

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

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



Univerzitetni študij geodezije,
Prostorska informatika

Kandidat:

Blaž Pokeršnik

Vzpostavitev spletnega GIS-portala gospodarske javne infrastrukture Občine Radovljica

Diplomska naloga št.: 845

Mentor:

doc. dr. Anka Lisec

Somentor:

doc. dr. Primož Banovec , viš. pred. mag. Samo Drobne

Ljubljana, 2010

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisan **BLAŽ POKERŠNIK** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
**»VZPOSTAVITEV SPLETNEGA GIS-PORTALA GOSPODARSKE JAVNE
INFRASTRUKTURE OBČINE RADOVLJICA«.**

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

Ljubljana, 2. 11. 2010

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM

| | |
|-------------------------|--|
| UDK: | 528.44:628.2:659.2:91(043.2) |
| Avtor: | BLAŽ POKERŠNIK |
| Mentor: | doc. dr. Anka Lisec |
| Somentor: | viš. pred. mag. Samo Drobne |
| Somentor: | doc. dr. Primož Banovec |
| Naslov: | VZPOSTAVITEV SPLETNEGA GIS-PORTALA GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE OBČINE RADOVLJICA |
| Obseg in oprema: | 93 str., 4 pregl., 46 sl. |
| Ključne besede: | kataster, kanalizacijsko omrežje, GIS, spletni GIS, prostorske analize |

Izvleček

V diplomski nalogi je opisan postopek vzpostavitve podatkovne baze oziroma katastra gospodarske infrastrukture, njegove distribucije in izvedba nekaterih prostorskih analiz v spletni aplikaciji. Za študijski primer smo izbrali kataster kanalizacijskega omrežja v občini Radovljica. Poudarek diplomskega dela je na pristopih k vzpostavitvi, distribuciji podatkov in analizi podatkovne baze ter spletne rešitve katastra kanalizacijskega omrežja. Za primer občine Radovljica je podrobneje predstavljena rešitev GIS-portal, ki predstavlja programsko okolje in spletno rešitev za vzdrževanje in distribucijo podatkov katastra kanalizacijskega omrežja. V diplomskem delu smo se nadalje osredotočili na analizo večnamenskosti razvite programske rešitve; v ta namen so bile izvedene tudi številne prostorske analize katastra kanalizacijskega omrežja v okviru spletnega portala. Kot primeri uporabe so v sklepnem delu predstavljeni rezultati nekaterih možnih prostorskih analiz v okolju spletne GIS aplikacije.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 528.44:628.2:659.2:91(043.2)
Author: **BLAŽ POKERŠNIK**
Supervisor: Assist. Prof. Anka Lisec, PhD
Co-supervisor: Sen. Lect. Samo Drobne, MSc
Co-supervisor: Assist. Prof. Primož Banovec, PhD
Title: **THE ESTABLISHMENT OF WEB GIS-PORTAL FOR PUBLIC INFRASTRUCTURE FACILITIES IN THE MUNICIPALITY OF RADOVLJICA**
Notes: 93 p., 4 tab., 46 fig.
Key words: Cadastre, sewerage network, GIS, web GIS, spatial analysis

Abstract

The graduation thesis includes the procedure of the database or cadastre of infrastructure facilities establishment, its distribution and several web application spatial analyses. As the subject of this study, the cadastre of sewerage network Radovljica was chosen. The focus of the research has been on establishment preparation, data distribution and database analyses together with the cadastre of sewerage network solutions. In case of Radovljica municipality, a detailed introduction of the GIS portal solution is included, which represents application and web solution for the cadastre of sewerage network data management and distribution. In our research, we focused on the multipurpose of developed program solution; by using the web solution, data on the cadastre of sewerage network several spatial analyses were conducted. As study cases, some results of possible spatial data analysis in the framework of GIS-solution are given in the conclusion.

ZAHVALA

Za pomoč, nasvete in usmerjanje pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Anki Liseč in somentorjema viš. pred. mag. Samotu Drobnetu ter doc. dr. Primožu Banovcu. Prav tako se za pomoč zahvaljujem sodelavcem iz podjetja Kaliopa, informacijske rešitve, d.o.o in Komunali Radovljica, d.o.o.

KAZALO VSEBINE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | UVOD | 1 |
| 2 | SPLETNE REŠITVE GIS IN PROSTORSKE ANALIZE | 5 |
| 2.1 | Splošno o GIS-u na internetu | 5 |
| 2.1.1 | Medmrežje (internet) | 5 |
| 2.1.2 | Spletni strežnik GIS | 5 |
| 2.1.3 | Spletni GIS | 7 |
| 2.1.4 | Trije strateški pristopi spletne tehnologije GIS | 8 |
| 2.1.4.1 | Strežniški pristopi | 8 |
| 2.1.4.2 | Odjemalski pristopi | 9 |
| 2.1.4.3 | Kombinirane ali hibridne strategije | 10 |
| 2.1.5 | Tehnologija GIS na medmrežju in spletu | 10 |
| 2.1.6 | Vektorska grafika na medmrežju in spletu | 11 |
| 2.1.7 | Nadaljnji razvoj tehnologije GIS na medmrežju | 11 |
| 2.2 | Prostorske analize | 12 |
| 2.2.1 | Razvoj prostorskih analiz | 12 |
| 2.2.2 | Izvajanje prostorskih analiz | 13 |
| 2.2.3 | Prostorske analize glede na vrsto opravil, ki jih izvajamo s prostorskimi podatki | 14 |
| 2.2.3.1 | Poizvedovanja po opisnih podatkih | 15 |
| 2.2.3.2 | Poizvedovanja po lokacijskih podatkih | 15 |
| 2.2.3.3 | Predelava izvornih podatkov v nove podatkovne sloje | 16 |
| 2.2.4 | Operatorji pri prostorskih analizah | 17 |
| 2.2.4.1 | Logičnih operatorji | 17 |
| 2.2.4.2 | Aritmetični operatorji in aritmetične funkcije | 18 |
| 2.2.4.3 | Geometrični in topološki postopki | 18 |
| 2.2.4.4 | Statistični postopki | 19 |
| 2.2.5 | Prostorske analize v sistemih GIS glede na namembnost | 19 |
| 2.2.5.1 | Analize enega podatkovnega sloja | 20 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 2.2.5.2 | Analize s prekrivanjem več podatkovnih slojev | 20 |
| 2.2.5.3 | Iskanje točkovnih vplivov in vzorcev | 20 |
| 2.2.5.4 | Ploskovno modeliranje in analize | 20 |
| 2.2.5.5 | Mrežne analize | 21 |
| 2.2.5.6 | Pregledni prikaz rastrskih analiz (algebre karte) | 21 |
| 2.2.6 | Prostorske analize glede na funkcionalno delitev | 21 |
| 2.2.6.1 | Analitične operacije | 22 |
| 2.2.6.2 | Operacije prostorskih interpolacij | 22 |
| 2.2.6.3 | Operacije ocenjevanja in upravljanja z napakami | 23 |
| 2.2.6.4 | Operacije statističnih analiz prostorskih podatkov | 23 |
| 3 | ZAKONSKA DOLOČILA ZA VZPOSTAVITEV KATASTRA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE V SLOVENIJI | 25 |
| 3.1 | Zgodovinsko ozadje katastra komunalnih naprav v Sloveniji (do 2002 oz. 2006) | 25 |
| 3.1.1 | Zakon o katastru komunalnih naprav iz leta 1968 | 25 |
| 3.1.1.1 | Kataster komunalnih naprav | 26 |
| 3.1.1.2 | Izdelava katastra komunalnih naprav | 27 |
| 3.1.1.3 | Vzdrževanje katastra komunalnih naprav | 29 |
| 3.2 | Obstoječa zakonodaja na področju evidentiranja komunalnih naprav v Sloveniji | 30 |
| 3.2.1 | Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode | 31 |
| 3.3 | Evidentiranje objektov kanalizacijskega omrežja | 32 |
| 3.3.1 | Definicije in pojmi | 32 |
| 3.3.2 | Predmet zajema kanalizacijskega omrežja | 33 |
| 3.3.3 | Način zajema podatkov o kanalizacijskem omrežju | 35 |
| 3.3.4 | Način vodenja podatkov | 36 |
| 3.3.5 | Priprava podatkov za vpis v zbirni kataster | 37 |
| 3.4 | Mnenje računskega sodišča o vzpostavitvi, vodenju in vzdrževanju zbirnega katastra gospodarske infrastrukture na Ministrstvu za okolje in prostor | 38 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4 | KLJUČNI UDELEŽENCI V SISTEMU KATASTRA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE V SLOVENIJI | 39 |
| 4.1 | Povezovalci sistema zbirnega katastra GJI | 40 |
| 4.2 | Upravljalci komunalne infrastrukture | 41 |
| 4.2.1 | Občine | 41 |
| 4.2.2 | Gospodarske javne službe | 42 |
| 4.3 | Uporabniki podatkov | 43 |
| 5 | METODOLOGIJA IN PODATKOVNE OSNOVE NALOGE | 45 |
| 5.1 | Izdelava katastra kanalizacijskega omrežja | 45 |
| 5.1.1 | Orodje za vzpostavitev katastrov Kaliopa.Desktop 3 | 45 |
| 5.1.2 | Faze in postopek izdelave katastra kanalizacijskega omrežja | 47 |
| 5.1.2.1 | Analiza stanja in pregled obstoječih podatkov o kanalizacijskem omrežju | 47 |
| 5.1.2.2 | Izdelava GIS-elaborata | 49 |
| 5.1.2.3 | Priprava šifranta | 50 |
| 5.1.2.4 | Pretvorba podatkov in vključitev teh podatkov v kataster | 51 |
| 5.1.2.5 | Vpisovanje vrednosti opisnim podatkom | 52 |
| 5.1.2.6 | Topološke kontrole | 52 |
| 5.2 | Distribucija | 55 |
| 5.2.1 | Relacijski in podatkovni model iKomunala | 55 |
| 5.2.2 | Tehnologija MapGuide Enterprise 2010 | 56 |
| 5.2.2.1 | FDO | 59 |
| 5.2.3 | Spletni GIS-portal iKomunala | 60 |
| 5.3 | Prostorske analize | 63 |
| 6 | REZULTATI | 67 |
| 6.1 | Kataster kanalizacijskega omrežja | 67 |
| 6.1.1 | Priprava elaborata GJI in oddaja v zbirni kataster GJI | 67 |
| 6.1.2 | Izvoz katastra kanalizacijskega omrežja v format Google Earth | 68 |
| 6.1.3 | Izvoz podatkov katastra v bazo MS SQL 2008 | 69 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 6.2 | Distribucija podatkov | 70 |
| 6.2.1 | Prikaz kanalizacijskega omrežja na spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica | 70 |
| 6.3 | Primeri prostorskih analiz | 71 |
| 6.3.1 | Geometrijske analize | 71 |
| 6.3.1.1 | Izračun dolžine kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica | 72 |
| 6.3.1.2 | Število in izpis naselij, ki jih oskrbuje izvajalec s kanalizacijskim sistemom | 72 |
| 6.3.1.3 | Primer izračuna deleža pokritosti aglomeracije Gorica z objekti in napravami za odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih in padavinskih voda | 74 |
| 6.3.1.4 | Primer iskanja najbližje hiše od pokazanega mesta okvare na kanalizacijskem sistemu | 77 |
| 6.3.1.5 | Izračun deleža priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje in greznice v aglomeraciji Vrbnje | 79 |
| 6.3.2 | Tematske analize | 82 |
| 6.3.2.1 | Izbira filtra, izris in izračun dolžine vseh meteornih vodov v Občini Radovljica | 83 |
| 6.4 | Analiza rezultatov in ugotovitve | 87 |
| 7 | ZAKLJUČEK | 89 |
| | VIRI | 91 |

KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|--|----|
| Preglednica 1: Objektni katalog objektov kanalizacijskega omrežja | 34 |
| Preglednica 2: Institucije, odgovorne za podatke komunalne infrastrukture | 40 |
| Preglednica 3: Izpis naselij, ki jih oskrbuje izvajalec s kanalizacijskim sistemom | 73 |
| Preglednica 4: Izpis podatkov meteornega voda | 84 |

KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Prikaz poizvedbe med odjemalcem in strežnikom | 6 |
| Slika 2: Spletni GIS | 7 |
| Slika 3: Strežniški pristop | 8 |
| Slika 4: Primer poizvedovanja po opisnih podatkih v programu ArcMap | 15 |
| Slika 5: Primer poizvedovanja po lokacijskih podatkih v programu ArcMap | 16 |
| Slika 6: Primer izrisa cone odmika na kanalizacijskem omrežju | 17 |
| Slika 7: Kaskadni jašek | 36 |
| Slika 8: Ravni vodenja katastrov | 40 |
| Slika 9: Programska oprema Kaliopa.Desktop 3 | 45 |
| Slika 10: Prikaz katastra kanalizacije in programske opreme Kaliopa.Desktop 3 v okolju AutoCAD Map | 46 |
| Slika 11: Primer izdelanega PID-a za kanalizacijsko omrežje v naselju Mošnje | 48 |
| Slika 12: Primer izdelanega GIS-elaborata | 49 |
| Slika 13: Vključen šifrant v programski rešitvi Kaliopa.Desktop 3 | 50 |
| Slika 14: Pretvorba podatkov v kataster | 51 |
| Slika 15: Vzpostavljen kataster kanalizacijskega omrežja v okolju AutoCAD MAP | 51 |
| Slika 16: Pogovorno okno za topološko kontrolo dolžin | 53 |
| Slika 17: Pogovorno okno za topološko kontrolo stikanja omrežja | 54 |
| Slika 18: Prikaz sheme SQL podatkovnih baz in njihova povezava z aplikacijo iKomunala | 56 |
| Slika 19: Komponente MapGuide | 57 |
| Slika 20: Prikaz zgradbe spletnih razširitev | 58 |
| Slika 21: Autodesk MapGuide Studio | 59 |
| Slika 22: Spletni GIS portal iKomunala | 60 |
| Slika 23: Sistem dela s katastri | 63 |
| Slika 24: Kataster kanalizacijskega omrežja v okolju AutoCAD Map | 67 |
| Slika 25: Pogovorno okno za predajo objektov GJI v ZK GJI | 68 |
| Slika 26: Prikaz območja kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica na Google Earth | 69 |
| Slika 27: Prikaz kanalizacijskega odseka v orodju MapGuide Studio | 70 |
| Slika 28: Prikaz kanalizacijskega omrežja na spletnem GIS portalu iKomunala Radovljica | 71 |
| Slika 29: Prikaz izračuna dolžine kanalizacijskega sistema na spletnem GIS portalu | 72 |

| | |
|---|----|
| Slika 30: Prikaz označenih naselij v križanju s kanalizacijskim omrežjem | 73 |
| Slika 31: Določitev cone odmika - pasa okoli kanalizacijskega omrežja | 74 |
| Slika 32: Izpis analize količin – površina aglomeracije | 75 |
| Slika 33: Prikaz pokritosti vplivnega območja kanalizacijskega omrežja z aglomeracijo Gorica | 75 |
| Slika 34: Presek med vplivnim območjem in aglomeracijo Gorica | 76 |
| Slika 35: Določitev mesta okvare na kanalizacijskem omrežju | 77 |
| Slika 36: Prikaz izvedbe funkcije iskanje v bližini moje točke | 78 |
| Slika 37: Prikaz najbližje hiše od mesta okvare | 78 |
| Slika 38: Prikaz vklopljenih slojev v aglomeraciji Vrbnje | 79 |
| Slika 39: Podatki izbranih elementov znotraj aglomeracije Vrbnje | 80 |
| Slika 40: Izpis seznama hiš | 80 |
| Slika 41: Izpis seznama stalnih prebivalcev | 81 |
| Slika 42: Izpis seznama greznic | 81 |
| Slika 43: Izbira filtra za meteorni vod | 83 |
| Slika 44: Izris meteornega voda v Občini Radovljica | 84 |
| Slika 45: Izris fekalnega voda v Občini Radovljica | 86 |
| Slika 46: Izris mešanega voda v Občini Radovljica | 87 |

1 UVOD

Dandanes si težko predstavljamo sprejemanje odločitev in delo v prostoru brez digitalnih baz prostorskih podatkov, njihovega upravljanja, analiziranja ter izmenjave le teh. Potreba po upravljanju in prikazovanju digitalnih prostorskih podatkov narašča. Prostorski podatki so postali osnova za kakovostno odločanje v prostoru, pomembni pa so na splošno v tržnem gospodarstvu, saj je s kombiniranjem različnih informacij s prostorskimi podatki mogoče bolje razumeti tržišče, kupce in konkurenco.

Zadnja leta se je tudi med širšo populacijo uporabnikov zelo hitro razširila uporaba geografskih informacijskih sistemov (v nadaljevanju GIS) in posledično se to področje tudi hitro razvija. Vedno bolj pomemben postaja spletni GIS, deloma zaradi tehnološkega razvoja, deloma pa tudi zaradi potrebe po prikazu podatkov širšemu krogu ljudi in izmenjavi prostorskih podatkov med različnimi uporabniki preko spleta. GIS pomaga tolmačiti, razumeti in upodobiti prostorske podatke na načine, ki razkrivajo njihove medsebojne odnose in celo napoveduje trende. Na človeku prijazen grafičen način, v obliki zemljevidov, globusov, poročil ali diagramov, nam rešitve GIS pomagajo iz podatkov pridobiti koristne informacije, ki jih potrebujemo za lažje sprejemanje odločitev.

GIS predstavlja skupek močnih računalniških, strojnih in programskih orodij za izdelovanje, shranjevanje, upravljanje, analizo in prikazovanje prostorskih informacij (Thomas in sod., 2007).

Vsaka odločitev ali poseg v prostor zahteva temeljito pripravo z natančno analizo prostora oziroma entitet v prostoru. Kakovostne prostorske analize, katerih rezultati so osnova številnim odločitvam v prostoru, lahko uspešno izvajamo samo z učinkovitim povezovanjem različnih prostorskih vsebin. Če so prostorske vsebine ustrezno elektronsko obdelane in povezane s podatkovnimi strukturami, lahko tak sistem poimenujemo GIS oziroma sistem zbirk prostorskih podatkov.

V diplomski nalogi večkrat omenjamo termin »evidenca«, ki se je v Sloveniji udomačil in ga uporabljamo, ko z njim opisujemo namensko ali sistematično spremljanje ter vpisovanje

podatkov o čem, na primer o gospodarski javni infrastrukturi, ki je predmet te naloge. Evidentiranje pa je postopek, ki omogoča izvajanje pravočasnih ukrepov. Register bi lahko za razliko od evidence opredelili kot uradni seznam, ki daje vpisanemu podatku določen pravni položaj. Je torej uradni seznam z določenimi podatki, namenjen evidenci (Ferlan, 2005).

Osnovni namen katastra gospodarske javne infrastrukture (v nadaljevanju GJI) je prikaz zasedenosti prostora z objekti gospodarske javne infrastrukture, ki omogoča bolj smotno urejanje in upravljanje prostora (izdelava strateških in izvedbenih prostorskih aktov, opremljanje stavbnih zemljišč, izračun komunalnih prispevkov itn.) ter varnejše izvajanje posegov v prostor (učinkovitost pri izvajanju gradbenih posegov, preprečevanje možnih nenamernih poškodb itn.).

V diplomski nalogi obravnavamo pristope k vzpostavitvi, distribuciji podatkov in analizi podatkovne baze ter spletne rešitve katastra kanalizacijskega omrežja.

Cilji diplomske naloge so:

- opis pristopov k vzpostavitvi katastra kanalizacijskega omrežja;
- opis distribucije podatkov katastra na spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica in
- zasnova in izvedba analiz podatkovne baze ter spletne rešitve katastra kanalizacijskega omrežja.

Poudarek naloge je torej na predstavitvi pristopov k vzpostavitvi, distribuciji in analizi katastra kanalizacijskega omrežja. Podrobneje je predstavljen spletni GIS-portal iKomunala, okolje, v katerem se kataster posreduje končnim uporabnikom. Osredotočili se bomo na analizo večnamenskosti programske rešitve iKomunala in v ta namen bodo izvedene tudi številne prostorske analize katastra kanalizacijskega omrežja v okviru spletnega portala. Izvedene in opisane bodo predvsem tiste prostorske analize, ki jih potrebuje komunalno podjetje pri upravljanju, analiziranju in poročanju o komunalnih napravah na osnovi podatkov katastra komunalnih naprav tako državnim in lokalnim institucijam kot tudi občanom.

Uvodoma (drugo poglavje) so splošno predstavljene spletne rešitve GIS ter pomen, uporaba in vrste prostorskih analiz. V tretjem poglavju je predstavljen zakonski okvir na področju

komunalne infrastrukture oziroma evidentiranja podatkov o komunalni infrastrukturi v Sloveniji, kjer je za lažje razumevanje stanja na tem področju kratko opisan tudi zakonski okvir v preteklosti. V nadaljevanju so izpostavljeni ključni udeleženci v sistemu nastajanja in vzdrževanja katastra komunalne infrastrukture v Sloveniji (četrto poglavje). V petem poglavju so predstavljene metoda dela in podatkovne osnove za študijski primer katastra kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica, predstavljen je spletni GIS-portal iKomunala, ter izbor in opis analiz. V šestem poglavju so predstavljeni rezultati sklepnega dela naše naloge, ki so prostorske analize v okviru rešitve iKomunala.

Avtor te diplomske naloge je aktivno in samostojno vodil projekt »Vzpostavitev katastra kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica« od zasnove do praktične izvedbe.

V prilogi A je prostorski prikaz položaja katastra kanalizacijskega omrežja, priloga B pa predstavlja GIS-elaborat.

2 SPLETNE REŠITVE GIS IN PROSTORSKE ANALIZE

2.1 Splošno o GIS-u na internetu

2.1.1 Medmrežje (internet)

Medmrežje (internet) je svetovno omrežje računalnikov, ki povezuje na protokolu TCP/IP delujoča lokalna omrežja (strežnikov in odjemalcev). Internet pristop temelji na povezavi med porazdeljenimi strežniki in odjemalci ter na omreženju raznih računalniških sistemov. Odjemalec pošlje zahtevo po storitvi ali podatkih in strežnik jo obdela ter vrne ustrezne rezultate (podatke) oziroma predstavitev odjemalcu.

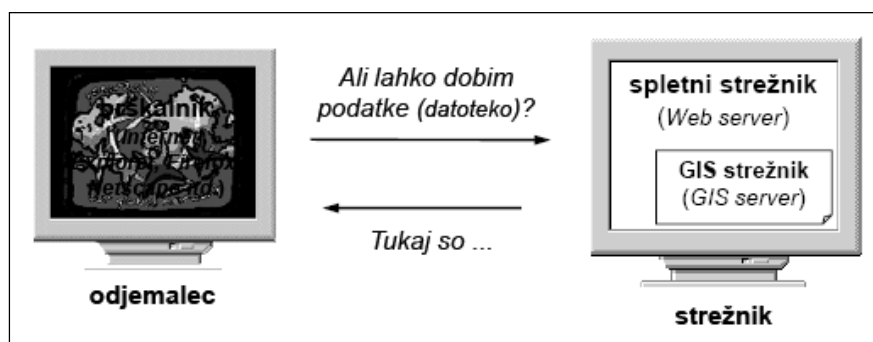
Internet je hkrati obsežno, počasno in ranljivo omrežje, ki ni najbolj prikladno za velike podatkovne zbirke GIS. Vendar pa naglo širjenje tehnologije GIS na medmrežju in zlasti spletu (www) (angl. world wide web) dokazuje, da omreženje, povezovanje, množičnost in široka dostopnost, porazdeljenost podatkov in medopravilnost obdelav, enostaven prenos podatkov in standardne dostopne strategije pretehtajo poznane slabosti in pomanjkljivost interneta in spleta.

2.1.2 Spletni strežnik GIS

Omrežena GIS-arhitektura temelji na osrednjem hranjenju in vzdrževanju podatkov (DBMS¹) na enem ali več GIS-strežnikih. Spletni pristop uporabnikom omogoča, da upravljajo in razpolagajo s podatki ter da izvajajo razna opravila bolj učinkovito in ceneje. S pojavom spletnih GIS-strežnikov je dostop do prostorskih podatkov postal enostaven, javen, splošen in posledično tudi množičen (Šumrada, 2010b).

¹ DBMS je sistem za upravljanje baze podatkov (angl. DataBase Management System).

Spletni GIS-strežnik nudi podporo za poizvedovanja, analize prostorskih podatkov ter razne kartografske in tematske prikaze. Slika 1 prikazuje primer poizvedbe izmenjave podatkov med odjemalcem in GIS-strežnikom.



Slika 1: Prikaz poizvedbe med odjemalcem in strežnikom (Šumrada, 2010b)

Porazdeljeni uporabniki prebirajo posredovane podatke v spletnih brskalnikih in lahko tako dobijo ustrezne informacije. Uporabniki lahko izrabijo možnosti tehnologije GIS brez dodatnih stroškov za posebno strojno in programsko opremo ter za zahtevno in časovno zamudno privajanje (Šumrada, 2010b).

Medmrežna in zlasti spletna podpora GIS predstavlja nadgradnjo osnovne strežniško-odjemalske porazdelitve. Poleg zmanjšanja stroškov (administracija, strojna ter programska oprema, omrežje in usposabljanje) za porazdeljene uporabnike na javnem medmrežju nudi splet nove možnosti uporabe kartografskih predstavitev v povezavi z opisnimi podatki iz različnih virov, oziroma za povezovanje raznih porazdeljenih podatkovnih baz. Takšen pristop poleg niza novih poslovnih možnosti prinaša tudi vrsto tehnoloških izzivov in hkrati pravnih problemov (prav tam).

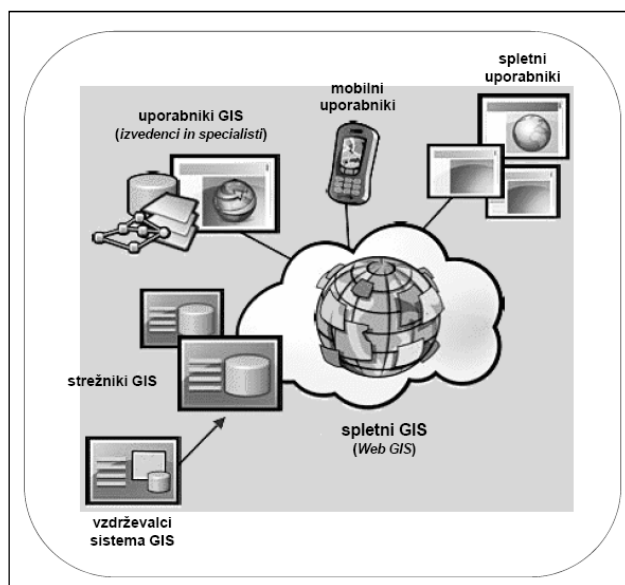
Za uspešno uporabo tehnologije GIS na medmrežju morajo uporabniki razumeti razne lastnosti medmrežja in spleta. Internet je odprto omrežje, ki temelji na (mnogih) industrijskih in mednarodnih standardih. Ti definirajo pravila za sporazumevanje med računalniki (prav tam):

- nizko nivojske komunikacije (protokol tcp/ip in enakovredni ipx/spx);
- izmenjava datotek (protokol ftp, angl. File transfer protocol);

- izmenjava spletnih dokumentov (protokol http, angl. The Hypertext Transfer Protocol, in protocol mime);
- opisni jeziki za sestavo spletnih dokumentov (html in xhtml);
- XML-jeziki (angl. Extensible Markup Language) za označevanje podatkov (GML, angl. Geography Markup Language, CityGML, X3D, xsl, itd.);
- formati za bitne podobe (gif, tif, bmp, jpg itd.);
- standardni formati za vektorsko grafiko (cgm, vml, vrml, svg itd.).

2.1.3 Spletni GIS

Spletni GIS je tehnološki pristop, ki omogoča porazdelitev prostorskih podatkov po internetnem omrežju ter s tem njihovo večjo dostopnost, večkratno uporabo in nadalje tudi popularnost (slika 2). Uporabniki svetovnega računalniškega spleta lahko uporabljajo razne funkcije neposredno v brskalnikih, brez da bi zato potrebovali draga orodja GIS.



Slika 2: Spletni GIS (Šumrada, 2010b)

Spletni GIS omogoča obdelave podatkov širokemu krogu uporabnikov, kar nadalje širi uporabnost tehnologije GIS ter hkrati omogoča množično uporabo prostorskih podatkov in posredno izvedenih informacij.

2.1.4 Trije strateški pristopi spletne tehnologije GIS

Za sodobno omrežno tehnologijo GIS so pomembni zlasti naslednji trije izvedbeni pristopi (Šumrada, 2010b):

- Strežniški pristop omogoča pasivnim odjemalcem, da podajo analitične in podatkovne zahteve GIS-strežniku, ki jih obdela ter posreduje odgovor kot podatke in predstavitev odjemalcu.
- Odjemalski pristop podpira avtonomne in aktivnejše odjemalce GIS strežniških uslug, kar omogoča dodatne lokalne obdelave in upravljanje s podatki.
- Kombinirani strežniško odjemalski pristop pomeni nadaljnjo povezovanje in integracijo, kjer se postopki na strežniku in odjemalcih lahko dinamično izmenjujejo in dopolnjujejo.

2.1.4.1 Strežniški pristopi

Strežniška strategija je najbolj primerna za manjša omrežja (intranet) ali pa za množično uporabo, kjer uporabniki poleg predvidljivih poizvedovanj ne potrebujejo samostojno ali izrazito analitično podporo GIS. Naslednji koraki podajajo potek tovrstne izvedbe (Šumrada, 2010b):

- uporabnik izbere ali ustrezno sestavi poizvedovanje v brskalniku;
- zahteva se posreduje po medmrežju spletnemu in nadalje GIS-strežniku;
- GIS-strežnik obdela uporabniško podatkovno in procesno zahtevo;
- odgovor spletnega strežnika se posreduje v prikaz v brskalnik odjemalca.



Slika 3: Strežniški pristop (Šumrada, 2010b)

Slika 3 prikazuje zahtevo spletnega odjemalca preko spletnega strežnika do GIS-strežnika, da mu le-ta posreduje v prikaz brskalnika karto.

2.1.4.2 Odjemalski pristopi

Odjemalski pristop skuša prenesti del obdelav tudi na odjemalca. Namesto da vsa opravila izvede strežnik, se določeni postopki GIS naložijo na odjemalca, kjer se izbrani prostorski podatki lahko obdelajo in analizirajo tudi lokalno. Odjemalski pristop je zlasti primeren za manj zahtevna opravila in bolj izkušene uporabnike GIS tehnoloških zmožnosti. Obstajata dve izvedbeni možnosti odjemalskega pristopa in sicer (Šumrada, 2010b):

- posredovanje programčkov GIS odjemalcu in
- stalni programčki GIS in dodatki na odjemalcu.

Posredovanje programčkov GIS odjemalcu

Odjemalec pridobi dodatno analitično sposobnost GIS s posredovanimi javanskimi programčki, ki se po potrebi na odjemalcu tudi izvedejo. Po prenosu podatkov in programčkov s strežnika v odjemalca lahko ta samostojno nadaljuje obdelave podatkov (JVM, angl. Java Virtual Machine). Naslednji potek podajajo tovrstno izvedbo (Šumrada, 2010):

- uporabnik oblikuje in sproži zahtevo v spletnem brskalniku;
- zahteva se posreduje spletnemu in nadalje GIS-strežniku;
- GIS-strežnik ustrezno obdela uporabniško zahtevo;
- odgovor GIS-strežnika se kot izbrani podatki in javanski programčki posredujejo odjemalcu, ki nato izvede prostorsko analizo podatkov.

Stalni programčki GIS in dodatki na odjemalcu

Pristop temelji na trajnem dodajanju funkcionalnosti GIS neposredno v odjemalčev brskalnik. Rešitev so stalni dodatki in javanski programčki v brskalniku odjemalca, kar ponuja več možnih pristopov (Šumrada, 2010b):

- trajna prednaložitev dodatkov v uporabnikov brskalnik;

- prenos in trajna prednamestitvev nekaterih programčkov GIS na odjemalčev računalnik tako, da ni vedno potrebno njihovo sprotno prenašanje;
- nadgradnja spletnega brskalnika odjemalca s sposobnostmi posebnega orodja ali brskalnika GIS.

2.1.4.3 Kombinirane ali hibridne strategije

Hibridne strategije skušajo razviti najboljše izvedbene kombinacije strežniškega in odjemalskega pristopa. Za učinkovitost kombiniranih rešitev je potrebno poznavanje uporabniških zahtev, zmožnosti (raznolike) strojne opreme ter ustrezno uporabniško predznanje in izkušnje s tehnologijo GIS (Šumrada, 2010b):

- zahtevne in zapletene analize obsežnih prostorskih podatkov iz porazdeljenih baz se dodelijo močnim GIS-strežnikom;
- opravila, ki zahtevajo dovršen nadzor nad poizvedovanji, dodelavo in prikazovanjem podatki, pa izvedejo odjemalci.

2.1.5 Tehnologija GIS na medmrežju in spletu

Uporaba tehnologije GIS na medmrežju in spletu se je začela z dodajanjem raznih bitnih podob, kar je vključevalo tudi statične tematske in topografske prikaze prostorskih podatkov, neposredno v (posebne) spletne dokumente. Kartografski prikazi se lahko obravnavajo enako kot ostale statične spletne (rastrske) podobe. Karto je potrebno najprej izdelati v orodju GIS, jo pretvoriti v bitno podobo in jo nato posredovati kot spletno grafiko. Za takšen pristop niso potrebni posebni ali trajni dodatki v uporabniški brskalnik. Vse predobdelave izvede GIS-strežnik, ki (vnaprej) pripravi in izdelava bitno podobo ter jo skupaj z dodatki posreduje uporabniku. Brskalniku se lahko dodajo tudi nekatere funkcionalnosti, kar vzbuja vtis o interaktivnosti prikaza (Šumrada, 2010b).

Uporaba bitnih podob na spletu je še danes izvedbena oblika tudi za posredovanje kartografskih prikazov. Slaba stran je poleg lastnosti rastrske grafike predvsem v dejstvu, da mora uporabnik na rezultat vsakega poizvedovanja čakati. GIS-strežnik mora najti, izdelati in posredovati odgovor v obliki bitne podobe (rastrske grafike pomanjkljivosti). Takšna

strategija lahko (močno) obremeni omrežje, še zlasti v prometnih mnogo-uporabniških okoljih. Postopoma so se spletni kartografski prikazi aktivirali z dodajanjem vgrajenih spletnih povezav kar v rastrsko karto. To omogoča uporabniku, da poveže določeno lokacijo na zaslonski karti z dodatnimi opisnimi in grafičnimi podatki. Tehnika pomeni napredek kljub temu, da omogoča samo statične vnaprej vgrajene povezave v navidezno aktivno rastrsko karto (prav tam).

2.1.6 Vektorska grafika na medmrežju in spletu

Vektorska grafika se na spletu ni uveljavila zaradi težav z različnimi oblikami zapisa (denimo CGM, angl. Computer Graphics Metafile) vse do zapisa SVG (angl. Scalable Vector Graphics) leta 1999. Vektorska grafika na medmrežju in spletu SVG je jezik za opredelitev (2D) vektorske grafike v opisnem jeziku XML (angl. eXtensible Markup Language) (Šumrada, 2010b).

2.1.7 Nadaljnji razvoj tehnologije GIS na medmrežju

Ključni prehod od predpripravljenih statičnih prikazov prostorskih podatkov k interaktivnim izvedbam predstavlja CGI (angl. Common Gateway Interface), ki omogoča bolj prožne zasnove tudi za GIS-strežnike. Celovito na tehnologiji GIS temelječo aplikacijo (GIS-strežnik) se postavi kot poseben ali pa kot nadgrajen spletni strežnik (angl. web server). Odjemalčevo poizvedovanje ali zahteva po prikazu prostorskih podatkov se obravnava dinamično v spletnem in nadalje GIS-strežniku. Kartografski prikaz se pripravi v GIS-strežniku v dejanskem času; rezultat poizvedovanja spletni strežnik posreduje odjemalčevemu brskalniku kot bitno podobo in spremljajoče opisne podatke (Šumrada, 2010b).

CGI je dejansko niz protokolov, ki jih uporablja spletni strežnik za razlago sporočil in zahtev iz uporabniških brskalnikov. Prednost pristopa CGI je predvsem v tem, da v strežniku ni potrebno stalno delujoče orodje GIS. Slabosti se pokažejo kot zastoji v mnogouporabniškem okolju, kjer odjemalci pogosto prožijo programčke CGI (prav tam).

2.2 Prostorske analize

Namen zbiranja, vzdrževanja in obnavljanja prostorskih (geografskih) podatkov v bazah GIS ter nadalje izmenjave podatkov med uporabniki je analitična uporaba v podatkih zajetega védenja o izbranem področju obravnave. Osrednji namen tehnologije GIS so predvsem prostorske analize.

Klasifikacija oziroma sistematična razporeditev raznih tehnik, ki tvorijo prostorske analize, je težavna predvsem zaradi naslednjih razlogov (Šumrada, 2010a):

- ker se prostorske analize uporabljajo v mnogih strokah in na zelo različnih problemskih področjih;
- ker so na izbiro številni možni metodološki in izvedbeni pristopi;
- ker so na voljo vsebinsko in kakovostno zelo različni podatkovni viri in
- ker se lahko v raznih orodjih GIS izvedba sorodnih postopkov razlikuje.

Prostorsko analizo opredelimo kot postopke, s pomočjo katerih obdelujemo prostorske podatke in tvorimo nove podatke oziroma posredno prostorske informacije. Cilj je s pomočjo analitičnih postopkov nad podatki ustvariti novo predstavitev, razlago in znanje, ki ga za odločanje nudijo prostorske informacije (prav tam).

2.2.1 Razvoj prostorskih analiz

Prostorske analize izhajajo iz kvantitativnih in statističnih metod geografije v 50. letih prejšnjega stoletja, od koder izhaja tudi ime. V 70. letih, ko so ob uporabi računalnikov prvotnim statističnim metodam dodali še postopke matematičnega modeliranja in druge statistične raziskovalne metode, sta se obseg in pomen prostorskih analiz povečala. V 90. letih je ob razmahu digitalne tehnologije in omrežij prišlo do povezovanja med področjem GIS, daljinskim zaznavanjem in področji prostorskih statističnih in matematičnih analiz ter matematičnega modeliranja ploskev (Drobne, 2007).

S takšnim povezovanjem pristopov je omogočen sodoben razvoj, funkcionalnost ter tudi postopna standardizacija prostorskih analiz (prav tam).

2.2.2 Izvajanje prostorskih analiz

V stvarnem prostoru je lahko vse povezano z vsem, vendar pa imajo bližnji pojavi verjetno večji medsebojni vpliv (lokalni ali/in časovni). Takšno prostorsko (oddaljenost, smer itd.) ali časovno (razvrstitev, potek itd.) sovisnost pojavov imenujemo prostorska korelacija. Prostorske analize v sistemih GIS tvorijo proces iskanja prostorskih vzorcev in odvisnosti v podatkih ob hkratnem upoštevanju pomena, sestave in opredeljenih odnosov med prostorskimi pojavi. Izvedba prostorske analize je zlasti odvisna od vrste problema, sestave zbranih prostorskih podatkov ter znanja in osebnih izkušenj izvajalca. Pomembnejše napotke za organizacijo in izvajanje prostorskih analiz v orodjih GIS lahko strnemo z naslednjimi povzetki (Šumrada, 2010a):

- Opredelitev namena obdelave in analitičnih ciljev
Predpogoj za uspešnost prostorske analize so nedvoumno in detajlno opredeljeni namen in cilji načrtovane obdelave prostorskih podatkov. Podrobno opredeljeno vprašanje vpliva na analitični pristop, pogojuje izbiro podatkov in primerne metode ter hkrati vpliva na predstavitev rezultatov.
- Razumevanje sestave, pomena in povezav med podatki
Ključno je podrobno poznavanje virov in hkrati sestave vseh uporabljenih podatkovnih slojev. Vrsta, pomen, sestava in količina podatkov pogojujejo analitične možnosti ter hkrati vpliva na izbiro metodologije.
- Opredelitev kakovosti razpoložljivih podatkovnih virov
Pomembna je opredelitev kakovosti uporabljenih podatkov in hkrati kakovostna ocena rezultatov analitičnih obdelav, še zlasti, če se v postopkih kombinirajo podatkovni sloji iz raznih virov in s tem različne kvalitete.
- Izbira ustrezne metodologije in primerne analitičnega pristopa
Izvedba analize je različna glede na to, katero orodje GIS oziroma podatkovno organizacijo (vektorska ali rastrska) uporabljamo. Na izbiro metode vpliva zlasti ciljno vprašanje in namen uporabe rezultatov. Navadno obstaja več možnih pristopov za vsako analitično izvedbo. Nekateri so hitrejši, a nudijo bolj splošne in morda manj zanesljive rezultate. Drugi pristopi so lahko teoretično zapleteni in procesno zamudni, a dajo podrobne ali zanesljivejše rezultate. Pri tolmačenju rezultatov se morajo upoštevati uporabljeni algoritmi in postopki.

- Predstavitev analitičnih rezultatov in ocena njihove zanesljivosti

Rezultati prostorskih analiz morajo biti primerno predstavljeni in interpretirani. Poleg odgovora na v analizi zastavljeno vprašanje naj rezultati nudijo podatke tudi o stopnji zanesljivosti. Za odgovor na vprašanje, pridobljenega z uporabo različnih analitičnih metod, je potrebna primerjava zanesljivosti in kakovosti, ter tolmačenje dobljenih razlik v rezultatih.

2.2.3 Prostorske analize glede na vrsto opravil, ki jih izvajamo s prostorskimi podatki

Prostorske analize bi lahko glede na vrsto opravil opredelili kot operacije (Šumrada, 2010a):

- poizvedovanja po opisnih podatkih;
- poizvedovanja po lokacijskih podatkih;
- povezana poizvedovanja po lokacijskih in opisnih podatkih in
- predelava izvornih nizov podatkov v nove podatkovne sloje.

Izvedbeno ločimo poizvedovanja po opisnih, lokacijskih in časovnih podatkih. Poizvedovanja po opisnih (tematskih) podatkih delimo na:

- enostavna (kaj je to?);
- domenska (izbor določenih lastnosti/ vrednosti) in
- postopkovna (odnosi med različnimi objekti).

Poizvedovanja po lokacijskih podatkih delimo na:

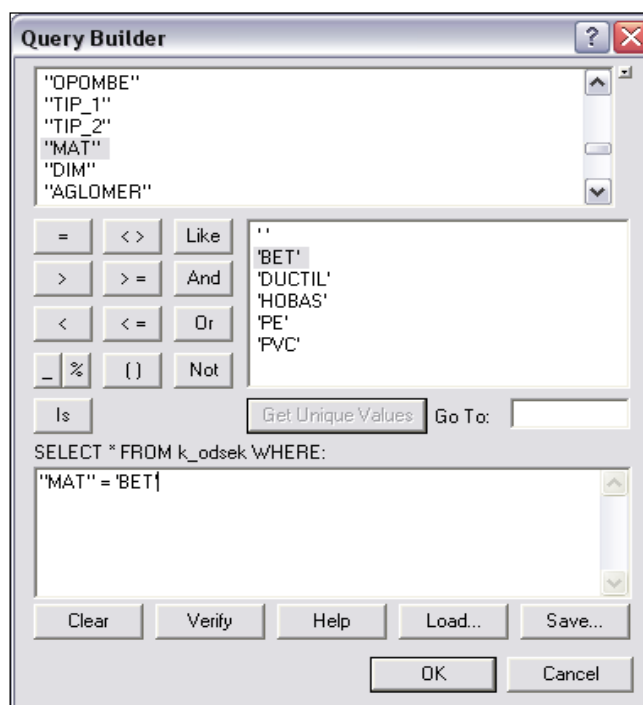
- enostavna (kje je to?);
- sestavo (izbor geometričnih ali topoloških lastnosti) in
- postopkovna (odnosi med različnimi objekti na isti lokaciji).

Poizvedovanja po časovnih podatkih delimo na:

- enostavna (kdaj je to?);
- intervalna (izbor v obdobjih ali obstojnost) in
- postopkovna (odnosi med dogodki in časovna razvrščanja).

2.2.3.1 Poizvedovanja po opisnih podatkih

Poizvedovanje tvori niz navodil o izboru, ki določajo pogoje za iskanje želenih podatkov v bazi GIS. Poizvedovanja po opisnih podatkih predstavljajo od lokacijskih podatkov neodvisna iskanja in obdelave tematskih podatkov. To so pogoste operacije poizvedovanj in iskanj izbranih podatkov v splošnih DBMS ali pa v posebnih internih bazah GIS. Takšna poizvedovanja, ki temeljijo na uporabi standardnega jezika SQL, se lahko izvedejo brez uporabe kartografskega prikaza (Šumrada, 2010a).



Slika 4: Primer poizvedovanja po opisnih podatkih v programu ArcMap

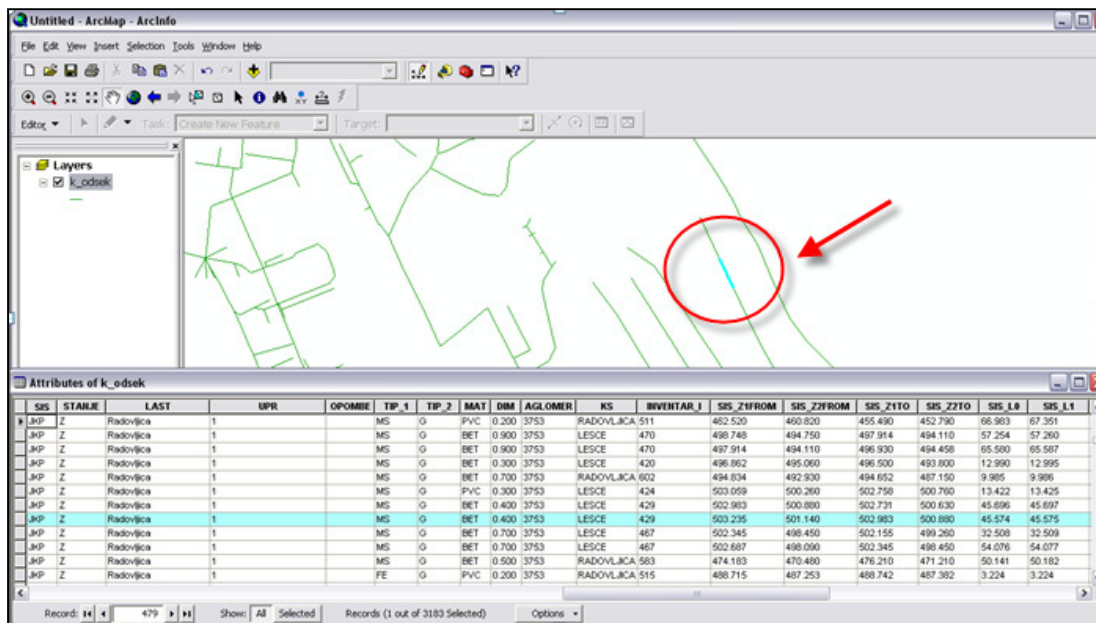
Slika 4 predstavlja opisno poizvedbo kanalizacijskega omrežja, kjer je material cevi enak betonu.

2.2.3.2 Poizvedovanja po lokacijskih podatkih

V orodjih GIS so lokacijski, topološki in opisni podatki shranjeni v ustreznih normaliziranih in povezanih tabelah. Poizvedovanja po lokacijskih podatkih zahtevajo obdelavo položajnih podatkov in rezultat teh poizvedovanj je kartografski prikaz iskanih prostorskih podatkov.

Orodja GIS omogočajo tudi kombinirana poizvedovanja, kjer lahko povezano poizvedujemo po lokacijskih podatkih na podlagi opisnega izbora ali pa obratno (Šumrada, 2010a).

Slika 5 predstavlja označen kanalizacijski odsek v grafičnem oknu, ki ga iščemo pri poizvedbi lokacijskih podatkov.

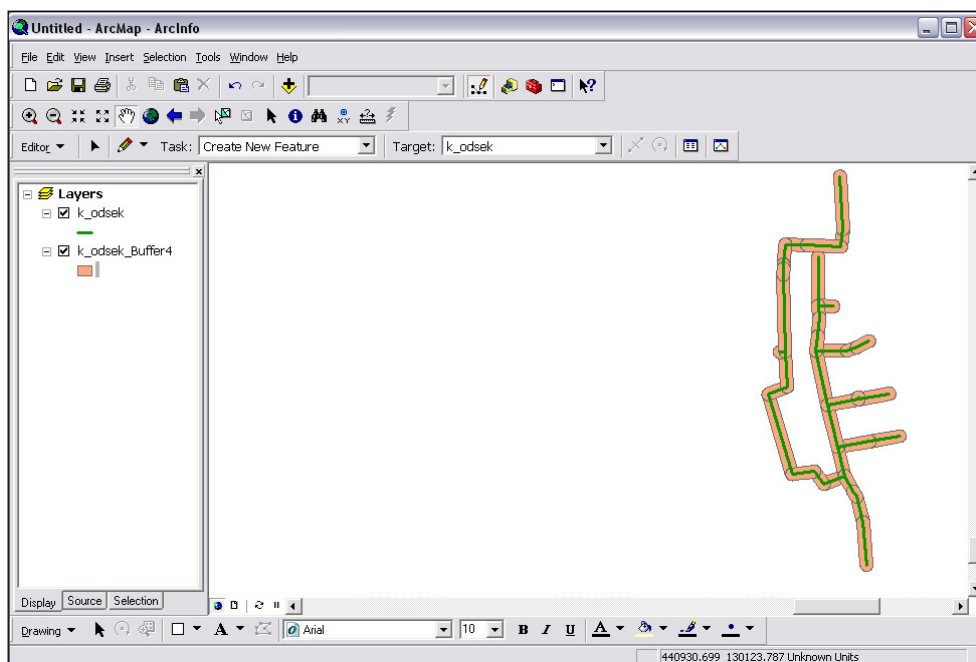


Slika 5: Primer poizvedovanja po lokacijskih podatkih v programu ArcMap

2.2.3.3 Predelava izvornih podatkov v nove podatkovne sloje

Poizvedovanja po opisnih in lokacijskih podatkih ne spreminjajo obstoječih podatkovnih vrednosti ter ne proizvedejo novih podatkov.

Prostorske analize lahko na podlagi uporabljenih podatkov proizvedejo tudi nove podatkovne sestave (slika 6). Postopkovno lahko analize tvorijo zapletene operacije, katerih rezultat je sprememba ali predelava izvornih podatkov v nov podatkovni sloj (Šumrada, 2010a).



Slika 6: Primer izrisa cone odmika na kanalizacijskem omrežju

2.2.4 Operatorji pri prostorskih analizah

Operacije prostorskih analiz se izvedbeno razlikujejo glede na grafični podatkovni model (vektorski ali rastrski). Hkratna uporaba rastrskih in vektorskih (aktivnih) podatkovnih slojev v prostorskih analizah je redka.

Pri izvedbi prostorskih analiz uporabljamo razne analitične in statistične funkcije oziroma ustrezne skupine operatorjev. Operatorje, ki jih uporabljamo v prostorskih analizah, delimo na:

- operatorje logičnih postopkov;
- aritmetične operatorje za aritmetične postopke;
- geometrične in topološke postopke in
- statistične operatorje za statistične postopke.

2.2.4.1 Logičnih operatorji

V poizvedovanjih po prostorskih podatkih temelje logični postopki na teoriji algebraičnih množic in uporabi operatorjev Boolove algebre.

Pri izvajanju logičnih operacij uporabljamo naslednje štiri skupine operatorjev in njihove kombinacije:

- enakostna operatorja: enako = in neenako !=;
- relacijski operatorji: večje od >, manjše od <, večje ali enako >= in manjše ali enako <=;
- logična negacija ! (not) in;
- logični operatorji: konjunkcija (logični in), disjunkcija (logični ali), implikacija in izključujoči (ekskluzivni) ali (xali).

2.2.4.2 Aritmetični operatorji in aritmetične funkcije

Aritmetični operatorji so v orodju GIS analitično najbolj pomembni in lahko izvajamo v enem ali na več slojih podatkov. Pri vektorskih slojih so najbolj pogosti razni koordinatni izračuni, kot so transformacije, translacije, izračuni obsegov, razdalj, površin, volumnov itd. Pri aritmetičnih funkcijah enega rastrskega podatkovnega sloja gre navadno za preproste operacije (množenje, deljenje sloja s skalarjem ...) ali translacijske operacije (logaritemska, potenčna, eksponentna ...) (Šumrada, 2010a).

Ustreznim kombinacijam aritmetičnim operacij v rastrsko organizirani bazi GIS pravimo tudi algebra karte, kjer osnovna celica rastrskega modela stvarnosti dejansko predstavlja točkovni podatek (Tomlin, 1990).

2.2.4.3 Geometrični in topološki postopki

Geometrične operacije nad prostorskimi podatki predstavljajo predvsem obdelave lokacijskih in topoloških atributov. V vektorski organizaciji grafičnih podatkov ti postopki izhajajo iz koordinat in logičnih odnosov med grafičnimi gradniki. Takšni postopki so denimo izračuni (Šumrada, 2010a):

- razdalj (časovnih ali fizičnih);
- površin (pogosto že avtomatično kot atribut);
- profilov, prostornin, smeri, naklona, ukrivljenosti itd.

Značilen primer je razvrščanje segmentov (1D) ter oblikovanje in zapiranje zaključenih poligonov okoli območij (2D-topologija). Za rastrske grafične podatke je enota izračuna velikost celice ali njena diagonala ter njena lega v mreži.

2.2.4.4 Statistični postopki

Statistični operatorji so izvedbena osnova (geo)statističnih postopkov. Orodje GIS podpira niz možnosti za statistične obdelave, kot so:

- mere srednje vrednosti, kot je denimo izvedba novega atributa s povprečno vrednostjo prejšnjih;
- mere razpršenosti, kot je na primer standardno odstopanje;
- razne frekvenčne porazdelitve in interpolacije vrednosti (kriging),
- eno- ter več parametrična primerjava, kot so denimo analize gruč pri analizah posnetkov itn.

2.2.5 Prostorske analize v sistemih GIS glede na namembnost

Zaradi intenzivne uporabe tehnologije GIS in zlasti prostorskih analiz v mnogih strokah, v raznovrstnih okoljih, v razne namene in ob uporabi različne terminologije, ne obstaja poenotena opredelitev in klasifikacija številnih metod prostorske analize.

Mnogi avtorji delijo prostorske analize v sistemih GIS glede na namembnost oziroma glede na postopkovni pristop na šest temeljnih sklopov, ki so pregledno naslednji (Drobne, 1997; Šumrada, 2010a):

- obdelave enega podatkovnega sloja;
- topološko prekrivanje več podatkovnih slojev;
- iskanje točkovnih vplivov in vzorcev;
- ploskovno modeliranje;
- mrežne (linearne) analize in
- rastrske analize (kartografska algebra).

2.2.5.1 Analize enega podatkovnega sloja

Obdelave enega podatkovnega sloja so analitične operacije, ki vključujejo opisna in lokacijska poizvedovanja ter razne predelave podatkov na enem sloju. Vendar hkrati ne obstaja jasna opredelitev o tem, kdaj obdelani podatkovni sloj denimo postane nov podatkovni sloj.

Primer analize prostorskih podatkov na enem podatkovnem sloju je določitev pasov od linijskih pojavov.

2.2.5.2 Analize s prekrivanjem več podatkovnih slojev

Prekrivanje dveh ali več podatkovnih slojev je zelo uporabna oblika prostorskih analiz v orodjih GIS. S prekritjem več vektorskih in/ali rastrskih podatkovnih slojev lahko izdelamo nov prikaz, ki predstavlja drugačno kombinacijo in videnje vpliva raznih podatkovnih slojev.

Primer je prekritje dejanske z namensko rabo prostora.

2.2.5.3 Iskanje točkovnih vplivov in vzorcev

Analitične operacije pri iskanju točkovnih vplivov iz raznih prostorskih vzorcev obravnavajo razvoj in delovanje različnih točkovnih virov.

Primer analize prostorskih podatkov je iskanje vplivnih območij v neki oddaljenosti okoli točkovnih podatkov o okvari na kanalizacijskem omrežju.

2.2.5.4 Ploskovno modeliranje in analize

Ploskovne analize se ukvarjajo s sestavo trirazsežnih ploskev iz raznih podatkovnih virov, njihovo analitično obdelavo in razne načine (2,5-3D) prikazovanja.

Primer je izdelava 3D-modela reliefa.

2.2.5.5 Mrežne analize

Mrežne analize so namenjene obdelavi linijskih elementov (robovi in spoji), ki so povezani v sklenjeno omrežje (2D). Tovrstne analize se tipično ukvarjajo s prometnimi problemi, linijskimi komunalnimi omrežji, distribucijo virov po omrežjih, iskanjem optimalnih poti, propustnostjo porazdelitvijo točkovnih virov in ovir itd.

Primer mrežne analize prostorskih podatkov je določitev optimalne poti med izbranimi lokacijama po omrežju mestnih cest in ulic.

2.2.5.6 Pregledni prikaz rastrskih analiz (algebre karte)

Podatkovne analize z uporabo tehnike prekrivanja podatkovnih plasti so enostavnejše v rastrski kot v vektorski podatkovni organizaciji. Rastrske analize temeljijo na obdelavi celične organizacije ravninskih podatkovnih slojev (2D), ki ponazarjajo variacijo opazovane lastnosti na območju obravnave. Možnosti uporabe in analitične sposobnosti tehnologije GIS z rastrsko podatkovno organizacijo so teoretično in praktično neomejene.

Primer rastrskih analiz je prikaz klasifikacije vrst rabe z ustrezno barvno legendo.

2.2.6 Prostorske analize glede na funkcionalno delitev

Najbolj pogosta podrobna delitev obsežnega področja prostorskih analiz predstavlja funkcionalna delitev. Funkcionalno prostorske analize opredelimo glede na operacije, s pomočjo katerih jih izvajamo, in sicer na (Drobne, 1997):

- analitične operacije;
- operacije prostorskih interpolacij;
- operacije ocenjevanja in upravljanja z napakami ter
- operacije statističnih analiz prostorskih podatkov.

2.2.6.1 Analitične operacije

Med analitične operacije štejemo klasifikacijo in reklasifikacijo (določitev ali sprememba meja skupin, prekrivanje podatkovnih slojev, izračun razdalj in povezanosti ter operacije sosedstva.

Prekrivanje podatkovnih slojev nadalje delimo na:

- logično prekrivanje;
- matematično prekrivanje.

Izračun razdalj in povezanosti delimo na:

- enostavni izračuni razdalj in povezanosti (ploskve oddaljenosti in vmesna območja);
- zahtevni izračuni razdalj in povezanosti (stroškovne ploskve in mrežne analize).

Med operacije sosedstva spadajo:

- izračun Voronoievih diagramov (Thiessenovih poligonov);
- izračun naklona in ukrivljenosti terena;
- izračun usmerjenosti in razvodij;
- izračuna območij vidnosti in
- senčenje.

2.2.6.2 Operacije prostorskih interpolacij

Bistvena prednost sodobnih orodij GIS je sposobnost povezave informacij iz različnih virov. Prav zaradi tega pa je potrebno včasih prikaz danih informacij spremeniti iz enega tipa prostorskih objektov v drugega (npr. točkovni pojav v območni pojav). Z uporabo interpolacijskih metod ocenjujemo neznane vrednosti med znanimi z danimi lokacijami. Operacije prostorskih interpolacij so lahko točkovne in območne metode.

Točkovne metode prostorske interpolacije delimo na:

- globalne metode prostorske interpolacije in
- lokalne metode prostorske interpolacije.

Med območne metode prostorske interpolacije pa spadajo:

- metoda prekrivanja območij in
- metoda centroidov območij.

2.2.6.3 Operacije ocenjevanja in upravljanja z napakami

Pri interpretaciji rezultatov prostorskih analiz moramo upoštevati tudi njihovo točnost ter točnost prostorskih podatkov, s pomočjo katerih smo izvedli analizo. V sodobnih GIS-ih lahko shranjujemo podatke visoke natančnosti (veliko število decimalnih mest), pri tem pa je točnost rezultatov, ki jih dobimo pri izvedbi analize, lahko zelo različna. Zato je bil v zadnjih letih opazen skokovit razvoj tehnik za merjenje stopnje napak ter testiranje kakovosti podatkov v GIS-u. Operacije za ocenjevanje napak so metode za ocenjevanje vsebovanih napak ter metode za ocenjevanje operativnih napak.

Med metode za ocenjevanje vsebovanih napak štejemo:

- geometrijske napake in
- tematske (opisne) napake.

Metode ocenjevanja operativnih (postopkovnih) napak so:

- operacije (geo)statističnih prostorskih analiz;
- operacije raziskovalnih statističnih analiz in
- operacije potrjevalnih statističnih analiz.

2.2.6.4 Operacije statističnih analiz prostorskih podatkov

Uveljavila sta se predvsem dva pristopa izvajanja statističnih analiz prostorskih podatkov in sicer operacije raziskovalnih ter potrjevalnih statističnih analiz. Po prvem pristopu izvajamo analize v posebnih statističnih paketih, v katere uvozimo podatke iz GIS-a. Drugi izkorišča nekatere že vgrajene statistične funkcije orodij GIS, vseeno pa sodobna orodja GIS zaenkrat še ne vsebujejo algoritmov za reševanje in izvajanje zapletenih statističnih analiz prostorskih podatkov.

Operacije raziskovalnih statističnih analiz

Metode raziskovalnih statističnih analiz obravnavajo predvsem odkrivanje prostorskih vzorcev. Pri tem največkrat ločimo med prostorsko razporeditvijo atributnih podatkov v gruče ter naključno ali enolično razporeditvijo. Pogosto te vzorce identificiramo z merami prostorske avtokorelacije.

Operacije potrjevalnih statističnih analiz:

Navadno izvajanje operacij potrjevalnih statističnih analiz sledi operacijam raziskovalnih statističnih analiz. S pomočjo takšnih metod testiramo eksplicitno podane hipoteze ali ocenjujemo statistične modele. Te metode največkrat slonijo na metodah regresijske analize. Vendar pri izvajanju teh analiz nastopajo nekateri problemi. Sem spadajo predvsem problemi spremenljivih območij (vpliv določitve meja območij na končne rezultate) ter problemi popačenja klasičnih testov značilnosti zaradi prostorske odvisnosti spremenljivk.

3 ZAKONSKA DOLOČILA ZA VZPOSTAVITEV KATASTRA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE V SLOVENIJI

Urejeni in zbrani podatki o komunalni infrastrukturi so pomembni tako za različne službe kot posameznike. Tako urejene in zbrane podatke vzdržujemo, distribuiramo, analiziramo in iz njih pridobivamo nove informacije. Še pred desetletjem so se podatki v večini primerov vodili analogno in so bili razpršeni na raznih institucijah in po arhivih. Sodobna tehnologija danes ponuja možnosti, da lahko stanje v prostoru spremljamo učinkovito, kar predstavlja tudi pomemben predpogoj za smotrne odločitve oziroma smotrno in učinkovito upravljanje prostora. Pomen urejene prostorske podatkovne infrastrukture na sploh so prepoznale številne države sveta, tako so v preteklih desetletjih sistematično začele urejati tudi to področje, vključno s področjem evidentiranja podatkov o komunalni infrastrukturi. V tem poglavju se bomo na kratko dotaknili zakonskih določil, ki se nanašajo na vzpostavitev in vzdrževanje katastra kanalizacijskega omrežja v Sloveniji.

3.1 Zgodovinsko ozadje katastra komunalnih naprav v Sloveniji (do 2002 oz. 2006)

3.1.1 Zakon o katastru komunalnih naprav iz leta 1968

Vodenje podatkov o GJI (prej o komunalnih napravah) ima v Sloveniji že dolgo tradicijo. Že leta 1968 je bil izdan Zakon o katastru komunalnih naprav (UL SRS št. 27-211/68), ki naj bi postavil zbiranje podatkov GJI na mesto ob zemljiški kataster. Zakon o katastru komunalnih naprav (1968) je uredil področje izdelave, vzdrževanja in vodenja katastra komunalnih naprav skupaj z naslednjimi predpisi:

- Navodilo o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav (UL SRS št. 36-265/68),
- Pravilnik o tehničnih normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav (UL SRS št. 36-264/68),
- Navodilo o tem, kaj se šteje za primarno in sekundarno omrežje komunalnih naprav in objektov (UL SRS št. 11-65/70).

Leta 1974 je v veljavo stopil noveliran in posodobljen Zakon o katastru komunalnih naprav (UL SRS št. 26-286/74), ki je skupaj s spodaj navedenimi pravilniki in navodili urejal kataster komunalnih naprav vse do leta 2004:

- Popravek Zakona o katastru komunalnih naprav (UL SRS št. 29-1/74),
- Pravilnik o izdelavi in vzdrževanju katastra komunalnih naprav (UL SRS št. 25/76),
- Navodilo o podrobnejši določitvi, kaj se šteje za sekundarno, primarno, magistralno omrežje komunalnih in drugih objektov in naprav (UL SRS št. 16/78),
- Zakon o spremembah zakona o katastru komunalnih naprav (UL SRS št. 42-1869/86).

3.1.1.1 Kataster komunalnih naprav

Kataster komunalnih naprav je bil po Zakonu o katastru komunalnih naprav (1968) tehnična evidenca o komunalnih napravah in objektih. Vsebina katastra komunalnih naprav je povzeta iz prej omenjenih zakonov in predpisov. Kataster komunalnih naprav ni bila uradna evidenca, temveč le tehnična evidenca o komunalnih napravah in objektih.

Kataster komunalnih naprav je za območje občine (zbirni kataster komunalnih naprav) vodil in vzdrževal za geodetske zadeve pristojni občinski upravni organ (občinski geodetski organ). Občina je programirala in financirala izdelavo le-tega. Upravljalci komunalne infrastrukture, ki so upravljali naprave in objekte, so vodili o njih kataster za svoje potrebe (obratni kataster komunalnih naprav). Obratni kataster se je izdelal za celotno območje, na katerem so bile naprave oz. objekti te organizacije. Obratni kataster je bil izdelan po predpisanih tehničnih normativih; njegove podatke je bilo možno brez dodatnih geodetskih terenskih merjenj uporabiti tudi za zbirni kataster komunalnih naprav.

V zbirnem katastru komunalnih naprav in v obratnih katastrih so se evidentirali podatki:

- o primarnem in sekundarnem omrežju vodovoda, kanalizacije, plina, tekočih goriv, elektrike, javne razsvetljave, telefona in telegrafa ter toplovoda, ki je pod zemljo, na njej in nad njo (komunalni vodi);
- o pripadajočih objektih komunalnih vodov;
- o ulicah, javnih cestah in trgih z njihovo opremljenostjo;
- o podzemnih in nadzemnih cisternah, ki vsebujejo zdravju škodljive snovi;

- o drugih komunalnih objektih po sklepu občinske skupščine, kot so npr. zelene površine, drenaže, industrijski vodi, vodi za potrebe mestnega prometa, terciarni komunalni vodi itn.

3.1.1.2 Izdelava katastra komunalnih naprav

Obratni kataster komunalnih naprav se je izdelal z neposredno geodetsko izmero komunalnih vodov in objektov, zbirni kataster komunalnih naprav pa praviloma s prevzemom podatkov iz obratnega katastra komunalnih naprav. Osnova za izdelavo operata katastra komunalnih naprav je bil elaborat, ki je bil izdelan z geodetsko izmero in je obsegal skico izmere, zapisnike merjenja in računanja. Upravljalci komunalnih naprav, ki so vodili kataster komunalnih naprav za svoje potrebe, so morali na zahtevo občinskega geodetskega organa brezplačno odstopiti podatke iz elaborata in operata svojih katastrov komunalnih naprav.

Podatki zbirnega katastra komunalnih naprav so se vodili v operatu, ki je obsegal:

- evidenčni načrt,
- pregledni načrt,
- popisni list in
- zbirni list.

Evidenčni in pregledni načrt sta predstavljal grafični del, popisni in zbirni list pa numerični del operata zbirnega katastra.

Evidenčni načrt

Evidenčni načrt je bil temeljni grafični dokument zbirnega katastra komunalnih naprav, v katerem so bile evidentirane meje statističnih okolišev, ter vsi komunalni vodi in objekti pravilnika razen dolžin, površin in prostornin. Kot osnova za izdelavo evidenčnega načrta se je praviloma uporabil temeljni topografski načrt merila (osnovni načrt):

- 1 : 500 ali 1 : 1000 za naselja,
- 1 : 2000 ali 1 : 2500 za druga intenzivna območja,
- 1 : 5000 ali 1 : 10.000 za ostala območja.

Merilo evidenčnega načrta je bilo določeno tako, da je bila minimalna razdalja med vzporedno potekajočimi vodi v načrtu vsaj 1 mm. Če osnovni načrt, ki je bil podlaga za izdelavo evidenčnega načrta, tega ni omogočal, se je moral povečati. Tako povečan osnovni načrt je bilo potrebno na novo grafično obdelati (tuširanje, izpis ali montaža napisov, številčk, itd.). V evidenčnem načrtu se je prikazal tloris komunalnih vodov in objektov v merilu načrta, če je bila njihova velikost v načrtu večja od 2 mm.

Komunalni vodi in objekti, ki so bili prikazani v evidenčnem načrtu, so morali biti ločeno označeni s posebnim znakom, odvisno od načina, po katerem je bil ugotovljen tloris in nadmorska višina.

Pregledni načrt

Pregledni načrt je bil shematični grafični prikaz elementov zbirnega katastra komunalnih naprav in se je izdelal samo za območje naselja, praviloma ločeno za vsak komunalni vod na podlagi podatkov iz evidenčnega načrta. V preglednem načrtu se je praviloma prikazala:

- shematska lega komunalnih vodov in objektov;
- razdelitev in nomenklatura posameznih listov evidenčnega načrta;
- imena ulic, cest in trgov ter številke in meje statističnih okolišev, krajevnih skupnosti in občine.

Pregledni načrt se je izdelal praviloma v merilu 1 : 5000 ali 1 : 10.000. Merilo preglednega načrta je bilo treba uskladiti z merilom preglednega načrta zemljiškega katastra oz. grafičnih prikazov geodetske prostorske dokumentacije.

Popisni list

V popisnem listu so se evidentirali numerični podatki o dolžinah komunalnih vodov glede na material in prerez voda, o površinah zelenih pasov ob prometnicah in obrabnega sloja vozišč, hodnikov, pešpoti, kolesarskih stez, parkirnih prostorov in avtobusnih postajališč ter o prostorninah cistern. Popisni list se je vodil za območje statističnega okoliša, oz. dela okoliša v eni krajevni skupnosti, če je bil statistični okoliš v več krajevnih skupnostih.

Zbirni list

Podatki iz popisnega lista so se sumarno prikazali v zbirnem listu. Zbirni list se je vodil za območje krajevne skupnosti in za območje občine.

3.1.1.3 Vzdrževanje katastra komunalnih naprav

Vzdrževanje katastra komunalnih naprav je obsegalo spremljanje in ugotavljanje sprememb, ki so nastale z novo graditvijo, rekonstrukcijo in opustitvijo komunalnega voda oz. objekta ter izvedbo ugotovljenih sprememb v operatu katastra komunalnih naprav. Vzdrževanje katastra komunalnih naprav je moralo zagotavljati isto natančnost, kot je bila predpisana za njegovo izdelavo. Vzdrževanje zbirnega katastra komunalnih naprav je temeljilo na prijavih o spremembah komunalnih vodov oz. objektov, ki so se vlagali pri občinskem geodetskem organu po zakonu o katastru komunalnih naprav. Elaborat sprememb komunalne infrastrukture je poleg splošnih podatkov vseboval:

- naziv komunalnega voda oz. objekta;
- opis lokacije voda (ulica, naselje itd.) in označbo osnovnega načrta;
- vrsto sprememb (novogradnja, rekonstrukcija, opustitev) in vrsto materiala;
- dimenzije (dolžina, prerez), površino oz. prostornino;
- število pripadajočih objektov;
- datum spremembe oz. izmere;
- geodetske podatke izmere, ki so obsegali zlasti skico izmere ter zapisnike merjenja.

Ko je bil elaborat dokončno izdelan, je bil posredovan na občinski geodetski organ. Geodetski organ je pregledal geodetske terenske podatke izmere ter razsodil, ali jih je možno uporabiti za vzdrževanje zbirnega katastra komunalnih naprav. Če je ugotovil, da podatki niso bili uporabni za vzdrževanje zbirnega katastra komunalnih naprav, jih je zavrnil z navedbo vrste pomanjkljivosti in določitev roka za odpravo teh pomanjkljivosti.

Za komunalne vode in objekte, ki niso bili v javni lasti, in za tiste, ki so bili v lasti občanov oz. za tiste, ki sploh niso imeli upravljavca, je bil občinski geodetski organ dolžan ugotoviti in izvesti spremembo stanja komunalnega voda oz. objekta. V skladu z Zakonom o katastru

komunalnih naprav (1968) je občinski geodetski organ ugotavljal spremembo stanja komunalnega voda oz. objekta z občasnimi pozivi (razglasi) upravljavcem, lastnikom oz. uporabnikom, od katerih je zahteval, da mu sporočijo ustrezno spremembo.

Občinski geodetski organ je moral izvesti v operatu zbirnega katastra komunalnih naprav tudi vsako spremembo, ki se je ugotovila po uradni dolžnosti. Kot sprememba ugotovljena po uradni dolžnosti se je štela sprememba, ki se jo je dalo ugotoviti iz podatkov temeljne geodetske izmere, zemljiškega katastra, geodetskih merjenj, zakoličb in drugih podatkov, s katerimi je razpolagal občinski geodetski organ oz. s primerjavo stanja med zbirnim katastrom in obratnim katastrom komunalnih naprav. To primerjavo je bilo potrebno opraviti najmanj vsakih 5 let.

3.2 Obstoječa zakonodaja na področju evidentiranja komunalnih naprav v Sloveniji

Novosti na področju evidentiranja komunalnih naprav je v Sloveniji prinesel Zakon o urejanju prostora (2002), ki je ukinil Zakon o katastru komunalnih naprav (UL SRS št. 26/74 in 42/86) in s 1. 1. 2006 uvedel kataster GJI. Podrobneje je kataster GJI in z njim povezana zakonodaja opisana v diplomski nalogi z naslovom Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (Slemenjak, 2007).

Področje kanalizacijskega omrežja urejajo v Sloveniji naslednji akti:

- Zakon o varstvu okolja (UL RS št. 70/2008);
- Zakon o prostorskem načrtovanju (UL RS št. 33/2007, 70/2008-ZVO-1b);
- Zakon o vodah (UL RS št. 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdrl-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008);
- Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode;
- Obvezno navodilo za vsebine in način poročanja o načinu izvajanja javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode;
- Odloki o odvajanju in čiščenju komunalne in padavinske vode občin.

3.2.1 Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode

Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (UL RS št. 33/2008), določa naloge, ki se izvajajo v okviru opravljanja storitev obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode (v nadaljevanju: javna služba) ter standarde komunalne opremljenosti, ki morajo biti izpolnjeni zaradi opravljanja storitev javne službe, vsebino evidenc in katastra kanalizacije in vodenje ter vsebino registra izvajalcev javnih služb.

Vodenje katastra javne kanalizacije po 20. členu omenjenega pravilnika zagotavlja občina v skladu s predpisi, ki urejajo prostorsko načrtovanje. V katastru javne kanalizacije se vodijo podatki o (Pravilnik o nalogah ..., 2008):

- objektih in napravah sekundarnega in primarnega omrežja;
- komunalnih in skupnih čistilnih napravah ter malih komunalnih čistilnih napravah;
- kanalizacijskih priključkih.

Med objekte in naprave javne kanalizacije, ki se evidentirajo v katastru javne kanalizacije, spadajo (Pravilnik o nalogah ..., 2008):

- kanalizacijski vod;
- črpališče;
- razbremenilnik;
- komunalna ali skupna čistilna naprava ter mala komunalna čistilna naprava;
- iztok javne kanalizacije;
- revizijski jašek;
- oprema;
- območje objekta kanalizacijskega omrežja;
- zadrževalnik;
- drugi objekti in oprema javne kanalizacije.

Vsebino katastra javne kanalizacije objavi Geodetska uprava RS na svojih spletnih straneh. Občina mora posredovati morebitne spremembe podatkov v katastru javne kanalizacije, ki bi pomenile tudi spremembo podatkov v zbirnem katastru GJI, organu, pristojnemu za geodetske zadeve, v roku 3 mesecev od nastanka spremembe.

3.3 Evidentiranje objektov kanalizacijskega omrežja

Zakon o urejanju prostora (2002) in Zakon o prostorskem načrtovanju (2007), vzpostavljata kataster gospodarske javne infrastrukture GJI. Omenjena zakona sta krovna predpisa s področja evidentiranja GJI in med drugim obravnavata tudi prepise s področja evidentiranja objektov kanalizacijskega omrežja.

3.3.1 Definicije in pojmi

Javna kanalizacija so infrastrukturni objekti in naprave kanalizacije, namenjeni izvajanju javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode (Pravilnik o nalogah ..., 2008)

Primarno kanalizacijsko omrežje javne kanalizacije so kanali ter z njimi povezani tehnološki sklopi (npr. črpališča in druge naprave za prečrpavanje odpadnih voda v takšnih kanalih oziroma vodih), ki so namenjeni odvajanju komunalne odpadne in padavinske vode iz dveh ali več sekundarnih kanalizacijskih omrežij na posameznih območjih naselja, lahko pa tudi za odvajanje industrijske odpadne vode iz ene ali več naprav, ki so na območju takšnega naselja in ki se zaključijo v komunalni ali skupni čistilni napravi (prav tam).

Sekundarno kanalizacijsko omrežje javne kanalizacije je sistem kanalov in jarkov ter z njimi povezanih tehnoloških sklopov (npr. peskolovi, lovilci olj in maščob, črpališča za prečrpavanje odpadne vode in podobno), ki so namenjeni odvajanju komunalne odpadne in padavinske vode v naselju ali njegovem delu. Sekundarno omrežje se zaključi v mali komunalni čistilni napravi ali z navezavo na primarno kanalizacijsko omrežje (prav tam).

Kanalizacijski priključek je del interne kanalizacije in poteka od mesta priključitve na javno kanalizacijo do vključno prvega revizijskega jaška na parceli, na kateri stoji stavba ali več stavb, ki so priključene na javno kanalizacijo ali do zunanje stene stavbe, če revizijskega jaška ni možno postaviti (prav tam).

Komunalna, padavinska in industrijska odpadna voda so odpadne vode v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (prav tam).

Komunalna čistilna naprava je komunalna čistilna naprava v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav (prav tam).

Mala komunalna čistilna naprava je mala komunalna čistilna naprava v skladu s predpisom, ki ureja emisije snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (prav tam).

Nepretočna greznica in greznica sta greznici v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih komunalnih čistilnih naprav (prav tam).

3.3.2 Predmet zajema kanalizacijskega omrežja

V zbirnem katastru GJI se evidentirajo podatki o:

- objektih in napravah sekundarne in primarne javne kanalizacije;
- priključkih na javno kanalizacijo.

Predmet zajema objektov kanalizacijskega omrežja je definiran v objektnem katalogu. V preglednici 1 je prikazan objektni katalog objektov kanalizacijske infrastrukture s kratkim opisom posameznih objektov.

Preglednica 1: Objektni katalog objektov kanalizacijskega omrežja (Šarlah, 2010)

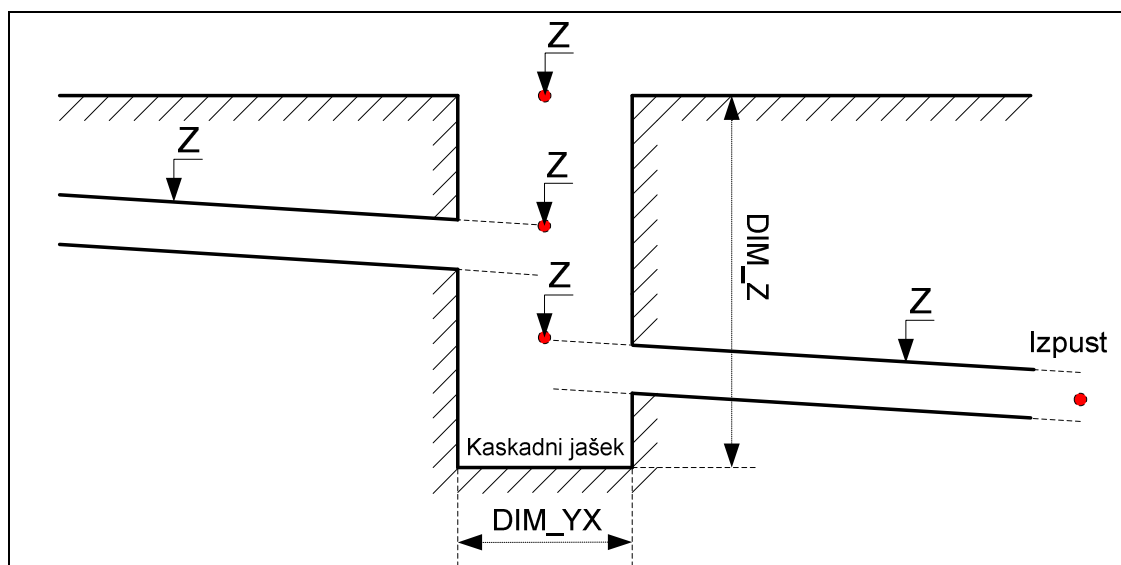
| OBJEKT | ŠIFRA | OPIS | GRAFIČNI TIP |
|---|-------|--|------------------------|
| Kanalizacijski vodi | 3201 | Vsi vodi, ki so v funkciji odvajanja in čiščenja fekalnih in meteornih odpadnih voda, vključno s priključki ter odvodi meteorne kanalizacije od požiralnikov in cestnih kanalov do odprtih kanalov (kanalizacijska cev, kanalizacijski vod ...). | Linija |
| Črpališče | 3202 | Objekt v katerem so nameščene črpalne naprave namenjene črpanju odpadne vode. | Točka/Poligon |
| Razbremenilnik | 3203 | Razbremenilniki so objekti s katerimi se v času padavin iz kanalizacijskega sistema nadzorovano odvajajo presežne vodne količine. | Točka/Poligon |
| Čistilna naprava za odpadno vodo | 3204 | Čistilna naprava se evidentira kot območje čistilne naprave (npr. območje ograje). Objekti znotraj nje se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst. | Točka/Poligon |
| Izpust iz kanalizacijskega sistema | 3205 | Izpust iz kanalizacijskega sistema, ki je v lasti enega lastnika. Izpust je lahko v kanalizacijski sistem drugega lastnika, v vodotok, podzemno vodo ali na čistilno napravo. | Točka |
| Jašek | 3206 | Navpičen cevast prostor za dostop do kanalizacijskega omrežja pod površjem, ki je največkrat pokrit s pokrovom. | Točka/Poligon |
| Oprema | 3207 | Pod opremo spada vsa oprema, ki je vgrajena zunaj objektov, vpliva pa na rabo prostora - zapornica, zračnik in podobno. | Točka |
| Območje objekta kanalizacijskega sistema | 3208 | Evidentira se območje kateregakoli objekta kanalizacijskega sistema, ki je ograjeno (npr. z ograjo) in je s tem omejen dostop do tega območja (npr. črpališče). Objekti znotraj tega območja se prav tako evidentirajo, vrsta pa se določi po šifrantu vrst. | Poligon |
| Zadrževalnik | 3209 | Objekt, ki služi uravnavanju vodnih količin v kanalizacijskem omrežju z namenom nižanja konic pretokov. Nahaja se v okviru kanalizacijskega omrežja, pogosto v povezavi z razbremenilnikom ali pred vstopom v kanalizacijski sistem. | Točka/Poligon |
| Drugi objekti kanalizacijske infrastrukture | 3299 | | Točka/ Linija/ Poligon |

3.3.3 Način zajema podatkov o kanalizacijskem omrežju

Terenski zajem podatkov o kanalizacijskem omrežju pomeni izmero vseh objektov, ki tvorijo kanalizacijsko omrežje. Kanalizacijsko omrežje se izmeri po zasutju, razen v primeru tlačne kanalizacije in lomov brez jaškov. V teh primerih se izmere vršijo pri odprtem jarku, ko so vidni vsi objekti in elementi omrežja. Vsi objekti posameznega kanalizacijskega sistema (točke, linije, poligoni) se morajo med seboj stikati in tako tvoriti topološko povezljivo omrežje (Šarlah, 2010).

Pri cevovodih se geodetsko izmeri vsak lom cevovoda (horizontalno in vertikalno), ki je običajno v jašku. Izmeri se tudi druge elemente na kanalizaciji (jaške, zadrževalnike, opremo itn.). Izpust iz kanalizacijskega sistema se evidentira kot točkovni element. Izpust je lahko v kanalizacijski sistem drugega lastnika, v vodotok, podzemno vodo ali na čistilno napravo (prav tam).

Širino kanalizacijskega jaška predstavlja zunanja tlorisna razsežnost objekta »DIM_YX«, višina oziroma globino zunanja vertikalna dimenzija objekta »DIM_Z« in atribut »Z«, ki je nadmorska višina pokrova jaška. Kaskadni jaški predstavljajo posebnost v smislu evidentiranja dodatnih višinskih točk, kjer je višina izpusta nižja od višine pritoka. Nadmorske višine pritoka in iztoka evidentiramo z višinskimi točkami, ki se horizontalno nahajata na istem mestu. Potrebno je opozoriti na razliko vodenja višin kanalizacijskih cevi v zbirnem katastru GJI in operativnem katastru GJI. Kot je na sliki 7 prikazano, se v zbirnem katastru GJI vodi višina temena cevi, medtem ko se v operativnem katastru GJI vodi niveleta cevi, ki predstavlja dno cevi. Do razlike prihaja zaradi namena vodenja obeh evidenc. Pri evidentiranju in posredovanju sprememb v zbirni kataster GJI je potrebno biti pozoren na to razliko in jo tudi upoštevati (prav tam).



Slika 7: Kaskadni jašek (Šarlah, 2010, str. 96)

Kanalizacijski objekti so objekti, ki imajo določene gabarite in se v večini primerov nahajajo pod zemljo. Vidni so samo pokrovi. V kolikor se del objekta nahaja na površju, drug del pa nad ali pod njim, se v primeru, da se objekt evidentira kot točka, evidentira središče dela objekta, ki leži na površju, položajno in višinsko pa se izmerijo pokrovi. Priporočljivo je, da se objekti GJI evidentirajo kot poligoni, v kolikor površina objekta presega 2 m^2 . Z geodetsko izmero je potrebno zajeti obrise objektov med gradnjo za tiste, ki bodo zasuti in njihov obris po končanju gradnje ne bo viden. Vse ostale objekte se geodetsko izmeri po končani gradnji (prav tam).

3.3.4 Način vodenja podatkov

Glede na naravo podatkov o GJI je potrebno za njihovo obdelavo in shranjevanje izbrati ustrezno tehnologijo in programsko orodje, ki bosta omogočala osnovne funkcionalnosti (Šarlah, 2010):

- vodenje grafičnih in atributnih podatkov na enem mestu,
- topološko urejanje podatkov,
- osnovne analize GIS.

V osnovi je potrebno izbrati tehnologijo in programsko opremo iz družine orodij GIS. Danes je teh na trgu zelo veliko, tako da se je potrebno odločiti na podlagi funkcionalnosti, ki jih pri svojem delu potrebujemo. Veliko izdelovalcev opreme je že razvilo zelo specializirane programske pakete, ki ne le da podpirajo vodenje podatkov o GJI, temveč podpirajo tudi vodenje procesov pri lastnikih in upravljavcih GJI.

3.3.5 Priprava podatkov za vpis v zbirni kataster

Lastniki GJI in drugi subjekti, ki so dolžni posredovati podatke o GJI v zbirni kataster GJI, morajo le te oziroma njihove spremembe v obliki elaborata sprememb posredovati Geodetski upravi RS. V skladu z zakonodajo morajo biti vse spremembe na objektih posredovane v zbirni kataster GJI najkasneje v 3 mesecih od njihovega nastanka, v (operativni) kataster pa vpisane najpozneje v 15 dneh po dnevu pravnomočnosti uporabnega dovoljenja. Geodetska uprava RS je v Pravilniku o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (2004) določila izmenjevalne oblike zapisa datotek elaborata sprememb in izhodnih datotek iz zbirnega katastra GJI s pripadajočimi šifranti, ter način oštevilčenja elaboratov sprememb s strani Geodetske uprave, kar je podrobneje razloženo v dokumentih (Šarlah, 2010):

- izmenjevalni formati in šifranti datotek elaborata sprememb podatkov o objektih gospodarske javne infrastrukture;
- dodatna pojasnila k izmenjevalnemu formatu elaborata sprememb.

V elaboratu sprememb se posredujejo grafični in opisni (atributni) podatki o objektih GJI. Grafični podatki o objektih GJI se podajajo bodisi z linijo, točko ali poligonom. Atributne podatke sestavlja 16 osnovnih in 9 posebnih atributov. Od vrste objekta GJI je odvisno, katerim posebnim atributom je potrebno določiti vrednost. Predpisane datoteke elaborata sprememb, ki predstavljajo t.i. vhodne datoteke v zbirni kataster GJI, so identične izhodnim datotekam za izdajo podatkov iz zbirnega katastra GJI.

3.4 Mnenje računskega sodišča o vzpostavitvi, vodenju in vzdrževanju zbirnega katastra gospodarske infrastrukture na Ministrstvu za okolje in prostor

Po mnenju računskega sodišča Ministrstvo za okolje in prostor ni uspešno izvajalo vzpostavitve, vodenja in vzdrževanja zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture v delu, ki se nanaša na komunalno infrastrukturo lokalnega pomena, saj ni pripravilo in izdalo ustreznih zakonskih in podzakonskih predpisov. Računsko sodišče je ugotovilo, da so bile zakonske in podzakonske podlage za vzpostavitev zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture v delu, ki se nanaša na komunalno infrastrukturo lokalnega pomena, nejasne, nedosledne in med seboj izključujoče, nekateri podzakonski predpisi pa so bili izdani prepozno oziroma niso bili izdani. Objavljena pisna navodila Geodetske uprave RS, namenjena občinam, upravljavcem gospodarske javne infrastrukture oziroma pripravljavcem elaboratov sprememb, nejasnosti niso omilila, temveč so jih celo poglobila. Občinam oziroma upravljavcem gospodarske javne infrastrukture je bila otežena kakovostna vzpostavitev in vodenje katastra gospodarske javne infrastrukture ter pravočasno posredovanje podatkov o obstoječih objektih v zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, ker na podlagi predpisov ni bilo mogoče jasno in nedvoumno opredeliti vsebine podatkov, nosilcev zagotavljanja katastra in rokov posameznih dejanj v katastru gospodarske javne infrastrukture ter načina financiranja vzpostavitve, vodenja in vzdrževanja katastra gospodarske javne infrastrukture (Pozveteo revizijskega poročila o smotrnosti vzpostavitve, vodenja in vzdrževanja zbirnega katastra gospodarske infrastrukture na Ministrstvu za okolje in prostor, 2008)

4 KLJUČNI UDELEŽENCI V SISTEMU KATASTRA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE V SLOVENIJI

Ključni udeleženci v sistemu katastra komunalne infrastrukture v Sloveniji so:

- **povezovalci** sistema zbirnega katastra GJI;
- **upravljavci** javne infrastrukture;
- **uporabniki** podatkov.

V praksi je vodenje podatkov o objektih GJI odvisno od organizacijske strukture institucij in subjektov s področja posameznih vrst GJI, njihove organiziranosti, pristojnosti in pravne urejenosti. Zaradi tako široke strukturiranosti organizacijskega modela na področju GJI je tudi sistem vodenja zbirk podatkov GJI za različna področja GJI različen. Ponekod je sistem razvejan, ponekod ne obstaja pravzaprav ničesar.

V diplomski nalogi obravnavamo kataster kanalizacijskega omrežja, zato se bomo v nadaljevanju osredotočili predvsem na vodenje zbirke podatkov komunalne infrastrukture kanalizacijskega omrežja.

V najširšem pomenu se vodenje zbirk podatkov o objektih GJI (s tem pa tudi vodenje zbirk podatkov komunalne infrastrukture) teoretično razvršča v štiri ravni katastrov:

- Izvajalski kataster (vodijo ga izvajalci gospodarskih javnih služb, kot so javna podjetja ali koncesionarji);
- Upravljavski kataster (zagotavljajo občine in pristojna ministrstva);
- Sektorski kataster (vodijo pristojna ministrstva oz. organi pri ministrstvu, ki so odgovorni za področje);
- Zbirni kataster GJI (na ravni države, vodi Geodetska uprava RS).

Tako poteka tudi tok podatkov o objektih katastra GJI, od izvajalcev katastra pa vse do Geodetske uprave RS v zbirni kataster GJI. Slika 8 predstavlja štiri ravni vodenja katastrov.



Slika 8: Ravni vodenja katastrov

Za lažje razumevanje strukturiranosti organizacijskega modela na področju komunalne infrastrukture je priložena preglednica 2, ki prikazuje institucije, odgovorne za komunalno infrastrukturo. Preglednica je zgolj informativnega značaja.

Preglednica 2: Institucije, odgovorne za podatke komunalne infrastrukture

| KOMUNALNA INFRASTRUKTURA | ZBIRNI KATASTER | SEKTORSKI KATASTER | UPRAVLJALSKI KATASTER |
|--------------------------|-----------------|---|---|
| KANALIZACIJA | GURS | Ministrstvo za okolje in prostor – Direktorat za okolje | Občine, komunalna podjetja in koncesionarji (upravljavci in izvajalci sistemov) |

4.1 Povezovalci sistema zbirnega katastra GJI

Med drugimi smo tudi geodeti prisotni na področju evidentiranja objektov GJI kot povezovalci sistema zbirnega katastra GJI. S sprejetjem Zakona o urejanju prostora (2002) in Zakona o graditvi objektov (2002) smo geodeti dobili nove naloge oz. funkcijo pri vzpostavljanju zbirnega katastra GJI. Vloga geodetov je vzpostavljati takšne mehanizme, ki bodo omogočili delovanje sistema zbirnega katastra, od katerega je odvisno vse več tradicionalnih in novih uporabnikov, kar posledično prinaša tudi nujnost posredovanja podatkov upravljavcev – uporabniki podatkov evidence torej zahtevajo učinkovit sistem.

Pri vzpostavitvi zbirnega katastra GJI imajo nepogrešljivo vlogo Geodetska uprava RS ter posamezna geodetska podjetja, kar kaže na pomembno vlogo geodezije kot izvajalke storitev evidentiranja in vzdrževanja evidenc GJI v sodelovanju z drugimi strokami.

4.2 Upravljalci komunalne infrastrukture

Upravljalci komunalne infrastrukture so ključni dejavniki v postopku vzpostavljanja operativnega in zbirnega katastra komunalne infrastrukture in so trenutno v zelo različnih fazah vodenja podatkov GJI. Upravljalci komunalne infrastrukture vodijo ter vzdržujejo podatke v tako imenovanih operativnih katastrih, ki pa so zelo različni od upravljavca do upravljavca in po navadi ne dovolj zanesljivi in posodobljeni.

Podatke o objektih GJI obvezne občinske službe varstva okolja vodijo občine. Zakon o varstvu okolja (UL RS št. 70/2008) nalaga občinam, da vodijo podatke o naslednjih infrastrukturah:

- vodovod;
- kanalizacija in
- ravnanje z odpadki.

4.2.1 Občine

Gospodarjenje s prostorom je ena od ključnih nalog vsake občine. Povečanje kakovosti upravljanja s prostorom zahteva med drugim tudi vzpostavitev sistema evidentiranja objektov komunalne infrastrukture GJI, ki bi deloval na območju vseh občin.

Kakovostni podatki o komunalni infrastrukturi GJI, ki so zbrani na enem mestu, so eden od ključnih pogojev, ki omogočajo, da lahko občina pravilno in preudarno odloča o svojem nadaljnjem prostorskem razvoju in razvoju omrežja komunalne infrastrukture. Do sedaj so imele občine zelo različno urejene in zbrane podatke o komunalni infrastrukturi. Nekatere občine so upravljanje z objekti komunalne infrastrukture GJI prepustile izvajalcem gospodarskih javnih služb (komunalnim podjetjem ali režijskim obratom), največkrat zaradi pomanjkanja ustreznega strokovnega kadra za zbiranje podatkov in nastavitve katastrov. Predvsem večje občine imajo zato ustanovljene oddelke, ki se s tovrstnimi projekti načrtno ukvarjajo in same upravljajo tudi s programskimi rešitvami vzpostavitve katastra GJI.

Po Zakonu o urejanju prostora (2002) morajo občine, ki so lastniki občinske infrastrukture, posredovati podatke o objektih GJI v zbirni kataster GJI. Ne glede na urejenost oz.

neurejenost baze podatkov o objektih GJI imajo nalogo, da podatke zberejo, dopolnijo, popravijo in jih posredujejo v obliki zapisa, ki je predpisan s strani Geodetske uprave RS. Občine so tako eden ključnih akterjev, ki prispevajo podatke v zbirni kataster GJI; zato je smiselno in tudi koristno, da si tudi same zagotovijo podoben sistem, ki bo vseboval vse podatke, ki so v pristojnosti občin. Tako imenovani sistem je »lastni kataster GJI«, preko katerega občine vzdržujejo podatke, predvsem pa imajo pregled nad občinsko gospodarsko infrastrukturo.

Vzpostavitev katastrov GJI ima v občinah pomembno vlogo. Razlogov za to, da se podatki vodijo na ravni občine, je veliko, navedenih je le nekaj ključnih:

- Občina je kot lastnik objektov GJI dolžna voditi evidenco o stanju, kapacitetah, lastniški strukturi in drugih elementih stanja GJI.
- Občina narekuje prostorski razvoj s sprejemanjem prostorskih aktov na območju občine in prav podatki o GJI so eden pomembnejših virov pri pripravi strategije prostorskega razvoja, prostorskih aktov ter programa opremljanja zemljišč.
- Občina z vodenjem redno posodobljenega in popolnega katastra GJI skrbi za svojo lastnino in pred posegom v prostor pridobi informacijo o legi objektov (»pokličiči, preden koplješ«).
- Pregledno vodenje podatkov o GJI vodi k široki uporabi teh podatkov, kar pogojuje nenehno izboljševanje kakovosti podatkov GJI.
- Izpolnitev obvez, ki jih zakonodaja nalaga občinam.

4.2.2 Gospodarske javne službe

Izvajalci gospodarskih javnih služb lokalnega pomena (gospodarske javne službe ali koncesionarji) v večini primerov upravljajo oz. vzdržujejo infrastrukturo, ki je v lasti občine. Med te izvajalce med drugimi štejemo komunalna podjetja in režijske obrate. Za kakovostno in s tem tudi racionalno delo potrebujejo posodobljene, popolne, natančne in podrobne podatke o celotnem omrežju komunalne infrastrukture GJI, ki ga imajo izvajalci v upravljanju. Zaradi tega so zainteresirani voditi podrobno evidenco o posamezni komunalni infrastrukturi GJI, ki jo lahko imenujemo operativni kataster GJI.

Področje gospodarskih javnih služb ureja v Sloveniji Zakon o gospodarskih javnih službah (UL RS št. 32/1993);

4.3 Uporabniki podatkov

Zbrani in urejeni podatki o komunalni infrastrukturi so pomembni v različnih postopkih upravljanja s prostorom in tako namenjeni različnim ravнем uporabnikov. V zbirnem katastru GJI se vodijo zbirni podatki o objektih GJI na območju celotne Slovenije. Ti podatki so tudi povezani z ostalimi nepremičninskimi evidencami (zemljiški kataster, kataster stavb, register prostorskih enot itd.), kar poveča uporabnost samih podatkov.

Zbirni kataster GJI je javna evidenca, ki je prek spleta dostopna vsem, ki tovrstne podatke potrebujejo. Vsak, ki na kakršenkoli način posega v prostor, ima možnost predhodnega vpogleda v evidenco in s tem tudi pregleda nad obstoječimi objekti v prostoru.

Ključni dejavniki, ki so opisani zgoraj, so vključeni predvsem v postopkih posredovanja podatkov komunalne infrastrukture v zbirni kataster GJI, hkrati pa nastopajo tudi na strani uporabnikov.

Če tvorimo uporabniške skupine, so uporabniki naslednji:

- državna uprava (resorna ministrstva, upravne enote, druge državne ustanove);
- lokalna samouprava (občinske uprave);
- organizacije s posebnimi statusi (lastniki GJI, akterji, ki v imenu lastnika posredujejo podatke v zbirni kataster GJI);
- geodetski izvajalci (na eni strani so proizvajalci podatkov, lahko pa nastopajo tudi posredovalci v zbirni kataster GJI);
- podjetja (projektantska podjetja, podjetja, ki delujejo na nepremičninskem trgu ...);
- posamezniki (širša javnost).

Uporabniki podatkov operativnega katastra komunalne infrastrukture pa so izvajalci sami. Gospodarske javne službe morajo voditi urejene, ažurne in natančne podatke o objektih komunalne infrastrukture, katere uporabljajo pri analiziranju in vzdrževanju ter pri

načrtovanju investicij. Tako urejene podatke pa potrebujejo tudi za raznovrstna poročanja (poročevalske tabele, program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode itn.) državni instituciji Agenciji RS za okolje, lokalnim institucijam in občanom.

5 METODOLOGIJA IN PODATKOVNE OSNOVE NALOGE

5.1 Izdelava katastra kanalizacijskega omrežja

Primer spletne rešitve GIS za kataster kanalizacijskega omrežja predstavljamo v diplomski nalogi na praktičnem primeru. Uporabili smo podatke projekta »Vzpostavitev katastra kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica«, ki smo ga uspešno zaključili leta 2009 v podjetju Kaliopa, informacijske rešitve d.o.o. Naročnici projekta sta bili Občina Radovljica, kot lastnik komunalne infrastrukture, in Komunala Radovljica, d.o.o., kot izvajalec komunalne infrastrukture kanalizacijskega omrežja. Avtor te diplomske naloge je aktivno in samostojno vodil omenjeni projekt od zasnove do praktične izvedbe, s poudarkom na razvijanju rešitve GIS. Izdelava katastrov komunalne infrastrukture za primer Občine Radovljica je osnovana v programskem okolju Kaliopa.Desktop 3 podjetja Kaliopa, informacijske rešitve, d.o.o.

5.1.1 Orodje za vzpostavitev katastrov Kaliopa.Desktop 3

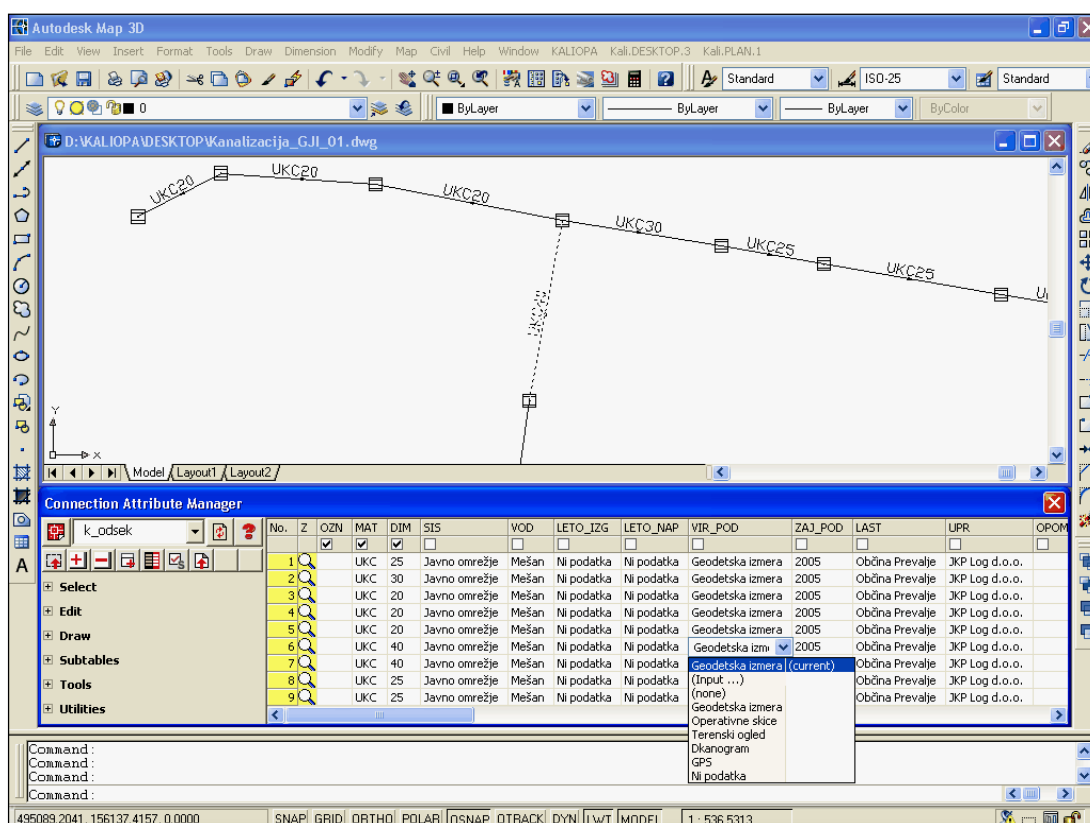
Kaliopa.Desktop 3 predstavlja nadgradnjo programske rešitve AutoCAD MAP ali AutoCAD Civil za vodenje katastrov infrastrukture.



Slika 9: Programska oprema Kaliopa.Desktop 3

Sistemska programska rešitev (slika 9) je prilagojena uporabi za vzpostavitev elektronskih katastrov komunalne infrastrukture, ki vsebujejo podatke o vodovodih, kanalizaciji, plinovodih, toplovodih, kabelskih omrežjih, zelenih površinah itn.

Programska rešitev je namenjena vsem fazam vzpostavitve in vzdrževanja katastra komunalne infrastrukture – od podpore pri shranjevanju podatkov projekta izvedenih del (v nadaljevanju PID) pa vse do končne vzpostavitve katastrov GJI. Rešitev omogoča tudi vključevanje oziroma popravke, posodabljanje geodetskih načrtov, ne glede na to, v katerem programskem okolju so bili geodetski podatki pripravljani. Povezovanje podatkov katastra komunalne infrastrukture z drugimi prostorskimi podatki v okolju GIS omogoča večfunkcionalnost rešitve, saj lahko na ta način izvajamo tudi številne prostorske analize, ki so v nalogi predstavljene v nadaljevanju. Slika 10 prikazuje pristop k vzpostavitvi katastra kanalizacijskega omrežja s programsko opremo Kaliopa.Desktop3 v okolju AutoCAD Map.



Slika 10: Prikaz katastra kanalizacije in programske opreme Kaliopa.Desktop 3 v okolju AutoCAD Map

Programska rešitev, poleg funkcionalnosti za urejanje katastrov infrastrukture, vsebuje še niz ukazov za uvoz ali izvoz podatkov o infrastrukturi v ali iz zunanje baze (Excel, Access, Oracle itn.). Grafične podatke lahko izvozimo v obliki zapisov ESRI SHP in zapis, ki ga prepozna Google Earth – KML (angl. Keyhole Markup Language).

5.1.2 Faze in postopek izdelave katastra kanalizacijskega omrežja

Vzpostavitev katastra kanalizacijskega omrežja za primer Občine Radovljica je sledila planu dela, ki smo ga sestavili skupaj s Komunalo Radovljica, d.o.o.

Postopek izdelave in vzpostavitve katastra kanalizacijskega omrežja smo tako opredelili z naslednjimi fazami dela:

- analiza stanja in pregled obstoječih podatkov o kanalizacijskem omrežju;
- izdelava GIS-elaborata;
- priprava šifranta;
- pretvorba podatkov in vključitev teh podatkov v kataster;
- vpisovanje vrednosti opisnim podatkom;
- topološke kontrole;
- pregled in priprava podatkov za različne namene.

5.1.2.1 Analiza stanja in pregled obstoječih podatkov o kanalizacijskem omrežju

Najprej smo pregledali vse obstoječe podatke o kanalizacijskem sistemu, ki jih vodijo in arhivirajo na Komunali Radovljica d.o.o. in katere smo kasneje uporabili pri vzpostavitvi samega katastra. Te podatke smo zbrali in jih razdelili glede na vir zajema v 3 skupine:

- projekt izvedenih del (PID),
- projekti za pridobitev gradbenega dovoljenja (v nadaljevanju PGD) in projekti za izvedbo (v nadaljevanju PIZ) ter
- digitalizacija analognih posnetkov.

Novejši podatki so bili geodetsko izmerjeni in pridobljeni iz PID-ov. To so tudi najbolj kakovostni podatki, ki smo jih uporabili pri vzpostavitvi operativnega katastra. Te podatke

smo kasneje uporabili pri izdelavi in oddaji elaborata GJI v zbirni kataster GJI. Na sliki 11 je prikazan primer PID-a za kanalizacijsko omrežje, ki smo ga uporabili pri vzpostavitvi katastra.




Slika 11: Primer izdelanega PID-a za kanalizacijsko omrežje v naselju Mošnje

V drugi dve skupini smo uvrstili manj kakovostne podatke z nižjo položajno natančnostjo različnih geodetskih izmer. To so bili predvsem pridobljeni podatki iz projektne dokumentacije (PGD, PZI), nekaj pa jih je bilo potrebno digitalizirati iz obstoječih analognih posnetkov (digitalni ortofoto) v merilu 1 : 5000. Tem dvema skupinama smo pripisali slabšo položajno natančnost.

5.1.2.2 Izdelava GIS-elaborata

Ena izmed pomembnejših faz za kakovostno vzpostavitev katastra je izdelava GIS-elaborata. Pri vzpostavitvi katastra komunalne infrastrukture ne gre zgolj za prerinovanje (digitalizacijo) obstoječe dokumentacije ali izdelave nove na podlagi geodetskih posnetkov. Gre tudi za način zajemanja podatkov, ki mora slediti standardom oz. elaboratu zajema podatkov. GIS-elaborat vsebuje detajlni opis zajemanja grafike in opisnih podatkov in njihovih zalog vrednosti (slika 12). V elaboratu smo definirali vse točkovne, linijske in poligonske elemente, ki jih morajo in želijo vodili v svojem operativnem katastru na komunalni in katerega je potrebno tudi vpisati v zbirni kataster GJI.

| | | |
|-------------------------------|---|--|
| JAŠEK | | JAŠEK je objekt na kanalizacijskem omrežju, ki nam omogoča vstop v kanal, zračenje, pregled, čiščenje in vzdrževanje kanala ter tudi združevanje kanalskih vej. |
| ime datoteke | K_jasek.dwg | |
| grafični simbol |  | |
| ime podatkovne plasti - layer | K_jasek_atributi K_jasek_grafika | |
| GJI atributi elementa | | |
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |

Slika 12: Primer izdelanega GIS-elaborata

V GIS-elaboratu smo vsem elementom določili:

- GJI opisne podatke in njihove zaloge vrednosti, ki jih predpisuje Geodetska uprava RS v Pravilniku o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (2004);
- operativne opisne podatke vključno z zalogami vrednosti, katere vodijo na komunalni in

- sistemске opisne podatke (podatki o višinah terena in niveletah kanalizacijskega omrežja).

Izdelan GIS-elaborat je osnova za izdelavo skupnega katastra kanalizacijskega omrežja.

5.1.2.3 Priprava šifrant

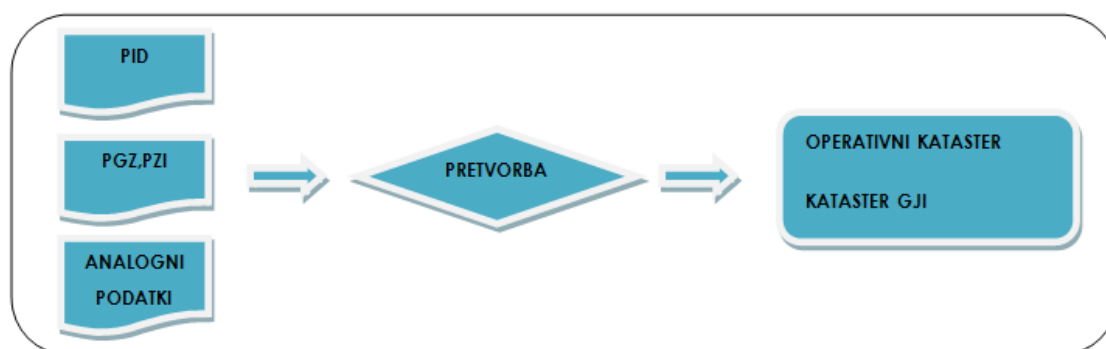
Na podlagi izdelanega GIS-elaborata je sledila faza izdelave šifrantov. Programska rešitev Kaliopa.Desktop 3 omogoča poenostavljeno ročno vnašanje opisnih podatkov. Program omogoča vnos opisnih podatkov v kataster na podlagi uporabnikovih poljubnih šifrantov, ki si jih uporabnik vnaprej pripravi sam. Šifranti se samodejno vključijo v dele programske rešitve za vnos in urejanje opisnih podatkov. Opisne podatke lahko vpisujemo samo v risbo ali hkrati v risbo in zunanjo bazo, kar nam prihrani poznejšo usklajevanje med risbo in bazo. Za pomoč pri vpisovanju opisnih podatkov je na razpolago niz uporabnih funkcij. Programska rešitev omogoča preprosto iskanje zelenih podatkov in odkrivanje morebitnih napak.

Šifrant smo pripravili iz opisnih podatkov in zalog vrednosti elementov, ki smo jih pred tem definirali v GIS-elaboratu. Shranili smo ga v obliki zapisa Microsoft Office Access Database. V šifrant smo zapisali imena elementov, njihove attribute in zaloge vrednosti za vsak posamezni opisni podatek elementa. Slika 13 prikazuje primer izbire vrednosti iz zalog vrednosti opisnemu podatku z imenom material iz vključenega šifranta v programski rešitvi Kaliopa.Desktop 3.

| STATUS | PREREZ | SIS | STANJE | LAST | UPR | OPOMBE | TIP_1 | TIP_2 | MAT | DIM | AGLOMER | KS | INVENTAR_ID | SIS_Z1FROM | SIS_Z2FROM | SIS_Z1TO | SIS_Z2TO |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|-----|-----------------------|-------|-------|-----|-------|---------|--------|-------------|------------|------------|----------|----------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 458.550 | 457.730 | 456.730 | 456.430 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 453.950 | 454.210 | 453.690 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |
| IO | | | | Drugo | | upravljalec KS Ljubno | M5 | G | BET | 0.300 | 3760 | LJUBNO | | 454.430 | 454.140 | 454.430 | 453.950 |

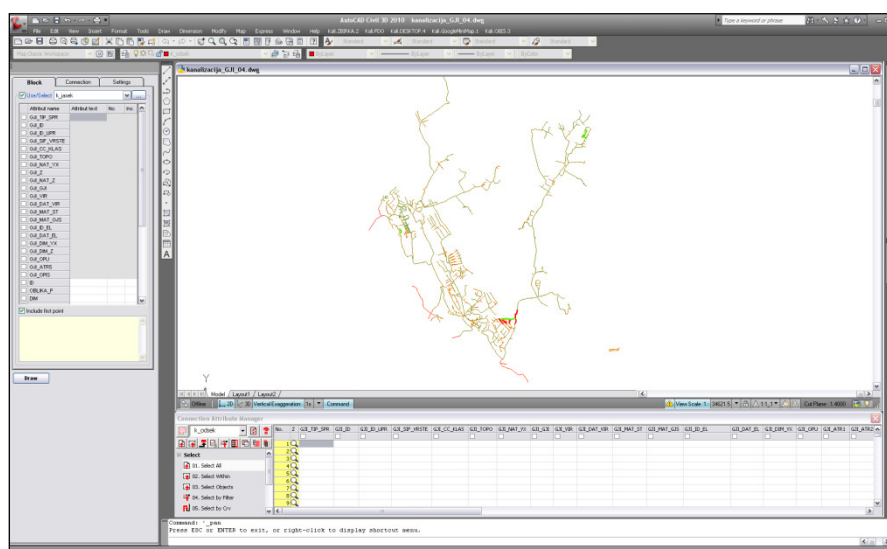
5.1.2.4 Pretvorba podatkov in vključitev teh podatkov v kataster

Sledila je faza pretvorbe zbranih obstoječih podatkov v kataster v programskem okolju AutoCAD Map. Slika 14 prikazuje shematski prikaz vključevanja podatkov v kataster.



Slika 14: Pretvorba podatkov v kataster

Pretvorba obstoječih podatkov o komunalni infrastrukturi v kataster je potekala postopoma. Najprej smo v kataster vključili vse podatke pridobljene iz geodetske izmere, ki so bili v elektronski obliki. Sledila je digitalizacija analognih podatkov in nato še pretvorba oziroma vključitev teh podatkov v isti kataster. Vsi elementi so bili vključeni na podlagi definicij in opisnih podatkov, ki smo jih pred tem določili v GIS-elaboratu. To pomeni, da je bil vsak element istega tipa (npr. jašek) določen z istimi imenom opisnega podatka.



Slika 15: Vzpostavljen kataster kanalizacijskega omrežja v okolju AutoCAD MAP

Slika 15 predstavlja vzpostavljeni kataster v okolju AutoCAD Map s programsko rešitvijo Kaliopa.Desktop 3.

5.1.2.5 Vpisovanje vrednosti opisnim podatkom

Po grafični vzpostavitvi katastra je bilo potrebno dodati manjkajoče vrednosti opisnih podatkov, ki smo jih prevzeli iz podatkov projektnih dokumentacij, geodetskih posnetkov in tudi iz nekaterih arhiviranih analognih kart in dokumentov.

Vpisovanje vrednosti opisnim podatkom katastra je potekalo v dveh fazah. Najprej smo vpisali vrednosti vsem operativnim opisnim podatkom katastra. Na koncu pa smo vpisali vrednosti opisnih podatkov GJI, saj smo kataster kanalizacijskega omrežja oddali v zbirni kataster GJI. Vrednosti v opisnih podatkih elementov smo vpisovali s pomočjo vnaprej pripravljenega šifranta zalog vrednosti, s tem pa smo si zelo poenostavili samo delo in tudi zmanjšali vnos napačnih podatkov zalog vrednosti v opisnih podatkih.

5.1.2.6 Topološke kontrole

V zadnji fazi smo kataster topološko uredili. V programski rešitvi Kaliopa.Desktop 3 je to dokaj enostavno opravilo. Topološko pravilni podatki so v našem primeru takrat, ko izpolnjujejo naslednje pogoje:

- vsak poligon mora biti zaključen (brez prekinitev ali odvečnih linij);
- linije se morajo med seboj stikati v eni točki (vozlišču);
- prva točka druge linije mora biti identična zadnji točki prve linije;
- posamezen objekt v naravi je lahko vpisan samo z eno entiteto in lahko ima samo eno identifikacijsko številko v zbirki podatkov in
- objekti, ki so v naravi povezani v omrežje (linije se med seboj stikajo), morajo tudi v grafični predstavitvi tvoriti medsebojno povezano omrežje.

Vse grafične elemente v katastru (tako točkovne, kot tudi linijske elemente) smo topološko uredili, pri tem pa v katastru nismo vključili poligonskih elementov. Pri točkovnih elementih smo izvedli kontrolo prekrivajočih točk. Program avtomatično preveri, ali je kakšen točkovni

element podvojen in ga tudi odstrani. Pri linijskih elementih smo izvedli tri topološke kontrole:

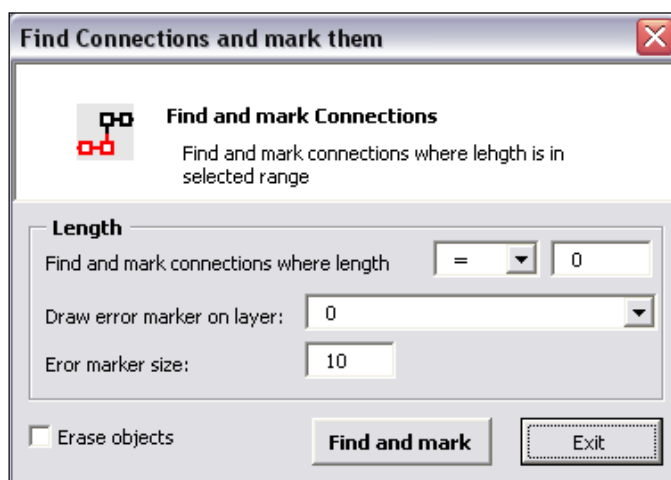
- kontrolo prekrivajočih linijskih elementov;
- topološko kontrolo dolžin;
- topološko kontrolo stikanja – razlitje.

Kontrola prekrivajočih linijskih elementov

Programska rešitev je bila razvita za namen iskanja prekrivajočih se linijskih elementov. Program avtomatično preveri, ali je kakšen linijski element (kanalizacijski odsek) podvojen in ga tudi odstrani.

Topološka kontrola dolžin

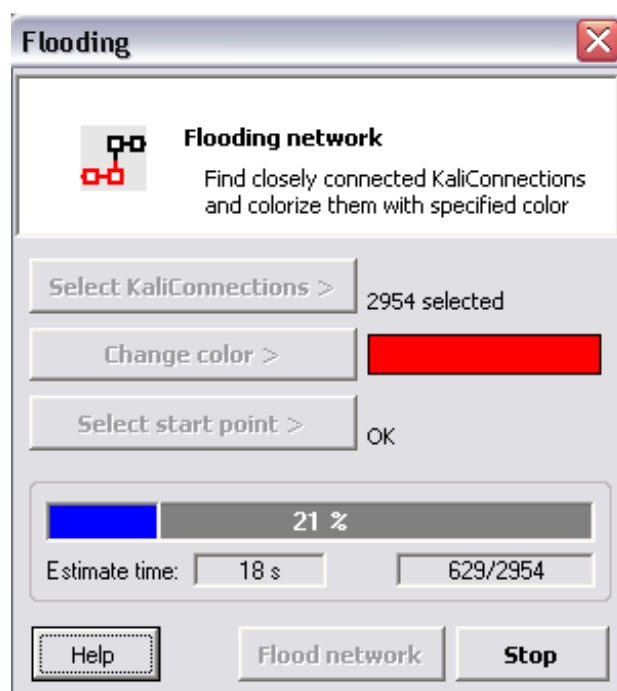
Programska rešitev omogoča iskanje linijskih elementov predpisane dolžine. S krogom izbrane velikosti in na ustrezni risalni ravnini se označijo tiste linije, ki ustrezajo izbranemu kriteriju. Nato lahko te linije preverimo, jih popravimo, najpogosteje pa odstranimo iz podatkovne baze. Z določitvijo ustreznih pogojev na uporabniškem vmesniku, programska rešitev preveri njihovo dolžino. Če dolžina ustreza izbranemu pogoju, se na tem mestu izriše znak ustrezne velikosti (slika 16). Rešitev je uporabna predvsem za iskanje zelo kratkih linij, ki najpogosteje nastanejo kot napaka pri vnosu podatkov v podatkovno zbirko katastra.



Slika 16: Pogovorno okno za topološko kontrolo dolžin

Topološka kontrola stikanja – razlitje

Programska rešitev je bila razvita z namenom iskanja ne stikajočih se delov omrežja (komunalne infrastrukture v našem primeru). Ker je za izdelovanje katastra komunalne infrastrukture uporabljena rešitev CAD (angl. Computer Aided Design), lahko izdelovalci katastra med risanjem ne vede naredijo napako in narišejo del omrežja, ki ni priključen oz. priključek se ne zaključi v vozlišču. Takšno napako je zelo težko odkriti, ker je pogosto majhna in je vidna samo, če del omrežja prikažemo v dovolj velikem merilu. Funkcija pobarva cevi v omrežju, ki se stikajo, z barvo, ki jo določi uporabnik. Med izvajanjem kontrole se zdi, kot da bi kanalizacija tekla v vse tiste dele omrežja, ki so povezani, nepovezane pa pusti nepobarvane. Na takšen način hitro poiščemo in lociramo napake, ki jih nato lahko popravimo.



Slika 17: Pogovorno okno za topološko kontrolo stikanja omrežja

Slika 17 prikazuje iskanje vseh ne stikajočih se delov kanalizacijskega omrežja.

5.2 Distribucija

Za potrebe distribucije podatkov kanalizacijskega omrežja smo razvili rešitev za prikazovanje in posredovanje podatkov v spletni aplikaciji iKomunala.

5.2.1 Relacijski in podatkovni model iKomunala

Relacijski in podatkovni model sta predstavljena na kratko. Več informacij o teh dveh modelih ne moremo podati zaradi poslovne skrivnosti.

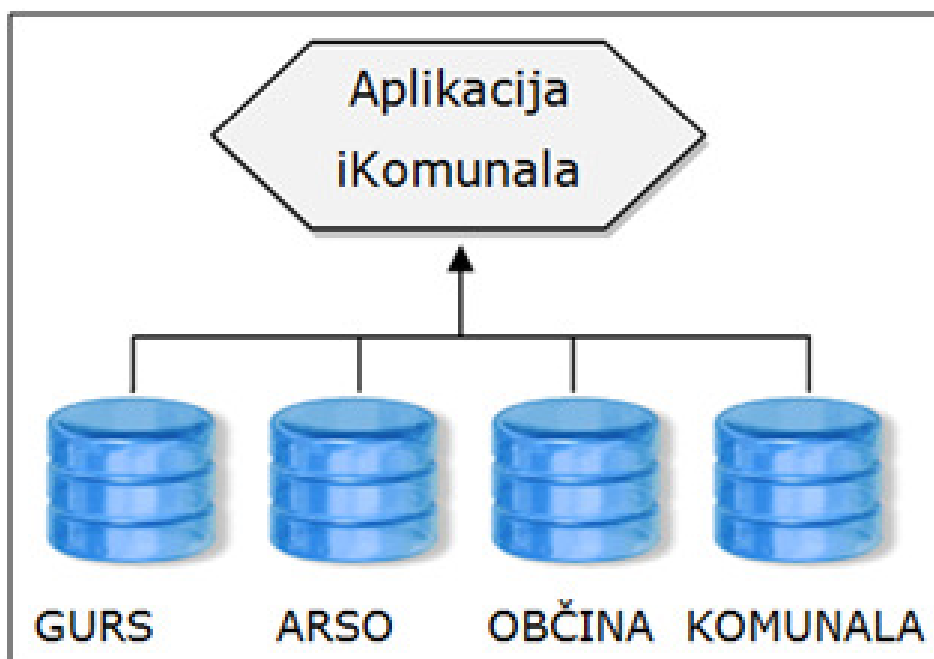
Prostorski vektorski in ostali podatki so v sistemu iKomunala organizirani v relacijski bazi Microsoft SQL² Server 2008 R2 (TM).

Baza omogoča shranjevanje geometrije v celico tabele in osnovne operacije nad to geometrijo; zato je prostorsko poizvedovanje po podatkih zelo hitro. Generalno so podatki organizirani po skupinah glede na izvor podatka (podatki Geodetske uprave RS, podatki Agencije RS za okolje itn.), zato so tako organizirani tudi v strežniku SQL. Vsi podatki ene skupine se nahajajo v isti bazi. Prav tako ima npr. posamezna aplikacija iKomunale podatke ločene v svoji bazi. Slika 18 predstavlja primer organiziranosti podatkov po podatkovnih bazah glede na izvor podatka in njihova povezanost s spletno aplikacijo iKomunala.

Za dostop do teh prostorskih podatkov se preko rešitve Mapguide uporablja OSGeo (angl. Open Source Geospatial) FDO (angl. Feature Data Object) knjižnica (OSGeo Microsoft SQL Spatial Driver), ki izkorišča prednosti baze SQL Server 2008.

Ostali podatki, kot so uporabniški računi, pravice uporabnikov za dostop do podatkov, podatki beleženja dostopa do portala, nastavitve aplikacije ipd., so prav tako organizirani v bazi SQL 2008. Relacija teh tabel je razširjena standardna relacija za tehnologijo ASP.NET Membership.

² SQL (angl. Structured Query language) je standardni manipulacijski jezik za relacijske baze podatkov, ki združuje vse poizvedovalne, manipulacijske, definicijske in kontrolne funkcije v celoto. SQL je leta 1986 postal enoten in formalen standardni jezik ANSI za relacijske baze podatkov.



Slika 18: Prikaz sheme SQL podatkovnih baz in njihova povezava z aplikacijo iKomunala

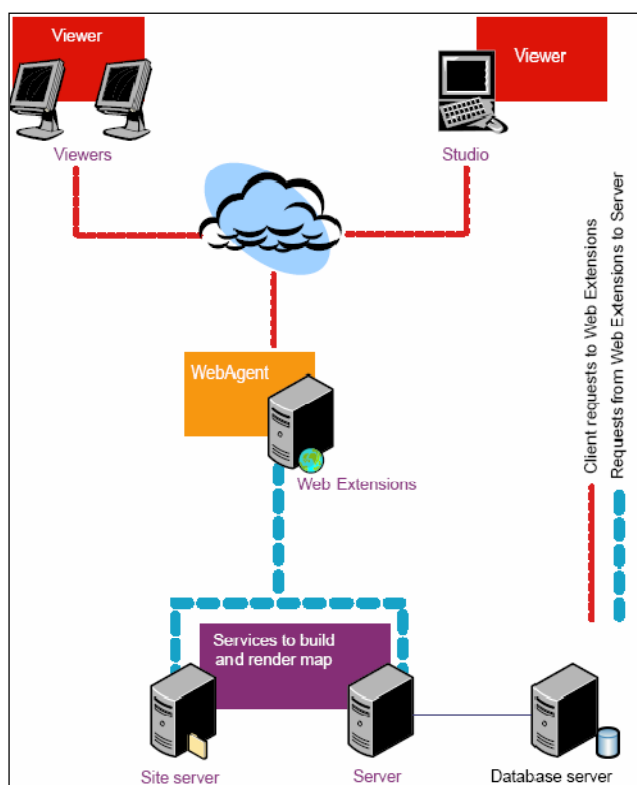
5.2.2 Tehnologija MapGuide Enterprise 2010

Spletni GIS-portal iKomunala temelji na tehnologiji MapGuide Enterprise 2010. MapGuide Enterprise 2010 je tehnologija za spletni dostop do različnih vrst prostorskih podatkov, za oblikovanje novih spletnih rešitev in distribucijo zemljevidov med uporabniki. Ker je hitrost delovanja pri spletnih rešitvah zelo pomembna, lahko običajen uporabnik te tehnologije ravno tu zazna prednosti in slabosti nekaterih rešitev (CGS, 2010).

Omenjeno tehnologijo sestavlja več komponent in te so:

- MapGuide Server;
- MapGuide Web Server Extension;
- MapGuide Studio in
- MapGuide Viewer.

Slika 19 predstavlja komponente MapGuide in njihovo povezavo.



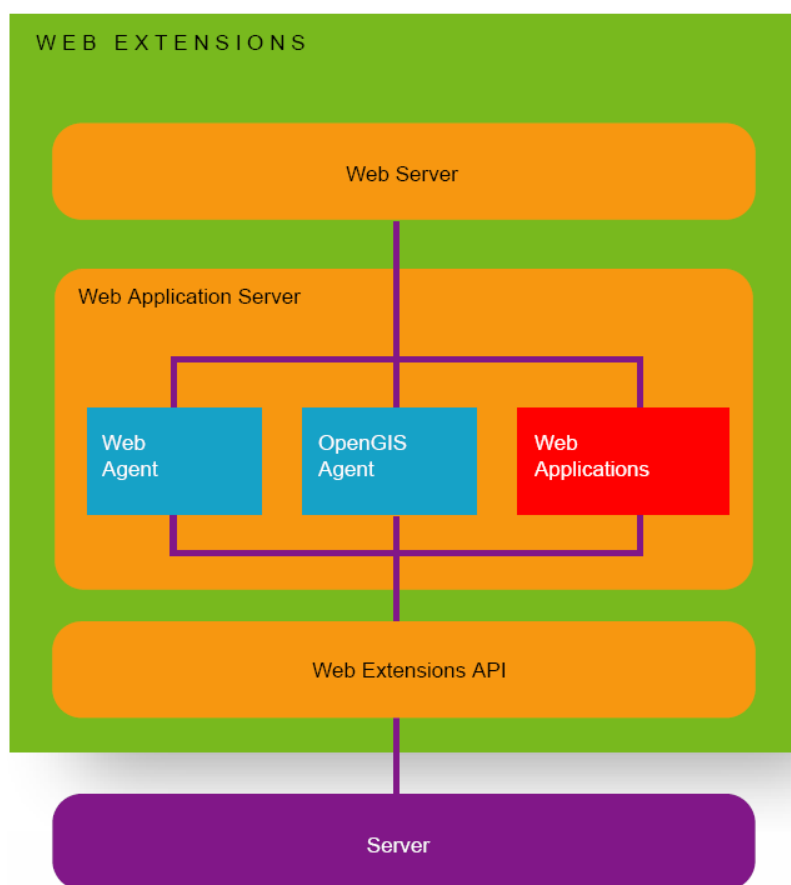
Slika 19: Komponente MapGuide (MapGuide Getting Started, 2010)

MapGuide Studio in pregledovalniki MapGuide so odjemalske rešitve. Zahteve teh aplikacij in drugih odjemalskih aplikacij, razvitih s pomočjo API (angl. Application Programming Interface), gredo do spletnih razširitev preko protokola HTTP (angl. HyperText Transfer Protocol). Komponenta WebAgent znotraj spletnih razširitev zahtevo obdela in posreduje strežniku MapGuide. Ta prejme zahtevo, dostopa do virov, zgradi in izriše karto in jo vrne spletnim razširitvam, ki jo pošljejo odjemalcu.

Strežnik MapGuide (angl. MapGuide server) gosti storitve MapGuide in se odziva na zahteve odjemalcev preko protokola TCP/IP. Strežno mesto je mogoče upravljati preko programa za administracijo strežnega mesta. Ta program je del spletnih rešitev (angl. Web Extensions) in ima spletni uporabniški vmesnik, do katerega dostopamo preko spletnega pregledovalnika na naslovu <http://imestreznika/mapguide/mapadmin/login.php>.

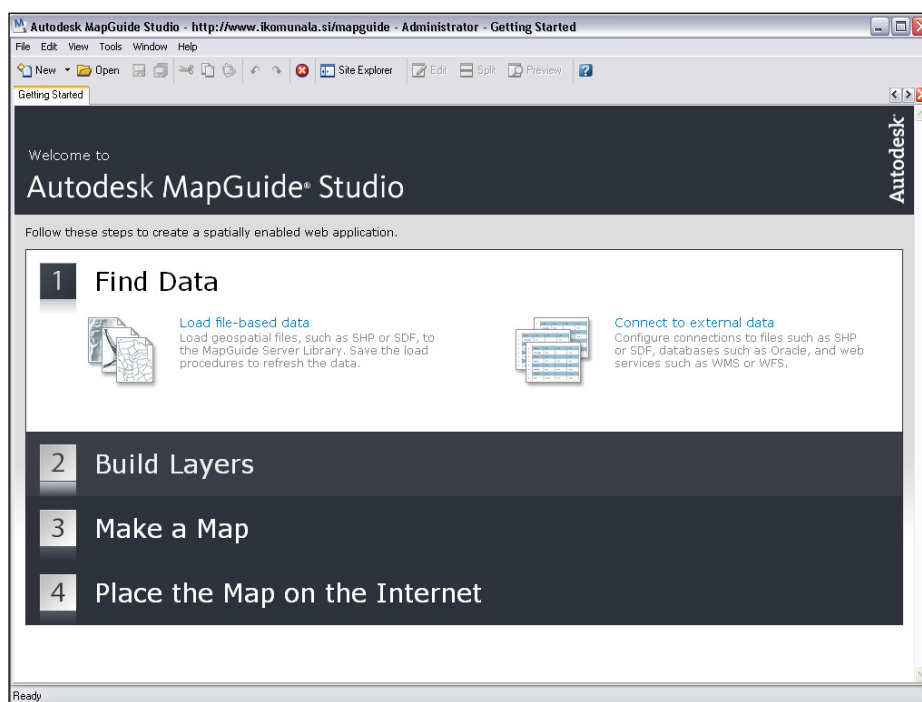
Spletne razširitve MapGuide (angl. MapGuide Web Extensions) so notranje komponente, do katerih je mogoče dostopati preko spletnih razširitev API (angl. Application Programming

Interface). Spletne razširitve omogočajo odjemalcem v internetu ali intranetu preko protokola HTTP (angl. HyperText Transfer Protocol) dostop do storitev, ki jih nudi strežnik MapGuide. Slika 20 prikazuje glavne sestavne dele spletnih razširitev. Spletne razširitve obdelujejo zahteve odjemalcev in jih posreduje strežniku MapGuide. OpenGIS Agent implementira različne protokole OpenGIS in s tem omogoča dostop do storitev strežnika Mapguide tudi standardnim odjemalcem OpenGIS. Spletne razširitve so tudi podlaga za razvoj rešitev, ki temeljijo na storitvah strežnika MapGuide. API-spletna razširitev podpira tri jezike: ASP (angl. Association of Software Professionals), JSP (angl. Soft point bullet) in PHP (angl. Personal Home Page tools).



Slika 20: Prikaz zgradbe spletnih razširitev (MapGuide Getting Started, 2010)

MapGuide Studio je orodje za pripravo dostopa do virov podatkov in oblikovanje videza spletne aplikacije. Poveže se na strežno mesto in nam nudi dostop do virov, iz katerih lahko izdelujemo sloje, jih sestavljamo v karto in jo vgradimo v spletno stran (slika 21).



Slika 21: Autodesk MapGuide Studio

Pregledovalnik MapGuide (angl. MapGuide Viewer) omogoča prikaz kart v spletnem pregledovalniku. Obstajata dve različici pregledovalnika:

- Autodesk DWF viewer (angl. Design Web Format), ki ga je potrebno namestiti in deluje samo v Microsoft Internet Explorer-ju. Osnovan je na kontroli ActiveX in ima polno podporo za zapis DWF (angl. Design Web Format). Njegova prednost je vektorsko izrisovanje in zato nekoliko večja hitrost.
- AJAX viewer (angl. Asynchronous JavaScript and XML), ki ga ni potrebno namestiti in deluje tudi na drugih brskalnikih in operacijskih sistemih (spletni GIS-portal iKomunala).

5.2.2.1 FDO

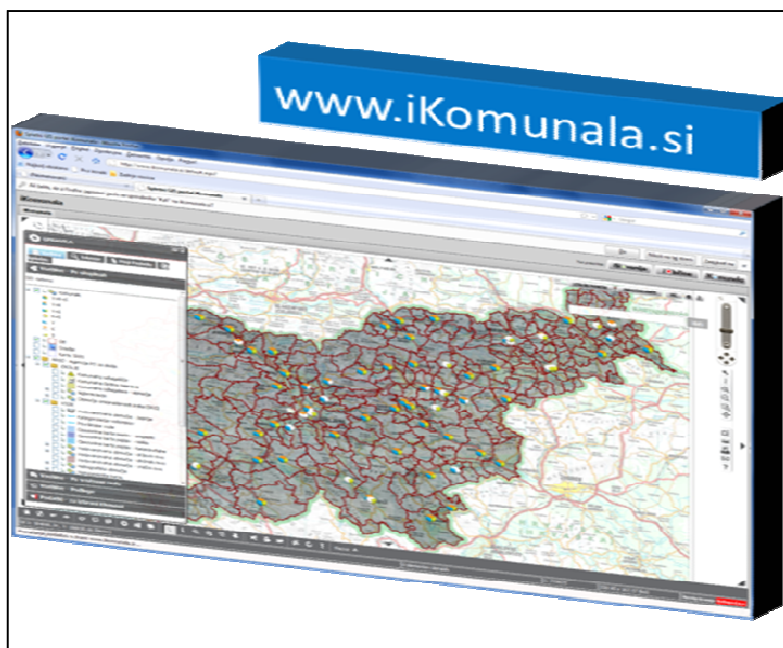
Prostorski objekt (angl. feature) je abstrakcija geografskega objekta v naravi. Združuje njegovo grafično predstavitev in opisne podatke.

FDO (angl. Feature Data Objects) API je nabor ukazov za obdelavo, definiranje in analiziranje prostorskih podatkov. Preko tega vmesnika je mogoče nad prostorskimi objekti

programsko izvajati standardne operacije, ne glede na to, v kakšnem zapisu so shranjeni spodaj ležeči podatki. MapGuide uporablja FDO za dostop podatkov iz različnih virov. FDO ponudnik (angl. FDO Provider) je posebna izvedba FDO API. To je programska komponenta, ki omogoča dostop do podatkov v določenem viru. MapGuide vsebuje ponudnike FDO za SHP, SDF, WFS, WMS, ESRI ArcSDE, ODBC, MySQL, Oracle Spatial, SQL server, raster.

5.2.3 Spletni GIS-portal iKomunala

Ikomunala je spletni GIS-portal, namenjen predvsem komunalnim podjetjem. Spletni GIS-portal iKomunala vsebuje zbirko državnih, občinskih in komunalnih vsebin na enem mestu, ki so uporabnikom s pregledovalnikom na enostaven način dostopne preko spleta. Slika 22 prikazuje spletni GIS-portal iKomunala.



Slika 22: Spletni GIS portal iKomunala

Portal iKomunala je namenjen:

- upravljavcem komunalne infrastrukture (upravnim in operativnim službam);
- občinskim upravam;
- uporabnikom komunalnih storitev;
- itn.

Ideja za vzpostavitev spletne aplikacije iKomunala je nastala, ko je eno izmed komunalnih podjetij, ki sodeluje s podjetjem Kaliopa, d.o.o. in vzdržuje infrastrukturo na območju več občin, želelo prikazati komunalna omrežja na spletnem GIS-portalu iObčina, katere območje je omejeno na prostorsko enoto ene občine. Spletni GIS-portal iKomunala torej vsebuje eno ali več občin, odvisno od tega, koliko jih oskrbuje posamezno komunalno podjetje. Poleg tega pa vsebuje tudi nekatere dodatne vsebine in funkcionalnosti, ki so namenjene samo in posebej za komunalna podjetja.

V sistemu iKomunala so vsebovani geodetski in drugi podatki ter ostale državne evidence s prostorsko vsebino, kot so:

- zemljiški kataster s podatki o zemljiških parcelah, lastnikih, rabi, posestnih listih;
- kataster stavb;
- podatki gospodarske javne infrastrukture;
- centralni register prebivalstva in poslovni subjekti;
- register prostorskih enot (ulice, naselja, hišne številke,...);
- register zemljepisnih imen;
- okoljevarstvene vsebine;
- dejanska raba kmetijskih zemljišč;
- barvni letalski posnetki v različnih merilih;
- digitalni model višin;
- celotna komunalna infrastruktura (operativni katastri);
- pregledne karte;
- podatki statističnega urada;

Spletni GIS-portal iKomunala omogoča z uporabo spletnega brskalnika vpogled v omenjene prostorske podatke. Za uporabo portala je potreben spletni brskalnik (Internet Explorer ali Mozilla Firefox). Z geografskim prikazovanjem in prostorskimi poizvedbami dobimo odgovore na vprašanja o položaju in porazdelitvi določenega pojava v prostoru.

Osnovna funkcionalnost obsega:

- grafični prikaz vsebin za poljubno geografsko območje;
- iskanje in prikaz pojavov v prostoru s pomočjo enostavnih ter sestavljenih poizvedb;

- priprava poročil in kartografskih vsebin za izpis v tiskalnik ali v zapis pdf;
- pošiljanje pogleda z označeno lokacijo po elektronski pošti;
- možnosti povezovanja grafičnih pojavov in drugih virov ali evidenc (fotografije, spletni registri, priponke ...);
- analitične prostorske operacije;
- interaktivne prostorske analize;
- iskanje podatkov po lokalni Google bazi;
- izpis poročil o iskanih podatkih;
- analizo količin;
- povezovanje z drugimi GIS-pregledovalniki preko geolinka;
- shranjevanje uporabniških profilov in tem;
- uporabo zelo hitrega ERDAS IWS (angl. Image Web Server) za prikazovanje rastrskih slojev v osnovnem spletnem pogledu;
- dinamično in transparentno prikazovanje rastrskih slojev;
- napredno upravljanje množice slojev;
- inovativno hitro iskanje – brez uporabniških vmesnikov do rezultata;
- iskanje objektov v bližini moje pokazane točke;
- iskanje najbližje poti iz baze Google;
- merjenje razdalj z vzdolžnim profilom itn.

Tako lahko na enostaven način poiščemo lokacijo za na primer določeno ulico in hišno številko, poslovni subjekt, zemljepisno ime ali pa zemljiško parcelo in jo tudi prikažemo na kartah v različnih merilih. Prikaz lahko natisnemo na tiskalnik ali ga pošljemo po elektronski pošti. Skratka iščemo in prikazujemo lahko vse podatke, ki jih uvozimo v podatkovne baze na strežnik.

Nekatera komunalna podjetja že imajo tako ali drugače vzpostavljen sistem dela s katastri (slika 23).



Slika 23: Sistem dela s katastri

Pri izvajanju sodobnih katastrov naletimo na številne praktične težave:

- potrebujemo izobražen kader za delo z GIS-i (AutoCAD, ArcGIS ...);
- zajem podatkov je lahko dokaj monotono delo (za en element GIS je potrebno vpisati veliko količino atributov);
- drage licence in s tem poslovne omejitve (maksimalno 2 do 3 delovna mesta);

5.3 Prostorske analize

Za potrebe te diplomske naloge smo zasnovali in izvedli nekaj prostorskih analiz v spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica. Osredotočili se bomo na tiste analize, ki jih morajo gospodarske javne službe vsako leto izvesti za pripravo podatkov o poročanju kanalizacijskega sistema pristojni instituciji, Agenciji RS za okolje, in to sta:

- program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode ter
- poročevalske tabele.

Gospodarske javne službe so dolžne poročati Agenciji RS za okolje o podatkih, ki jih vodijo v svojih računovodskih bazah (podatki o odjemnih mestih itn.) in o nekaterih podatkih iz katastra kanalizacijskega sistema, katerega vzpostavitev je bila že predstavljena v 4. poglavju.

Izvedbe analiz se nanašajo predvsem na zgornja dva naštetega primera, zato je v nadaljevanju opisanih nekaj obveznih vsebin, ki jih mora izvajalec javne službe poročati pristojni instituciji.

Poleg teh analiz pa bodo v nadaljevanju izvedene tudi nekatere prostorske analize, ki jih je mogoče izvesti na omenjenem spletnem GIS-portalu.

Program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode

Program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode pripravi izvajalec javne službe, najkasneje do 31. 12. tekočega leta za prihodnje leto, občina pa ga mora potrditi. Obvezna vsebina (Program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode, 2010):

- podrobni podatki o izvajanju javne službe;
- podrobni podatki o uporabnikih vseh storitev javne službe;
- podrobni podatki o infrastrukturi in drugih osnovnih sredstvih namenjenih izvajanju javne službe;
- podatki o priključkih, greznicah in malih komunalnih čistilnih napravah v lasti uporabnikov storitev;
- terminski plan;
- obveščanje uporabnikov;
- podatki o količinah izvedenih storitev itn.

Poročevalske tabele

Poročevalske tabele pripravi izvajalec javne službe, najkasneje do 31.3. tekočega leta za prejšnje leto. Obvezni podatki, ki jih posredujejo, so (Poročevalske tabele, 2010):

- podatki o izvajalcu javne službe;
- naselja, v katerih izvajalec javne službe izvaja storitve javne službe;
- podatki o stavbah ter načinu odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih in padavinskih voda;
- komunalne čistilne naprave, s katerimi upravlja poročevalec;
- viri onesnaženja, ki odvajajo industrijsko odpadno vodo v javno kanalizacijo;
- podatek o opremljenosti aglomeracije z objekti in napravami za odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih in padavinskih voda;
- bilanca vodnih količin kanalizacijskega sistema;

- podatki o lokacijah razbremenilnikov kanalizacijskega omrežja;
- podatki o količinah obdelanega, predelanega in odstranjenega blata;
- količina odpadkov iz peskolovov in lovilcev olj;
- podatki vezani na odvajanje padavinske vode.

Analize v spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica smo razdelili dve skupni:

- tematske analize in
- geometrijske analize.

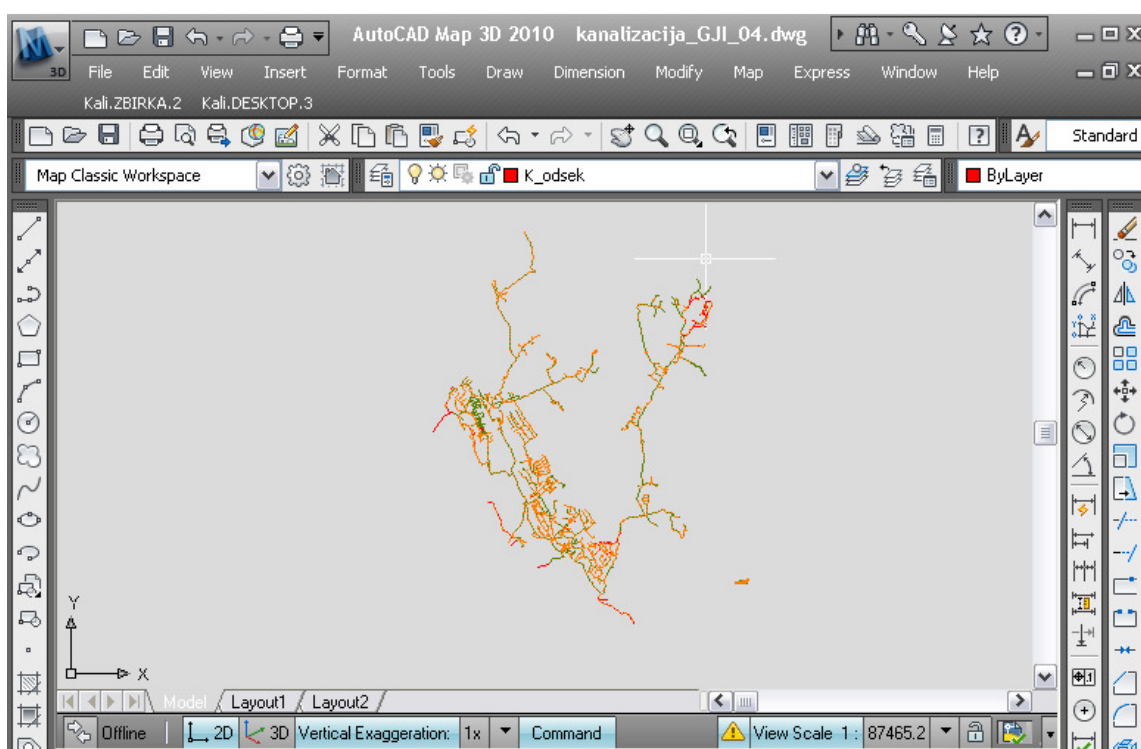
Geometrijske analize se izvedejo iz geometrije katastra, nanašajo se torej na grafične lastnosti podatkov (preseki med sloji, iskanje vplivnih območij v neki oddaljenosti v bližini izbrane točke, izpisi raznih količin, kot so: dolžine, površine, število izbranih elementov iz izračuna geometrije izbranih podatkov, določitev pasov – odmikov od izbranih elementov itn.).

Tematske analize se nanašajo na opisni (vsebinski) del podatkov katastra (izpisi določenih vrednosti s filtriranjem po določenem opisnem podatku itn.).

6 REZULTATI

6.1 Kataster kanalizacijskega omrežja

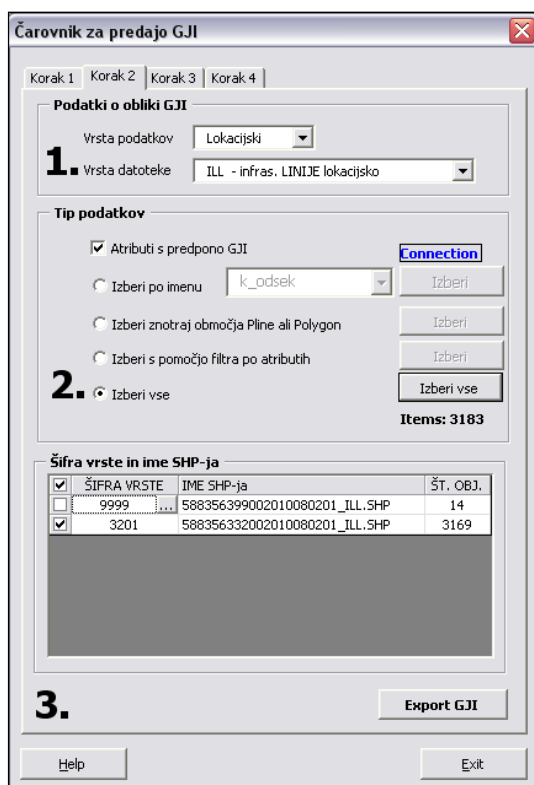
Kataster kanalizacijskega omrežja, ki smo ga vzpostavili v okolju AutoCAD Map, smo uporabili za različne namene. Izdelali smo elaborat GJI in ga oddali v zbirni kataster GJI, podatke katastra smo prikazali na pregledovalniku 3D GIS Google Earth, uvozili v podatkovno bazo MS SQL ter jih prikazali na spletnem GIS-portalu iKomunala. Slika 24 prikazuje kataster kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica v okolju AutoCAD Map.



Slika 24: Kataster kanalizacijskega omrežja v okolju AutoCAD Map

6.1.1 Priprava elaborata GJI in oddaja v zbirni kataster GJI

Po topoloških kontrolah geometrije omrežja je sledila izdelava elaborata GJI in oddaja v zbirni kataster GJI za študijski primer. Za objekte, ki smo jih evidentirali v zbirni kataster, je bilo potrebno pripraviti opisne in grafične podatke objektov GJI in jih zapisati v ustrezne datoteke. Slika 25 predstavlja pogovorno okno za pomoč pri pripravi elaborata GJI.

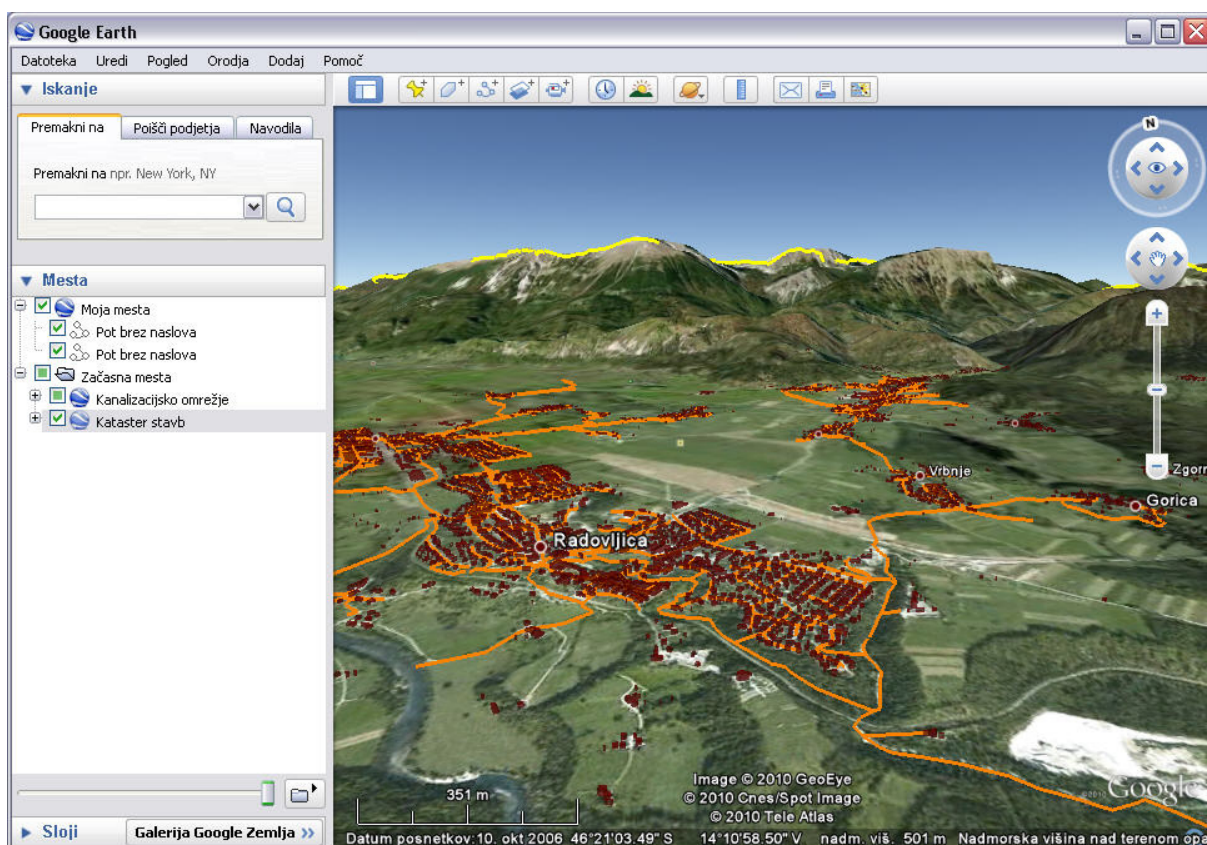


Slika 25: Pogovorno okno za predajo objektov GJI v ZK GJI

6.1.2 Izvoz katastra kanalizacijskega omrežja v format Google Earth

Rezultate katastra kanalizacijskega omrežja smo predstaviti tudi v najbolj znanem in razširjenem pregledovalniku 3D GIS Google Earth, ki prepozna podatke zapisa KML (angl. Keyhole Markup Language). Datoteka KML je posebna struktura zapisa XML (angl. Extensible Markup Language), ki jo je mogoče odpreti v brezplačnem pregledovalniku.

Študijski primer katastra komunalne infrastrukture Občine Radovljica smo izvozili s programsko rešitvijo Kali.Dekstop 3 v okolje Google Earth. V ustrezno obliko zapisa smo uvozili tudi podatke katastra stavb za območje Občine Radovljica. Predstavljena programska rešitev na osnovi parametrov različnih koordinatnih sistemov in transformacijskih parametrov pretvori podatke iz državnega koordinatnega sistema v koordinatni sistem WGS84. Na sliki 26 je prikazan izsek območja kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljici v okolju Google Earth.



Slika 26: Prikaz območja kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica na Google Earth

6.1.3 Izvoz podatkov katastra v bazo MS SQL 2008

Vzpostavljen kataster komunalne infrastrukture za Občino Radovljica smo predstavili na spletnem GIS-portalu iKomunala. Spletni GIS-portal iKomunala predstavlja trenutno najboljšo distribucijo urejenih prostorskih podatkov za komunalna podjetja.

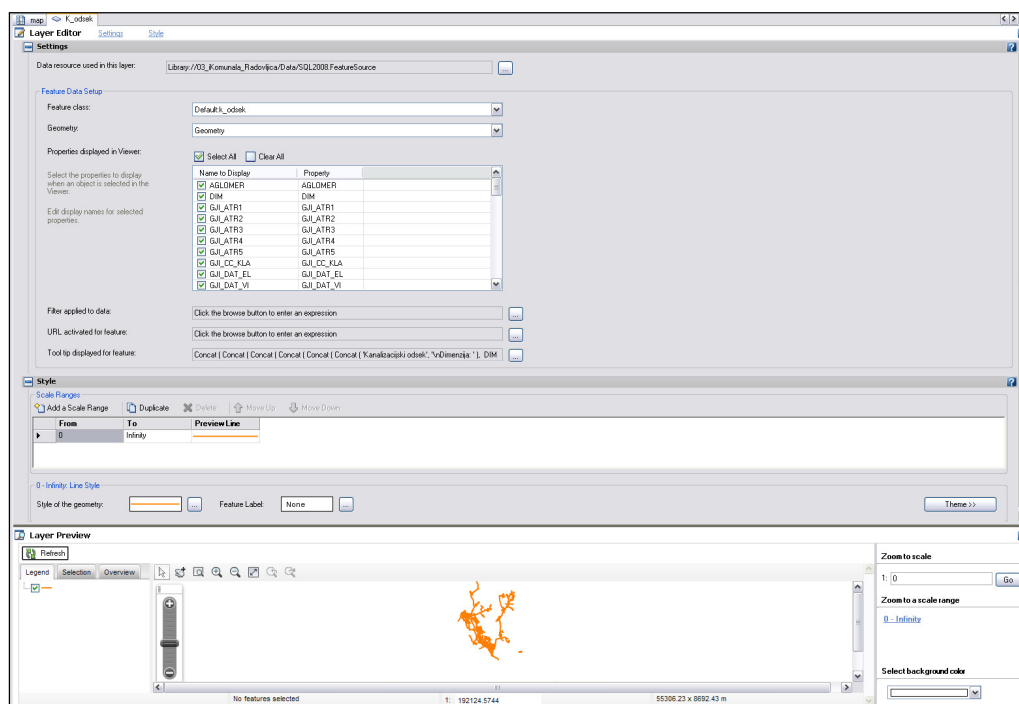
Komunala Radovljica d.o.o. ima na ta način vzpostavljen in najet GIS-portal iKomunala, ki gostuje na spletnem GIS-strežniku. Vizualizacijo katastra na portalu iKomunala smo izdelali v programu Mapguide Studio, pred tem pa je bilo potrebno podatke celotnega vzpostavljenega katastra uvoziti v bazo v MS SQL 2008.

6.2 Distribucija podatkov

Kot primer distribucije podatkov navajamo kataster kanalizacijskega omrežja na spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica. Na spletni GIS-portal iKomunala Radovljica vstopamo na spletnem naslovu: <http://www.ikomunala.si/gisapp/login.aspx?a=KomunalaRadovljica>.

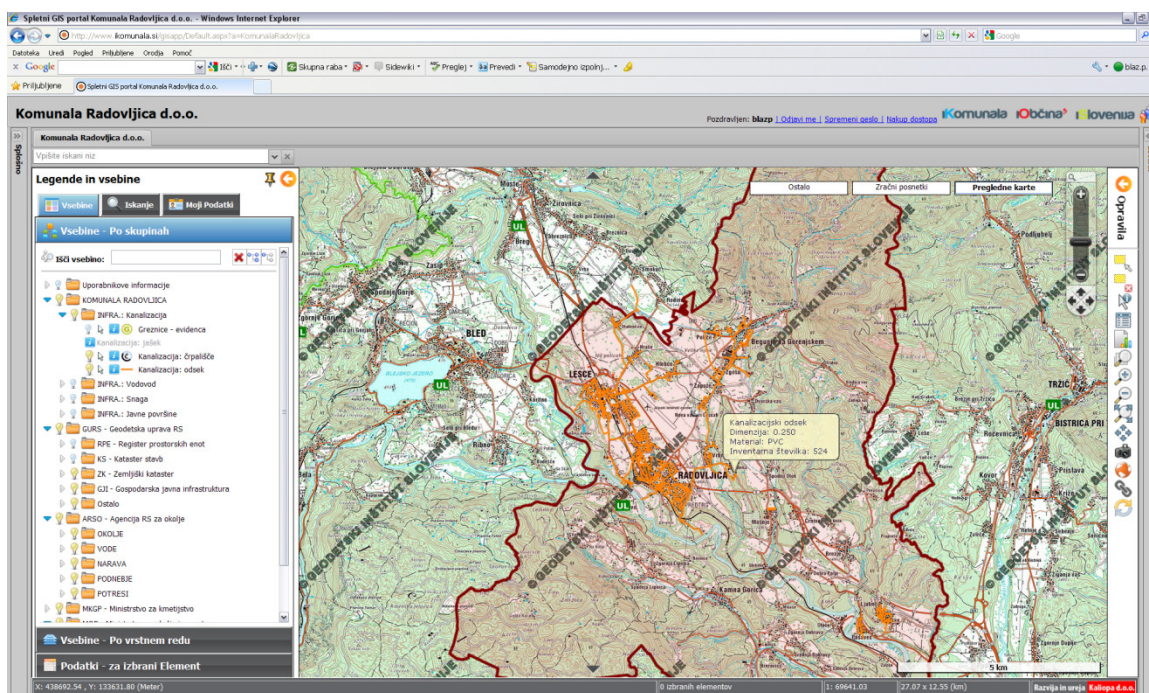
6.2.1 Prikaz kanalizacijskega omrežja na spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica

Iz podatkovne baze SQL, v katero smo pred tem uvozili podatke kanalizacijskega omrežja (točkovne in linijske elemente), smo izbrali posamezno tabelo in jo objavili z orodjem MapGuide Studio (dostop do virov podatkov) na portalu iKomunala. V vsaki tabeli so zapisani opisni podatki posameznega elementa in njihova geometrija FDO (angl. Feature Data object). Slika 27 prikazuje primer izdelave vizualizacije linijskega elementa »kanalizacijski odsek« v MapGuide Studio. Določili smo mu barvo, v katerem merilu naj bo sloj viden in še nekatere druge lastnosti. Lahko bi mu dodali tudi temo (barvanje kanalizacijskega odseka po materialu ali razsežnosti/velikosti itn.).



Slika 27: Prikaz kanalizacijskega odseka v orodju MapGuide Studio

Po prikazu podatkovnih slojev je potrebno vsak posamezni sloj tudi objaviti v spletni aplikaciji. V našem primeru smo jih objavili na spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica. Na sliki 28 je prikazano kanalizacijsko omrežje, objavljeno na spletnem GIS-portalu iKomunala.



Slika 28: Prikaz kanalizacijskega omrežja na spletnem GIS-portalu iKomunala Radovljica

6.3 Primeri prostorskih analiz

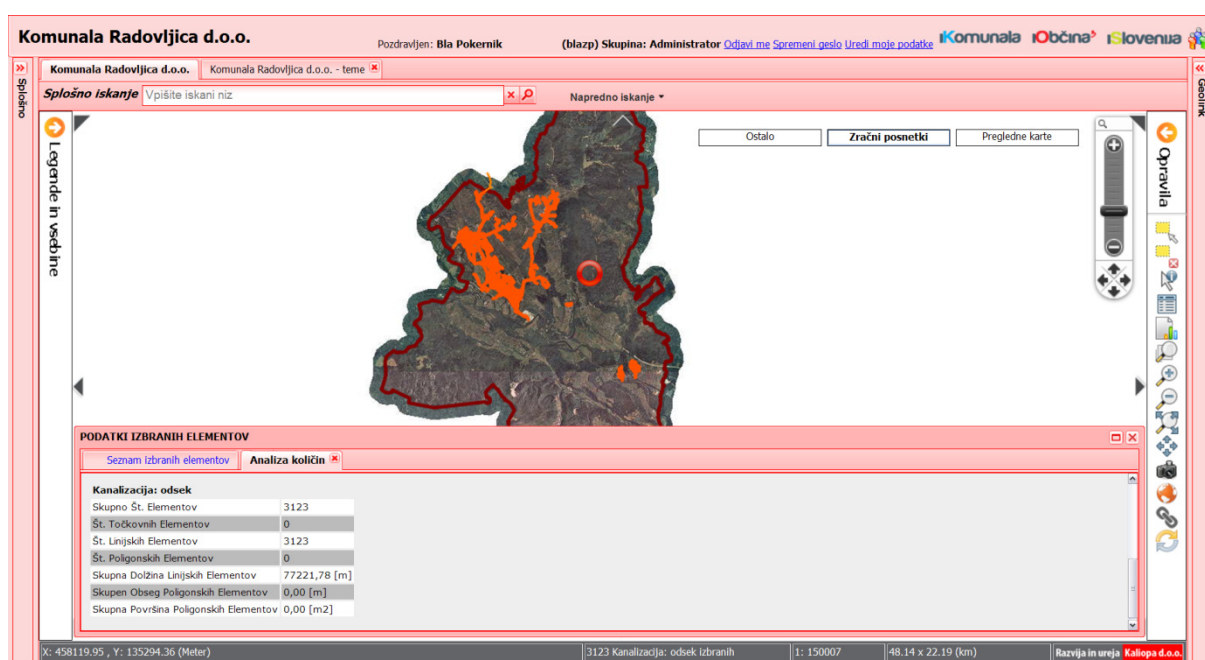
6.3.1 Geometrijske analize

Geometrijske analize se izvedejo na podlagi geometrije katastra, nanašajo se torej na grafične lastnosti podatkov (preseki med sloji, iskanje vplivnih območij v neki oddaljenosti v bližini pokazane točke, izpisi raznih količin, kot so: dolžine, površine, število izbranih elementov iz izračuna geometrije izbranih podatkov, določitev pasov – odmikov od izbranih elementov ...) in njihove topološke lastnosti.

Izbrani primeri prikazujejo funkcionalnost portala, ki pa ni nujno, da odražajo popoln pregled nad potrebami in možnostmi obdelave podatkov.

6.3.1.1 Izračun dolžine kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica

Izračun dolžin na spletnem GIS-portalu iKomunala je enostavno opravilo. Dolžino izračunamo na sledeči način. Najprej vklopimo in označimo območje meje občine. Nato vklopimo sloj kanalizacijsko omrežje in sprožimo funkcijo *izberi elemente znotraj označenega območja*. Program avtomatično najde in izračuna dolžino iz geometrijskih lastnosti kanalizacijskega sistema, ki je znotraj meje izbrane občine. Slika 29 prikazuje rezultat zgoraj omenjene funkcije in izpis podatkov.



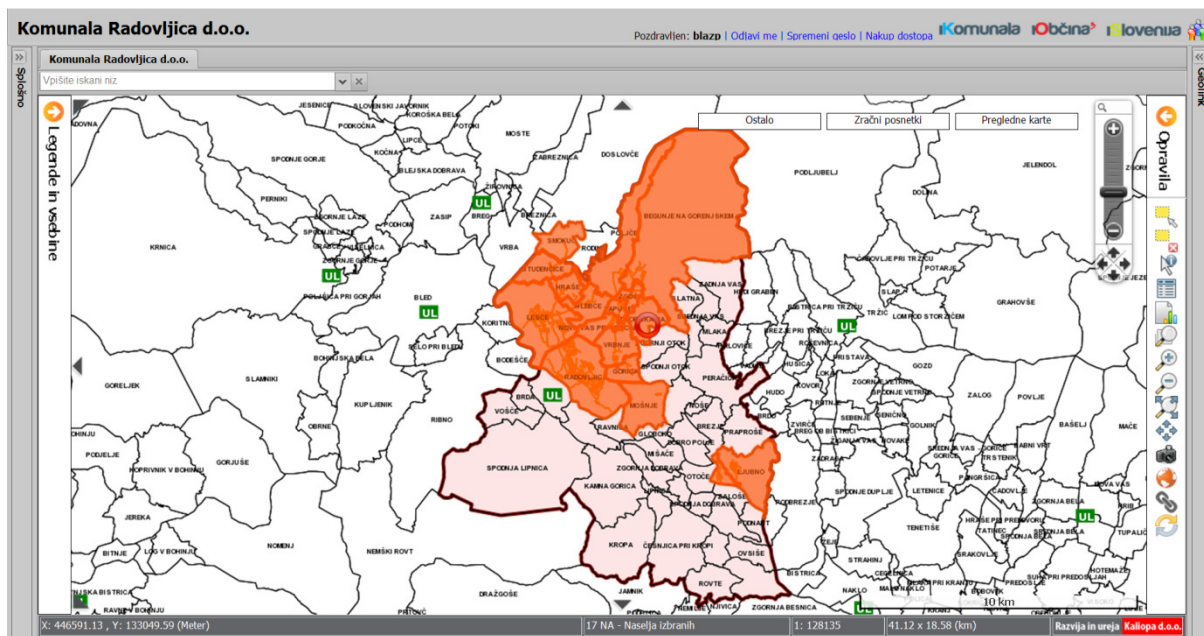
Slika 29: Prikaz izračuna dolžine kanalizacijskega sistema na spletnem GIS-portalu

V izpisu smo dobili rezultat skupno dolžino linijskih elementov. V našem primeru gre za kanalizacijsko omrežje, njegova dolžina pa znaša 77.221,78 m.

6.3.1.2 Število in izpis naselij, ki jih oskrbuje izvajalec s kanalizacijskim sistemom

Postopek za pridobitev števila in izpisa naselij, ki jih oskrbuje izvajalec s kanalizacijskim sistemom, je sledeč. Najprej označimo kanalizacijsko omrežje, nato vklopimo sloj naselij in sprožimo funkcijo *izberi znotraj označenega območja – presek*. Funkcija poišče vsa naselja, ki so v preseku z označenim kanalizacijskim omrežjem ter izpiše podatke o njih. Na sliki 30

so z oranžno barvo označena vsa naselja, ki jih oskrbuje Komunala Radovljica, d.o.o. s svojim kanalizacijskim sistemom.



Slika 30: Prikaz označenih naselij v križanju s kanalizacijskim omrežjem

V preglednici 3 so podana imena vseh naselij, ki jih Komunala Radovljica, d.o.o. oskrbuje s kanalizacijskim sistemom.

Preglednica 3: Izpis naselij, ki jih oskrbuje izvajalec s kanalizacijskim sistemom

| Šifra občine | Ime občine | Identifikator naselja | Šifra naselja | Ime naselja | |
|--------------|------------|-----------------------|---------------|-------------|-----------------------|
| 1 | 102 | RADOVLJICA | 10126517 | 1 | BEGUNJE NA GORENJSKEM |
| 2 | 102 | RADOVLJICA | 10126673 | 9 | DVORSKA VAS |
| 3 | 102 | RADOVLJICA | 10126703 | 11 | GORICA |
| 4 | 102 | RADOVLJICA | 10126738 | 12 | HLEBCE |
| 5 | 102 | RADOVLJICA | 10126746 | 13 | HRAŠE |
| 6 | 102 | RADOVLJICA | 10126878 | 17 | LESCE |
| 7 | 102 | RADOVLJICA | 10126894 | 19 | LJUBNO |
| 8 | 102 | RADOVLJICA | 10126932 | 22 | MOŠNJE |
| 9 | 102 | RADOVLJICA | 10126983 | 24 | NOVA VAS PRI LESCAH |
| 10 | 102 | RADOVLJICA | 10127076 | 29 | POLJČE |
| 11 | 102 | RADOVLJICA | 10127114 | 31 | POSAVEC |
| 12 | 102 | RADOVLJICA | 10127157 | 34 | RADOVLJICA |
| 13 | 102 | RADOVLJICA | 10127378 | 43 | STUDENČICE |
| 14 | 102 | RADOVLJICA | 10127424 | 45 | VRBNJE |
| 15 | 102 | RADOVLJICA | 10127467 | 48 | ZAPUŽE |
| 16 | 102 | RADOVLJICA | 10127521 | 52 | ZGOŠA |

Število naselij, ki jih oskrbuje Komunala Radovljica d.d. s kanalizacijskim sistemom, je 16.

6.3.1.3 Primer izračuna deleža pokritosti aglomeracije Gorica z objekti in napravami za odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih in padavinskih voda

Aglomeracija je območje poselitve, kjer je poseljenost oziroma opravljanje gospodarske ali druge dejavnosti zgoščena v takšni meri, da je treba zbirati in odvajati odpadne vode v javno kanalizacijo. Obremenjevanje vode z odvajanjem odpadnih voda se za območje poselitve izraža v populacijskem ekvivalentu (v nadaljevanju PE).

Najprej smo določili pas oz. cono odmika okrog kanalizacijskega omrežja. Za študijski primer vplivnega območja kanalizacijskega omrežja v aglomeracijah smo določili pas širok 50 m. Funkcija *določi cono odmika* izriše območje cone odmika. Slika 31 prikazuje v rdeči barvi območje (cone odmika) okrog kanalizacijskega omrežja v aglomeraciji Gorica. Območje aglomeracije je označeno v zeleni barvi.



Slika 31: Določitev cone odmika - pasa okoli kanalizacijskega omrežja

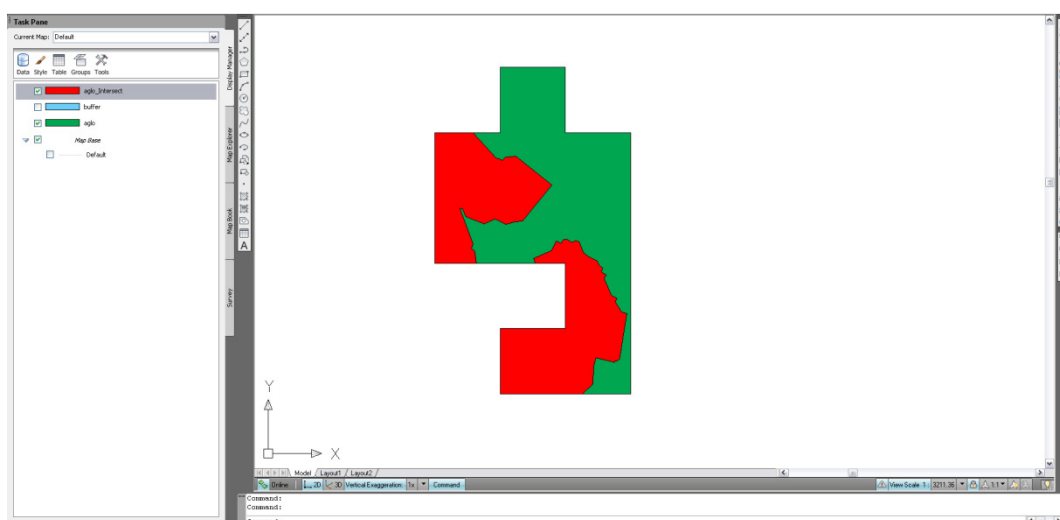
Sledil je izračun površine aglomeracije Gorica. Izračun smo izvedli tako, da smo aglomeracijo označili in sprožili funkcijo izpis podatkov. Funkcija v izpisu podatkov izračuna tudi površino aglomeracije iz geometrijskih lastnosti označenega elementa. Slika 32 prikazuje izpis površine in nekaterih drugih podatkov označene aglomeracije Gorica.

| Aglomeracije | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Skupno Št. Elementov | 1 |
| Št. Točkovnih Elementov | 0 |
| Št. Linijskih Elementov | 0 |
| Št. Poligonskih Elementov | 1 |
| Skupna Dolžina Linijskih Elementov | 0,00 [m] |
| Skupen Obseg Poligonskih Elementov | 1800,00 [m] |
| Skupna Površina Poligonskih Elementov | 100000,00 [m ²] |

Slika 32: Izpis analize količin – površina aglomeracije

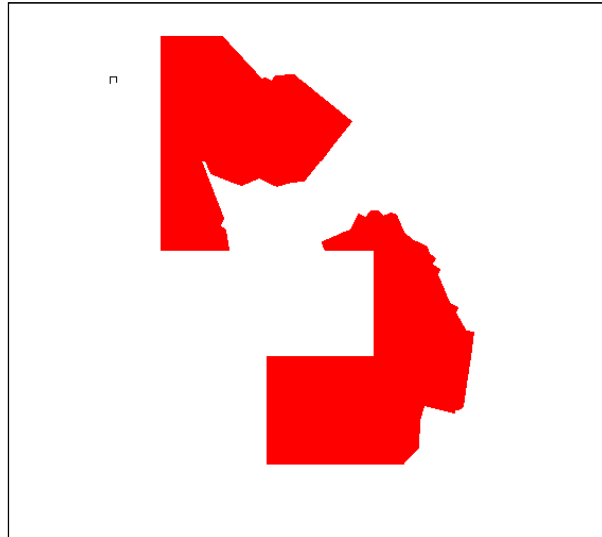
Površina aglomeracije Gorica znaša 100.000,00 m².

Izvedli smo še izračun grafičnega preseka med območjem aglomeracije Gorica in vplivnim območjem (50 metrski pas okoli kanalizacijskega omrežja), saj smo želeli pridobiti podatek o površini vplivnega območja, ki je v preseku s slojem aglomeracije. Na sliki 33 je v rdeči barvi označeno vplivno območje okrog kanalizacijskega omrežja, ki je v preseku z aglomeracijo.



Slika 33: Prikaz pokritosti vplivnega območja kanalizacijskega omrežja z aglomeracijo Gorica

Območje preseka med vplivnim območjem in aglomeracijo Gorica je prikazano na sliki 34. Operacijo smo izvedli v okolju AutoCAD Map.



Slika 34: Presek med vplivnim območjem in aglomeracijo Gorica

Površina vplivnega območja v aglomeraciji Gorica znaša 47.360,78 m².

Sedaj lahko izračunamo delež pokritosti aglomeracije Gorica z objekti in napravami za odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih in padavinskih voda (vplivno območje kanalizacijskega omrežja). Delež pokritosti izračunamo na sledeči način:

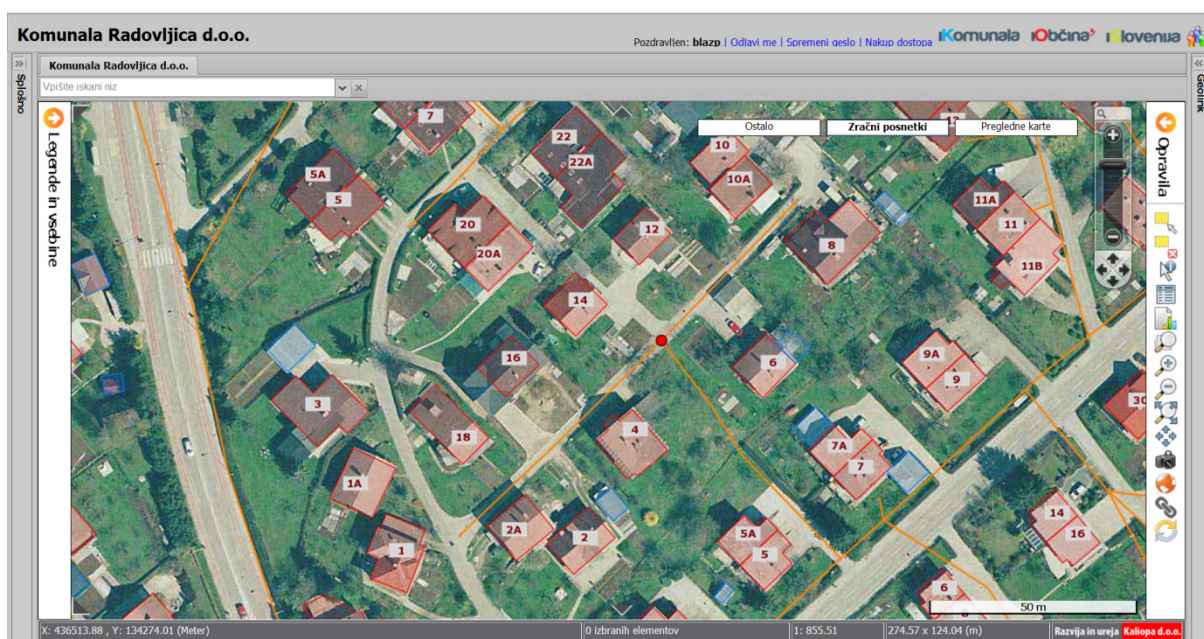
Delež pokritosti (v nadaljevanju DP) je enako površina vplivnega območja deljena s površino aglomeracije pomnoženo s 100.

$$DP = \frac{47.360,78 \text{ m}^2}{100.000,00 \text{ m}^2} \cdot 100 = 47,36 \%$$

Pokritost aglomeracije Gorica z objekti in napravami za odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih in padavinskih voda znaša 47,36 %.

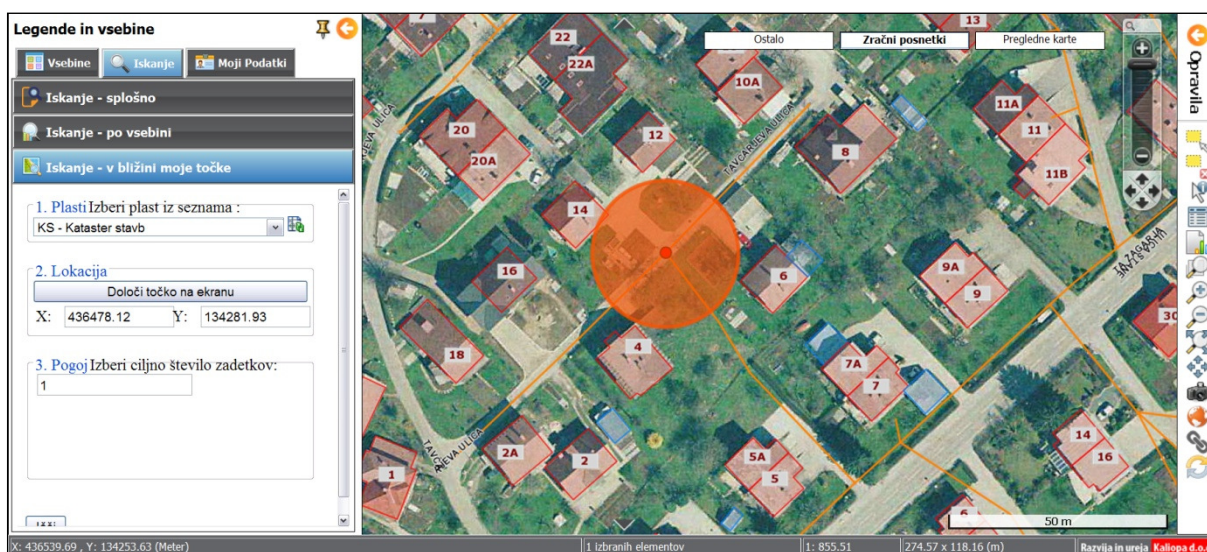
6.3.1.4 Primer iskanja najbližje hiše od pokazanega mesta okvare na kanalizacijskem sistemu

V naslednjem primeru želimo poiskati prvo najbližjo hišo od mesta okvare na kanalizacijskem sistemu. Postopek je sledeč. Najprej smo izbrali in v grafičnem oknu prikazali mesto okvare. Na sliki 35 je okvara označena z rdečim krogom.



Slika 35: Določitev mesta okvare na kanalizacijskem omrežju

Sledila je izvedba funkcije *iskanje v bližini moje točke*. V pogovornem oknu smo najprej izbrali prostorski sloj, ki ga iščemo. Izbrali smo sloj *kataster stavb* iz skupine vsebin Geodetska uprava RS, saj nas zanima lokacija in naslov prve najbližje hiše od mesta okvare na kanalizacijskem sistemu. Nato je bilo potrebno določiti položaj okvare na kanalizacijskem omrežju. To smo izvedli tako, da smo položaj okvare označili v grafičnem oknu delovnega okolja. V pogovorno okno *iskanje v bližini moje točke* smo na koncu izvedbe vpisali število najbližjih elementov okrog izbrane točke na zaslonu. V tem primeru iščemo prvo najbližjo hišo, zato je število najbližjih elementov enako ena. Slika 36 prikazuje mesto okvare, pogovorno okno za izvedbo funkcije *iskanje v bližini moje točke* in območje iskanja prve najbližje hiše.



Slika 36: Prikaz izvedbe funkcije iskanje v bližini moje točke

Funkcija v radiu izbrane lokacije poišče prvo najbližjo hišo (slika 37).



Slika 37: Prikaz najbližje hiše od mesta okvare

Prva najbližja hiša od mesta okvare na kanalizacijskem sistemu je na naslovu Tavčarjeva ulica 14, Občina Radovljica. Lokacija hiše je označena na sliki 33 z oranžno barvo.

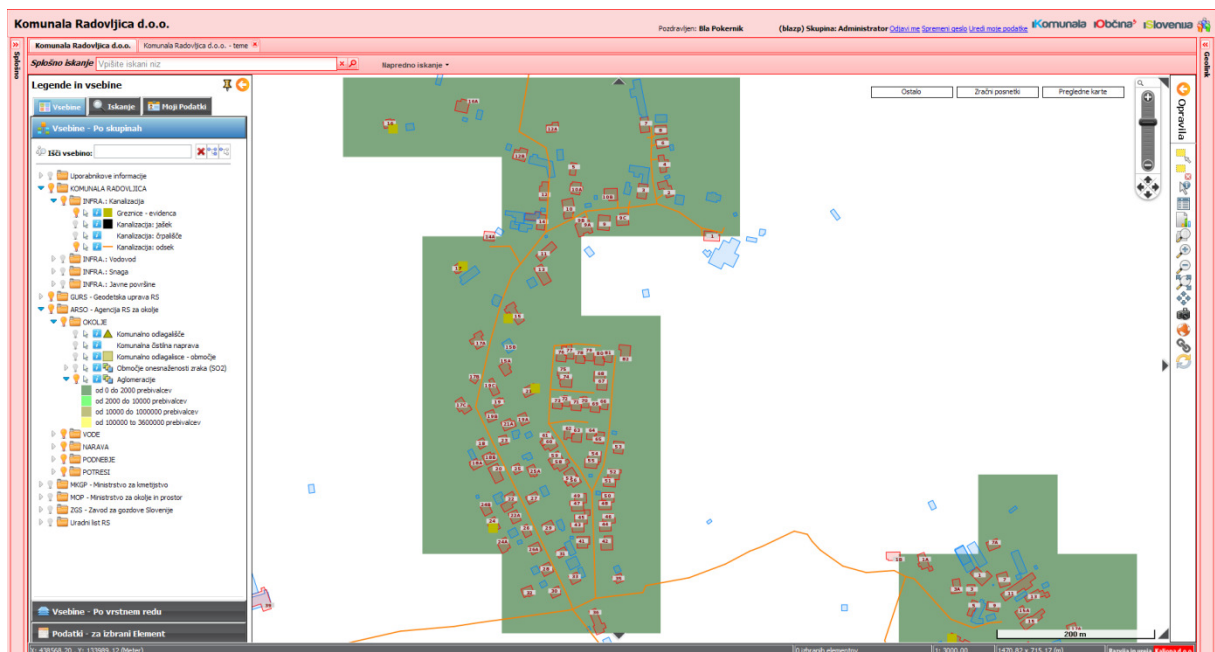
6.3.1.5 Izračun deleža priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje in greznice v aglomeraciji Vrbnje

V naslednjem primeru želimo izračunati delež priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje in delež priključenih odjemnih mest na greznice. Za študijski primer smo izbrali aglomeracijo Vrbnje.

Izvedba izračuna deleža je potekala na sledeči način. Vključili smo sloje:

- aglomeracije,
- kataster stavb (odjemna mesta),
- kanalizacijsko omrežje in
- greznice.

Nato smo označili aglomeracijo Vrbnje in uporabili funkcijo *izberi znotraj označenega območja – presek*. Funkcija *izberi znotraj označenega območja – presek* poišče vse elemente (sloje), ki so v preseku z označenim slojem, nad katerim izvajamo to operacijo.



Slika 38: Prikaz vklapljenih slojev v aglomeraciji Vrbnje

Slika 38 prikazuje vse sloje, ki smo jih vklopili in uporabili za izvedbo izračuna deleža priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje in na greznice. V izpisu smo dobili podatke o izbranih elementih, ki so znotraj označene aglomeracije (slika 39).

| PODATKI IZBRANIH ELEMENTOV | | | |
|---|---------------------|---|---------|
| Seznam izbranih elementov | | | |
| <input type="button" value="Odpri na novi strani"/> <input type="button" value="Excel"/> <input type="button" value="Word"/> <input type="button" value="Shrani karto"/> <input type="button" value="Analiza količin"/> | | | |
| | Ime Vsebine | Ime Poročila | Zadetki |
| 1 | Greznice - evidenca | <input type="checkbox"/> | 5 |
| 2 | Kanalizacija: odsek | <input type="checkbox"/> | 75 |
| 3 | HS - Hišne številke | <input type="checkbox"/> SEZNAM STALNIH PREBIVALCEV <input type="checkbox"/> SEZNAM HIŠ <input type="checkbox"/> SEZNAM PRAVNIH OSEB | 102 |
| 4 | KS - Kataster stavb | <input type="checkbox"/> KS: PODATKI O STAVBI <input type="checkbox"/> KS: KOMUNALNA OPREMLJENOST STAVBE <input type="checkbox"/> KS: PODATKI O DELIH STAVBE <input type="checkbox"/> KS: PODATKI O LASTNIKIH DELOV STAVB <input type="checkbox"/> KS: PODATKI O LASTNIKIH PARCEL <input type="checkbox"/> KS: PODATKI O PARCELNIH DELIH | 151 |
| 5 | Aglomeracije | <input type="checkbox"/> ARSO: AGLOMERACIJE | 1 |

Slika 39: Podatki izbranih elementov znotraj aglomeracije Vrbnje

Nato smo izpisali posamezne tabele opisnih podatkov in količine izbranih elementov znotraj aglomeracije (število greznic, število hiš oziroma odjemnih mest in število prebivalcev) v tej aglomeraciji (slike 40–42).

| PODATKI IZBRANIH ELEMENTOV | | | | | | |
|--|----------|------------|---------|-------|----------------|-----------------|
| Seznam izbranih elementov | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> SEZNAM STALNIH PREBIVALCEV <input type="checkbox"/> SEZNAM HIŠ | | | | | | |
| <input type="button" value="Prikaži vse na karti"/> <input type="button" value="Izvozi v SDF"/> <input type="button" value="Izvozi v Excel..."/> <input type="button" value="Iskanje"/> <input type="button" value="Izvozi v Excel..."/> | | | | | | |
| | HS MID | Občina | Naselje | Ulica | Hišna številka | Št. prebivalcev |
| 1 | 14501843 | RADOVLJICA | VRBNJE | | 1 | 9 |
| 2 | 14501851 | RADOVLJICA | VRBNJE | | 2 | 6 |
| 3 | 14501860 | RADOVLJICA | VRBNJE | | 3 | 0 |
| 4 | 14501878 | RADOVLJICA | VRBNJE | | 4 | 1 |
| 5 | 14501886 | RADOVLJICA | VRBNJE | | 5 | 0 |
| 6 | 14501894 | RADOVLJICA | VRBNJE | | 6 | 2 |

Stran 1 od 1 Prikazujem rezultate 1 - 102 od 102

Slika 40: Izpis seznama hiš

| | Občina | Naselje | Ulica | HŠ | EMŠO | PRIMEK IME |
|-----|------------|---------|--------|-----|------|------------|
| 337 | RADOVLJICA | VRBNJE | VRBNJE | 16A | | Franc |
| 338 | RADOVLJICA | VRBNJE | VRBNJE | 16A | | Franci |
| 339 | RADOVLJICA | VRBNJE | VRBNJE | 16A | | Slavko |
| 340 | RADOVLJICA | VRBNJE | VRBNJE | 16A | | Nada |
| 341 | RADOVLJICA | VRBNJE | VRBNJE | 16A | | Matija |

Slika 41: Izpis seznama stalnih prebivalcev

| | DATUM_PRAZN... | FeatId | ID_GREZNICE | KOLICINA_ODV... | NASELJE | NASLOV |
|---|----------------|--------|-------------|-----------------|---------|--------------|
| 1 | 5/13/2009 | 257 | 1433 | 4 | VRBNJE | VRBNJE 15 |
| 2 | 5/13/2009 | 258 | 901 | 2,5 | VRBNJE | VRBNJE 16 |
| 3 | 5/11/2009 | 259 | 1221 | 0 | VRBNJE | VRBNJE 17 |
| 4 | 5/15/2008 | 260 | 987 | 3 | VRBNJE | BEGUNJE 26 B |
| 5 | 5/13/2009 | 2380 | 918 | 0 | VRBNJE | VRBNJE 21 |

Slika 42: Izpis seznama greznic

Sledil je izračun deleža priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje in greznice v aglomeraciji Vrbnje.

Podajamo izpis količin, ki smo jih pridobili z uporabo funkcije *izberi znotraj označenega območja – presek* iz zgornjih seznamov:

- število greznic je 5,
- število stalnih prebivalcev po podatkih centralnega registra prebivalstva na dan, 17.05.2010, je 342,
- število vseh odjemnih mest oz. hiš je 102.

Število priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje (v nadaljevanju OMK) je razlika med številom vseh odjemnih mest (v nadaljevanju OM) in številom greznic (v nadaljevanju G) (1).

$$OMK = OM - G \quad (1)$$

$$OMK = 102 - 5 = 97$$

Število priključenih odjemnih mest na kanalizacijski sistem je 97.

Izračun deleža priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje je razmerje med številom priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje in številom vseh odjemnih mest v aglomeraciji.

Delež priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje smo označili z DOMK (2).

$$DOMK = \frac{OMK}{OM} \quad (2)$$

$$DOMK = \frac{97}{102} \cdot 100 = 95,10 \%$$

Delež priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje v aglomeraciji Vrbnje znaša 95,10 %.

Delež priključenih odjemnih mest na greznice v aglomeraciji Vrbnje je razlika med 100 % deležem in deležem priključenih odjemnih mest na kanalizacijsko omrežje v aglomeraciji Vrbnje in znaša 4,90 %.

Iz pridobljenih rezultatov ugotavljamo, da je v aglomeraciji Vrbnje večina prebivalcev priključena na kanalizacijski sistem, saj je delež priključenih na greznice manj, kot 5 %.

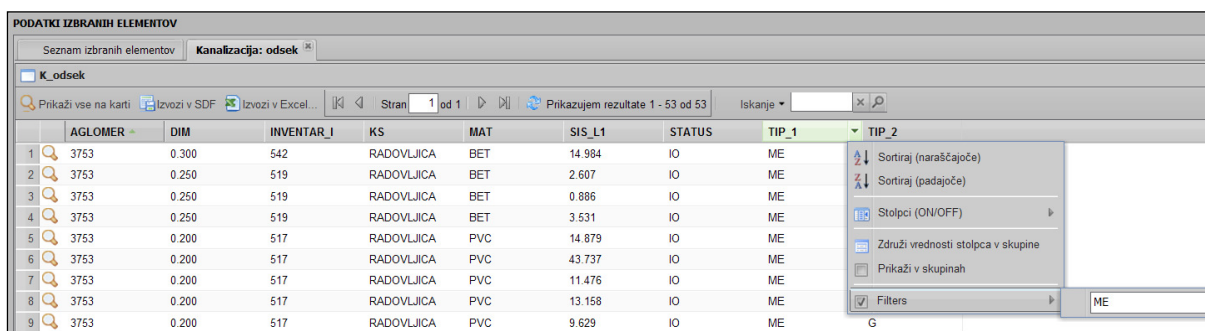
6.3.2 Tematske analize

Tematske analize se nanašajo na opisni (vsebinski) del podatkov katastra (izpisi določenih vrednosti s filtriranjem po določenem opisnem podatku itn.).

6.3.2.1 Izbira filtra, izris in izračun dolžine vseh meteornih vodov v Občini Radovljica

V tem primeru želimo z uporabo filtra pri opisnih podatkih kanalizacijskega omrežja izračunati dolžino vseh meteornih vodov celotnega kanalizacijskega omrežja in ga prikazati na karti.

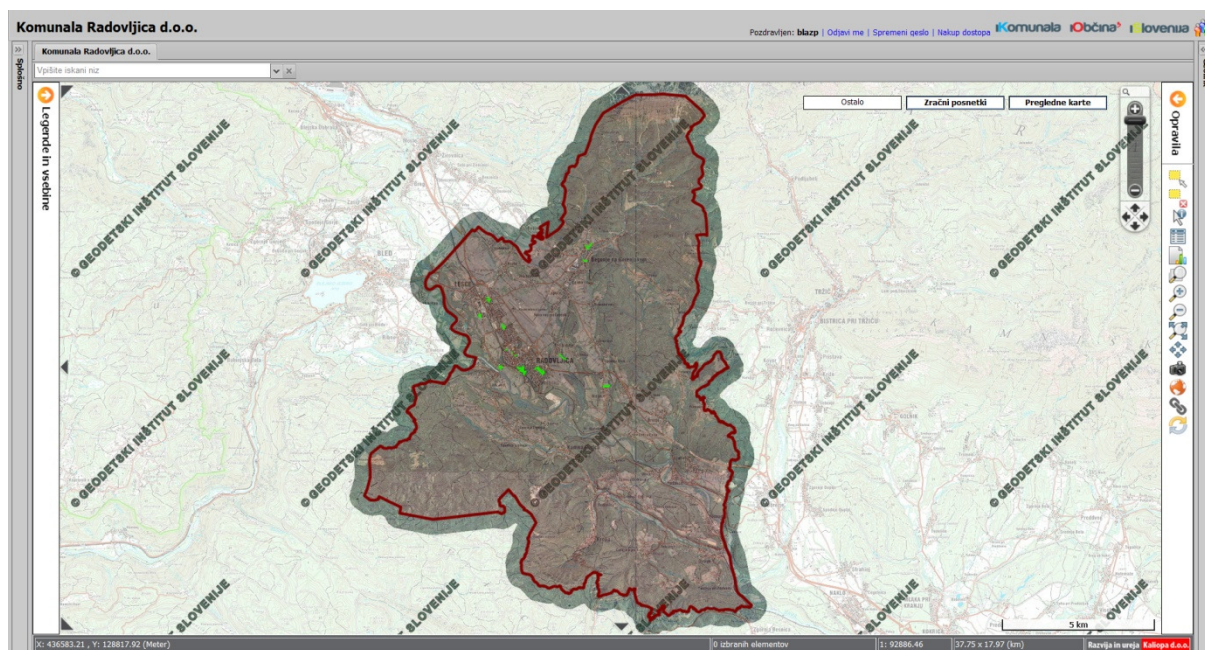
Postopek filtriranja po vrsti meteornege voda je potekal na sledeči način. Označili smo kanalizacijsko omrežje in ga izpisali v poročilo analiza. Nato smo izbrali in določili filter v opisnem podatku z imenom »TIP_1«, ki označuje vrsto kanalizacijskega odseka, kjer smo iz zalog vrednosti izbrali vrednost ME (v GIS-elaboratu je razložen njegov pomen: ME označuje meteorni vod), saj nas zanima grafični potek (na sliki 44 je označen v zeleni barvi) in njegova dolžina.



| | AGLOMER | DIM | INVENTAR_I | KS | MAT | SIS_L1 | STATUS | TIP_1 | TIP_2 |
|---|---------|-------|------------|------------|-----|--------|--------|-------|-------|
| 1 | 3753 | 0.300 | 542 | RADOVLJICA | BET | 14.984 | IO | ME | |
| 2 | 3753 | 0.250 | 519 | RADOVLJICA | BET | 2.607 | IO | ME | |
| 3 | 3753 | 0.250 | 519 | RADOVLJICA | BET | 0.886 | IO | ME | |
| 4 | 3753 | 0.250 | 519 | RADOVLJICA | BET | 3.531 | IO | ME | |
| 5 | 3753 | 0.200 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 14.879 | IO | ME | |
| 6 | 3753 | 0.200 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 43.737 | IO | ME | |
| 7 | 3753 | 0.200 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 11.476 | IO | ME | |
| 8 | 3753 | 0.200 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 13.158 | IO | ME | |
| 9 | 3753 | 0.200 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 9.629 | IO | ME | |

Slika 43: Izbira filtra za meteorni vod

Slika 43 prikazuje podatke izbranih elementov, kjer je pri opisnem podatku z imenom »TIP_1« določen filter in izbrana vrednost »ME« iz zalog vrednosti. Filter v tabeli avtomatično izbere vse elemente, ki vsebujejo zalogo vrednosti z imenom, ki ga pred tem izberemo. Poleg tega pa omogoča tudi prikaz filtriranih podatkov na karti oz. v grafičnem oknu (slika 44).



Slika 44: Izris meteornega voda v Občini Radovljica

V preglednici 4 podajamo izpis vseh elementov kanalizacijskega omrežja, ki imajo v opisnem podatku z imenom »TIP_1« vrednost »ME«.

Preglednica 4: Izpis podatkov meteornega voda

| AGLOMER | DIM | INVENTAR_I | KS | MAT | DOLZINA | STATUS | TIP_1 | TIP_2 |
|---------|-------|------------|------------|-----|---------|--------|-------|-------|
| 3753 | 0.3 | 542 | RADOVLJICA | BET | 14.984 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.25 | 519 | RADOVLJICA | BET | 2.607 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.25 | 519 | RADOVLJICA | BET | 0.886 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.25 | 519 | RADOVLJICA | BET | 3.531 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 14.879 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 43.737 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 11.476 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 13.158 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 517 | RADOVLJICA | PVC | 9.629 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 515 | RADOVLJICA | PVC | 23.069 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.15 | 483 | RADOVLJICA | PVC | 8.762 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 398 | LESCE | BET | 40.345 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.3 | 542 | RADOVLJICA | BET | 20.299 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.11 | 480 | RADOVLJICA | PVC | 0.913 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.11 | 480 | RADOVLJICA | PVC | 0.738 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.315 | 550 | RADOVLJICA | PVC | 9.358 | IO | ME | G |

«se nadaljuje»

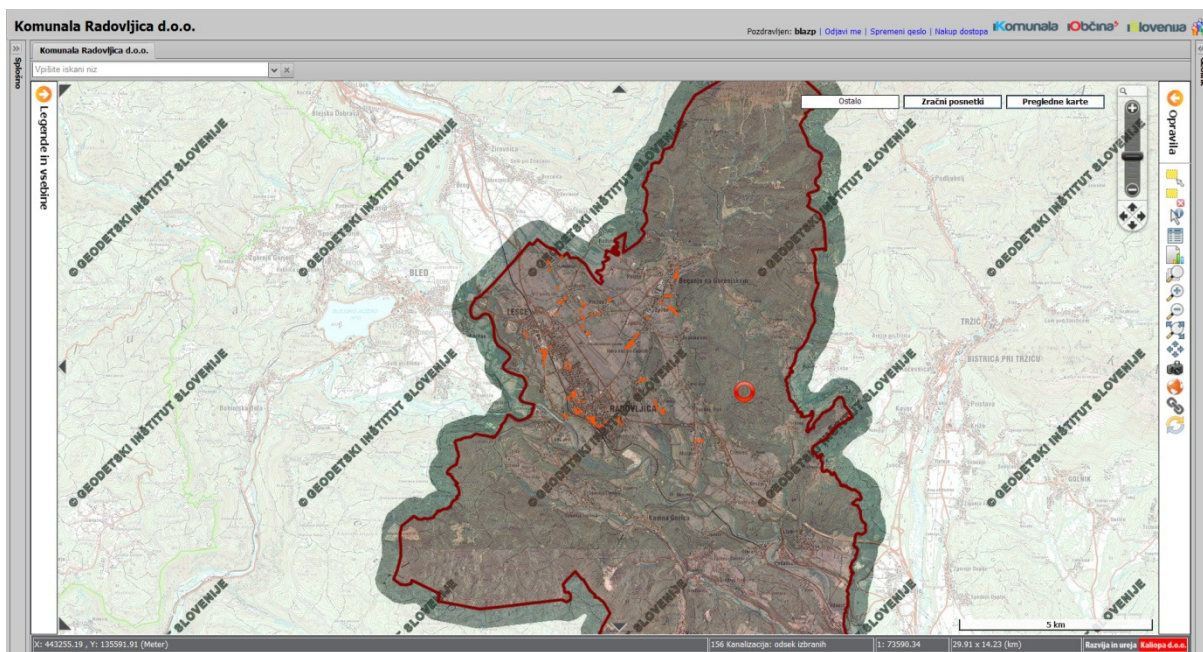
»nadaljevanje«

| | | | | | | | | |
|----------------|-------|-----|------------|-----|----------------|----|----|---|
| 3753 | 0.3 | 535 | RADOVLJICA | BET | 25.526 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.16 | 490 | RADOVLJICA | PVC | 1.018 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.11 | 480 | RADOVLJICA | PVC | 9.234 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.11 | 480 | RADOVLJICA | PVC | 2.808 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 515 | RADOVLJICA | PVC | 2.637 | IO | ME | G |
| 3753 | 0.2 | 515 | RADOVLJICA | PVC | 4.411 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 436 | LESCE | PE | 4.426 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 436 | LESCE | PE | 9.243 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.8 | 468 | LESCE | PE | 14.112 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.8 | 468 | LESCE | PE | 14.15 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.8 | 468 | LESCE | PE | 34.424 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 436 | LESCE | PE | 16.32 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 436 | LESCE | PE | 14.459 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 437 | LESCE | PE | 2.621 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 437 | LESCE | PE | 3.776 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 436 | LESCE | PE | 11.454 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.4 | 436 | LESCE | PE | 9.088 | IO | ME | G |
| 3755 | 1 | 474 | LESCE | PE | 4.253 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.6 | 601 | RADOVLJICA | PVC | 27.335 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.315 | 551 | RADOVLJICA | PVC | 22.817 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.16 | 493 | RADOVLJICA | PVC | 1.546 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.16 | 493 | RADOVLJICA | PVC | 16.742 | IO | ME | G |
| 3755 | 0.16 | 493 | RADOVLJICA | PVC | 0.707 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 22.435 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 4.569 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 35.908 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 26.485 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 2.364 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 26.556 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 3.899 | IO | ME | G |
| 3777 | 0.25 | 478 | MOŠNJE | PVC | 2.49 | IO | ME | G |
| 3782 | 0.3 | 376 | BEGUNJE | BET | 43.07 | IO | ME | G |
| 3782 | 0.3 | 372 | BEGUNJE | BET | 8.648 | IO | ME | G |
| 3782 | 0.3 | 372 | BEGUNJE | BET | 3.27 | IO | ME | G |
| 3782 | 0.3 | 375 | BEGUNJE | BET | 32.259 | IO | ME | G |
| 3782 | 0.3 | 376 | BEGUNJE | BET | 14.137 | IO | ME | G |
| 3782 | 0.3 | 375 | BEGUNJE | BET | 26.255 | IO | ME | G |
| SKUPAJ: | | | | | 723.823 | | | |

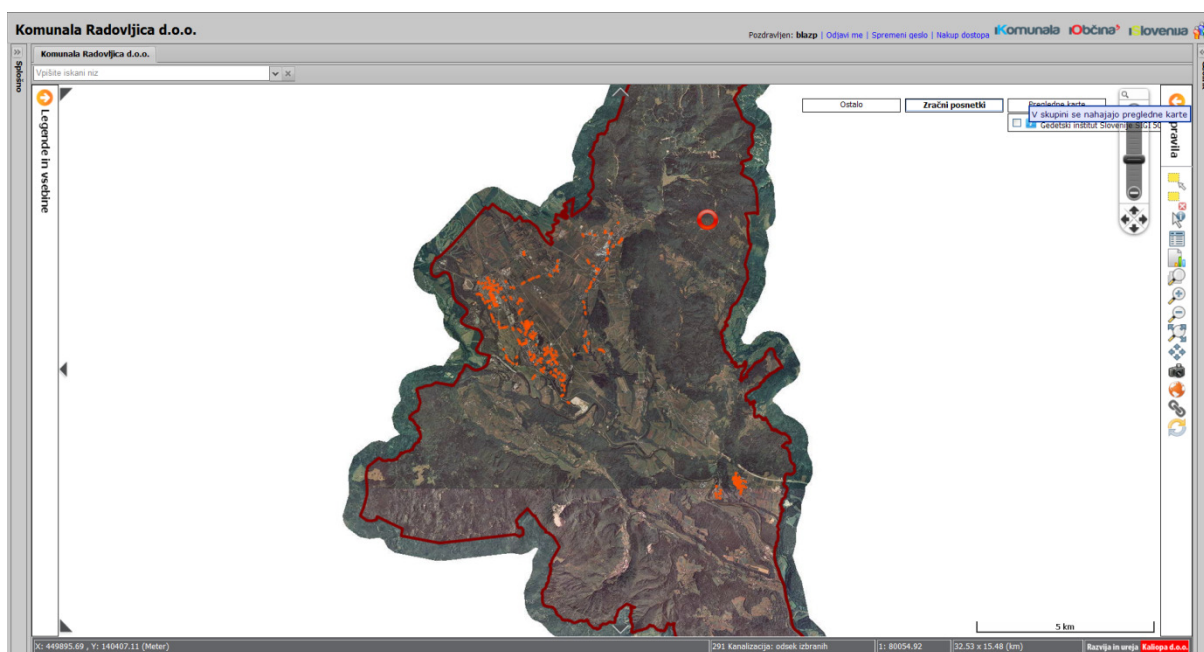
Dolžino meteornege voda smo izračunali iz opisnega podatka »dolžina« v preglednici 4. Dolžina meteornege voda v občini Radovljica znaša 724 m, to je približno 1 % celotne dolžine kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica, ki po naših izračunih znaša 77,2 km.

Za primerjavo podajamo izračunano dolžino fekalnega in mešanega voda. Postopek je podoben, le pri izbiri filtra je potrebno paziti in izbrati zalogo vrednosti, ki nas zanima.

Na sliki 45 je prikazan fekalni vod. Slika 46 pa prikazuje mešan vod v Občini Radovljica.



Slika 45: Izris fekalnega voda v Občini Radovljica



Slika 46: Izris mešanega voda v Občini Radovljica

Dolžina fekalnega voda v Občini Radovljica znaša 18.500 m, dolžina mešanega voda v pa 58.000 m

6.4 Analiza rezultatov in ugotovitve

Kataster, ki smo ga vzpostavili, je postal osnovni in zelo pomemben vir informacij o kanalizacijskem sistemu lokalne skupnosti oziroma komunalnega podjetja. Upravlavec lahko na podlagi urejenih in zbranih podatkov poizveduje in pridobi nove informacije. Enostavna je izvedba številnih analitičnih operacij in povezovanje z drugimi prostorskimi podatki (zemljiški kataster, aglomeracije, kataster stavb, centralni register prebivalstva itn.) preko lokacije ali enoličnega identifikatorja opisnih podatkov.

Iz pridobljenih rezultatov lahko sklepamo, da ima predstavljeni kataster kanalizacijskega omrežja veliko prednosti, saj je bilo mogoče izvesti kar nekaj analiz, s katerimi smo pridobili nove informacije. Podatki katastra s svojo položajno natančnostjo praviloma ustrezajo zahtevam uporabnikov, prednost je predvsem v dejstvu, da je bila večina podatkov pridobljenih iz geodetskih posnetkov. Poleg tega so opisni podatki v celoti vpisani in večinoma preverjeni s stanjem na terenu, kar je dodaten kriterij pri oceni kakovosti podatkov.

Prednosti predstavljene rešitve vidimo predvsem v lažji uporabi in distribuciji (posredovanju) podatkov. Podatke je mogoče enostavno posredovati končnim uporabnikom, jih analizirati in uporabiti za različne namene. Slabost je predvsem v možnosti zlorabe podatkov. Previdni pa moramo biti tudi pri poizvedovanju po novih informacijah. Vedno je potrebno rezultate, ki so pridobljeni z analitičnimi operacijami, preveriti in predvsem upoštevati kakovost vhodnih podatkov.

Komunalno podjetje Radovljica, d.o.o. bo z uporabo spletnega GIS-portala pri pripravi podatkov za raznovrstna poročanja pristojnim institucijam in občanom zmanjšala svoje stroške, saj ne bo potrebnih več dragih licenc za nekatera orodja GIS, ki so jih do sedaj uporabljali za izvedbo analiz in distribucijo pridobljenih podatkov. Poleg tega pa portal omogoča tudi neomejeno število uporabnikov. Prihranila bo tudi na času in zmanjšanju številu zaposlenih na tem področju, saj je uporaba interaktivnih analiz za pripravo podatkov enostavna in hitra.

Priprava podatkov in izvedba analiz za izdelavo poročevalskih tabel bo v prihodnosti dokaj enostavno opravilo. Spletni GIS-portal iKomunala bo omogočal tudi dodatno funkcionalnost, saj bo mogoče z izbiro določene funkcije pridobiti celotni izpis poročevalskih tabel na podlagi podatkov, ki so potrebni pri izdelavi poročevalskih tabel. Seveda pa bo kakovost in zanesljivost pridobljenih novih informacij odvisna od natančnih in dobro pripravljenih vhodnih podatkov in metodologije izbranih analiz.

7 ZAKLJUČEK

Uporabnost in smotrnost katastra komunalne infrastrukture se pokaže v povezavi z drugimi zbirkami prostorskih podatkov: zemljiškim katastrom, katastrom stavb, namensko rabo prostora, pravnimi režimi, kartografskimi in topografskimi zbirkami podatkov itn. Z drugimi zbirkami prostorskih podatkov se podatki povezujejo predvsem preko geografske lokacije. Tako lahko objekte prikažemo na različnih podatkovnih slojih, kar daje uporabniku možnost pridobivanja novih informacij o stanju v prostoru.

Pristope k vzpostavitvi katastra kanalizacijskega omrežja smo v nalogi metodološko opredelili in razčlenili. Cilj vzpostavitve katastra kanalizacijskega omrežja je bil tako dosežen.

Naslednji cilj je bil razviti bolj pregleden, enostavnejši za vzdrževanje in razvoj ter uporabniku prijazen, spletni GIS-portal. Zato pa je bilo potrebno raziskati tudi nekaj novih tehnologij. Predvsem je bilo potrebno spoznati način dela z Autodesk MapGuide Enterprise 2010. S tem smo uspešno zagotovili distribucijo podatkov katastra kanalizacijskega omrežja.

Analizo podatkovne baze ter spletne rešitve katastra kanalizacijskega omrežja smo uspešno izvedli na spletnem GIS-portal. Rezultati predstavljenih analiz študijskih primerov podajajo dobro osnovo za uporabo te rešitve.

Cilji, ki smo si jih zastavili v praktičnem delu diplomske naloge, so bili prav tako doseženi. V okolju AutoCAD Map smo izdelali in vzpostavili kataster kanalizacijskega omrežja v Občini Radovljica. Iz natančnih in zanesljivih virov izdelan, topološko usklajen in vsebinsko pravilno dopolnjen kataster komunalne infrastrukture je ena izmed večjih želja upravljavca komunalne infrastrukture, saj lahko le tako z njegovo nadaljnjo uporabo pridobimo verodostojne informacije. Pridobljeni rezultati, ki jih pridobimo iz analitičnih postopkov nad katastrom, so ob kakovostnih vhodnih podatkih najboljši približek dejanskemu stanju.

V diplomski nalogi smo podrobno predstavili in opisali spletni GIS-portal iKomunala, njegovo uporabnost, funkcionalnost in prednost. Prikazani so bili rezultati nekaterih izvedenih prostorskih analiz nad zbranimi podatki v katastru komunalne infrastrukture za občino

Radovljica. Spletni GIS-portal iKomunala se je izkazal kot zelo dober in nepogrešljiv izdelek za distribuiranje, vzdrževanje in uporabo podatkov kanalizacijskega omrežja. Poleg tega pa nudi tudi možnost izvajanja nekaterih prostorskih analiz, ki jih upravljavci izvajajo, da pridejo do želenih informacij. Omogoča porazdelitev prostorskih podatkov po omrežju ter s tem njihovo večjo dostopnost, večkratno uporabo in nadalje tudi popularnost. Vsak uporabnik si lahko izdelava svojo karto in jo tudi natisne; rešitev je uporabniku prijazna, saj je osnovana na okenskem pristopu.

Sklenemo lahko, da je opravljeno delo dobra podlaga za razvoj novih informacijskih sistemov in tehnologij, seveda pa se bo razvojno delo še nadaljevalo. Kataster komunalne infrastrukture je in bo postal pomemben vir informacij, s katerimi je možno sprejemati ustrezne odločitve o posegih in investicijah v prostoru. Predstavlja pomemben korak k smotrnemu urejanju in upravljanju prostora ter lahko tako prispeva tudi k trajnostnemu razvoju prostora.

Vsak subjekt na svojem segmentu se strokovno trudi, da vzpostavi konsistenten in transparenten sistem, kar sodobna orodja omogočajo.

VIRI

CGS, 2010. Inovativne informacijske in okoljske tehnologije.

<http://www.cgsplus.si/Default.aspx?tabid=169> (3. 8. 2010).

Drobne, S., Podobnikar, T., Marini, S. 1997. Prostorske analize v geografskih informacijskih sistemih. Geodetski vestnik 41, 4: 291-301.

Ferlan, M. 2005. Geodetske evidence. Ljubljana, UL FGG. 262 str.

Kenneth, K., Oštir, K., Stančič, Z., Šumrada, R. 1997. Geografski informacijski sistemi. Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni center SAZU. 476 str.

MapGuide Getting Started. 2010. <http://mapguide.osgeo.org/1.1/gettingstarted.html> (6. 8. 2010).

Poročevalske tabele. 2010. Komunala Radovljica, d.o.o., Radovljica.

Povzetek revizijskega poročila o smotrnosti vzpostavitve, vodenja in vzdrževanja zbirnega katastra gospodarske infrastrukture na Ministrstvu za okolje in prostor, 2008. Računsko sodišče RS. <http://www.rs-rs.si/rsrs/rsrs.nsf/uvod?openForm> (2.11.2010).

Pravilnik o izdelavi in vzdrževanju katastra komunalnih naprav. UL SRS št. 25/76.

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

Pravilnik o nalogah, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe odvajanja in čiščenja komunalne in padavinske odpadne vode. UL RS št. 33/2008.

Program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne in padavinske vode za leto 2010. 2009. Radovljica, Komunala Radovljica, d.o.o.

Programska oprema Kaliopa. 2010. http://www.kaliopa.si/kaliopaweb3/07_Desktop.aspx (1. 8. 2010).

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

Slemenjak, J. 2007. Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture. Diplomski naloga. Ljubljana, UL FGG. 111 str.

Spletni GIS portal iKomunala, 2010. <http://www.iKomunala.si/> (25. 7. 2010).

Šarlah, N. 2010. Evidentiranje gospodarske infrastrukture. Ljubljana, Gospodarsko interesno združenje geodetskih izvajalcev. 122 str.

Šumrada, R. 2010a. Pregled prostorskih analiz. Gradivo pri predavanju strukture in analize prostorskih podatkov. Ljubljana, UL FGG.

Šumrada, R. 2010b. Uporaba tehnologije GIS na medmrežju (internet) in spletu. Gradivo pri predavanju strukture in analize prostorskih podatkov. Ljubljana, UL FGG.

Thomas M., 2007. *Advanced Water Distribution Modeling and Management*. V: *Integrating GIS and hydraulic Modeling*. 571 str.

Tomlin, C. D., 1990. *Geographic Information Systems and Cartographic Modelling*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. Osebna komunikacija po e-mailu Drobne (24. 9. 2010).

Zakon o gospodarskih javnih službah. UL RS št. 32/199.

Zakon o gradivi objektov. UL RS št. 110/02.

Zakon o katastru komunalnih naprav. UL SRS št. 26/74.

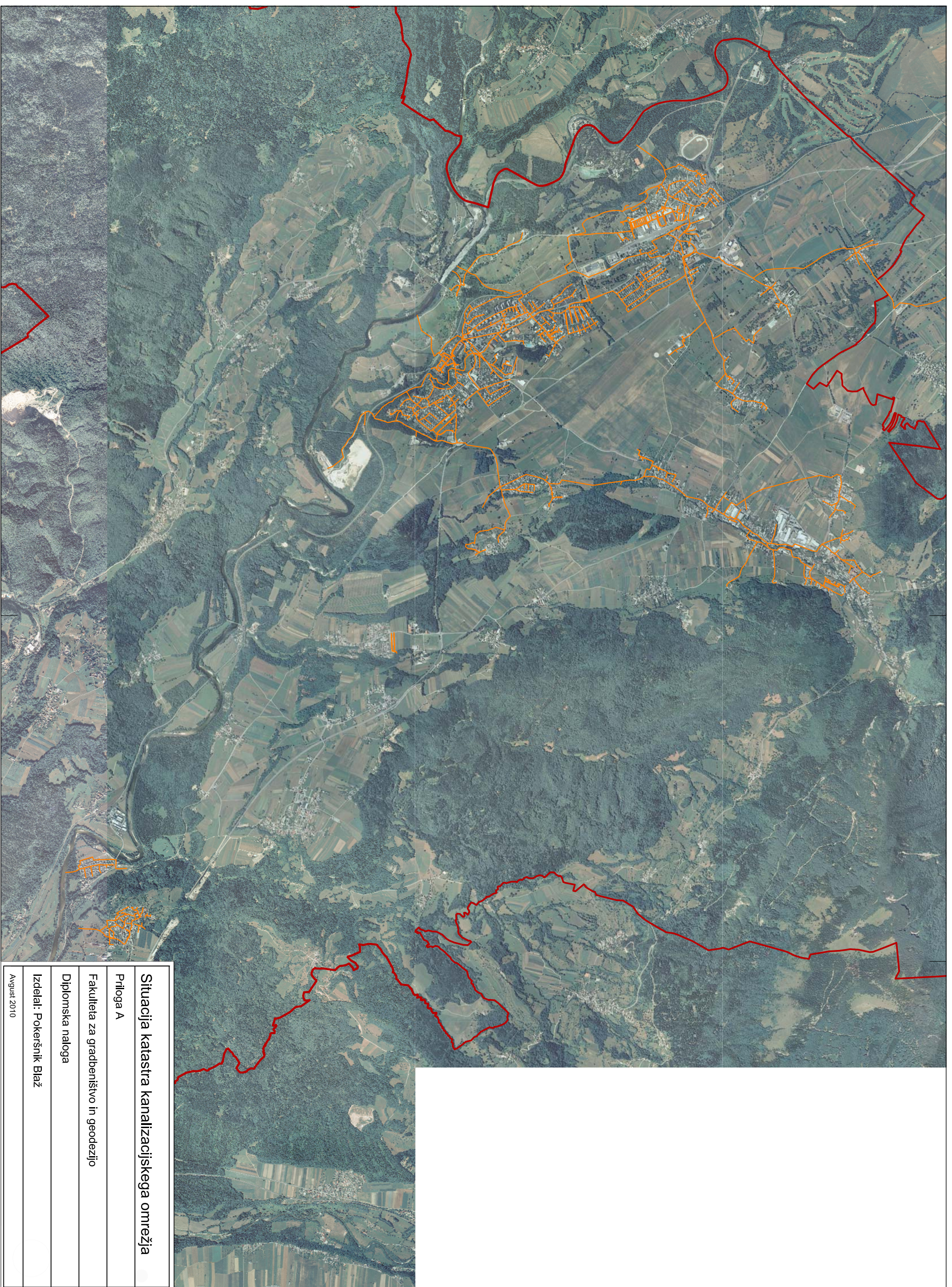
Zakon o prostorskem načrtovanju. UL RS št. 33/2007.

Zakon o urejanju prostora. UL RS št. 110/02.

KAZALO PRILOG

Priloga A: Situacija katastra kanalizacijskega omrežja

Priloga B: GIS elaborat



Situacija katastra kanalizacijskega omrežja

Priloga A

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Diplomska naloga

Izdela: Pokeršnik Blaž

Avgust 2010

GIS ELABORAT

KOMUNALNA INFRASTRUKTURA KANALIZACIJA

Komunala Radovljica

Verzija 2

Ljubljana, 15.12.2009 16.6.2010


Pregled obnovljenih verzij

| Verzija | Oznaka dokumenta | Opis spremembe | Datum |
|---------|--|---|-----------|
| 1 | Definicije_KAN_linijski, Definicije_KAN_tockovni | | 23.3.2007 |
| 2 | GIS_elaborat_kanalizacija | Dodatni atributi: AGLO, KS, INVENTAR_ID, GLOBINA_FROM, GLOBINA_TO, GLOBINA_POVP | 17.9.2009 |

| | |
|---|---|
| GIS ELABORAT | KOMUNALNA INFRASTRUKTURA - kanalizacija |
| Vrsta omrežja ali objekta gospodarske javne infrastrukture: | KANALIZACIJA |
| Šifra vrste omrežij in objektov gospodarske javne infrastrukture: | 3200 |

OSNOVNI POJMI in RAZVRSTITVE:

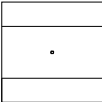
| | |
|---|---|
| Kanalizacijski sistem | je sklop objektov, naprav in omrežja, ki so namenjeni zbiranju in odvajanju odpadnih in padavinskih voda z določenega območja v naprave za čiščenje odpadnih voda ali v odvodnik. |
| Delitev kanalizacijskih sistemov po namenu komunalne rabe | <ul style="list-style-type: none"> - javni kanalizacijski sistem (centralna čistilna naprava), - interni kanalizacijski sistem (interna čistilna naprava). |
| Delitev javnih kanalizacijskih sistemov po namenu odvodnje | <ul style="list-style-type: none"> - mešan – če po kanalizacijskem sistemu odvajamo odpadno in padavinsko vodo skupaj; načeloma morajo strešne vode ponikati oziroma, kjer je le mogoče, se odvajajo direktno v vodotok, - ločen – če v en kanalizacijski sistem odvajamo padavinsko vodo, v drugega pa odpadno vodo. |
| Sestavni deli kanalizacijskih sistemov | <ul style="list-style-type: none"> - omrežje in objekti na omrežju (jaški, požiralniki, peskolovi, lovilci lahkih tekočin, črpališča, razbremenilniki, združitevni objekti, zadrževalni bazeni), - objekti in naprave za čiščenje odpadne vode, - interna kanalizacija in kanalizacijski priključki kot sestavni del objekta v lasti porabnika. |
| Točkovni elementi in objekti na kanalizacijskem omrežju | <p>Jašek</p> <p><u>Revizijski jašek</u> je element na kanalizaciji ki omogoča vstop v kanal, zračenje, pregled, čiščenje in vzdrževanje kanala, pa tudi združevanje kanalskih vej. Nameščeni so na vseh spremembah smeri, padca, profila in na mestih združitve kanalizacijskih vej.</p> <p><u>Kaskadni jašek</u> je element na kanalizaciji v katerem je višinska razlika med vtokom in iztokom zaradi ohranjanja kanala na zadostni globini.</p> <p><u>Razbremenilni jašek</u> je objekt na kanalizaciji namenjen prelivanju oz. razbremenjevanju dela odvedenih vod, ki količinsko presega kritičen odtok. Zgrajeni so predvsem na mešanih kanalizacijskih sistemih. Preliv speljan v vodotok.</p> <p><u>Peskolovni jašek</u> je namenjen zadrževanju peska, ki bi sicer mašil cevovod. Nanj sta priključena cestni požiralnik ali odtok s strehe.</p> <p><u>Usedalni jašek</u> je namenjen za usedanje in odstranjevanje elementov, ki so težji od vode.</p> <p>Cestni požiralnik služi za odvajanje vode z utrjenih površin.</p> <p>Priključno mesto je element na kanalizaciji, kjer je hišni priključek ali cestni požiralnik neposredno priključen na kanalizacijsko cev.</p> <p>Zadrževalnik je objekt namenjen zadrževanju onesnažene odpadne prelite vode iz razbremenilnega jaška, nima pa iztoka v vodotok, pač pa se kasneje prelije oz. prečrpa nazaj v kanalizacijo.</p> <p>Lovilec lahkih tekočin je objekt na kanalizaciji v katerem se zadržilo in odstranijo elementi, ki so lažji od vode (olje, maščobe,...)</p> <p>Črpališče je element na kanalizaciji, ki nam omogoča prečrpavanje voda.</p> <p>Greznica je objekt na kanalizaciji, ki ga štejemo med male čistilne naprave in je namenjen za mehansko čiščenje odpadnih voda pred direktnim izlivom v ponikovalnico ali vodotok. Lahko je pretočna (2 ali 3 prekatna) ali nepretočna brez iztoka.</p> <p>Čistilna naprava je namenjena za čiščenje odpadnih voda iz kanalizacijskih sistemov.</p> <p>Izpust je mesto izliva kanalizacije v vodotok.</p> <p>Ponikovalnica je namanjena za odvajanje neonesnažene padavinske vode v podtalnico ali bližnji vodotok preko različnih sistemov drenažnih cevi.</p> <p>Lomna točka je mesto na kanalizaciji, kjer je vgrajen element za lomljenje voda pod določenim kotom v vertikalnem ali horizontalnem smislu.</p> |
| Točkovni elementi in objekti na kanalizacijskem omrežju | |
| Materiali kanalizacijskih cevi | <ul style="list-style-type: none"> - PVC (cevi iz trdega polivinilklorida) - PE (cevi iz polietilena) - B (betonske cevi) - DUK (cevi iz nodularne litine, znotraj zaščitene s cementno prevleko) - UP (poliesterske cevi) - ALK alkaten cevi - LTŽ litoželezne cevi - NP ni podatka |

| | |
|--|---|
| <p>Dimenzije kanalizacijskih cevi (dimenzije v mm razen betonskih cevi v cm)</p> | <p>- AC azbestcementne cevi - NL - KER - TE - RE - OP - JE - drugo</p> <p>PVC [mm] : DN: 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500 dz: 110, 160, 315</p> <p>PE [mm] : DN: 100, 150, 200, 225, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600 dz: 110, 160, 315</p> <p>B [cm] : DN: 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200</p> <p>DUK [mm] : DN: 2100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800</p> <p>UP [mm] : DN: 200, 250, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1400, 1600</p> |
| <p>ODSEK tip: linijski</p> <p>ime datoteke</p> <p>grafični simbol</p> <p>ime podatkovne plasti - layer</p> | <p>ODSEK povezuje dva točkovna elementa na omrežju. Odsek lahko vsebuje lomne točke, torej je lahko raven ali lomljen. Sestavljen je iz elementov, ki se med seboj stikajo. VOD sestavlja niz odsekov, ki tvorijo zaključeno celoto.</p> <p>K_odsek.dwg</p>  <p>K_odsek</p> |
| GJI atributi elementa | |
| <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> | <p>TIP_SPR Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki)</p> <p>ID Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu)</p> <p>ID_UPR Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika)</p> <p>SIF_VRSTE Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura)</p> <p>CC_KLAS Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest)</p> <p>TOPO Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 2 (linija)</p> |

| | | |
|-----|---------|---|
| 7. | NAT_YX | <p>Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate)</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | NAT_Z | <p>Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 9. | GJI | <p>Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura)</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 10. | VIR | <p>Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji)</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 11. | DAT_VIR | <p>Datum podatkovnega vira</p> <p>V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan)</p> |
| 12. | MAT_ST | <p>Matična številka lastnika infrastrukture</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 13. | MAT_GJS | <p>Matična številka upravljavca na objektu</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 14. | ID_EL | <p>Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava</p> <p>SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava)</p> |
| 15. | DAT_EL | <p>Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI</p> <p>SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava)</p> |
| 16. | DIM_YX | <p>Zunanja tlorsna dimenzija objekta v m</p> |
| 17. | OPU | <p>Opuščenost objekta</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 neopuščen objekt 2 opuščen objekt |
| 18. | ATR1 | <p>Vrsta kanalizacijskega voda</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 mesto) |

| | | |
|-------------------------------------|--------|--|
| | | 1 mešan 2 fekalni 3 meteorni 4 drugi vod |
| 19. | ATR2 | Tlačni tip - numerični podatek (1 mesto) 1 gravitacijski 2 tlačni 3 podtlačni |
| 20. | ATR3 | Material cevi - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 AC-azbestcement 2 BET-beton (vse vrste tudi centrifugiran) 3 JE-jeklo in nerjaveče jeklo 4 KA-kamen 5 KER-keramika 6 LZ-litoželezo 7 NL-nodularna litina 8 OP-opeka 9 PC-pocinkano železo 10 PE-polietilen 11 PVC-polivinilklorid 12 RE-obloga po metodi insituform 13 SV-svinec 14 TE-armirane cenrifugirane poliesterske cevi 15 PP-polipropilen 16 NEZ-neznano 17 DRUG-drugo |
| 21. | ATR4 | Leto izgradnje oz. zadnje obnove - numerični podatek (4 mesta). Zapiše se v obliki YYYY (leto) |
| 22. | ATR5 | Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravljalca - numerični podatek 10401 – ČN Radovljica 10374 Posavec |
| 23. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 24. | STATUS | Status o izvedbi 1 Izveden obratuje 2 Izveden ne obratuje 3 V gradnji 4 Načrtovan |
| 25. | MAT | Material cevi BET beton PVC trdi polivinilklorid ALK alkatni cevi PE polietilenske cevi DUK duktilna cev LTŽ litoželezne cevi UP poliesterske cevi NP ni podatka AC azbestcementne cevi NL KER TE RE OP JE Drugo |
| 26. | PREREZ | Oblika prereza O okrogel J jajčasti |

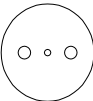
| | | |
|-----|----------------|---|
| | | D drugo |
| 27. | DIM | Dimenzija cevi |
| 28. | SIS | Razdelitev na vrsto rabe JKP javni kanalizacijski sistem - primarni JKS javni kanalizacijski sistem - sekundarni JKM javni kanalizacijski sistem - magistralni IKP interni kanalizacijski sistem - priključek IKR interni kanalizacijski sistem - razvod IKJP interni kanalizacijski sistem - javne površine |
| 29. | TIP_2 | Vrsta kanalizacijskega omrežja G gravitacijski T tlačni P podtlačni |
| 30. | TIP_1 | Razdelitev sistema po namenu odvodnje MS mešani vod (padavinska in odpadna) FE fekalni vod ME meteorni vod |
| 31. | STANJE | D dobro, brez napak Z zadovoljivo, male napake P odsek potreben popravila NP ni podatka |
| 32. | LAST | Lastnik voda Občina Radovljica Drugo ostali lastniki Uporabnik hišni priključki |
| 33. | UPR | Upravljavec voda Komunala Radovljica Drugo |
| 34. | OPOMBE | |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas |

| | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---|
| | | 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| 36. | KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| 37. | INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |
| 38. | GLOBINA_FROM | Začetna globina nivelete |
| 39. | GLOBINA_TO | Končna globina nivelete |
| 40. | GLOBINA_POVP | Povprečna globina nivelete |
| sistemske atributi elementa | | |
| 41. | sis_Z1From | Kota terena začetka cevi |
| 42. | sis_Z2From | Kota nivelete začetka cevi |
| 43. | sis_Z1To | Kota terena konca cevi cevi |
| 44. | sis_Z2To | Kota nivelete konca cevi |
| 45. | sis_L0 | Dolžina odseka med jaškoma (horizontalna) |
| 46. | sis_L1 | Dolžina odseka med jaškoma po terenu |
| 47. | sis_L2 | Dejanska dolžina cevi |
| 48. | sis_SN | Zaporedna številka cevi |
| 49. | sis_I1 | Padec terena v % |
| 50. | sis_I2 | Padec cevi v % |
| JAŠEK | | |
| | tip: točkovni | JAŠEK je objekt na kanalizacijskem omrežju, ki nam omogoča vstop v kanal, zračenje, pregled, čiščenje in vzdrževanje kanala ter tudi združevanje kanalskih vej. |
| | ime datoteke | K_jasek.dwg |
| | grafični simbol |  |
| | ime podatkovne plasti - layer | K_jasek_atributi K_jasek_grafika |
| GJI atributi elementa | | |
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov |

| | | |
|-----|-----------|--|
| | | - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| 5. | CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura) - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji) - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 12. | DAT_VIR | Datum podatkovnega vira |


| | | |
|-------------------------------------|------------|---|
| | | V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan) |
| 13. | MAT_ST | Matična številka lastnika infrastrukture - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 14. | MAT_GJS | Matična številka upravljavca na objektu - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 15. | ID_EL | Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 16. | DAT_EL | Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorsna dimenzija objekta v m |
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | Opuščenost objekta 1 neopuščeni objekt 2 opuščen objekt |
| 22. | ATR5 | Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca - numerični podatek 10401 – ČN Radovljica 10374 Posavec |
| 21. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 22. | ID | Oznaka jaška |
| 23. | OBLIKA_P | Oblika jaška okrogel kvadraten |
| 24. | DIM | Dimenzija jaška v mm |
| 25. | MATERIAL_P | Material pokrova LITOŽELEZNI BETONSKI DRUGO |
| 26. | MAT_CEV_DO | Material dovodne cevi PVC BET PE KER NL TE AC RE JE OP |
| 27. | MAT_CEV_OD | Material odvodne cevi PVC BET PE KER NL TE AC RE JE |


| | | |
|-----|-------------------|---|
| | | OP |
| 28. | DIM_CEV_DO | Dimenzija dovodne cevi v mm |
| 29. | DIM_CEV_OD | Dimenzija odvodne cevi v mm |
| 30. | URL_SLIKA | Fotografija jaška |
| 31. | TIP_JASKA | Tip jaška KANALIZACIJA VODOVOD DRUGO |
| 32. | TIP_KAN | Tip kanalizacije FEKALNA METEORNA MEŠANA |
| 33. | OPOMBA | |
| 34. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| 35. | KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart |

| | | Radovljica Srednja Dobrava |
|---|-------------|---|
| 36. | INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |
| sistemske atributi elementa | | |
| 37. | sis_Z1 | Kota terena |
| 38. | sis_Z2 | Kota dna |
| 39. | sis_dZ | Globina |
| CESTNI POŽIRALNIK | | |
| tip: točkovni | | |
| ime datoteke | | |
| K_poziralnik.dwg | | |
| grafični simbol | | |
|  | | |
| ime podatkovne plasti - layer | | |
| K_poziralnik_atributi K_poziralnik_grafika | | |
| GJI atributi elementa | | |
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| 5. | CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine |

| | | |
|-------------------------------------|---------|---|
| | | <p>objekta</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | <p>Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura)</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | <p>Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji)</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 12. | DAT_VIR | <p>Datum podatkovnega vira</p> <p>V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan)</p> |
| 13. | MAT_ST | <p>Matična številka lastnika infrastrukture</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 14. | MAT_GJS | <p>Matična številka upravljavca na objektu</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 15. | ID_EL | <p>Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava</p> <p>SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava)</p> |
| 16. | DAT_EL | <p>Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI</p> <p>SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava)</p> |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorisna dimenzija objekta v m |
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | <p>Opuščenost objekta</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 neopuščen objekt 2 opuščen objekt |
| 20. | ATR5 | <p>Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca</p> <ul style="list-style-type: none"> - numerični podatek |
| 21. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 22. | OZN | Oznaka |
| 23. | TIP | Tip okrogli kvadratni |

| | | |
|-----|------------------|---|
| 24. | DIM | Dimenzija v mm |
| 25. | NOSILNOST | Nosilnost v T 5T 10T 15T 20T 25T 30T |
| 26. | VRS | Vrsta PP požiralnik s peskolovom PR ob robniku R rešetka D drugače NP ni podatka |
| 27. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 28. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 29. | VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operativne skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 30. | ZAJ_POD | Zajem podatka (letu) |
| 31. | OPOMBE | |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas |

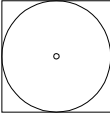
| | | |
|--|---|--|
| | | 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| | 36. KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| | 37. INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |
| sistemski atributi elementa | | |
| | 34. sis_Z1 | Kota terena |
| | 35. sis_Z2 | Kota dna |
| | 36. sis_dZ | Globina |
| PRIKLJUČNO MESTO tip: točkovni | | |
| ime datoteke | K_prikljucno_mesto.dwg | |
| grafični simbol |  | |
| ime podatkovne plasti - layer | K_prikljucno_mesto_atributi K_prikljucno_mesto_grafika | |
| operativni atributi elementa | | |
| | 1. OZN | Oznaka |
| | 2. MAT | Material pokrova LTŽ litoželezni B betonski PL pločevinast PVC, INOX plastični NP ni podatka |
| | 3. VRS | Vrsta |
| | 4. LETO_IZG | Leto izgradnje |
| | 5. LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| | 6. VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operativne skice T terenski ogled D skenogram |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| | | GPS NP ni podatka |
| | 7. ZAJ_POD | Zajem podatka (leto) |
| | 8. OPOMBE | |
| | 9. OS | Osnovno sredstvo |
| | 10. NAHAJALISCE | Nahajališče |
| sistemske atributi elementa | | |
| | 11. sis_Z1 | Kota terena |
| | 12. sis_Z2 | Kota dna |
| | 13. sis_dZ | Globina |
| ZADRŽEVALNI BAZEN | | |
| tip: točkovni | ZADRŽEVALNI BAZEN je objekt namenjen zadrževanju onesnažene odpadne prelite vode iz razbremenilnega jaška, nima pa iztoka v vodotok, pač pa se kasneje prelije oz. prečrpa nazaj v kanalizacijo. | |
| ime datoteke | K_zadrzevalnik.dwg | |
| grafični simbol |  | |
| ime podatkovne plasti - layer | K_zadrzevalnik_atributi K_zadrzevalnik_grafika | |
| GJI atributi elementa | | |
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| 5. | CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m |

| | | |
|-----|---------|---|
| | | 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura) - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji) - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 12. | DAT_VIR | Datum podatkovnega vira V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan) |
| 13. | MAT_ST | Matična številka lastnika infrastrukture - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 14. | MAT_GJS | Matična številka upravljavca na objektu - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 15. | ID_EL | Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 16. | DAT_EL | Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorsna dimenzija objekta v m |
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | Opuščenost objekta 1 neopuščen objekt 2 opuščen objekt |
| 20. | ATR5 | Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca - numerični podatek |
| 21. | OPIS | Dodaten opis |

operativni atributi elementa

| | | |
|-----|--------------------|---|
| 22. | OZN | Oznaka |
| 23. | DIM | Dimenzija v mm |
| 24. | MAT | Material pokrova LTŽ litoželezni B betonski PL pločevinast PVC, INOX plastični NP ni podatka |
| 25. | VRS | Vrsta I na izpraznevanje P pretočna Č prečrpavanje D drugače NP ni podatka |
| 26. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 27. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 28. | VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operativne skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 29. | ZAJ_POD | Zajem podatka (letu) |
| 30. | OPOMBE | |
| 32. | NAHAJALISCE | Nahajališče |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice |

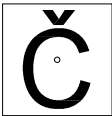
| | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---|
| | | 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| | 36. KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| | 37. INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |
| sistemski atributi elementa | | |
| | 33. sis_Z1 | Kota terena |
| | 34. sis_Z2 | Kota dna |
| | 35. sis_dZ | Globina |
| LOVILEC LAHKIH TEKOČIN | | |
| | tip: točkovni | LOVILEC LAHKIH TEKOČIN je objekt na kanalizaciji v katerem se zadržijo in odstranijo elementi, ki so lažji od vode (olje, maščobe,...). |
| | ime datoteke | K_lovilec.dwg |
| | grafični simbol |  |
| | ime podatkovne plasti - layer | K_lovilec_atributi K_lovilec_grafika |
| GJI atributi elementa | | |
| | 1. TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| | 2. ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| | 3. ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| | 4. SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| | 5. CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji |

| | | |
|-----|---------|---|
| | | - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura) - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji) - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 12. | DAT_VIR | Datum podatkovnega vira V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan) |
| 13. | MAT_ST | Matična številka lastnika infrastrukture - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 14. | MAT_GJS | Matična številka upravljavca na objektu - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 15. | ID_EL | Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 16. | DAT_EL | Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorisna dimenzija objekta v m |

| | | |
|-------------------------------------|--------------------|--|
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | Opuščenost objekta 1 neopuščeni objekt 2 opuščen objekt |
| 20. | ATRS | Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca - numerični podatek |
| 21. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 22. | OZN | Oznaka |
| 23. | SKUPNA_PROSTORNINA | Skupna prostornina v l |
| 24. | NETO_PROSTRONINA | Neto prostornina v l |
| 25. | PRETOK | Pretok v l/s |
| 26. | MAT | Material LTŽ litoželezni B betonski D drugače RF, INOX plastični NP ni podatka |
| 27. | VRS | Vrsta I na izpraznevanje P pretočna Č prečrpavanje NP ni podatka |
| 28. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 29. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 30. | VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operative skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 31. | ZAJ_POD | Zajem podatka (leto) |
| 32. | OPOMBE | |
| 33. | OS | Osnovno sredstvo |
| 34. | NAHAJALISCE | Nahajališče |
| sistemske atributi elementa | | |
| 35. | sis_Z1 | Kota terena |
| 36. | sis_Z2 | Kota dna |
| 37. | sis_dZ | Globina |


ČRPALIŠČE
tip: točkovni

ČRPALIŠČE je element na kanalizaciji, ki nam omogoča prečrpavanje voda.

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| ime datoteke | K_crpalisce.dwg | |
| grafični simbol |  | |
| ime podatkovne plasti - layer | K_crpalisce_atributi K_crpalisce_grafika | |
| GJI atributi elementa | | |
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| 5. | CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura) - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji) - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju |

| | | |
|-------------------------------------|----------|---|
| | | <p>3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo</p> |
| 12. | DAT_VIR | <p>Datum podatkovnega vira V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan)</p> |
| 13. | MAT_ST | <p>Matična številka lastnika infrastrukture - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica</p> |
| 14. | MAT_GJS | <p>Matična številka upravljavca na objektu - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica</p> |
| 15. | ID_EL | <p>Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava)</p> |
| 16. | DAT_EL | <p>Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava)</p> |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorsna dimenzija objekta v m |
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | <p>Opuščenost objekta 1 neopuščeni objekt 2 opuščen objekt</p> |
| 20. | ATR4 | <p>Leto izgradnje oz. zadnje obnove. V obliki YYYY (leto)</p> |
| 21. | ATR5 | <p>Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca - numerični podatek</p> |
| 22. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 23. | OZN | Oznaka |
| 24. | PRETOK | Q (l/s) |
| 25. | CRPALKE | |
| 26. | VRS | Vrsta |
| 27. | ID | Identifikacijska številka objekta |
| 28. | LETO_I_O | Leto izvedbe objekta |
| 29. | KARAK_1 | Specifična karakteristika značilna za črpališča – inštalirana moč črpališča - kW |
| 30. | KARAK_2 | Maksimalna kapaciteta črpališča m³/s |

| | | |
|-----|-----------------|---|
| 31. | STATUS | |
| 32. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 33. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 34. | VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operativne skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 35. | ZAJ_POD | Zajem podatka (leto) |
| 36. | OPOMBE | |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| 36. | KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno |

| | | |
|--|-------------|--|
| | | Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| 37. | INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |
| 38. | NAHAJALISCE | Nahajališče |
| sistemski atributi elementa | | |
| 39. | sis_Z1 | Kota terena |
| 40. | sis_Z2 | Kota dna |
| 41. | sis_dZ | Globina |
| GREZNICA | | |
| tip: točkovni | | |
| ime datoteke K_greznica.dwg | | |
| grafični simbol  | | |
| ime podatkovne plasti - layer K_greznica_atributi K_greznica_grafika | | |
| operativni atributi elementa | | |
| 1. | OZN | Oznaka |
| 2. | MAT | Material pokrova PVC polivinilklorid B betonska BM betonska montažna NP ni podatka |
| 3. | VRS | Vrsta I nepretočna P pretočna NP ni podatka |
| 4. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 5. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 6. | VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operative skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 7. | ZAJ_POD | Zajem podatka (letu) |
| 8. | OPOMBE | |
| 10. | NAHAJALISCE | Nahajališče |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem |

| | | |
|------------------------------------|----------------------|---|
| | | 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| | 36. | KS Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| | 37. | INVENTAR_ID Inventarna številka osnovnega sredstva |
| sistemski atributi elementa | | |
| | 11. | sis_Z1 Kota terena |
| | 12. | sis_Z2 Kota dna |
| | 13. | sis_dZ Globina |
| ČISTILNA NAPRAVA | | |
| | tip: točkovni | ČISTILNA NAPRAVA je namenjena za čiščenje odpadnih voda iz kanalizacijskih sistemov. |
| | ime datoteke | K_cistilna.dwg |
| | grafični simbol | |



ime podatkovne plasti - layer

K_cistilna_atributi
K_cistilna_grafika

| GJI atributi elementa | | |
|-----------------------|-----------|--|
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| 5. | CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura) - numerični podatek (1 mesto) 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji) - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 |

| | | |
|-------------------------------------|----------|---|
| | | 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 12. | DAT_VIR | Datum podatkovnega vira V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan) |
| 13. | MAT_ST | Matična številka lastnika infrastrukture - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 14. | MAT_GJS | Matična številka upravljavca na objektu - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 15. | ID_EL | Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 16. | DAT_EL | Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorsna dimenzija objekta v m |
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | Opuščenost objekta 1 neopuščen objekt 2 opuščen objekt |
| 20. | ATR3 | Nazivni populacijski ekvivalent |
| 21. | ATR4 | Leto izgradnje oz. zadnje obnove. V obliki YYYY (leto) |
| 22. | ATR5 | Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca - numerični podatek |
| 23. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 24. | OZN | Oznaka |
| 25. | VELIKOST | Velikost v PE |
| 26. | VRS | Vrsta R rastlinska PČ primarno čiščenje (mehanska) SČ sekundarno čiščenje (biološka) KČ fekalno čiščenje (kemijska) |
| 27. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 28. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 29. | VIR_POD | Vir podatka |

| | | |
|-----|--------------------|---|
| | | G geodetska izmera S operative skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 30. | ZAJ_POD | Zajem podatka (leto) |
| 31. | OPOMBE | |
| 33. | NAHAJALISCE | Nahajališče |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| 36. | KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| 37. | INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |

sistemski atributi elementa

34. sis_Z1

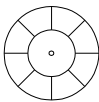
Kota terena

| | | |
|-----|--------|----------|
| 35. | sis_Z2 | Kota dna |
| 36. | sis_dZ | Globina |

| IZPUST | | |
|-------------------------------|---|---|
| tip: točkovni | IZPUST je mesto izliva kanalizacije v vodotok. | |
| ime datoteke | K_izpust.dwg | |
| grafični simbol |  | |
| ime podatkovne plasti - layer | K_izpust_atributi K_izpust_grafika | |
| GJI atributi elementa | | |
| 1. | TIP_SPR | Tip spremembe podatkov - numerični podatek (1 mesto) N (ni spremembe) D (objekt je dodan) B (objekt je brisan) A (objektu so se spremenili atributni podatki) S (objektu so se spremenili lokacijski in lahko tudi atributni podatki) |
| 2. | ID | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu zbirnega katastra GJI (atribut dodeli GU ob prvem vpisu) |
| 3. | ID_UPR | Enolična identifikacijska številka objekta v sistemu katastra lastnika (ID mora biti enoličen vsaj znotraj ene tematike istega lastnika) |
| 4. | SIF_VRSTE | Vrsta omrežja GJI po predpisanem šifrantu - numerični podatek (4 mesta) 3200 (kanalizacija – kom. infrastruktura) |
| 5. | CC_KLAS | Šifra vrste objekta po CC-SI klasifikaciji - numerični podatek (5 mest) |
| 6. | TOPO | Topološka oblika objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 (točka) |
| 7. | NAT_YX | Natančnost določitve položaja objekta (y,x koordinate) - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 1m 3 od vključno 1m do 5m 4 od vključno 5m do 10m 5 od vključno 10m do 20m 6 nad 20 m |
| 8. | Z | Absolutna nadmorska višina temena objekta (m) |
| 9. | NAT_Z | Natančnost določitve absolutne nadmorske višine objekta - numerični podatek (1 mesto) 1 0,1m in manj 2 od 0,1m do 0,5m 3 od vključno 0,5m do 1m 4 več kot 1m |
| 10. | GJI | Atribut GJI (določa, ali je objekt GJI ali druga infrastruktura) - numerični podatek (1 mesto) |

| | | |
|-------------------------------------|---------|---|
| | | 1 gospodarska javna infrastruktura 2 druga infrastruktura |
| 11. | VIR | Vir (vir iz katerega je bil pridobljen podatek o lokaciji) - numerični podatek (1 ali 2 mesti) 1 geodetska izmera 2 geodetska izmera po zasutju 3 analogni geodetski načrt merila 1:500 4 analogni geodetski načrt merila 1:1000 5 analogni geodetski načrt merila 1:2880 6 analogni geodetski načrt merila 1:5000 7 analogni geodetski načrt merila 1:10000 ali manj 8 PGD; PZI 9 fotogrametrični zajem (CAS; PAS) 10 DOF5 11 GPS 12 kartografske podlage 1:25000 ali manj 99 Drugo |
| 12. | DAT_VIR | Datum podatkovnega vira V primeru terenskega zajema je to datum zajema. Zapiše se v obliki YYYYMMDD (leto, mesec, dan) |
| 13. | MAT_ST | Matična številka lastnika infrastrukture - numerični podatek (7 mest) 5883466 Občina Radovljica |
| 14. | MAT_GJS | Matična številka upravljavca na objektu - numerični podatek (7 mest) 5063485 Komunala Radovljica |
| 15. | ID_EL | Identifikacijska številka elaborata sprememb, ki jo določi geodetska uprava SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 16. | DAT_EL | Datum zadnjega vnosa podatkov v zbirni kataster GJI SE NE VPISUJE! (atribut določi Geodetska uprava) |
| 17. | DIM_YX | Zunanja tlorisna dimenzija objekta v m |
| 18. | DIM_Z | Zunanja vertikalna dimenzija objekta v m |
| 19. | OPU | Opuščenost objekta 1 neopuščeni objekt 2 opuščen objekt |
| 20. | ATR4 | Leto izgradnje oz. zadnje obnove. V obliki YYYY (leto) |
| 21. | ATR5 | Identifikacijska številka kanalizacijskega sistema upravjalca - numerični podatek |
| 22. | OPIS | Dodaten opis |
| operativni atributi elementa | | |
| 23. | OZN | Oznaka |
| 24. | DIM | Dimenzija [mm,cm] |
| 25. | MAT | Material izpusta PVC polivinilklorid B betonska PE polietilen DUK duktil |

| | | |
|-----|-----------------|--|
| | | <p>UP poliester LTŽ litoželezo NP ni podatka</p> |
| 26. | VRS | <p>Vrsta P prosti izpust Ž z žabjim poklopcem MM merilno mesto NP ni podatka</p> |
| 27. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 28. | LETO_NAP | <p>Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka</p> |
| 29. | VIR_POD | <p>Vir podatka G geodetska izmera S operativne skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka</p> |
| 30. | ZAJ_POD | Zajem podatka (letu) |
| 31. | OPOMBE | |
| 35. | AGLOMER | <p>Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša</p> |
| 36. | KS | Krajevne skupnosti |

| | | |
|--|--|--|
| | | Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| 37. 33. | INVENTAR_ID NAHAJALISCE | Inventarna številka osnovnega sredstva Nahajališče |
| sistemski atributi elementa | | |
| 34. | sis_Z1 | Kota terena |
| 35. | sis_Z2 | Kota dna |
| 36. | sis_dZ | Globina |
| PONIKOVALNICA tip: točkovni | | |
| ime datoteke | K_ponikovalnica.dwg | |
| grafični simbol |  | |
| ime podatkovne plasti - layer | K_ponikovalnica_atributi K_ponikovalnica_grafika | |
| operativni atributi elementa | | |
| 1. | OZN | Oznaka |
| 2. | MAT | Material pokrova PVC polivinilklorid B betonska PE polietilen UP poliester NP ni podatka |
| 3. | VRS | Vrsta P v podtalnico V v vodotok NP ni podatka |
| 4. | LETO_IZG | Leto izgradnje |
| 5. | LETO_NAP | Napaka in informacije o letu izgradnje T točen podatek P približen podatek O ocena NP ni podatka |
| 6. | VIR_POD | Vir podatka G geodetska izmera S operative skice T terenski ogled D skenogram GPS NP ni podatka |
| 7. | ZAJ_POD | Zajem podatka (leto) |

| | | |
|------------------------------------|--------------------|---|
| 8. | OPOMBE | |
| 35. | AGLOMER | Aglomeracije 3782 Begunje na Gorenjskem 3744 Brda 3817 Brdo - Praproče 3775 Brezje 3719 Češnjica pri Kropi 3776 Črnivec 3756 Dobro polje 3784 Dvorska vas 3747 Gorica 3787 Hlebce 3790 Hraše 3737 Kamna Gorica 3736 Kropa 3734 Kropa 3741 Lancovo 3760 Ljubno 3777 Mošnje 3766 Otoče 3721 Poljšica pri Podnartu 3722 Poljšica pri Podnartu 3764 Posavec 3759 Prezrenje 3755 Radovljica 3753 Radovljica 3724 Rovte 3767 Spodnja Dobrava 3727 Spodnji Otok 3770 Srednja Dobrava 3798 Srednja vas 3779 Studenčice 3748 Vrbnje 3797 Zadnja vas 3758 Zaloše 3730 Zgornja Dobrava 3732 Zgornja Lipnica 3754 Zgornja Lipnica 3746 Zgornji Otok 3785 Zgoša |
| 36. | KS | Krajevne skupnosti Begunje Brezje Kamna Gorica Kropa Lancovo Lesce Ljubno Mošnje Otok Podnart Radovljica Srednja Dobrava |
| 37. | INVENTAR_ID | Inventarna številka osnovnega sredstva |
| 10. | NAHAJALISCE | Nahajališče |
| sistemski atributi elementa | | |
| 11. | sis_Z1 | Kota terena |
| 12. | sis_Z2 | Kota dna |
| 13. | sis_dZ | Globina |