika 39: Vrsta točk DTM 39

Slika 40: Vrsta točk DTM 40

Slika 41: Vrsta točk DTM 41

Slika 42: Vrsta točk DTM 42

Slika 43: Vrsta točk DTM 43

Slika 44: Vrsta točk DTM 44

Slika 45: Vrsta točk DTM 45

Slika 46: Vrsta točk DTM 46

Slika 47: Vrsta točk DTM 47

Slika 48: Vrsta točk DTM 48

Slika 49: Vrsta točk DTM 49

Slika 50: Vrsta točk DTM 50

Slika 51: Vrsta točk DTM 51

Slika 52: Vrsta točk DTM 52

Slika 53: Vrsta točk DTM 53

Slika 54: Vrsta točk DTM 54

Slika 55: Vrsta točk DTM 55

Slika 56: Vrsta točk DTM 56

Slika 57: Vrsta točk DTM 57

Slika 58: Vrsta točk DTM 58

Slika 59: Vrsta točk DTM 59

Slika 60: Vrsta točk DTM 60

Slika 61: Vrsta točk DTM 61

Slika 62: Vrsta točk DTM 62

Slika 63: Vrsta točk DTM 63

Slika 64: Vrsta točk DTM 64

Slika 65: Vrsta točk DTM 65

Slika 66: Vrsta točk DTM 66

Slika 67: Vrsta točk DTM 67

Slika 68: Vrsta točk DTM 68

Slika 69: Vrsta točk DTM 69

Slika 70: Vrsta točk DTM 70

Slika 71: Vrsta točk DTM 71

Slika 72: Vrsta točk DTM 72

Slika 73: Vrsta točk DTM 73

Slika 74: Vrsta točk DTM 74

Slika 75: Vrsta točk DTM 75

Slika 76: Vrsta točk DTM 76

Slika 77: Vrsta točk DTM 77

Slika 78: Vrsta točk DTM 78

Slika 79: Vrsta točk DTM 79

Slika 80: Vrsta točk DTM 80

Slika 81: Vrsta točk DTM 81

Slika 82: Vrsta točk DTM 82

Slika 83: Vrsta točk DTM 83

Slika 84: Vrsta točk DTM 84

Slika 85: Vrsta točk DTM 85

Slika 86: Vrsta točk DTM 86

Slika 87: Vrsta točk DTM 87

Slika 88: Vrsta točk DTM 88

Slika 89: Vrsta točk DTM 89

Slika 90: Vrsta točk DTM 90

Slika 91: Vrsta točk DTM 91

Slika 92: Vrsta točk DTM 92

Slika 93: Vrsta točk DTM 93

Slika 94: Vrsta točk DTM 94

Slika 95: Vrsta točk DTM 95

Slika 96: Vrsta točk DTM 96

Slika 97: Vrsta točk DTM 97

Slika 98: Vrsta točk DTM 98

Slika 99: Vrsta točk DTM 99

Slika 100: Vrsta točk DTM 100

1.0 UVOD

Upravljanje prostora je ena ključnih nalog države in občine. Gospodarska javna infrastruktura (GJI) je eden bistvenih dejavnikov, ki vpliva na razvoj prostora. Kakovostni podatki GJI pripomorejo k preudarnemu odločanju o nadaljnjem razvoju, predvsem pri pripravi prostorskih aktov. Nadalje se pomembnost podatkov GJI kaže v pospešitvi investicijskih vlaganj v stavbna zemljišča, saj njihova hitra razpoložljivost vpliva na hitrost izdelave projektne dokumentacije pri pridobivanju dovoljenj in soglasij za gradnjo. Zelo pomembna je lokacija obstoječe GJI.

Dober gospodar zaščiti svojo lastnino in v primeru GJI se učinkovita zaščita zagotovi z vodenjem ažurnega in popolnega katastra GJI, ki zagotavlja informacijo o legi vodov GJI še pred posegom v prostor.

Podatki GJI se uporabijo kot izhodišče za izdelavo programa opremljanja, saj jasno kažejo položaj, gostoto in kapaciteto obstoječih vodov. V primerjavi s predvidenimi potrebami se določijo sredstva za izgradnjo novih ali povečanje kapacitet obstoječih omrežij. Na osnovi programa opremljanja se določi komunalni prispevek. Podatki GJI pa oblikujejo tudi cene komunalnih proizvodov in storitev za individualno porabo. Pri kolektivni komunalni porabi, kjer storitve plačuje občina ali druge javno pravne ustanove, GJI lahko nudi informacijsko podporo za nadzor nad delom gospodarskih javnih služb ter pregled javnih financ.

Za gospodarjenje s premoženjem lokalne skupnosti (stroški vzdrževanja in upravljanja GJI, določitev koncesij, javni razpisi) je zelo pomembno poznavanje obsega in stanja GJI. Pri tem se lahko pojavijo problemi zaradi neurejenih lastniških odnosov za zgrajeno GJI (upravljanje, vzdrževanje GJI), zato je dobrodošlo, da občina uveljavlja zakonito predkupno pravico, služnost ali razlastitev na območjih obstoječe ali predvidene GJI.

Podatki o GJI se uporabljajo še za druge namene, med drugim za vrednotenje stavbnih zemljišč, ocene ogroženosti in načrtovanje ukrepov zaščite in reševanja ter v povezavi z ekološkimi taksami (www.lgb.si/template/docs/Prirocnik_evidentiranje_GJI).

Urejeni podatki na področju komunalne infrastrukture so ključni za lokalni razvoj. Številne občine zato že urejajo, evidentirajo in izboljšujejo podatke GJI.

Kljub pospešenem evidentiranju vse komunalne infrastrukture pa se zatika pri kakovosti podatkov. Velika večina podatkov, ki datira 20 ali več let nazaj, je po kakovosti neustreznih in nam pri vseh zgoraj opisanih zadevah ne pomaga prav veliko. V diplomski nalogi sta predstavljena zajem in obdelava podatkov, kot naj bi se zajemala vsa gospodarska javna infrastruktura. Predstavljam primer rekonstrukcije lokalne ceste med Otiškim Vrhom in Šentjanžem v občini Dravograd. Pri tej rekonstrukciji sem geodetska dela opravljal s svojim podjetjem. Opisan je uporabljen inštrumentarij, ki zagotavlja kvaliteten zajem podatkov na terenu, kot tudi predhodno pripravo vseh podatkov za meritve (transformacije na točno določenem območju). Med pomembnejšimi deli je predstavljeno kodiranje posnetih točk na terenu, ki omogoča hitrejšo obdelavo primera v pisarni. Praktično vsak infrastrukturni vod ima svojo specifikko pri zajemanju, na katero je treba paziti oziroma jo je treba poznati.

Pomembna je tudi zakonodaja na področju evidentiranja komunalnih vodov, ki se je začela s katastrom komunalnih vodov v letu 1974, nadaljevala z Zakonom o urejanju prostora (ZUREP-1, Uradni list RS 110/2002), Zakonom o graditvi objektov (ZGO-1, Uradni list RS 110/2002) in aktualnim Zakonom o prostorskem načrtovanju (ZPnačrt, Uradni list RS, št. 33/2007). Predstavljena pa je tudi usmeritev, ki jo bo prinesel novi zakon o gospodarski javni infrastrukturi.

Geodetska uprava je standardizirala šifrante, ki se navezujejo na točno določen tip voda, in glede na le-tega na potrebne elemente, ki jih posamezni vod vsebuje. Definirani so tudi formati izmenjevalnih datotek, s pomočjo katerih se izmerjeni in obdelani podatki vnesejo v bazo geodetske uprave. Za samo obdelavo uporabljamo program Infra, s pomočjo katerega se posameznemu elementu dodajo vsi potrebni atributi. Program in njegova uporaba na primeru

iz prakse sta podrobno opisana v diplomski nalogi. Predstavil pa sem tudi svoje videnje razvoja merjenja in obdelave komunalnih vodov v prihodnosti.

2.0 ZAKONODAJA

Začetek izmere gospodarske infrastrukture predstavlja Zakon o katastru komunalnih naprav (ZKKN, Uradni list SRS, št. 29/1974). Ta zakon je bil noveliran še leta 1986, 1989, 1990, 1991 ter 1993, leta 2002 pa Zakon o urejanju prostora (ZUREP-1, Uradni list RS, št. 110/2002) s spremembami v letu 2003 in Zakon o graditvi objektov (ZGO-1, Uradni list RS, št. 110/2002) s spremembami v letih 2003–2007 in 2008, ter 2009 uzakonita kataster GJI. V letu 2004 je sprejet Zakon o elektronskih komunikacijah (ZEK-om, Uradni list RS, št. 43/2004), s spremembami v letih 2004, 2006, 2007 in 2009. Tudi novi Zakon o prostorskem načrtovanju ZPNačrt (ZPnačrt, Uradni list RS, št. 33/2007) opredeljuje vodenje podatkov o gospodarski javni infrastrukturi. V pripravi pa je zakon o evidentiranju gospodarske infrastrukture, ki bo GJI podrobno definiral.

Poleg zakonov so bili sprejeti še podzakonski akti za posamezne vrste GJI:

- Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (Ur. l. RS, št. 9/2004) podrobneje določa vodenje in vzdrževanje zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture, podeljevanje identifikacijskih oznak objektom gospodarske javne infrastrukture ter posredovanje zbirnih podatkov v zbirni kataster.
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Uradni list RS, št. 35/2006, 41/2008), ki določa, da morajo upravljavci javnih vodovodov voditi podatke o vodovodu in posredovati zbirne podatke v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. Pravilnik določa 31. 12. 2006 kot skrajni rok za posredovanje podatkov o obstoječih vodovodih v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture.
- Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (Uradni list RS, št. 109/2007), ki v 20. členu določa, da morajo občine voditi podatke o javni kanalizaciji in posredovati zbirne podatke v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. Pravilnik v 24. členu določa 31. 12. 2007 kot skrajni rok za posredovanje podatkov o javni kanalizaciji v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture.
- Pravilnik o vodenju katastra gospodarske javne infrastrukture za ravnanje z odpadki in način posredovanja podatkov v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture.

- Pravilnik o katastru javnega komunikacijskega omrežja in pripadajoče infrastrukture (Uradni list RS, št. 56/2005 (64/2005 popr.)).
- Pravilnik o določitvi vodne infrastrukture (Uradni list RS, št. 46/2005) podrobneje ureja evidentiranje objektov vodne infrastrukture.

2.1 Zakon o urejanju prostora

Zakon o urejanju prostora (Uradni list RS., št. 110/2002) je vnesel sistem zbirk prostorskih podatkov in poročilu o stanju na področju urejanja prostora. Tako je nalagal, da za potrebe urejanja prostora vodijo država in občine sistem zbirk prostorskih podatkov.

Sistem zbirk podatkov temelji na medsebojno primerljivih in povezljivih zbirkah geodetskih, evidenčnih in drugih podatkov, usklajenih s statističnimi zbirkami podatkov.

Nosilci urejanja prostora so med seboj dolžni izmenjevati podatke in ministrstvu za prostor oziroma organom v njegovi sestavi posredovati njihove akte in druge predpise s predpisanimi podatki, ki se nanašajo na urejanje prostora, v predpisani oblik, pri čemer mora biti zagotovljena sledljivost podatkov, ki se v zbirkah iz tega zakona medsebojno povezujejo.

Podatki o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture se vodijo v katastru javne infrastrukture na podlagi podatkov že zgrajenih omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture in podatkov, ki jih posredujejo investitorji po končani gradnji. Zbirke podatkov o vrstah in legi omrežij in objektov gospodarske javne infrastrukture vodi v topografski bazi, povezljivo z zemljiškim katastrom, za geodetske zadeve pristojni organ na podlagi podatkov, evidentiranih v katastru gospodarske javne infrastrukture. Vsaka sprememba v katastru gospodarske javne infrastrukture, ki pomeni tudi spremembo podatka v topografski bazi, se evidentira in posreduje za geodetske zadeve pristojnemu organu v roku treh mesecev od njenega nastanka.

Vodenje katastra zagotavljajo občine in ministrstva, v katerih delovno področje sodijo posamezna omrežja in objekti gospodarske javne infrastrukture. Če občina ne zagotovi

zbirnih podatkov o vrstah ter legi obstoječih omrežij in objektov iz svoje pristojnosti, pridobi na njen račun te podatke za geodetske zadeve pristojni organ.

Meritve za evidentiranje omrežij in objektov gospodarske javne infrastrukture opravlja podjetje, ki ima s pogodbo o zaposlitvi, pogodbo o delu v skladu z obligacijskimi razmerji, preko kooperacije ali na drug zakonit način zagotovljeno sodelovanje odgovornega geodeta.

Za vodenje katastra gospodarske javne infrastrukture se uporabljajo identifikacijske oznake, ki jih določi pristojni organ.

Zbirke podatkov, ki niso opremljeni s stopnjo zaupnosti oziroma tega ne omejujejo drugi predpisi, so javne. Vsakdo ima v skladu z zakonom in proti plačilu takse pravico vpogleda v podatke oziroma pridobiti podatke iz zbirke podatkov, pri čemer državni organi lokalnih skupnosti niso zavezani plačilu takse. Prav tako se vpogled v zbirko podatkov ne evidentira. Možen je tudi vpogled ali pridobivanje podatkov zemljiškega katastra in katastra stavb, evidence državne meje in registra prostorskih enot.

2.2 Zakon o prostorskem načrtovanju

Zakon o prostorskem načrtovanju (ZUREP) določa, da ministrstvo zagotavlja vodenje in vzdrževanje prostorskega informacijskega sistema, ki vsebuje:

- podatke o dejanskem stanju v prostoru na osnovi evidentiranih nepremičnin, vključno s podatki o omrežjih in objektih gospodarske javne infrastrukture;
- podatke o pravnem stanju v prostoru na osnovi prostorskih aktov, vključno z namensko rabo prostora;
- 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;
- 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;
- podatke iz upravnih aktov, ki se nanašajo na gradnje.

Prostorski informacijski sistem vsebuje tudi orodja, ki omogočajo pripravo in spremljanje izvajanja prostorskih aktov v elektronski obliki. Omogočati mora tudi vpogled javnosti.

Podatke o omrežju, njegovem vodenju, oddajanju na geodetsko upravo je predpisoval že ZUREP.

2.3. Zakon o evidentiranju gospodarske javne infrastrukture – predlog

Zaradi ugotovljenih pomanjkljivosti obstoječih zakonskih podlag na določenih področjih (mnenje Računskega sodišča Republike Slovenije) je Ministrstvo za okolje in prostor pristopilo k pripravi krovnega systemskega zakona, ki bo vzpostavil preglednejšo in celovito pravno ureditev področja evidentiranja gospodarske infrastrukture v Sloveniji. Z novim zakonom za področje gospodarske javne infrastrukture bo določeno:

1. Evidentiranje objektov GJI

- obvezno evidentiranje vse gospodarske infrastrukture (ne le GJI), tudi tiste, ki je v zasebni lasti;
- splošna pristojnost glede zagotavljanja vodenja katastrov gospodarske infrastrukture (katastre zagotavljajo vsi lastniki gospodarske infrastrukture in ne le občine in ministrstva);
- način vzdrževanja zbirnega katastra gospodarske infrastrukture.

2. Evidentiranje stvarnih pravic na GI

Vpis lastninske pravice na GI, vpis hipoteke, publiciteta.

3. Dostop do podatkov

Kdo in pod kakšnimi pogoji lahko dostopa do podatkov iz zbirnega katastra gospodarske infrastrukture.

4. Vsebina inšpekcijskega nadzora in sankcije za prekrške.

3.0 MERJENJE KOMUNALNIH VODOV

3.1 Splošno

Če želimo imeti dobro izmerjene komunalne vode, jih moramo vedno meriti na terenu med gradnjo oziroma preden se zakrijejo. Le-tega se investitorji kot tudi upravljavci javne gospodarske infrastrukture zavedajo premalo. Najbolj pridejo napake do izraza že pri začetku gradnje, ko je geodet nemalokrat v zadregi, ko mora v naravi prikazati vod, ki lahko gre tudi 5 m levo ali desno, ker je že «izvedbeni načrt» bil posnet s trakom ali prostoročno narisano v pisarni in podobno. Taka zakoličba izvajalcu del seveda ne koristi, saj bo vod prej ko slej poškodoval. Na drugi strani pa je nosilec novogradnje ali popravi upravitelj gospodarske javne infrastrukture, saj le-ta razpolaga s podatki in jih ponavadi tudi zakoliči njihov geodet.

V takšnih primerih je za geodeta najbolje, da naredi dejansko vklop teh slabih podatkov glede na znane točke na terenu. Na terenu je treba najti ventile, jaške in ostale točkovne objekte. Te posamezne elemente izmerimo z merskim instrumentarijem. Pomagamo si lahko tudi z obstoječim geodetskim načrtom na tem območju. Z združitvijo vseh podatkov, morebitno rotacijo in skaliranjem, se vod umesti v prostor.

3.2 Stanje v občini Mežica

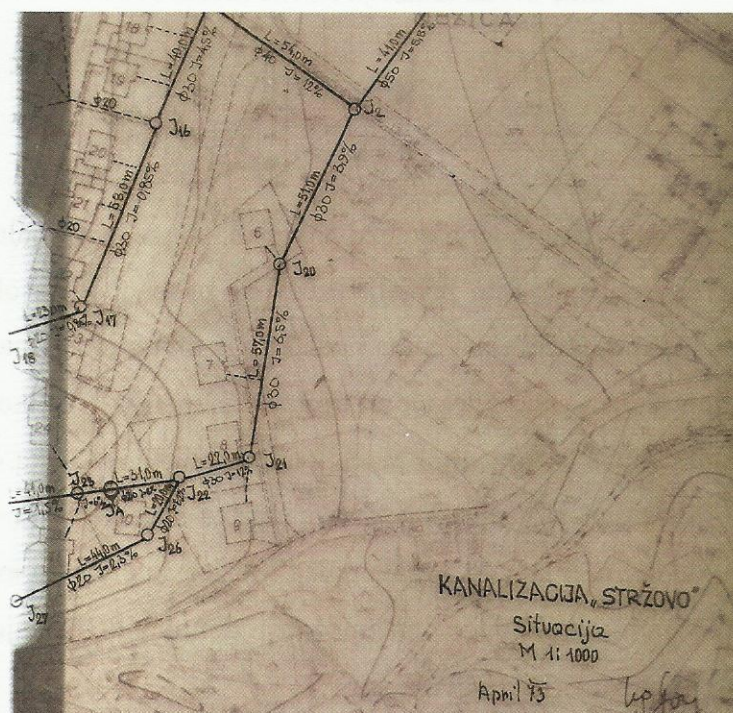
Najbolj mi je znano stanje katastra GJI v občini Mežica, je pa podobno stanju v ostalih občinah na Koroškem.

3.2.1 Izmera plinovoda

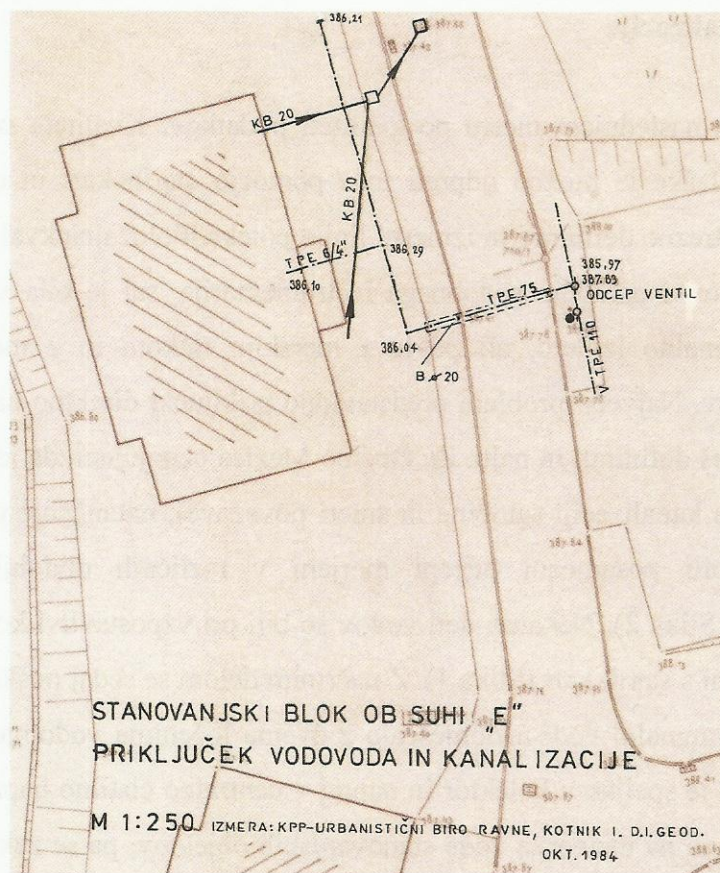
Stanje podatkov na področju plinovoda je po moji oceni dobro, saj so bili v občini zajeti skoraj vsi vodi ob gradnji, razen glavnega plinovoda med Ravnami in Mežico, ki je bil položen skupaj z gradnjo vodovoda in je bil slabo in nenatančno zajet v GJI.

3.2.2. Izmera kanalizacije

Kanalizacija je na naslednjem mestu po kvaliteti podatkov. Kvaliteta izmere gre na račun kasnejše izmere. Jaške je možno odpreti in s pomočjo starih kart in odkrivanja v večini primerov dokaj ustrezno definirati in izmeriti linijo poteka. Položajna kvaliteta se izboljša že s samo izmero jaškov s pomočjo sodobnega inštrumentarija, saj je bila v preteklosti izmera narejena z ortogonalno izmero, ali pa le z merskim trakom in z merjenjem dolžin od obstoječih objektov. Največji problem predstavljajo priključki direktno na cev, brez jaška, ki jih seveda ne moreš definirati in najti. Za Občino Mežica ocenjujem, da je ustreznih približno 70 % podatkov na kanalizaciji (globine in smeri povezave), natančnost pozicije pa močneje variira, saj so bili posamezni odcepi merjeni v različnih obdobjih in z različnim instrumentarijem (Slika 2). Nekateri deli vodov so bili pri vzpostavitvi komunalnega katastra tudi le digitalizirani s starih kart (Slika 1). Z načrtnim delom se sedaj poškodovani ali premalo dimenzionirani komunalni vodi nadomeščajo z dvema ločenima vodomoma. Fekalni vod, ki je manjše dimenzije, je speljan v kolektor in naprej v centralno čistilno napravo. Meteorni vod, ki je preračunan tudi na meteorne vode stanovanjskih objektov, pa se zaključuje v potoku ali reki Meži.



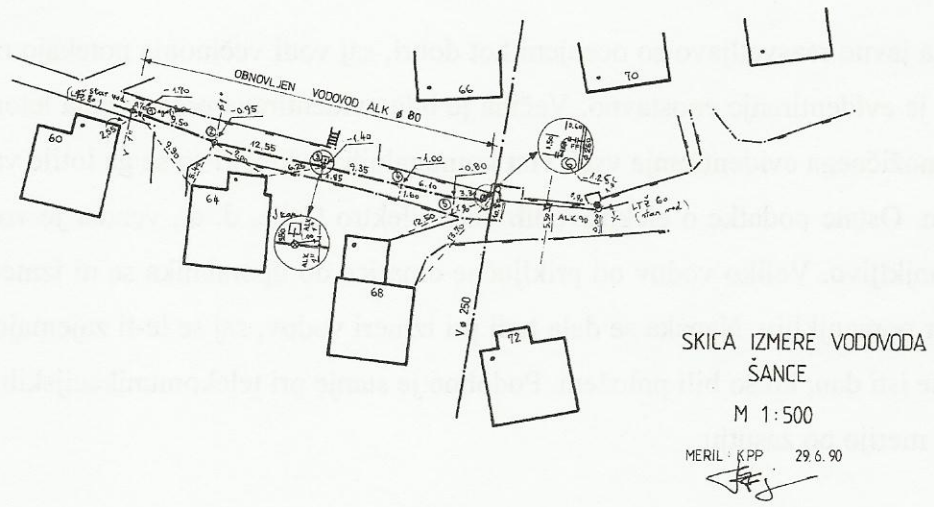
Slika 1: Kanalizacija Mežica iz leta 1973



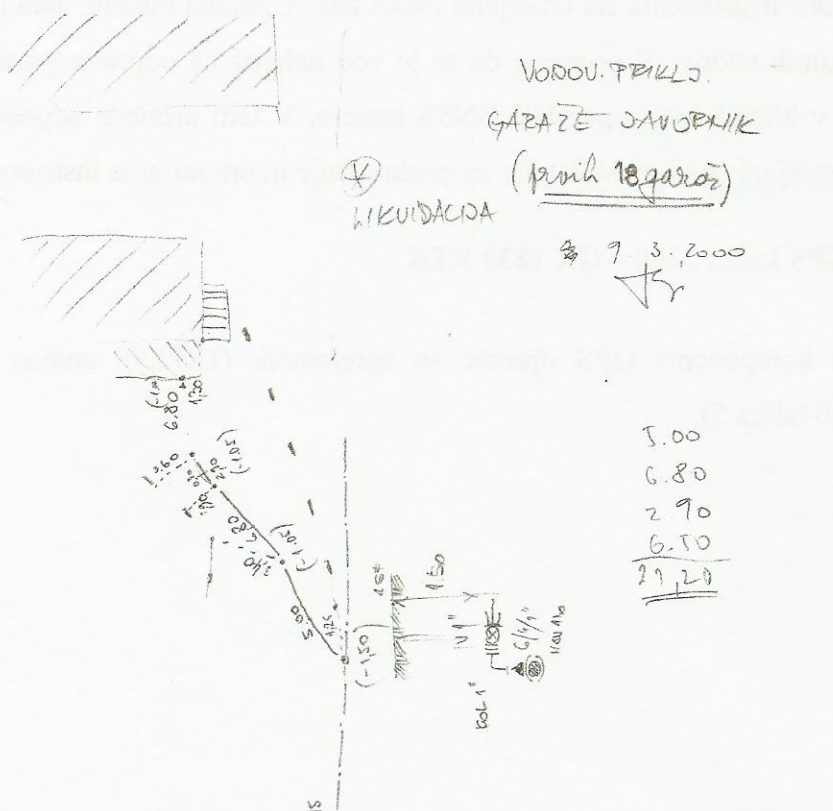
Slika 2: Kanalizacija Ravne iz leta 1984

3.2.3 Izmera vodovoda

Izmera vodovoda v zadnjih desetih letih poteka podobno, kot se je izvajala izmera plinovoda, saj ju je v začetni fazi polagalo isto podjetje, tako da za to obdobje obstajajo nenatančni podatki o legi in materialih na ceveh. Večina podatkov je bila pridobljena s klasično polarno izmero – s teodolitom (delta – avtoreduktor ali trinitna tahimetrija). Veliko pa je tudi le skic o položenih vodovodnih ceveh z merjenimi razdaljami od objektov (Slika 4). Ti načrti so bili nato digitalizirani in vneseni v geografske informacijske sisteme. Sila slabi so podatki o glavnem vodovodu od izvira Šumc, ki napaja poleg Mežice še Prevalje in Ravne. Položen je bil okrog leta 1990, zaradi salonitnih cevi in zmožnosti definiranja lokacije na ± 4 m natančno predstavlja problem pri postavitvi novih objektov.



Slika 3: Vodovod Ravne iz leta 1990



Slika 4: Vodovod Ravne iz leta 2000

3.2.4 Javna razsvetljava

Podatki za javno razsvetljava so ocenjeni kot dobri, saj vodi večinoma potekajo od svetila do svetila in je evidentiranje enostavno. Večina je bila evidentirana pred dvema letoma (2009) v sklopu množičnega evidentiranja vseh vrst komunalnih vodov, ki so se ga lotile vse občine na Koroškem. Ostale podatke o elektrovodih vodi Elektro Celje, d. d., vendar je vodenje le-teh sila pomanjkljivo. Veliko vodov od priključne omarice do uporabnika se ni izmerilo, tako da je kataster pomanjkljiv. Napaka se dela tudi pri izmeri vodov, saj se le-ti zajemajo po zasutju, kot tudi ne isti dan, ko so bili položeni. Podobno je stanje pri telekomunikacijskih vodih, ki se prav tako merijo po zasutju.

3.3 Uporabljeni instrumentarij pri izmeri na novo položenih cevi

Za merjenje točk na ceveh vse komunalne infrastrukture na cesti Otiški Vrh – Šentjanž sta se uporabljala GPS Leica System 1200 – GX 1230 RTK in digitalni razdaljemer Leica TCRM 1202. Oba instrumenta sta umerjena vsako leto. Uporaba metode dela je bila odvisna od lege komunalnih vodov. V primeru, da se je vod nahajal na odprtem prostoru, brez objektov in dreves v bližini, smo uporabili GNSS izmero. V tem primeru odpade zamudno iskanje ali novo umerjanje poligonskih točk ter postavljanje in orientiranje instrumenta.

3.3.1 GPS Leica 1200 – GX 1230 RTK

Glavne komponente GPS opreme so sprejemnik GX1230, antena AX1202 in terminal RX1210 (slika 5).



Slika 5: GPS sprejemnik

GPS sprejemnik vsebuje vso kontrolno logiko, elektroniko za obdelavo signalov, pomnilnik, baterije ter priključke za povezavo z zunanjimi napravami (antena, radio, GSM, terminal ...). GPS antena sprejema signale iz GPS satelitov. Pri merjenju mora biti v popolnoma horizontalnem položaju in s čim manj ovirami nad njo (www.geoservis.si).

Terminal je namenjen posredovanju informacij med sprejemnikom in uporabnikom. Omogoča vnos podatkov, pregledovanje stanja GPS sprejemnika in upravljanje z njim. Na sprejemnik ga lahko priključimo neposredno s priključkom na hrbtni strani ali s kablom (priključek RX). Sprejemnik ima na zadnji strani ležišči za dve bateriji. Vedno uporablja samo eno baterijo, ki je označena na zaslonu terminala. Na ta način je omogočena menjava druge baterije med delom brez prekinitve in njeno polnjenje. GPS sprejemnik se lahko priključi tudi na zunanji vir električne energije (uporabno pri statičnih meritvah) (www.geoservis.si).

Instrument omogoča statične, hitre statične in kinematične meritve. Na vsaki frekvenci je možen sprejem 14 satelitov. Po približno 30 s od vklopa je možno začeti z meritvami. Z uporabo ročnega razdaljemera in brezžičnim prenosom dolžin je možno izmeriti tudi točke, ki so sicer nedostopne (program Hidden point) (www.geoservis.si).

3.3.2 Leica TCRM 1202

Uporabljen instrument je iz zadnje serije Leicinih razdaljemerov serije 1200 (slika 6). Omogoča merjenje kotov in razdalj (oznaka TC), merjenje razdalj brez reflektorja (do 150 m) in merjenje zelo dolgih razdalj z laserjem na reflektor (oznaka R), ima vgrajen motorni pogon (oznaka M).



Slika 6: Razdaljemer Leica 1200

Tahimeter uporablja eno GEB221 baterijo, ki omogoča 6–8 ur običajnega dela v standardnih pogojih (podnevi – ni uporabe razsvetljave zaslona na razdaljemeru, ter brez ogrevanja zaradi nizkih temperatur).

Preglednica 1: Lastnosti razdaljemera (po podatkih proizvajalca Leica geosystems)

Kotne meritve	Natančnost Hz, V		2"
	Najmanjša enota prikaza		1"
	Kompenzator		0,5", centraliziran dvoosni kompenzator
Meritve dolžin	Doseg	Standardna prizma	1800–3500m
		3 standardne prizme	2300–5400m
		360° prizma	450–1200m
		Mini prizma	800–2000m
		Tape	150–250m
		Razdalja merjenja je odvisna od atmosferskih pogojev!	
	Najmanjša vidna razdalja	1,5m	
Natančnost	Način meritev	Standardno	2mm+2ppm
		Hitri način	5mm+2ppm
		Zasledovanje	5mm+2ppm
		Povprečno	2mm+2ppm
		Prikaz na ekranu	0,1mm
Metoda merjenja		Fazne meritve	
Merjenje brez reflektorja	Doseg		140 – več kot 170m
		Instrument razpolaga z razdaljemero z oznako R100. Doseg je odvisen od moči svetlobe (močno sonce, senca, popolna tema) in od odbojne površine.	

3.3.3 Povezljivost instrumentarija

Leica X-function pomeni enostaven uporabniški koncept. GPS in TPS temeljita na skupni platformi. Uporaba obeh in izmenjava podatkov med njima je zelo enostavna. Uporabniški koncept, zaslon, razporeditev tipk, funkcije in celo marsikateri uporabniški program so identični na tahimetrih in na GPS sprejemnikih družine 1200. Grafični vmesnik inštrumentov nudi vedno tiste informacije, ki jih potrebujemo. Funkcijske tipke imajo pomen smiselno prilagojen trenutni aplikaciji, so logične in se jih operater hitro zapomni. Možno si je prilagoditi vsebino polj na merilnih zaslonih, funkcije in ukaze posameznim tipkam.

GPS 1200 in TPS 1200 uporabljata popolnoma enak izhodni zapis in upravljanje s podatki.

Na ta način je omogočeno merjenje določenega dela vodov z GPS-om, v delu, kjer pa to ni mogoče, sta se umerili dve novi točki in se je izmerilo klasično z razdaljemerom. Z enostavno menjavo kartice iz GPS-a v razdaljemer ter po definiranju delovišča in podatkovnega delovišča se je po orientaciji na dve novi točki delo nadaljevalo.

Na ta način se izognemo zamudnemu prepisovanju točk in njihovih koordinat na razdaljemer in s tem v zvezi pogostim napakam.

Oba instrumenta uporabljata enake baterije in pomnilnik ter enak pribor, kar zmanjša stroške za opremo. Li-Ionske baterije zdržijo do 6 ur dela.

Standardni uporabniški programi:

- Survey (GPS & TPS)
program za izvedbo detalnih, topografskih, katastrskih in drugih meritev. Omogoča zajem točk, linij in področij, napredno kodiranje, snemanje nedostopnih točk, samodejno shranjevanje z nastavljenim intervalom.
- Setup (TPS)
Postavitev in orientiranje tahimetra TPS1200 nad znano točko ali urez z merjenjem na znane točke.
- Koordinatni sistemi (GPS & TPS)
Pretvorba med WGS'84 in lokalnim (državnim) koordinatnim sistemom; vsebuje elipsoid, kartografsko projekcijo, transformacijo.
- Stakeout (GPS & TPS)
Različne metode zakoličbe. Na voljo so številni načini orientiranja; orientiramo se

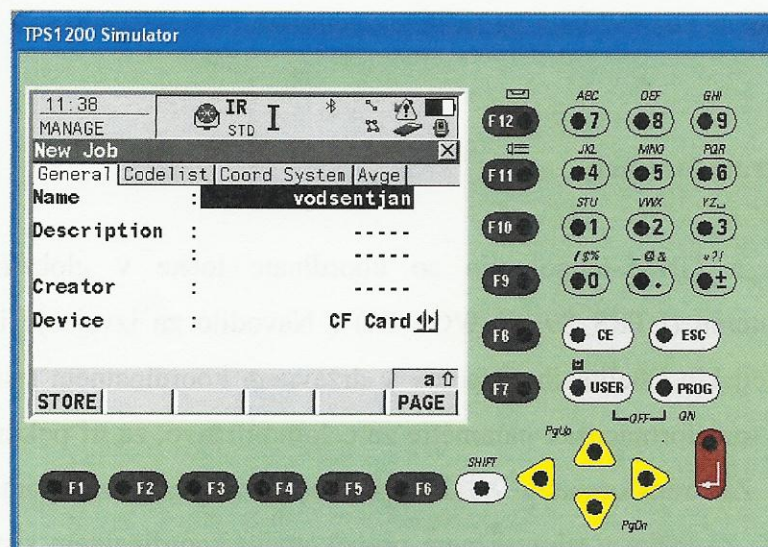
lahko neposredno iz grafičnega prikaza ali s pomočjo numerično podanih elementov zakoličbe in simbolov.

- COGO (GPS & TPS)

Popoln nabor opravil koordinatne geometrije: izračun veznih razdalj in smernih kotov, poligonimetrija, preseki, krožni loki ...

Med opsijskimi programi je po mojem treba izpostaviti reference line, ki je uporaben za TPS in GPS. Omogoča merjenje in zakoličevanje relativno na določeno referenčno linijo ali krožni lok. Lahko se uporablja brez odmikov ali z odmiki. Idealen je za snemanje ali kontrolo profilov, mrež za DTM, objektov, drenaž, seizmične meritve ... Kljub veliki uporabnosti se malo uporablja v geodetskih podjetjih.

3.4. Priprava delovišča pred meritvijo



Slika 7: Ekranska slika na razdaljemeru

Pred vsakim merjenjem moramo na instrumentu, s katerim bomo začeli meriti, odpreti novo delovišče (slika 7). Smiselno je, da v primeru, ko merimo več vodov na enem gradbišču, za vse uporabimo le eno delovišče. Za enostavnejše iskanje tako v inštrumentu kot tudi v naslednjih letih, ko je potrebno pridobiti podatke o starejših meritvah, je smiselno imenovanje delovišča s priimkom naročnika, območjem meritve, ulico ... Zaradi preglednosti uporabljamo

pri označevanju še dodatne črke, ki predstavljajo vrsto geodetske storitve. Na primer za ureditve meje in parcelacije dodamo črko k, za vris objektov o, za posnetke p, za komunalne vode pa kan, vod, pl, ptt in el. Tako se potem delovišča imenujejo kzajc, kpotocnik, oluznik, kanpodpeska, plmuta... Iz imena je takoj jasno, za kaj gre. V primeru ceste Otiški Vrh – Šentjanž smo odprli novo delovišče z imenom Vodsentjan. Pri samem odprtju novega delovišča moramo dodati tudi transformacijo, s pomočjo katere se nam točke, izmerjene z GPS-om, preračunajo v lokalni sistem, ki velja na tistem območju. Za daljše linijske objekte (npr. plinovod Dravograd – Radlje) se pripravijo nove transformacije, ki so uporabne le za točno definirano območje. Na ta način imamo na tem delu veliko natančnejše meritve. V primeru ceste v Otiškem Vrhu pa smo uporabili transformacijo z imenom Ravne3, ki je pripravljena za območje Mežiške in Mislinjske doline, vključno z Dravogradom.

V sklopu določitve novega delovišča se je izbral tudi kodirni sistem. V vseh instrumentih uporabljamo svojo kodno listo, ki smo jo sestavili že za prejšnji instrument Leica 1100 in na katero je potem vezan ves software na naših računalnikih.

3.4.1 Podatki o transformaciji

Rezultat izmere z GNSS-tehnologijo so koordinate točke v globalnem terestričnem koordinatnem sistemu (ETRS 89 ali WGS 84) (Navodilo za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu). Geodetska uprava je podala transformacijske parametre za celotno državo, za tri pokrajine, za 7 regij in za 24 območij. Za transformacijo v državni koordinatni sistem uporabimo pravokotne koordinate (X, Y, Z) točke v trirazsežnem pravokotnem koordinatnem sistemu. Uporabimo parametre 7-parametrične podobnostne transformacije v državni koordinatni sistem – pretvorba iz globalnega geodetskega datuma ETRS 89 v državni datum D 48.

V letih 2004 in 2005 se je izvedlo več meritev poligonskih in trigonometričnih točk z namenom izračuna transformacijskih parametrov za določene kraje in doline na Koroškem (slika 8). Državnih transformacijskih parametrov za merjenje komunalne infrastrukture ne uporabljamo. Za merjenje uporabljamo transformacijo Ravne 3, ki je bila izračunana s

pomočjo 9 trigonometričnih točk 3. in 4. reda, ki obkrožajo območje Ravn na Koroškem, Slovenj Gradca in Dravograda.



Slika 8: Območje transformacije Ravne3

Z uporabo te transformacije je omogočena enostavna in natančna zakoličba po prejetju podatkov od upravljavca.

3.4.2 Kodna lista

Vsakemu objektu lahko dodamo tematsko kodo in poljubno število atributov, ki opisujejo določen element voda. V ta namen se je s programom Leica Geo Office Tools ustvarila kodirna tabela (slika 9), ki se je preko pomnilne kartice prenesla na razdaljemer. Pri definiranju delovišča se že obstoječi podatki o kodah dodajo k novemu delovišču.

Instrument omogoča točkovne, linijske, površinske in proste kode. Linijske in površinske kode pridejo do izraza le za prikaz situacije na instrumentu in s kasnejšo obdelavo na Leicinem programu LGO, zato jih ne uporabljamo.

Bistveno pri kodiranju na terenu je uporaba hitrih kod, pri katerih s pritiskom na ustrezne tipke zaženeš meritve in ter shraniš posnete točke s kodo. Uporabljamo kodiranje z dvema številkama.

Sama kodirna lista je tako sestavljena iz točkovnih kod, ki pa omogočajo pretvorbo tudi v linijske objekte. Za potrebe linijskih objektov imamo šest skupin kod s po tremi kodami. Tako se za kodiranje npr plina uporabljajo kode plin 11, 12 in 13. Ko se snema prva točka na plinovodu, se ji doda koda plin11. Po viziranju na točko se vtipka število 11 in razdaljemer zmeri razdaljo in zapiše v pomnilnik točko ter kodo (preglednica 2):

Preglednica 2: Primer kodiranja točk na plinovodu

1	498345.23	154123.56	342.44	PLIN11
2	498344.54	154125.56	342.46	12
3	498342.24	154127.98	342.50	12
4	498340.13	154130.00	342.24	13

Vse nadaljnje točke na plinovodu izmerimo po viziranju na prizmo s pritiskom na tipki 1 in 2, tako da imajo točke na koncu zapisa števili 12. Zadnja posneta točka na plinovodu pa dobi kodo 13 in na ta način program pri risanju linijo plinovoda zaključi. Pri merjenju s kodiranjem je pogosto zaključevanje linij istega voda in naknadno ponovno začenjanje merjenja tega voda z začetno kodo, saj je na ta način prenesena situacija pri obdelavi precej bolj pregledna.

Možno je tudi enkratno merjenje vseh cevi v določenem preseku, vendar se ji v praksi izogibamo. Primer (preglednica 3):

Preglednica 3: Primer kodiranja točk pri snemanju večih vodov

Točka	Y	X	H	Koda
4	493323.644	154022.857	541.363	FEK41
5	493323.867	154022.831	540.535	PLIN11
6	493324.236	154022.795	540.554	VODA51
7	493322.160	154014.144	541.446	52
8	493321.956	154014.197	541.838	12
9	493326.782	154013.230	541.551	42
10	493327.244	154013.163	541.899	42
11	493328.145	154021.505	540.940	12

V programu Acad verzije 2004 in novejši imamo lastno dodatno programsko opremo predvsem za inženirsko geodezijo. Tako programček za vnos posameznih točk in višin v okolje Acad pri vnosu prepozna različne kode in glede na njih nariše ustrezne linije v predpisanih nivojih (layerjih).

V primeru plina ob kodi PLIN11 začne risati linijo z layerjem plin v rumeni barvi. Ko se v acad vnese naslednja točka s kodo 12 na koncu, to točko avtomatsko poveže z začetno točko. Vse nadaljnje točke s kodo 12 se vežejo skupaj v zaporedju, v katerem so bile posnete. V točki s kodo 13 program zaključi risanje plinovoda. Le-tega lahko spet začne v naslednji točki, če ima ta spet kodo PLIN11.

V primeru točk, prikazanih zgoraj, bi program začel risati fekalni vod v olivno rjavi barvi, plinovod v rumeni in vodo v modri. Vse nadaljnje točke pa bi avtomatsko vezal na prejšnje začetne točke in pri tem uporabljal primerne layerje (ko bi naletel na točko s kodo 52, bi jo vezal z layerjem vodovod na točko s kodo VODA51).

Tak način merjenja je posebej primeren za izdelavo geodetskega načrta.

Poleg kod za linije uporabljamo še točkovne kode za jaške, ventile, hidrante ... Na terenu je seveda zelo veliko različnih točkovnih elementov, in tudi če bi vse vstavil v kodirno listo, ne

bi imelo smisla, saj se za vse hitre kode ne bi vedelo, z iskanjem na seznamu pa se delo zelo upočasni. Zaradi tega sem število točkovnih elementov zmanjšal na minimum in so vsebovani le najpogostejši.

Pri vseh kodah je možno še dodajanje atributov. Le to je najbolj zamuden del merjenja in se mu je treba čim bolj izogniti. Večinoma se kot atribut vstavlja globina izkopa. Številko se da dokaj hitro vnesti, medtem ko je pisanje besed zamudno.

Code Name	Code Description	Quick Code	Linework	Type
HIDNA	hidrant	89	None	Point
ZASUN	ventil	90	None	Point
BETKA	mejnik	91	None	Point
OSCES	os ceste	92	None	Point
LDREV	drevo	93	None	Point
JASEK	jasek kvadratni	94	None	Point
SVEDR	luc	95	None	Point
0	brez kode	96	None	Point
DRONN	elektro drog	97	None	Point
TELDR	telefon	98	None	Point
CESPO	cestni poziralni	99	None	Point
IDREV	iglasto drevo	88	None	Point
JASEO	jasek okrogli	87	None	Point

Slika 9: Kodirna lista za GPS in TPS

3.5 Merjenje komunalnih vodov

3.5.1 Merjenje komunalnega voda – plinovod

S strani upravljalca voda Petrola Energetike, d. o. o., je določeno striktno merjenje voda na temenu cevi pred zasutjem. Na ta način se dejansko izmerijo vsi vezni elementi. Zajamejo se točkovni, linijski in ploskovni elementi. Med točkovnimi se merijo:

- sedla,
- spojke,
- zaključne kape,
- ventili,
- reducirni elementi,
- posamezne točke na cevi (ukrivljenost cevi),
- kolena,
- jaški.

Linijsko se izmerijo plinska cev in zaključne kape, ploskovno pa se merijo večja območja, kot je na primer reducirna postaja, kjer se posname ograja okrog nje ter se ji dodeli ploskovni atribut pri naknadni obdelavi v programu Infra.

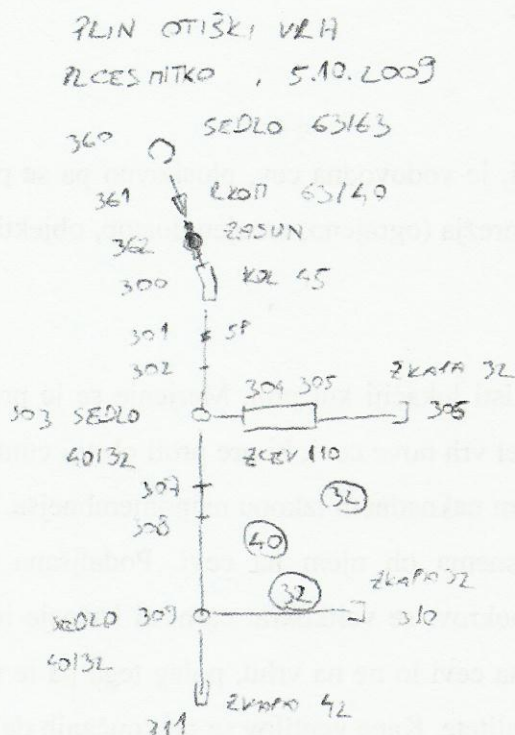
Na primeru izmere plinovoda se vidi, da smo izmerili najprej odcepno mesto na obstoječem plinovodu, ki je bil zgrajen pred petimi leti. Na odcepu se je vgradilo sedlo, to je element, ki ga montirajo na cev z navrtavanjem obstoječe cevi. Sedlo je bilo dimenzij 63/63, kar pomeni, da je izhodni premer enak vhodnemu. Ker je šlo le za ulico dolžine cca 200 m, so izvajalci kar za tem komadom vstavili reducirni komad 63/40, ki je zreduciral nadaljnjo cev na 40. Pri ceveh večji premerov se namesto ukrivljanja cevi uporabljajo kolenski 45- in 90-stopinjski elementi. V našem primeru se je uporabilo koleno 45 stopinj. Bistven element za snemanje so spojke, saj le pri teh prihaja do napak, zaradi tega morajo biti izmerjene vse. Izvajalec ločeno vodi evidenco vseh spojk in jih na določenem delovišču vodi pod zaporednimi števkami. Naslednji element, ki smo ga izmerili, je sedlo 40/32. Ta sedla nam že sama reducirajo cev z večjega na manjši premer. Zaščitna cev se uporablja pri vseh prečkanjih obstoječih vodov ali pri prečkanju cevi. V našem primeru je plin potekal pod meteorno kanalizacijo, zato je bil na

dolžini cca 1 m zaščiten za primere defektov in naknadnih popravil tega voda. Na koncu se cev zaključi z navarjeno zaključno kapo. Lokacija le-te je pomembna za priklop objekta na plin (slika 10).

S kodiranjem se nam po prenosu na računalnik izrišejo linije in je na ta način obdelava hitrejša. Sedla in ventili so vsebovani v kodni listi. Ko se obdeluje zaključeno območje, se tudi ve, da so na koncu cevi zaključne kape. V primeru na skici se je kodiralo linijsko od točke 300 do 306 ter od 307 do 310. Vsem merjenim točkam se po naročilu upravljavca voda dodaja globina, na kateri se nahaja vrh cevi. Minimalna globina za glavne cevi je 1 m. Vsa mesta, kjer so globine manjše, se kontrolirajo s primerjavo višin geodetskega načrta za pid in posnetimi cevmi. Globine se za vsako točko vnašajo med merjenjem kot atributni podatek. Po merjenju točke se vrednost atributa zbríše.

Plinovod se je v našem primeru meril na odprtem, v bodoči novi obrtni coni, zato se je vse izvajalo s GPS-om. Višina med merjenjem je bila konstantna in je znašala 2 m. Glede na to, da je globina znašala v povprečju 1,2 m, med samim terenskim zajemom v bližini merjenja ni smelo biti ljudi ali drugih ovir, ki bi zakrivale nemoten sprejem podatkov s satelitov.

V sami skici na terenu je pomembno, da so opisane vse dimenzije cevi, ime delovnega direktorija (v našem primeru plcesmitko) ter datum obdelave. Ti podatki so pomembni pri obdelavi, saj se ponavadi obdeluje v pisarni vod, ko je končan, in ne sproti.



Slika 10: Skica plinovoda

3.5.2 Merjenje komunalnega voda – vodovod

Podobno kot pri plinovodu je tudi v primeru vodovoda, ki ga upravlja Komunalno podjetje Dravograd, d. o. o., določeno merjenje vodov na cevi pred zasutjem. Točkovnih elementov, ki se merijo, je več kot v primeru plinovod, saj je potrebno izmeriti sledeče elemente (Ferlan: Zemljiški kataster, kataster stavb, IZS):

- jaški,
- odcepno mesto,
- odjemno mesto,
- ventil,
- hidrant,
- zračnik,
- blatnik,
- spojka,
- lomna točka,

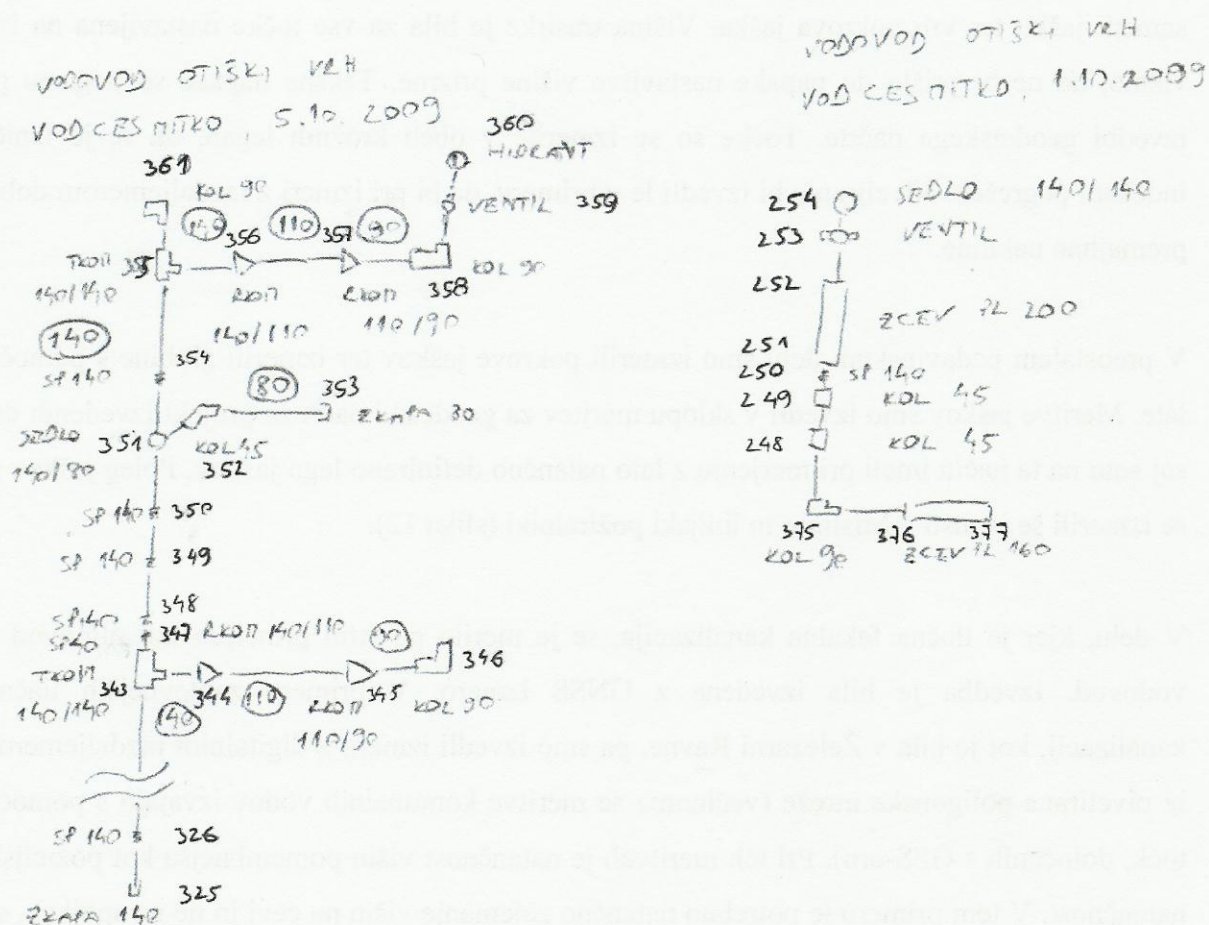
- sprememba profila,
- konec voda.

Linijski objekt, ki se meri, je vodovodna cev, ploskovno pa se po posnetju obdela območje objekta vodooskrbnega omrežja (ograjeno, omejen dostop, objekti znotraj tega območja pa se prav tako izmerijo).

Vodovod se je meril na isti lokaciji kot plin. Merjenje se je pričelo s sedlom na obstoječi cevi, pri čemer se je posnel vrh nove cevi, ki gre proti obrtni coni. Na ta način smo definirali višino, ki je pri morebitnem naknadnem izkopu najpomembnejša. Zraven odcepnega mesta se je posnel ventil, ki se snema ob njem na cevi. Podaljšana ročica, na katero se pred asfaltiranjem zabetonira pokrov, se velikokrat namesti kasneje in ne med samim varjenjem cevi, zato se tudi izmeri na cevi in ne na vrhu, poleg tega pa te ročice ne stojijo ravno in je takšno merjenje slabše kvalitete. Kape ventilov se po končanih delih vidijo na cestišču in niso problematični za zakoličbo. V našem primeru se je vodovod polagal preko ceste, zato se je izmerila zaščitna cev okrog vodovoda. V primeru večjih dimenzij od 90 mm so cevi dolžine 12 m, zato je veliko spojnih elementov, ki jih je treba vse zajeti. Prav tako kot pri plinovodu se vodijo številke spojk in njihovo število se mora ujemati s posnetimi spojkami na geodetskem posnetku. Izmeri se vrh spojke. Podobno kot s spojkami je s koleni, ki so standardno 45- ali 90-stopinjska. Na priklopnem mestu smo izmerili ločeno sedlo in ventil, pri vseh odcepnih mestih pa se je izmerilo le odcepno mesto, saj je le-to združeno v en element, vključno z redukcijo na izstopni strani. Na koncu vseh cevi se izmeri vrh zaključnih kap. Pri izvedbi hidrantov se izmeri sredina t komadov ter vsi nadaljni reducirni elementi, saj je standardna dimenzija cevi za hidrante 90 mm (slika 11).

Kot pri kodiranju plinovoda se je tudi pri vodovodu merila linija od točke 325 do 343 ter nato linija od 347 do 353 ... Točkovni elementi, ki so vsebovani v kodirni listi, se izmerijo s točkovnimi kodami (hidrant, ventil, tkom ...).

Izvedba na terenu je potekala enako kot pri plinovodu, saj sta bila oba v istem izkopanem rovu.



Slika 11: Skica vodovoda

3.5.3 Merjenje komunalnega voda – meteorna in fekalna kanalizacija

Meteorna kanalizacija je v celotnem območju padavinska, fekalna pa je v območju proti IGEM-ovi obrtni coni izvedena podtlačno, kar pomeni, da je potrebno prečrpavanje na višjo lego, od tam naprej pa poteka spet vse padavinsko. Kanalizacije se povečini merijo z merjenjem sredine pokrovov ter naknadnim odpiranjem jaškov in merjenjem globin z lato, kar se je izvedlo v primeru večjih padcev. Na delu meteorne kanalizacije od ceste do izliva v reko Mislinjo je zaradi neugodnega terena naklon po projektu 0,1 stopinje, kar pomeni 10 cm na 100 m dolžine. Zaradi tako majhnih višinskih razlik smo po izkoličbi jaškov postavili zavarovanja v neposredni bližini in te točke znivelirali in podali izvajalcem višine. Samo merjenje jaškov po izvedbi pa je potekalo iz ene poligonske točke, da se je na ta način izločil pogrešek, ki bi nastal zaradi napak pri izmeri novih poligonskih točk. Merila se je globina

spodnjega dela vtočne in iztočne cevi ali pa le sredina jaška ter spodnji deli priključnih cevi v samem jašku ter vrh pokrova jaška. Višina trasirke je bila za vse točke nastavljena na isto višino, da ne bi prišlo do napake nastavitve višine prizme, Takšne napake so pogoste pri izvedbi geodetskega načrta. Točke so se izmerile v obeh krožnih legah, da se je izničil indeksni pogrešek. Niveliranje bi izvedli le v primeru, da bi pri izmeri z razdaljemerom dobili premajhne naklone.

V preostalem padavinskem delu smo izmerili pokrove jaškov ter izmerili globine s pomočjo late. Meritve jaškov smo izvedli v sklopu meritev za geodetski načrt za projekt izvedenih del, saj smo na ta način imeli pri merjenju z lato natančno definirano lego jaškov. Poleg jaškov so se izmerili še izpusti v Mislinjo in linijski požiralniki (slika 12).

V delu, kjer je tlačna fekalna kanalizacija, se je merilo po istih principih kot plinovod in vodovod. Izvedba je bila izvedena z GNSS izmero. V primeru zahtevnejših tlačnih kanalizacij, kot je bila v Železarni Ravne, pa smo izvedli izmero z digitalnim razdaljemerom iz nivelirane poligonske mreže (večinoma se meritve komunalnih vodov izvajajo s pomočjo točk, določenih s GPS-om). Pri teh meritvah je natančnost višin pomembnejša kot pozicijska natančnost. V tem primeru je potrebno natančno zajemanje višin na cevi in ne na spojkah, saj vsaka spojka pri večjih dimenzijah cevi predstavlja razliko višin tudi do 1 cm. Vsi podatki s terena se po določeni dolžini položenih cevi posredujejo projektantu, ki sproti preračunava padce in preverja zadostne črpalne moči.

Pri merjenju kanalizacije izmerimo:

- jaške,
- požiralnike,
- lovilce lahkih tekočin,
- priključna mesta,
- izpuste,
- lomne točke,
- greznice.

3.5.4 Merjenje komunalnega voda – elektrovod

Elektrovod, ki se je meril, je bil za javno razsvetljavo. Upravnik elektro omrežja ne zahteva merjenja na položeni cevi, zato se je le-to izvedlo po zasutju, po prikazu izvajalca. Problema z definiranjem poteka ni bilo, saj so luči jasno vidne. Merili smo z GPS-om po celotni trasi. Delni zajem podatkov se je izvedel tudi med gradnjo, kjer še ni bilo postavljenih luči, bili pa so že postavljeni temelji. Merila se je sredina okroglega temelja in kablovod, ki je bil v tem trenutku viden, na območjih, kjer pa so že bile postavljene luči pa z gnss izmero. Ker z Gnss izmero ni bilo možno merjenje sredine luči, je bilo to izvedeno s pomočjo funkcije Hidden Point na sami napravi. V tem primeru se v bližini luči izmerita dve točki, izmeri pa se tudi horizontalna razdalja od instrumenta do luči s pomočjo ročnega laserskega razdaljemera, ki je z bluetooth tehnologijo povezan z GPS sprejemnikom in se izmerjena razdalja avtomatsko prenese v GPS. S pomočjo dveh tako izmerjenih točk in dveh razdalj se ob definiranju strani (levo ali desno od linije prva – druga točka) izračunajo koordinate luči.

Točkovni elementi, ki smo jih zajemali, so bili luči in elektro omarice, linijsko pa se je meril vod na vseh lomih. Elektro omarice smo izmerili z linijsko kodo, različno od voda s štirimi točkami, kar ob prikazu pri obdelavi izriše pravokotnik, ki se nato nadomesti s topografskim znakom za elektro omarico.

Skica za samo merjenje ni bila potrebna, saj se je vse izvedlo s kodiranjem.

4.0 INFRA

Program INFRA je samostojen program za obdelavo grafičnih elementov in njihovih opisnih atributov. Nastal je zaradi formata izmenjevalnih datotek za gospodarsko javno infrastrukturo (GJI), zato so ti formati GJI v njem tudi v celoti pripravljeni za obdelavo. Z drugimi GIS orodji program komunicira preko standardiziranih Shape formatov. Ker je program namenjen predvsem urejanju in konvertiranju atributov, nima toliko grafičnih zmožnosti, kot je to značilno za druga GIS orodja (MapInfo, ArcInfo ...), vsekakor pa vsebuje zmožnost prikaza DOF podlog, kajti brez le-teh je delo precej manj pregledno.

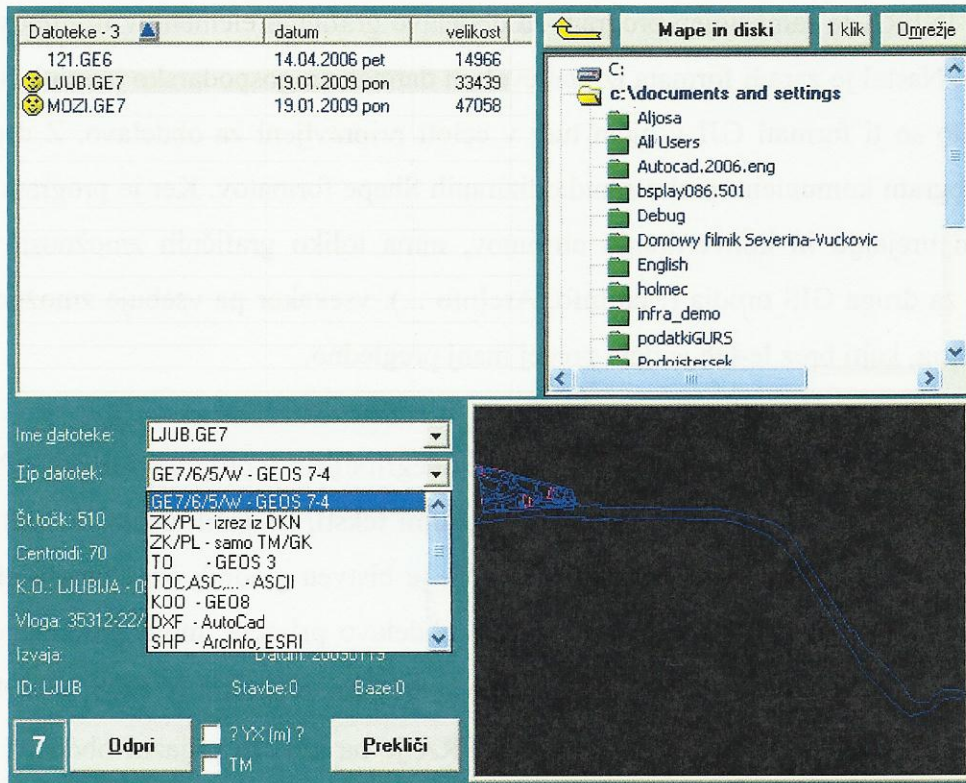
Več zmožnosti urejanja slik je program dobil z integriranjem v program GEOS7. Pri urejanju slik je mislimo predvsem na opremljanje z različnimi teksti, linijami, znaki in šrafurami. Ker program izhaja iz geodetskega programa GEOS, je bistven gradnik oz. osnovni element 3D točka. Torej, če uporabnik želi začeti z novo obdelavo primera, mora predhodno že imeti datoteko s koordinatami točk, do katere pride z drugimi programi (GEOS, GEO8 – KOO, AutoCad – DXF ...). Poudarek programa INFRA je na hitri in prijazni obdelavi atributov, zato ima za te namene razvitih precej specifičnih orodij, kot so urejevalniki šifrantov, povezave le-teh na baze, izdelava pravil za konvertiranje različnih DBF datotek, samodejno dodeljevanje višinskih točk itd.

4.1 Delovanje programa

Program INFRA je 32-bitni program in deluje v Windows 98 in novejših verzijah. Za učinkovitejše delo je priporočljivo imeti Windows 2000, XP, 7 ali Visto. Program mora v mapi, kjer se nahaja, imeti vse pravice pisanja. Prav tako program INFRA naredi posebno delovno mapo GEOS.CFG (privzeto že od GEOS-a), ki se praviloma nahaja na C disku. V primeru delovanja pod programom Geos se vse datoteke programa Infra, potrebne za delovanje, skopirajo v delovno mapo od programa Geos.

4.2 Odpiranje novega primera

Z ukazom Datoteka/Odpri se aktivira naslednji dialog (slika 13):



Slika 13: Okno za odpiranje novega primera

V desnem zgornjem polju se prikazuje drevesna struktura map. Mapa, ki je prednastavljena za glavno (določi se s Pomoč/Konfiguracija), je odebeljena, prav tako morda tudi mapa, kjer se nahaja aktivni primer. Stikalo 'Mape in diski' je namenjeno za prikazovanje prisotnosti podmap (pred mapo se nahaja +). V kolikor se v mapi nahaja ogromno število podmap in se mapa nahaja na mrežnem disku, se lahko zgodi, da je kreiranje drevesne strukture zelo počasno. V tem primeru je najbolje to stikalo izklopiti, da dosežemo večjo hitrost kreiranja drevesne strukture. Stikalo '1 klik' pomeni, da se mapa odpre že z enim klikom miške (drugače je sistemsko v Windows za to potreben dvoklik). V levem zgornjem polju se prikazujejo vse datoteke v aktivni mapi, ki ustrezajo tipu datotek, ki ga odpiramo (večinoma datoteke s končnico .ge7). V primeru »shape« datotek se lahko v tej listi izbere več datotek naenkrat, ki se potem združijo v aktiven primer. Za operacijo združevanja so na voljo opcije 'Kontrola točk pri dodajanju'. Tukaj se določi enota koordinat. Z opcijo 'Brez' se točke ne

kontrolirajo, pri tem je branje datotek najhitrejša, vendar nastane tudi največje število točk, pri katerih jih je lahko precej z enakimi koordinatami. Črno polje desno spodaj je namenjeno za predogled slike primera. Predogled slike je možen samo v Geosovem formatu GE7/6/5 in v Infrinem lastnem formatu GIS.

Novi primer se začne z odpiranjem datoteke točk, ki so lahko naslednjega tipa:

- GE7/6/5 – datoteke programa GEOS;
- DXF – ASCII datoteke slik iz AutoCad;
- TOC, KOO. – ASCII datoteke koordinat točk, kjer mora zapis ene točke biti v eni vrstici tako, da je naprej Točka, nato Y koordinata, X koordinata in H koordinata (TYXH).

Pri DXF in GE6/5 se lahko zraven točk naložijo tudi povezave, ki so že tudi v svojih nivojih (Layer v AutoCad). Vsekakor se v sliki ne bo prikazala nobena oprema, kot so teksti ali znaki. Pri DXF datotekah se bo aktiviral poseben program DXFIN6, ki je v bistvu povzet iz GEOS7. Program omogoča vnos tudi najnovejših verzij dxf datotek, v praksi pa se uporabljajo starejše verzije. V njem je na voljo več možnosti, od katerih bo za INFRA najprimernejša 'Vse Linije v povezave'. Vedeti moramo, da se bodo v INFRA prenesli le vsi risarski elementi DXF iz layerjev, kjer so točke in povezave med njimi. V kolikor je v DXF precej risarske opreme, ki v bistvu ne predstavlja točk in povezav, je najbolje, da se ti layerji v AutoCad predhodno zbršejo. Točke se samodejno generirajo na vseh krajiščih linijskih elementov. Pomembno je, da so linije, ki jih uvozimo, že v 3D.

4.2.1 Odpiranje obstoječih baz gospodarske javne infrastrukture

Za baze se pojmuje, da imajo zraven grafike še opisne attribute. Uporabimo lahko naslednje tipe datotek:

- OSN – ASCII datoteke v formatu XML, ki je definirana za GJI. V njej so vse potrebne sledi do ustreznih datotek;
- GIS – datoteke programa INFRA, v katerih so zapisani vsi podatki ter sledi do DBF datotek. Atributne DBF datoteke se namreč ne zapisujejo v GIS, ampak so ločene, zato morajo obvezno obstajati na računalniku;

- SHP – datoteke, ki so namenjene za izmenjavo podatkov med različnimi GIS programi. Vsaka SHP datoteka mora še nujno vsebovati DBF datoteko. INFRA SHX datoteke ne potrebuje. SHP datoteke se lahko spajajo oz. jih lahko naložimo več hkrati, kjer se vsak SHP naloži v svoj nivo in predstavlja en tip baze:

- GJI – ASCII prebere datoteke VHO ali IZH, ki predstavljajo ASCII zapis GJI;
- GJI – GML prebere datoteke GML, ki predstavljajo zapis GJI v XML/GML.

Vsi opisni atributi se zapisujejo direktno v datoteke DBF, grafični elementi pa se zaradi hitrosti prikazovanja nahajajo v hitrem pomnilniku računalnika (RAM). Grafični podatki se trajno shranijo šele ob ukazu Datoteka /Shrani.

4.2.2 Obdelava in urejanje točk na krajiščih linijskih elementov

Vnos točk naredimo z ukazom Odpri, ki je bil predhodno že opisan. Ker so temeljni elementi za kreiranje grafike in posledično tudi atributne baze, točke, je na voljo kar nekaj ukazov, ki so namenjeni njim. Najpogostejši ukaz je verjetno Točke/Točke YXH, ki aktivira dialog za popraviljanje koordinat, imena točke ter dodatnih višin. Pomembno je tudi, da program INFRA ne dopušča več enakih imen točk. V spodnjem delu dialoga (slika 14) se prikazuje tudi morebitno ime višinske točke v GJI ter v katerem nivoju se točka nahaja. Stikala za oznake urejajo prikaz oznake točke v sliki. Dodatne višine Ho direktno nimajo nobenega vpliva, vendar so tu zaradi kompatibilnosti s programom GEOS ter tudi zato, ker jih lahko pozneje morda takoj pretvorimo v nove točke, ki imajo enake koordinate Y in X, ter različne višine (Točke/vse Ho v nove točke). Ker format GJI predvideva tudi višinske točke, so vse točke v programu dejansko lahko višinske točke, ki imajo koordinato H. V primeru, ko imamo v primeru samo točke brez višin ($H = 0$), imamo pa koordinate višinskih točk, zapisane v drugi ASCII datoteki, lahko uporabimo ukaz 'Dodaj ASCII'. Tedaj preidemo v dialog, v katerem imamo na voljo več opcij. V našem primeru želimo samo dodati nove višine obstoječim točkam. Kriterij za obstoječo točko je ali identični koordinati YX ali pa identična šifra točke. Po aktiviranju ukaza 'Dodam' se točke analizirajo in dodajo po izbranih kriterijih, kjer lahko dobimo tudi morebitni zapisnik dodajanja točk v primeru enakih koordinat in šifer točk. Vsi ukazi za delo s točkami se nahajajo v meniju Točke, njihov pomen pa je direktno razviden kar iz njihovega imena.

Začetna šifra prešifriranja: 58
Točke prešifriram za korak: 0
Natančnost kontrole točk: cm dm m
Zamenjam višine+nivo točk: H h1 Enake šifre
 Nove koordinate pri enakih šifrah
 Dodam ZK povezave - PLV
 ZK 'Brez koordinat' upoštevam
Dodam
 Direktna transformacija-VTM
Dodam samo ZK attribute
Prekliči T-SRE

Slika 14: Dodajanje točk

4.2.3 Obdelava baz

Ker program INFRA temelji na principu Shape datotek (SHP/DBF), je prvi korak kreiranje nove baze z ukazom Baze/Nova. Pokaže se dialog (slika 15), v katerem se kreira struktura nove DBF datoteke. DBF struktura je sestavljena iz opisov polj, ki označujejo določen tip podatka. Tip polja se tako določi z njegovim imenom, tipom, številom znakov in morebitnim številom decimalnih mest pri numeričnih poljih. Vsi ti parametri se določajo v spodnjem delu dialoga. V listi so prikazana vsa obstoječa polja, ki nastopajo v strukturi ene DBF datoteke. Za dodajanje novega polja se po vnosu kriterijev aktivira gumb 'Dodaj' ali ENTER pri zadnjem vnosu, ki v aktivno vrstico v listi vrine novo polje. Gumb 'Briši' briše aktivno polje, gumba 'Gor' in 'Dol' pa vrstice Polje ustrezno premikata. V primeru, ko imamo na disku že DBF datoteko, ki ima enako strukturo, kot jo bo imela nova DBF datoteka, uporabimo ukaz 'Iz DBF'. Ko izberemo nato obstoječo DBF datoteko, se v listi pojavi opis vseh polj. Za novo DBF datoteko, ki bo imela strukturo GJI, se uporabi direktn ukaz 'GJI DBF', tako da ni problema s samo strukturo baze, ki jo zahteva geodetska uprava. Potrditev in kreiranje nove DBF strukture se naredi z ukazom 'Tвори DBF', ki prazno DBF datoteko shrani na disk.

Ime	Tip	L	dec.
TIP_SPR	C	1	
ID	N	10	
ID_UPR	C	20	
SIF_URSTE	N	4	
CG_KLAS	N	5	
TOPO	N	1	
NAT_YX	N	2	
Z	N	7	2
NAT_Z	N	2	
GJI	N	1	
UIR	N	2	
DAT_UIR	C	8	
MAT_ST	N	7	
MAT_GJS	N	7	
ID_EL	C	15	
DAT_EL	C	8	
DIM_YX	N	6	2
DIM_Z	N	6	2
OPRI	N	?	

Ime:

Tip:

Dolžina:

Decimalke:

Dodaj

Briši

Gor | Dol

Iz DBF

GJI DBF

Dejan. raba

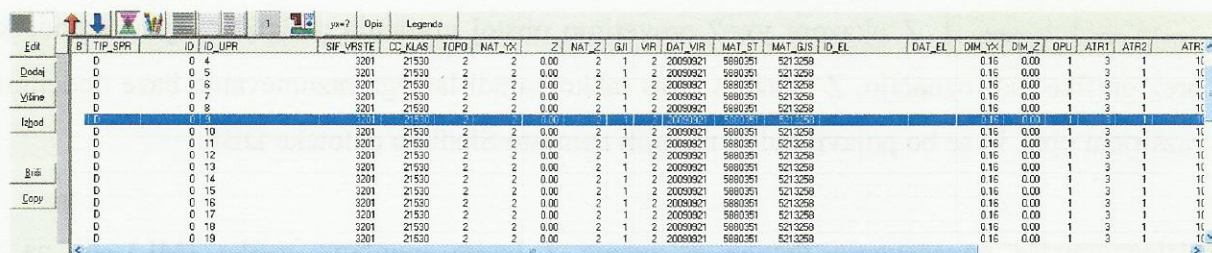
Ivori DBF

Izhod

Slika 15: Definiranje elementov nove baze

4.2.4 Editiranje opisnih atributov v tabeli


Pri obdelavi primera je treba za vsako skupino elementov (linijski, točkovni, ploskovni) odpreti novo bazo. V primeru, da imamo točkovne in linijske elemente, moramo odpreti najprej bazo za enega (npr. točke), vnesti vsaj en element, ga shraniti in nato odpreti še bazo za drugega, ter vnesti podatke še za tega. Zato se uporabi ukaz 'Baze/Vnos', ki aktivira tabelo z vsemi podatki aktualne DBF datoteke (slika 16). Predhodno se v primeru več DBF baz še pojavi meni za izbor aktivne baze. Po kreiranju DBF struktur (datotek), lahko nadaljujemo z vnosom opisnih atributov ter grafičnih elementov. Ta dialog s prikazom tabele podatkov je najkompleksnejši in je opremljen z velikim številom ukazov ter opcij. Ukazi in opcije so vezani na gumbе, ki se nahajajo nad tabelo in levo od tabele, na desni klik miške na ustrezno vrstico v tabeli ter na naslovne gumbе stolpcev.





EDIT	B	TIP	SPR	ID	ID_UPR	SIF_VRSTE	CC_KLAS	TOPO	NAT_YK	Z	NAT_Z	GJI	VFR	DAT_VIR	MAT_ST	MAT_GIS	ID_EL	DAT_EL	DIM_YK	D_M_Z	OPU	ATR1	ATR2	ATR3
	D			0	4	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
Dodaj	D			0	5	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	6	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
Vilne	D			0	7	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	8	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
Izkop	D			0	10	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	11	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	12	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	13	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
Grab	D			0	14	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	15	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
Čopov	D			0	16	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	17	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	18	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1
	D			0	19	3201	21530	2	2	0.00	2	1	2	20090921	5880351	5213259		0.16	0.00	1	3	1	1	1


Slika 16: Editiranje opisnih atributov v tabeli


Pri tem pomeni:


 Barvni pravokotnik levo zgoraj je namenjen izboru barve vseh ostalih neaktivnih baz oz. grafičnih elementov v sliki.


 Ta dva gumba sta namenjena za listanje po označenih vrsticah v tabeli (navzgor/navzdol).

 To stikalo označuje vklop/izklop sortiranja podatkov glede na izbrani stolpec. Sortiranje je lahko naraščajoče ali padajoče. Tisti stolpec, ki je izbran, se tudi ustrezno označi.

 Ti gumbi so namenjeni hitremu označevanju/deoznačevanju/ter obratnemu označevanju vseh vrstic v tabeli.

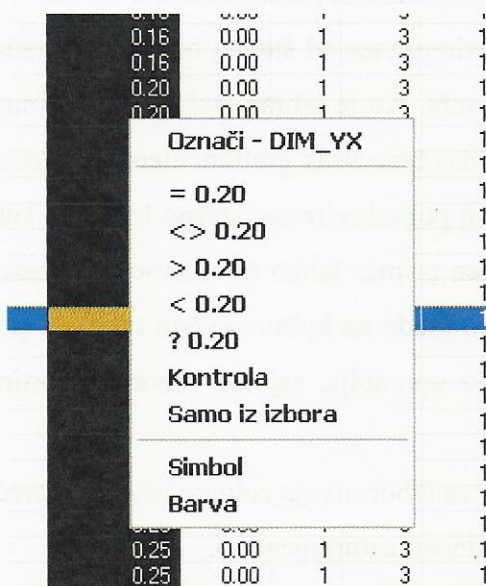
 Ta gumb aktivira meni z ukazi za manipulacijo z barvami. Kateri ukazi se bodo pojavili, je odvisno od izbranega sortiranja ter od števila označenih vrstic v tabeli. Pomembnejši med njimi so v nadaljevanju opisani. Ko je izbran stolpec za sortiranje, se ponudita tudi ukaza za barvno lestvico. Ker ima lahko čisto vsak grafični element baze svojo barvo, si lahko glede na določen tip podatka v nekem polju kreiramo barvno lestvico, katero pozneje pri ostalih bazah tudi uporabimo. Za praktičen primer lahko navedemo npr. bazo poligonov parcel, pri kateri želimo imeti barvno lestvico glede na kulturo (vrsto rabe). V praksi se ta opcija pri obdelavi komunalnih vodov le redko uporablja, saj nas izbor ali sortiranje po določenih lastnostih večinoma ne zanimata.

 Ta gumb je namenjen za izbor nivoja celotne baze. Namreč vsaka baza ima tudi lastnost nivoja (barva, vidnost, nevidnost, zamrznjenost).

 S tem ukazom lahko bazi dodelimo tudi grafično sliko, ki ponazarja tipično sliko za vse elemente baze (npr. določen tip naprave, katere parametri so lahko različni in so opisani v tabeli).

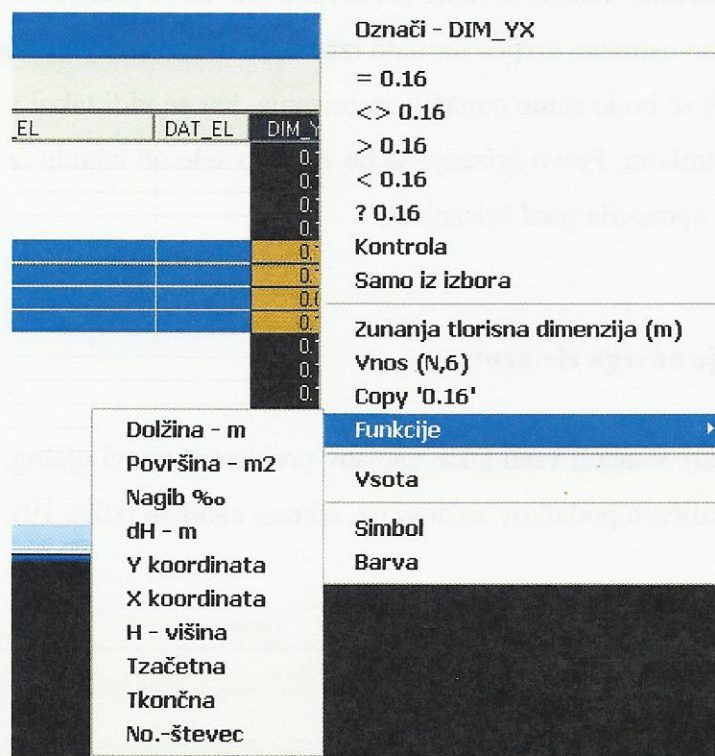
yx=? Opis Legenda Z ukazom yx=? preverimo obstoj grafičnih podatkov, kjer se podatki brez grafike tudi označijo. Z ukazom Opis lahko zaradi lažjega razumevanja baze dodelimo razširjeni opis, ki se bo pojavil tudi v menijih namesto Sledi do datoteke DBF.

Najosnovnejše označevanje vrstice se izvaja z levim gumbom miške (ML) ali pa s kombinacijo ML+CTRL, ki označuje/odznačuje poljubno število vrstic naenkrat (slika 17). Ker pa v tabeli lahko nastopa ogromno število vrstic, je lahko ročno označevanje prezamudno. Zato so dodani posebni ukazi – filtri, ki nam pri tem lahko pomagajo. S klikom na desni gumb miške (MD) v določenem stolpcu in vrstici se pokaže meni z ukazi za filtriranje in ukazi za editiranje. Ukaz 'Kontrola' preveri večkratnost vseh podatkov v tem polju – stolpcu. V primeru večkratnosti naredi zapisnik in te vrstice tudi označi. Ukaz '?...?' preišče vse podatke v stolpcu glede na iskani tekst. Ukaz 'Poročilo do' je namenjen za sortiran pregled ustreznih atributov, njihovega števila ter vsot po izbranem atributu. Ostali ukazi že iz opisa nakazujejo, za kakšno vrsto filtriranja oz. označevanja gre. V primeru, ko želimo označiti/odznačiti vrstico elementa, ki ga vidimo v sliki, pa v sliki z ML kliknemo na njega ali z MD izberemo pravokotno območje za izbor. Vsak tako poiskani element s slike se vedno označi/odznači in prikaže na vrhu tabele.



Slika 17: Označevanje posameznih stolpcev

Na podlagi označenih vrstic lahko naenkrat vsem vrsticam spremenimo določen podatek (slika 18). Po označitvi vrstic pritisnemo z desnim gumbom miške v tistem stolpcu (ali pa v naslovni gumb stolpca, ko nimamo sortiranja), kjer želimo spreminjati podatke.



Slika 18: Editiranje podatkov

Prikaže se že prej omenjeni meni z ukazi filtriranja in ukazi za vnos. Za vnos podatkov je na voljo več načinov, in sicer direkten vnos, vnos preko menija atributov in vnos preko določenih integriranih funkcij. Pri direktnem vnosu se odpre poseben dialog s poljem za vnos podatkov, kjer je v oklepaju opisa napisano tudi, za kakšno vrsto podatka gre (npr. N,8). Vnos preko menijev je možen samo takrat, ko so za ta tip podatkov znani šifranti atributov. Pri GJI atributih so šifranti že direktno integrirani v program, za ostale vrste atributov DBF pa si uporabnik lahko sam definira šifranke. V primeru, da za izbrani stolpec ni definiranih šifrantov, se pojavi tudi podmeni z integriranimi funkcijami, kot je razvidno s slike 18. Vsaka vrstica, kateri se je spremenil podatek, se v prvem stolpcu označi z modrim trikotnikom. Dejansko se podatki še niso zapisali v DBF datoteko, ker so vsi opisni atributi samo v pomnilniku aktivne tabele. Atributi se shranijo na disk v DBF datoteko šele ob izhodu iz

tabele z ukazom 'Izhod' in potrditvi opozorila. Podatki o grafiki se nahajajo v delovnem pomnilniku računalnika in se dejansko shranijo na disk šele ob ukazu Datoteka/Shrani.

V primeru, ko želimo kakšne attribute (in seveda zraven še grafične elemente) trajno izbrisati, najprej označimo ustrezne vrstice ter nato izberemo ukaz 'Briši'. Pri tem se podatki še ne bodo izbrisali, ampak se bodo samo označili za brisanje, kar se vidi takoj v prvem stolpcu s črko B in rdečim trikotnikom. Pravo brisanje se bo zgodilo šele ob izhodu iz tabele z ukazom 'Izhod' ter po potrditvi opozorila pred brisanjem.

4.2.5 Dodajanje novega elementa

Z ukazom 'Dodaj' v tabeli vseh DBF zapisov preidemo v novi dialog, ki je namenjen za vnos atributnih in grafičnih podatkov za novi oz. izbrani element (slika 19).

N	Tip	Podatki
1	Tip spremembe podatkov	D objekt je dodan
2	ID objekta v katastru GJI (N,10)	0
3	ID upravljalca (C,20)	11
4	GJI šifra objekta	3206 Jašek
5	CC-SI šifra objekta	21530
6	Topološka oblika objekta	1 točka
7	Natančnost določitve položaja objekta (y,x)	2 od 0,1m do 1m
8	Absolutna H temena (N,7)	348.37
9	Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta	2 od 0,1m do 0,5m
10	Atribut GJI	1 gospodarska javna infrastruktura
11	Vir	1 geodetska izmera
12	Datum vira (C,8)	20090921
13	Mat.št. upravljalca/lastnika (N,7)	5880351
14	Mat.št.izvajalca GJS (N,7)	5213258
15	ID zadnjega elaborata sprememb (C,15)	
16	Datum zadnjega vnosa (C,8)	
17	Zunanja tlorisna dimenzija (m) (N,6)	1.00
18	Zunanja vertikalna dimenzija (m) (N,6)	1.61
19	Opuščenost objekta	1 neopuščeni objekt
20		0
21		0
22		0
23		
24	ID kan.sistema upravljalca (C,5)	
25	Opis (C,30)	JASEK

Slika 19: Tabela lastnosti novega elementa

V dialogu se na vrhu nahajajo ukazni gumbi, pod njimi pa je tabela s podatki iz strukture DBF. Vse vrstice dejansko predstavljajo eno vrstico v predhodni tabeli oziroma zapis v DBF. Glede na strukturo DBF se ta tabela tudi različno obarva, in sicer svetlo zelenkasto za GJI in temnomodro za ostale DBF strukture. V stolpcu 'Tip' se izpisujejo opisi polj, v stolpcu

'Podatki' pa vrednosti. Opisi so v primeru GJI in predhodno definiranih šifrantov lahko razširjeni, drugače pa se izpisuje kar ime polja iz strukture DBF.

V primeru, da je za opisom v oklepaju izpisan tip podatkov (npr. N6), to pomeni, da se podatek vnaša direktno v vrstico. V nasprotnem primeru se za vnos podatkov ponudi že meni z določenimi šifranti. Pri GJI podatkih so šifranti integrirani v program, ostale šifrante pa si lahko uporabnik sam definira. Editiranje oz. vnos podatka dosežemo ali z dvoklikom miške na ustrezno vrstico ali pa preko tipkovnice s puščicami označimo vrstico in pritisnemo Enter.

GJI atributi imajo določene specifičnosti, kar se predvsem nanaša na dodatne attribute ATR (20–24). Ker niso vsi atributni obvezni za določen tip GJI objekta (šifra GJI), ima program to logiko tudi vsebovano. Namreč v tistih vrsticah, kjer v stolpcu 'Tip' ni nobenega teksta, pomeni, da ta podatek ni predpisan oz. ga ni treba vnesti.

4.2.6 Skupinsko kreiranje elementov

Zraven ročnega vnosa obstaja tudi avtomatiziran vnos elementov. Za to so narejeni posebni ukazi Baze/Povezave > poliliniije, Povezave > linije ter Iz točk. Pred izborom teh ukazov je smiselna tudi morebitna predhodna ureditev povezav teh točk po nivojih (Izberi/Nivo prenos) in izbor aktivnega nivoja (F11), kajti novi elementi se tvorijo samo v aktivnem nivoju. V primeru obstoja več baz se predhodno pojavi še izborni meni za aktivno bazo, v katero se bodo novi elementi dodajali. Pomembno je vedeti, da se pri tem tvorijo tako novi grafični elementi kot tudi novi atributni zapisi v DBF datoteki. Urejanje samih atributov pa delamo po postopku, ki je bil že opisan.

Ukaza >poliliniije in >linije sta možna v pri primerih, kjer imamo v sliki že predhodno narisane povezave med točkami. Te povezave lahko dobimo v primer samo pri vnosu datotek od GEOS-a ali preko DXF datotek. Ukaz >poliliniije bo naredil nove grafične elemente kot morebitne poliliniije, ki potekajo od vozlišča do vozlišča povezav v aktivnem nivoju. Vozlišče je tam, kjer se stikata več kot dve povezavi. Pri tem še lahko dodamo kriterij prekinitve pri

točkah v določenih nivojih (npr. jaški). Ukaz >linije naredi identično število novih linij, kot je tudi povezav v aktivnem nivoju oz. vsak element je linija samo med dvema točkama.

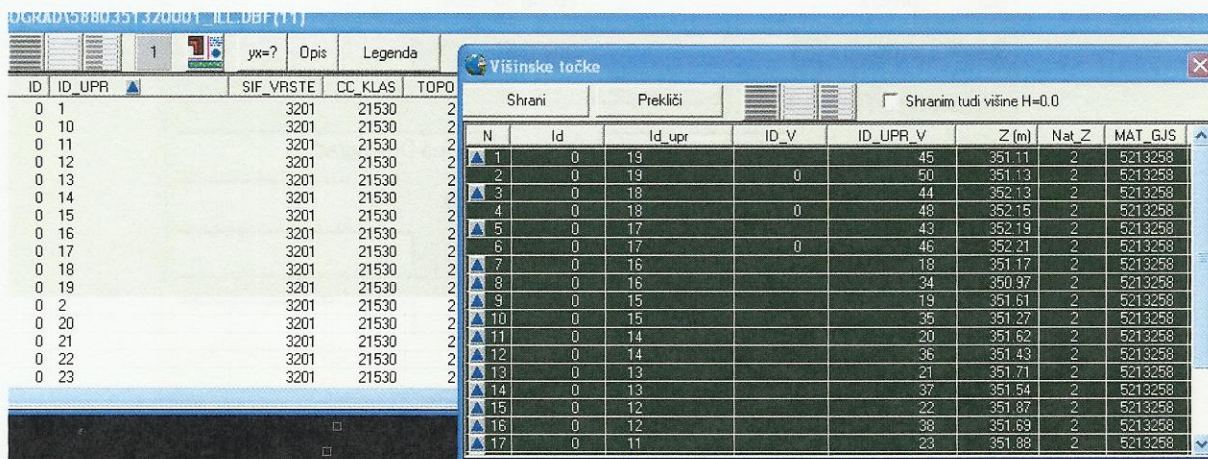
Z ukazom Iz točk vse točke v aktivnem nivoju naredijo novi točkovni element.

4.2.7 Višinske točke

V primeru, ko obdelujemo attribute GJI, se morajo še posebej obdelati atributi višinskih točk. Da bi bil ta postopek čim lažji in brez napak, je v programu narejen avtomatizem, ki to omogoča. Namreč program samodejno za čisto vse točke vedno pozna višino, edino, kar uporabnik mora določiti, je morebitni atribut ID_UPR_V (identifikator upravljavca) ter atribut natančnosti. Višina vsake točke je tudi GJI višina, če postane ta točka višinska točka. Torej je zelo pomembno, da imajo točke v primeru že prave višine. Obdelava višinskih točk se doseže z ukazom '**Višine**' v osnovnem dialogu baze, ali pa v atributnem dialogu enega izbranega elementa iz baze z aktiviranjem vrstice 'Višinske točke'. Tedaj preidemo v novi dialog (slika 20), ki vsebuje tabelo z vsemi višinskimi točkami izbranih elementov. Princip skupinske obdelave podatkov je enak, kot je to v tabeli v osnovnem dialogu za bazo. Izbranim vrsticam lahko z desnim klikom miške v ustreznem stolpcu določimo atribut, ali pa jih filtrirano označujemo. Dosegljiva so samo polja ID_UPR_V, Z(m) in NAT_Z. Vsa ostala polja so dejansko prepisana iz atributov samega elementa. V primeru, ko prvič pridemo v ta dialog, so v vrsticah modre ikone, ki označujejo, da te točke še niso dejanske višinske točke. To postanejo šele takrat, ko so višine različne od 0.0 ter ob izhodu z ukazom Shrani, ko se točkam dodajo izmerjene višine.

Podobno kot grafični elementi so atributi višinskih točk samo v pomnilniku računalnika, dejansko se shranijo na disk šele ob ukazu **Datoteka/Shrani**. V primeru, ko imamo točke brez višin, lahko višine posebej dodamo z ukazom '**Dodaj ASCII**' ali Dodaj **H_GJI**. Pri **H_GJI** sta na voljo dve opciji, in sicer 'kontrola ID+YXH' ter 'kontrola YXH'. Pri **H_GJI** ukazu se tudi zahteva vnos SHP/DBF podatkov, ki so v predpisanem formatu za višinske točke. Če imamo kontrolo po ID-jih, se točke uparijo glede na ID objekta ter nato še po YXH. V kontroli samo YXH se točke uparijo samo z enakimi YX. Če H že obstaja, se doda nova točka

z enakimi YX in novim H. Če je vklopljena opcija 'Zamenjava atributov H_GJI', se bodo pri že obstoječih višinskih točkah atributi zamenjali (tudi višina).



ID	ID_UPR	SIF_VRSTE	CC_KLAS	TOPO	N	Id	Id_upr	ID_V	ID_UPR_V	Z (m)	Nat_Z	MAT_GJS
0	1	3201	21530	2	1	0	19		45	351.11	2	5213258
0	10	3201	21530	2	2	0	19	0	50	351.13	2	5213258
0	11	3201	21530	2	3	0	18		44	352.13	2	5213258
0	12	3201	21530	2	4	0	18	0	48	352.15	2	5213258
0	13	3201	21530	2	5	0	17		43	352.19	2	5213258
0	14	3201	21530	2	6	0	17	0	46	352.21	2	5213258
0	15	3201	21530	2	7	0	16		18	351.17	2	5213258
0	16	3201	21530	2	8	0	16		34	350.97	2	5213258
0	17	3201	21530	2	9	0	15		19	351.61	2	5213258
0	18	3201	21530	2	10	0	15		35	351.27	2	5213258
0	19	3201	21530	2	11	0	14		20	351.62	2	5213258
0	2	3201	21530	2	12	0	14		36	351.43	2	5213258
0	20	3201	21530	2	13	0	13		21	351.71	2	5213258
0	21	3201	21530	2	14	0	13		37	351.54	2	5213258
0	22	3201	21530	2	15	0	12		22	351.87	2	5213258
0	23	3201	21530	2	16	0	12		38	351.69	2	5213258
					17	0	11		23	351.88	2	5213258

Slika 20: Višinske točke

4.3 Shranjevanje primera

Ko želimo aktiven primer trajno shraniti na disk, uporabimo ukaz Datoteka/Shrani, ki ponudi tri podopcije. V prvih dveh opcijah se shranijo dejansko samo GIS elementi in njihovi atributi, z GJI shranjevanjem pa dejansko shranimo primer v obliki za oddajo na GURS, zato je to v nadaljevanju tudi predstavljeno.

4.3.1 GJI shranjevanje

To je najzahtevnejše shranjevanje, ki poteka po pravilih GJI, zaradi tega je treba pred shranjevanjem podati še nekaj podatkov za pravilno shranjevanje. Pojavi se dialog (slika 21), kjer te podatke ustrezno vnesemo. V spodnjem delu je lista z vsemi obstoječimi bazami, ki so aktivne v primeru. Tiste, katere želimo dejansko zapisati v format GJI, morajo biti označene. Po vnosu podatkov in izboru formata (DBF/SHP ali ASCII) izberemo ukaz Shrani, ki takoj ponudi podatkovno okno za izbor mape shranjevanja. Samo ime je nastavljeno po pravilih GJI in ni priporočljivo, da se spreminja. Pri shranjevanju se naredi precej internih kontrol s ciljem, da so datoteke pravilne in v skladu s predpisanim formatom GJI (kontrola tipov elementov po šifrah GJI ter njihovo morebitno združevanje/razdruževanje, kontrola višinskih točk, datoteke upravljavcev itd.).

Izdelovalec GJI

Matična številka: Ime:

Ulica: Hišna številka:

Številka pošte: Ime pošte:

Upravljavalec/Prejemnik

Matična številka: Ime:

Ulica: Hišna številka:

Številka pošte: Ime pošte:

Elaborat - Datum izdelave: Številka:

Zaporedna številka datoteke:

Obstoječe baze - izberi:

- C:\LEICA\TEREN\2005\DRAVOGRAD\5880351\320001_ITL.DBF
- C:\LEICA\TEREN\2005\DRAVOGRAD\5880351\320001_JLL.DBF
- C:\LEICA\TEREN\2005\DRAVOGRAD\5880351\0001_ITL.DBF

Format shranjevanja

DBF/SHP ASCII Spremembe ± N

Komentar:

Slika 21: Shranjevanje v GJI obliki

5.0 PRIMER IZMERE CESTE OTIŠKI VRH - ŠENTJANŽ

5.1 Priprava podatkov

Na digitalnem razdaljemeru se s pomočjo uporabljenih formatov (koordinate, tahimetrija, log file ...) tvorijo zelene datoteke. Format zapisa predstavlja nekakšen filter, ki iz množice vrednosti, ki jih hrani tahimeter, v binarnem zapisu oblikuje čitljiv ASCII zapis v poljubni obliki. Za povezavo podatkov sem sam izdelal s pomočjo programa Format Manager različne formate zapisov, s pomočjo katerih iz surovih podatkov na razdaljemeru dobim tahimetrični zapisnik, datoteko koordinat, zakoličbeni zapisnik ... Od vseh formatov zapisa se najbolj uporabljata prva dva, ki sem ju tudi uporabil pri obdelavi plinovoda. Izsek iz datoteke točk (preglednica 4):

Preglednica 4: Koordinate točk s kodami

311	502338.088	158562.819	340.655	CESTA11	1.0
312	502332.624	158549.359	340.768	OSCES	1.1
313	502336.070	158548.076	340.821	12	1.2
314	502327.242	158536.033	340.765	12	1.1
315	502321.244	158521.198	340.812	12	1.1
316	502316.894	158510.126	340.948	OSCES	1.0
317	502318.478	158509.579	340.832	12	1.1
318	502316.660	158507.363	341.074	VODST51	1.0
319	502317.489	158509.387	341.122	OSCES	0.9
320	502317.525	158509.486	341.121	52	
321	502320.426	158508.425	340.782	52	
322	502321.196	158518.475	340.931	52	
323	502320.334	158508.725	340.659	12	
324	502316.376	158509.266	340.903	13	
325	502312.171	158496.274	341.181	52	1.0

V predhodni obdelavi se izločijo točke, ki ne spadajo k plinovodu, tako da dobimo (preglednica 5):

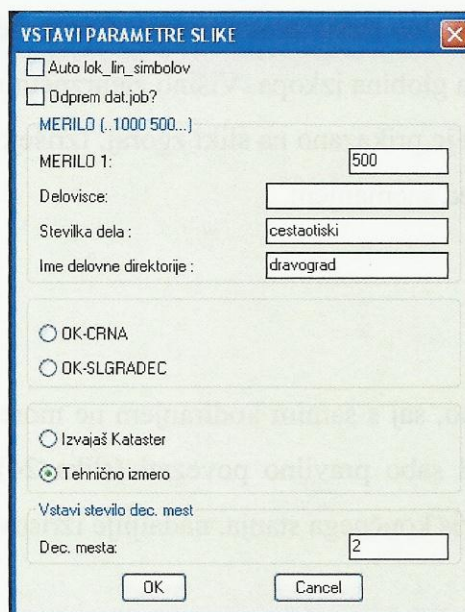
Preglednica 5: Koordinate točk na plinovodu

311	502338.088	158562.819	340.655	CESTA11	1.0
312	502332.624	158549.359	340.768	OSCES	1.1
313	502336.070	158548.076	340.821	12	1.2
314	502327.242	158536.033	340.765	12	1.1
315	502321.244	158521.198	340.812	12	1.1
316	502316.894	158510.126	340.948	OSCES	1.0
317	502318.478	158509.579	340.832	12	1.1
323	502320.334	158508.725	340.659	12	
324	502316.376	158509.266	340.903	13	

V zgornjem zapisu so prikazane za koordinatami točk kode ter trenutne globine, na katerih je položena cev, pri čemer je globina merjena od temena cevi do zgornjega roba terena. Te višine so večinoma zgolj informativne, saj je ponavadi na območju ceste odrinjena plast humusa in bo dejanska globina, na kateri leži cev, večja. Predstavlja pa osnovno informacijo za upravljavca komunalnega voda, če je globina ustrezna. To globino lahko upravljavec kontrolira s pomočjo geodetskega načrta začetnega stanja ali pa načrta v projektu izvedenih del. V vseh območjih, kjer ni predhodnega odriva humusa, je ta informacija pomembna informacija v primeru drugih izkopov, saj izvajalci vedo, na približno kakšni višini se nahaja plinovod.

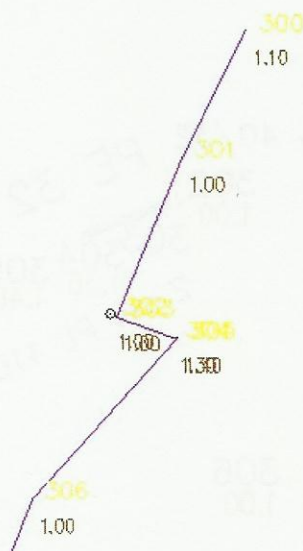
5.2 Vnos podatkov v okolje Acad

Tako obdelane točke iz datoteke točk se vnesejo v okolje Acad-a. V samem programu Acad imamo dodatne programe za vnos in obdelavo točk. Tako se pred vnosom definira ime datoteke in delovišče, v katerem se nahaja (slika 22):



Slika 22: Vnos točk v program Acad

Program preveri ustreznost podatkov in ujemanje kodiranja. Z nadaljnjim definiranjem, ali želimo vnos točk v dveh ali treh dimenzijah, se točke vnesejo (slika 23):



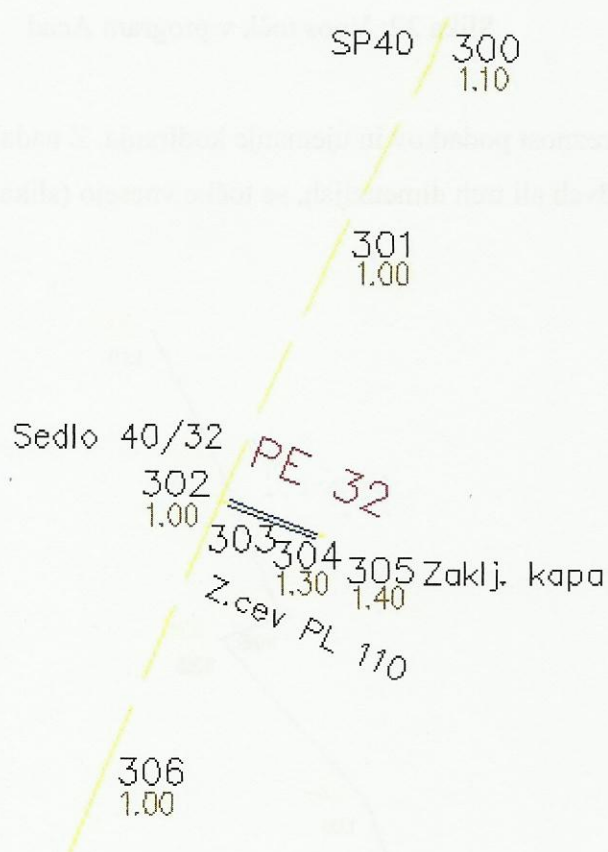
Slika 23: Izris linij in točk

Pri vnosu se številka točke vedno izriše zgoraj desno od posnete lokacije na terenu, pod njo je nadmorska višina, spodaj pa globina izkopa. Višino zamrznemo, tako da ostaneta le številka točke in globina izkopa, kot je prikazano na sliki zgoraj. Izrišejo se tudi različni topografski znaki, ki so bili kodirani med snemanjem.

5.3 Obdelava podatkov

Skico uredimo in dopolnimo, saj s samim kodiranjem ne moremo dobiti že končnega stanja, ampak moramo točke med sabo pravilno povezati (slika 24). Glede na to, da s pomočjo kodiranja že dobimo vsaj oris končnega stanja, nadaljnje izrisovanje ni zahtevno.

:



Slika 24: Obdelana situacija po ureditvi skice

Vsaki od točk smo dodali attribute iz skice (označili smo lego in velikost zaščitne cevi, material in dimenzijo plinovodne cevi, posamezne elemente plinovoda ter predstavili lego

oznake točke in globine izkopa, da se ne prekriva s ostalimi podatki). Plinska cev je po topografskem ključu rumena, med samo obdelavo pa smo tukaj tvorili 3D polilinije ter jih pobarvali z različnimi barvami, ki predstavljajo različne dimenzije (npr. PE 25 rumena, PE 32 rdeča...). Takšna obdelava je uporabna zaradi izdelave inventarnega lista na koncu, ko je treba sešteti vse dolžine posameznih cevi. Po le-teh se potem tudi obračuna dolžina izkopa izvajalca.

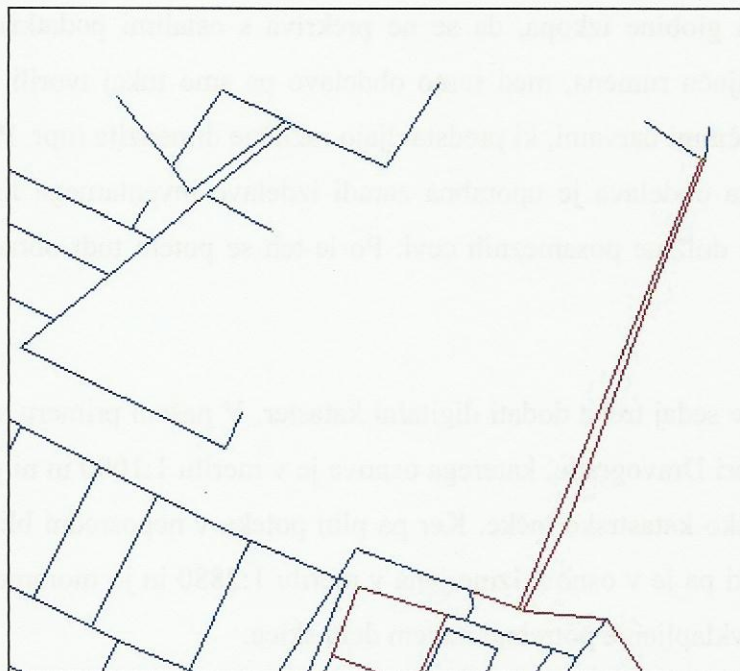
Obdelani skici je sedaj treba dodati digitalni kataster. V našem primeru se plinovod nahaja v K. O. Šentjanž pri Dravogradu, katerega osnova je v merilu 1:1000 in ni potrebno vklapljanje glede na zemljiško-katastrske točke. Ker pa plin poteka v neposredni bližini meje katastrske K. O. Selovec, ki pa je v osnovi izmerjena v merilu 1:2880 in jo moramo prav tako prikazati na skici, je bilo vklapljanje potrebno na tem delu skice.

Izrez, ki ga dobimo od geodetske uprave, je popačen (slika 25):



Slika 25: Izrez iz DKN-ja

Če si ogledamo le ZK točke, vidimo, katere meje so nam osnova za vklop (slika 26):



Slika 26: Meje z ZK točkami

Z združitvijo obeh situacij je popačenje razvidnejše (slika 27):



Slika 27: Združena popačen in nepopačen DKN

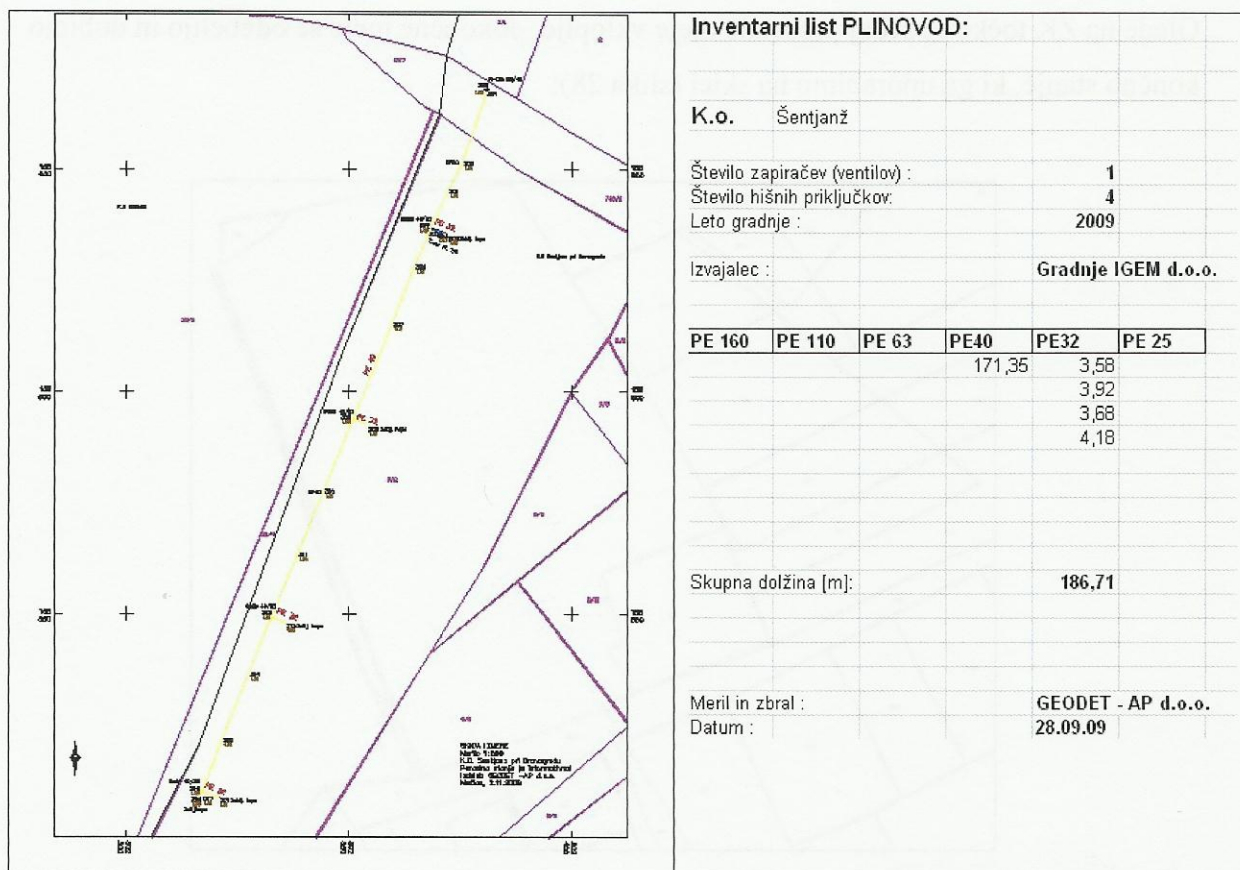
Glede na ZK točke se sedaj preostale meje vklopijo, dokončne meje se odebelijo in dobimo končno stanje, ki ga uporabimo na skici (slika 28):



Slika 28: Končno parcelno stanje

5.4 Končni izdelek v Autocadu

Skica se dopolni z znakom za sever, decimetrsko mrežo, podatki o katastrskih občinah, merilu, meja med katastrskima občinama. Po potrebi se posamezni podatki še premaknejo (slika 29).



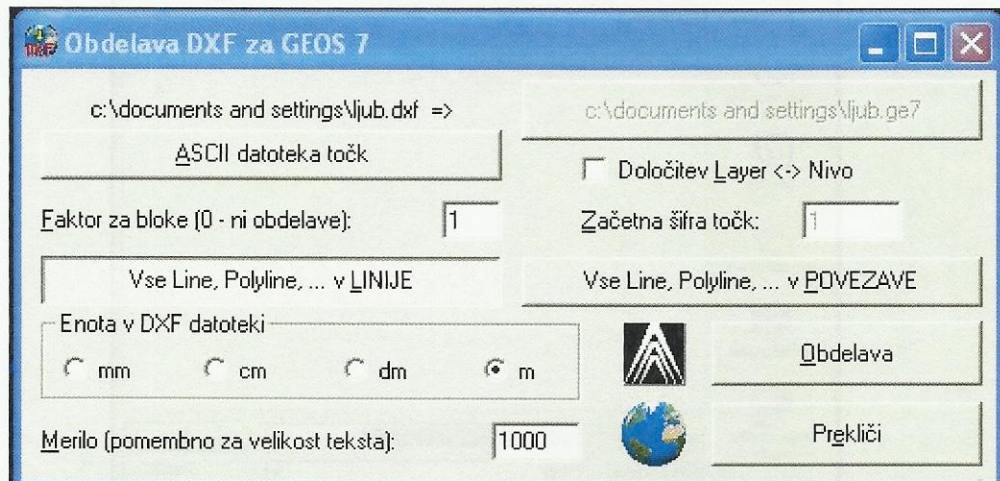
Slika 29: Skica in inventarni list

Glede na to, da obdelujemo podatke s 3D točkami, dobimo v inventarnem listu (slika 29) poševne dolžine. Tudi v primeru snemanja v hrib ni velikih razlik v horizontalnih in poševnih dolžinah, saj polaganje vodov večinoma ne poteka v brežinah z naklonom nad 20 %, da bi bile te dolžine očitnejše. V elaboratu se nahaja še seznam poligonskih in detajlnih točk ter tahimetrija (če ni izmere z GPS-om).

5.5 Obdelava podatkov v Infri

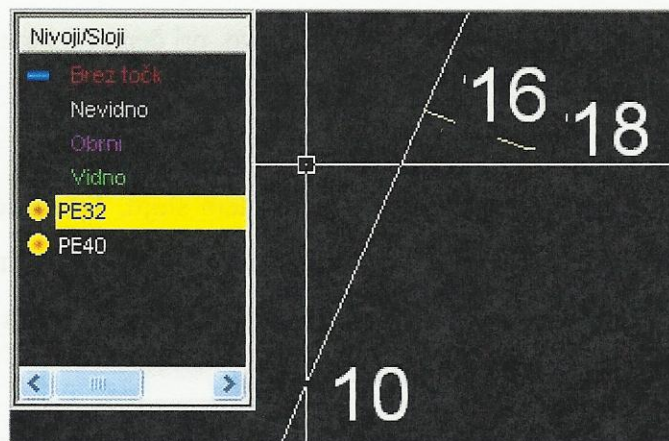
V programu Acad uporabimo polilinije, s katerimi smo računali dolžine za inventarni list. Le-te smo pripravili na tak način, da so vse cevi v svojih slojih (priporočljivo je, da označimo cevi premera 63 s slojem pe63 in mu damo svojo barvo). Te linije prenesemo v novo risbo v acadu in jo shranimo v obliki .dxf. Dxf je format, ki ga prepoznavajo vsi CAD programi in nam omogoča enostaven prenos risbe iz enega grafičnega okolja v drugega.

V Infri novo risbo začnemo z odprtjem slike v dxf formatu.. Pred odprtjem nas program vpraša o koordinatah točk (slika 30). Ker smo situacijo pripravili že v Acadu v 3D obliki, je potrebno le odkljukati vse linije, polilinije ... v POVEZAVE ter nato Obdelava. Na ta način se na vseh lomih avtomatsko kreirajo točke, začenši s številko 1. Vse kreirane točke tudi avtomatsko pridobijo višine.



Slika 30: Definiranje točk na lomih linij

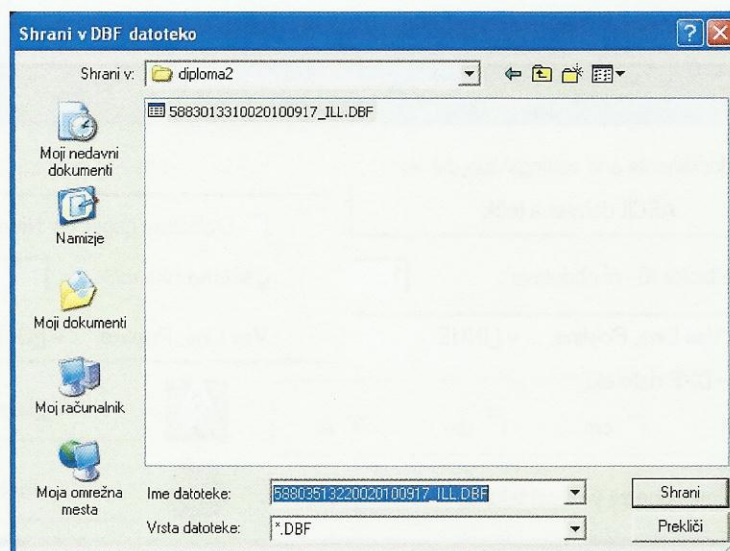
Situacija v GEOSU izgleda sedaj tako (slika 31):



Slika 31: Linije in točke v geosu

V levem zgornjem vogalu vidimo, da imamo dve različni cevi notranjih premerov 32 in 40 mm. Obe cevi sta prikazani na sliki, kar je označeno s krogcem pred oznako v zgornjem levem kvadratu.

Prvo, kar je treba narediti, je odprtje nove baze. Kateri podatki in kako si sledijo v bazi, je že pripravljeno v samem programu, tako da z ukazom **baze-nova-gji dbf** tvorimo bazo, ki je že v skladu z zahtevami geodetske uprave. Pri izbiri baze je potrebno bazo poimenovati in shraniti. Naša baza dobi ime 58803513220020100917_ILL.dbf (slika 32).

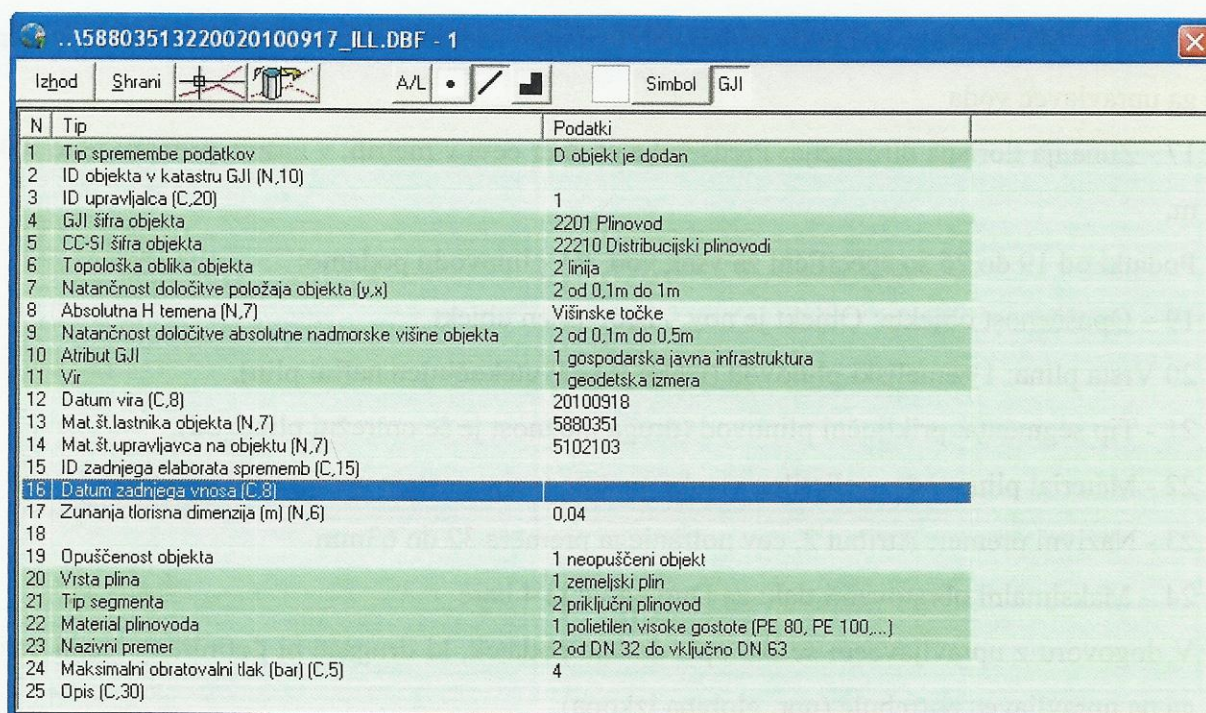


Slika 32: Shranjevanje baze

Pri tem pomeni 58803513 matično številko Občine Dravograd, 2200 označbo za plinovod, 201010917 datum obdelave 17. 9. 2010 ter ILL linijski element.

V naslednjem koraku moramo določiti še aktivni nivo, pri čemer izberemo enega od dveh linijskih slojev, ki smo ju pripravili v Acadu (PE32 ali PE40).

Sedaj lahko editiramo vse linije, ki se nahajajo na tem sloju. To naredimo z ukazom **baze – kreiraj – povezave – polinije**. Te linije se sedaj prenesejo v prej kreirano bazo. Glede na to, da gre za cev iste dimezije, bomo lahko določili atributne podatke le za en odsek, za vse ostale lastnosti pa kopirali. Za cev določimo (slika 33):



N	Tip	Podatki
1	Tip spremembe podatkov	D objekt je dodan
2	ID objekta v katastru GJI (N,10)	
3	ID upravljalca (C,20)	1
4	GJI šifra objekta	2201 Plinovod
5	CC-SI šifra objekta	22210 Distribucijski plinovodi
6	Topološka oblika objekta	2 linija
7	Natančnost določitve položaja objekta (y,x)	2 od 0,1m do 1m
8	Absolutna H temena (N,7)	Višinske točke
9	Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta	2 od 0,1m do 0,5m
10	Atribut GJI	1 gospodarska javna infrastruktura
11	Vir	1 geodetska izmera
12	Datum vira (C,8)	20100918
13	Mat.št.lastnika objekta (N,7)	5880351
14	Mat.št.upravljalca na objektu (N,7)	5102103
15	ID zadnjega elaborata sprememb (C,15)	
16	Datum zadnjega vnosa (C,8)	
17	Zunanja tlorisna dimenzija (m) (N,6)	0,04
18		
19	Opuščenost objekta	1 neopuščeni objekt
20	Vrsta plina	1 zemeljski plin
21	Tip segmenta	2 priključni plinovod
22	Material plinovoda	1 polietilen visoke gostote (PE 80, PE 100,...)
23	Nazivni premer	2 od DN 32 do vključno DN 63
24	Maksimalni obratovalni tlak (bar) (C,5)	4
25	Opis (C,30)	

Slika 33: Določitev atributnih podatkov za linijski element

- 1 - Tip spremembe: dodan objekt z atributom
- 2 in 3 - ID objekta v katastru GJI in ID upravljalca pustimo prazna. Ta dva podatka poda upravljavec sam glede na zaporedno številko objektov v njegovi bazi.
- 4 - GJI šifra objekta: Oznaka za linijski element plinovoda je 2201.
- 5 - CC-SI šifra objekta: distribucijski plinovod s šifro 22210 (druga možnost je še omrežni plinovod med večjimi vozlišči).
- 6 - Topološka oblika objekta: v tej bazi se obdelujejo le linijski elementi, zato podamo atribut 2.
- 7 - Natančnost določitve položaja: Natančnost se je definirala od 0,1 do 1 m.
- 8 - Absolutna H temena: obdelujemo višinske točke
- 9 - Natančnost določitve nadmorske višine: Atribut 2: od 0,1m do 0,5m
- 10 - Atribut GJI: Definiramo gospodarsko javno infrastrukturo
- 11 - Vir: Atribut 1; geodetska izmera na cevi
- 12 - Datum vira: Napišemo datum izvedbe posnetka voda.
- 13 - Matična številka lastnika objekta: Lastnik infrastrukture je Občina Dravograd
- 14 - Matična številka upravljalca na objektu: Upravljavec pa je Petrol Energetika, d. o. o., iz Raven na Koroškem.

15 in 16 – ID zadnjega elaborata sprememb in datum zadnjega vnosa: Pustimo prazno, izpolni ga upravljavec voda

17 - Zunanja tlorisna dimenzija: Predstavlja premer cevi v metrih, v našem primeru je to 0,04 m.

Podatki od 19 do 25 so specifični za vsak vod. Pri plinovodu podamo:

19 – Opuščenost objekta: Objekt je nov – neopuščen objekt

20 Vrsta plina: 1 zemeljski plinovod (lahko je tudi utekočinjen naftni plin),

21 - Tip segmenta: priključni plinovod (druga možnost je še omrežni plinovod),

22 - Material plinovoda: polietilen visoke gostote (najpogosteje uporabljeni material).

23 - Nazivni premer: Atribut 2, cev notranjega premera 32 do 63mm

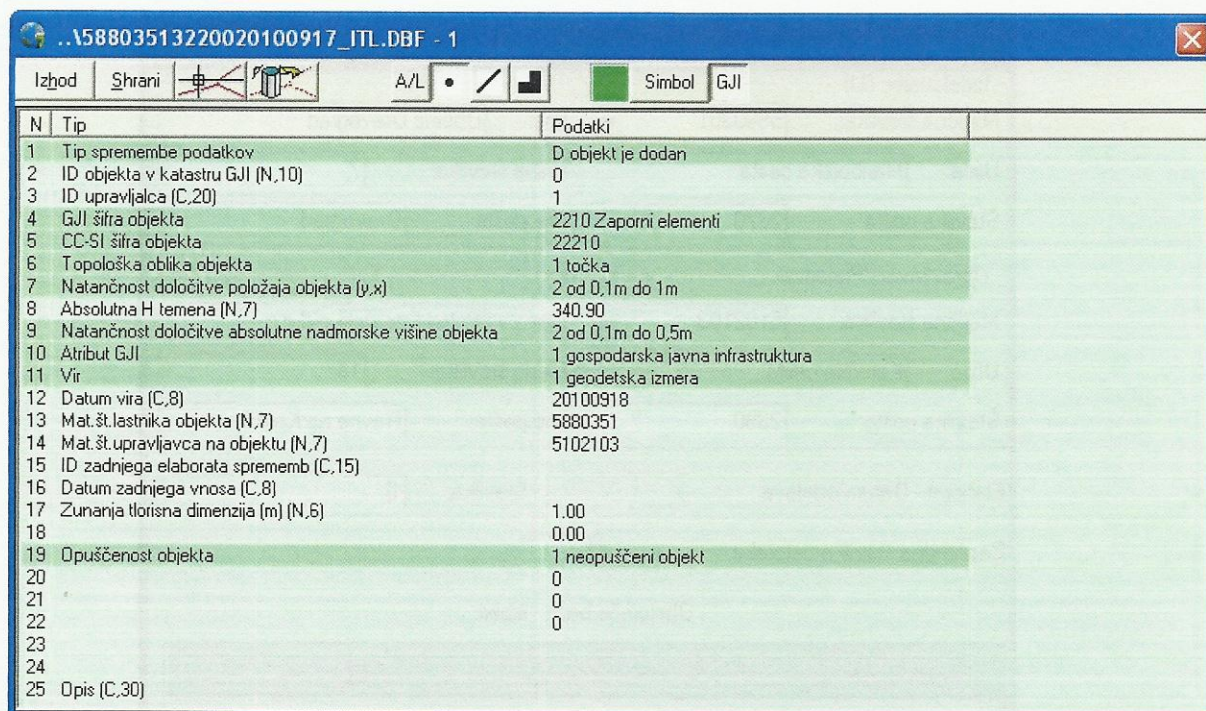
24 – Maksimalni obratovalni tlak: za Dravograd je 4 bare

V dogovoru z upravljavcem se kot opis dodaja podatek, ki drugače ni definiran v sami bazi, ga pa upravljavec potrebuje (npr. globina izkopa).

Po shranitvi podatka o linijskem elementu sedaj te podatke kopiramo na ostale elemente ter zapustimo bazo. Na enak način vnesemo v bazo elemente, ki se nahajajo na sloju PE25. Lastnosti prvega segmenta kopiramo od segmentov PE40, potem pa editiramo le podatek o zunanji tlorisni dimenziji in nazivnem premeru. Tako editirane attribute kopiramo na ostale segmente te dimenzije.

Po shranitvi je treba vnesti in urediti še točkovne elemente (slika 34). Za njih odpremo novo bazo. Bazo shranimo v isti direktorij, pri čemer je potrebno definirati, da gre za točkovne elemente. Le-to označimo z imenom 58803513220020100917_ITL.dbf, pri čemer črka T definira točkovne elemente. Glede na to, da je veliko različnih točkovnih elementov, je najenostavnejše in tu najpreglednejše posamezno izbiranje ter naknadno editiranje.

Sedaj imamo dve bazi linijsko in točkovno, tako da nas program vpraša, v katero želimo dodajati elemente. Po izboru točkovne je treba z gumbom **Dodaj** ter nato **Shrani** določiti lego točkovnega elementa. Po določitvi pozicije mu določimo še attribute:



N	Tip	Podatki
1	Tip spremembe podatkov	D objekt je dodan
2	ID objekta v katastru GJI (N,10)	0
3	ID upravjalca (C,20)	1
4	GJI šifra objekta	2210 Zaporni elementi
5	CC-SI šifra objekta	22210
6	Topološka oblika objekta	1 točka
7	Natančnost določitve položaja objekta (y,x)	2 od 0,1m do 1m
8	Absolutna H temena (N,7)	340.90
9	Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta	2 od 0,1m do 0,5m
10	Atribut GJI	1 gospodarska javna infrastruktura
11	Vir	1 geodetska izmera
12	Datum vira (C,8)	20100918
13	Mat. št. lastnika objekta (N,7)	5880351
14	Mat. št. upravjavca na objektu (N,7)	5102103
15	ID zadnjega elaborata sprememb (C,15)	
16	Datum zadnjega vnosa (C,8)	
17	Zunanja torisna dimenzija (m) (N,6)	1.00
18		0.00
19	Opuščenost objekta	1 neopuščeni objekt
20		0
21		0
22		0
23		
24		
25	Opis (C,30)	

Slika 34: Določitev atributnih podatkov za točkovni element

Na enak način se izberejo ostali elementi na plinovodu ter se jim določi attribute. V našem primeru površinskih elementov (npr območje plinske postaje, kjer se kot zaključni poligon posname ograja) nismo imeli, zato smo shranili obdelani vod v obliki GJI (slika 35):

Shranjevanje GJI

Izdelovalec GJI

Matična številka: 5880351 Ime: Občina Dravograd

Ulica: Mariborska cesta Hišna številka: 7

Številka pošte: 2370 Ime pošte: Dravograd

Upravljavlec/Prejemnik

Matična številka: 5102103 Ime: Petrol Energetika d.o.o.

Ulica: Koroška cesta Hišna številka: 14

Številka pošte: 2390 Ime pošte: Ravne na Koroškem

Elaborat - Datum izdelave: Številka: 1

Zaporedna številka datoteke: 1

Obstoječe baze - izberi:

- C:\diploma\diploma2\58803513220020100917_IL.L.DBF
- C:\diploma\diploma2\58803513220020100917_IT.L.DBF

Format shranjevanja

DBF/SHP ASCII Spremembe ± N

Komentar:

Slika 35: Shranjevanje v GJI obliki

Vnesemo podatke o izdelovalcu GJI, ki je obenem lastnik komunalnega voda, ter o prejemniku, ki ga na tem območju upravlja. Program nam avtomatsko doda obe bazi, ki smo ju kreirali med obdelavo. Izdelek je sedaj pripravljen na oddajo.

6.0 ZAKLJUČEK

Če želimo imeti ustrezno shranjene podatke, je najpomembnejše zajemanje podatkov na terenu, pri čemer mora geometer dobro poznati sestavne dele posamezne gospodarske infrastrukture in delovanje le-te, da izmeri vse ključne točke položenega voda GJI. Že pred prihodom na delovišče je treba pripraviti podatke za izmero detajla. Posamezni vod naj bo izmerjen iz državne mreže ali s pomočjo GNSS tehnologije.

Glede na to, da so vse meritve v zemljiškem katastru vezane na uporabo GNSS tehnologije, ter da je tudi mnogo vodov izmerjenih direktno z GPS-om, je največji poudarek na izbiri transformacije. Priporočljiva je uporaba lokalne transformacije na območju dela ali pa uporaba transformacijskih parametrov, podanih s strani države. V sedanjem času ne bi smeli izvajati meritev vodov v lokalnem sistemu, z naknadnim vklopom na objekte in podobno. Geodetske načrte izdelujejo geodetska podjetja v sistemu D48, zato se tudi GJI merijo v istem sistemu. Menim, da bo treba tako kot pri zemljiškem katastru definirati uporabo ETRS koordinatnega sistema tudi za merjenje komunalne infrastrukture ter na ta način počasi pridobivati kvalitetne podatke o legi vodov. Še sedaj se pre pogosto dogaja, da dva geodetska izvajalca uporabljata različna izhodišča pri merjenju vodov na istem območju in na ta način ustvarjata zmedo pri nadaljnjem projektiranju in uporabi teh podatkov. Problem vidim predvsem pri izdelavi geodetskih načrtov, saj mora geodet velikokrat v načrt vnesti tudi podatke o komunalnih vodih, ki jih pridobi od upravljavcev. Zaradi uporabe različnih izhodišč pri merjenju le-teh pa so seveda vodi potem vneseni napačno. Glede na to, da upravljavci podajajo odmike za nove objekte od vodov, prikazanih na načrtu, prihaja pri sami izvedbi na terenu do problemov. Edina dobra rešitev je zakoličenje vsakega voda s strani upravljalca (npr. elektro vod s pomočjo lastnih kart in naprave za odzivanje vodov pokaže lego in globino položenega voda na terenu. To zakoličbo potem geodet izmeri in vstavi v načrt). To delo pa je sila zamudno in drago – geodet mora večkrat na območje izdelave načrta. Trenutna rešitev, ko še ni zakonsko definiran ETRS koordinatni sistem, bi bil dogovor upravljalcev komunalne infrastrukture na določenem območju (npr. Koroška) o uporabi točno določenih transformacij za posamezne občine ali doline in obenem še oddaja koordinat točk v sistemu D96. Na ta

način bi bili vsi podatki o komunalnih vodih v točno določeni občini že sedaj kompatibilni ter na ta način obenem tudi sprejemljivi za geodetsko upravo, kateri morajo oddajati elaborate. S pridobivanjem podatkov v sistemu D96 pa bi imeli že dobro osnovo za naprej. Vsakdo, ki sedaj slabo opravlja delo na terenu in meri vode po zasutju ali z uporabo napačne transformacije, se bo prej ko slej srečal s primerom zakoličbe takega voda v bodočnosti in s tem do odgovornosti za lastno slabo delo.

Velik korak naprej pri poenotenju podatkov je bil storjen z definiranjem zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture. Komunalni vodi, oddani na tak način, vsebujejo dovolj podatkov za nadaljnje projektiranje in omogočajo vsem zainteresiranim, da lahko dobijo vse podatke na enem mestu. Poleg že prej omenjene uporabe ETRS koordinatnega sistema bi bilo najverjetneje smiselno zakonsko definirati še obveznosti lastnika infrastrukture po popravilu v primeru poškodovanja voda, za katerega ni podal podatkov v zbirni kataster oziroma je podal slabe podatke. Za podatke, katerih natančnost določitve položaja je več kot 0,3 metra, bi morale prav tako veljati, da v primeru poškodovanja izvajalec gradbenih del ni kriv. Na ta način bi se v prihodnje brez dvoma pridobivali boljši in natančnejši podatki. Sedaj je prvo območje natančnosti od 0–0,1 m, drugo pa od 0,1–1 m. Natančnost 1 m je v sedanjih razmerah in inštrumentariju dokaj velika in bi jo morali razbiti na dve območji od 0,1–0,3 m, ter od 0,3–1,0 m. Z definiranjem natančnosti do 1 m se da meriti tudi po zasutju in je mogoče dobro kritje za primere napačne lege voda, z definiranjem manjše natančnosti pa seveda merjenje po zasutju odpade, saj se ponavadi gradbena jama izkoplje širine 0,7 do 1 m, seveda pa potem ni mogoče določiti, kje se cev nahaja.

Sam program omogoča dobro obdelavo izmerjenega komunalnega voda na terenu in enostavno dodeljevanje vseh atributov. Prva tako je dobro rešeno kopiranje le-teh pri enakih lastnostih elementov. Razvoj programa mora biti usmerjen v dopolnitev obstoječega stanja, pridobljenega iz izreza iz geodetske uprave. V to smer mora iti tudi celotna geodezija, saj bodo sicer dopolnjevanje in popravljanje podatkov prevzeli inženirji drugih ved in ne geodeti, kot se je že zgodilo pri katastru stavb.

VIRI

Šarlah, N. 2000. Evidentiranje gospodarske infrastrukture . Gospodarsko interesno združenje geodetskih izvajalcev. Ljubljana: 90 str.

Geoservis d.o.o. 2011.
<http://www.geoservis.si/> (21. 8. 2011)

Rudl, F., 1947. Seznam trigonometričnih točk na Koroškem. Ljubljana: 408 str.

Uradni list. 2011.
<http://www.uradni-list.si/1/main.cp2> (17. 5. 2011)

Zrelec, I. 2008. Navodila za uporabo programa Infra, Maribor: 27 str.

Geodetska uprava Republike Slovenije. 2011.
<http://e-prostor.gov.si/index.php?id=240> (28 .8. 2011)

Zakon o urejanju prostora (ZUREP-1), Uradni list RS št. 110/2002: str.13057 -13084.

Zakon o graditvi objektov (ZGO-1), Uradni list R, št. 110/2002: str. 13084 - 13132.

Zakon o prostorskem načrtovanju (Zpnačrt), Uradni list RS št. 33/2007: str.4585 - 4602.

Mozetič, B., Komadina, Ž., Radovan, D., Berk, S., Mesner, N., Klajnsček, S., Stopar, B., dr Pavlovčič Prešeren, P., Kozmus, K. 2006. Navodilo za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov. Ljubljana: 35 str.
v državnem koordinatnem sistemu (Različica 2.0, 20. 11. 2006)

Služba za GPS. 2011.
<http://www.gu-signal.si> (16. 6. 2011)