



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU - GEODETSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB - FACULTY OF GEODESY  
Zavod za primijenjenu geodeziju; Katedra za upravljanje prostornim informacijama  
Institute of Applied Geodesy; Chair of Spatial Information Management  
Kačićeva 26; HR-10000 Zagreb, CROATIA  
Web: www.upi.geof.hr; Tel.: (+385 1) 46 39 222; Fax.: (+385 1) 48 28 081

***Usmjerenje: Geoinformatika***

## DIPLOMSKI RAD

### **Transformacija katastarskih podataka u skladu s INSPIRE specifikacijama pomoću FME-a**

**Izradila:**

*Marina Zeljko*

*A. Stepinca 30*

*Široki Brijeg, Bosna i Hercegovina*

*marinazeljko@gmail.com*

Mentor: doc. dr. sc. Vlado Ceti

Zagreb, rujan 2010.

**Zahvala:**

*Zahvaljujem Geodetskom fakultetu koji mi je omogućio nastavak školovanja na diplomskom studiju. Posebno mentoru doc. dr. sc Vladi Cetlu na trudu, savjetima i dostupnosti.*

*Hvala kolegama na nesebičnoj suradnji i podršci kad je bilo najteže, prijateljima i cimericama koji su mi dodatno uljepšali studiranje.*

*Još jedna posebna zahvala roditeljima, sestri i bratu koji su me podržali i pomagali tokom čitavog školovanja.*



### ***I. Autor***

Ime i prezime: Marina Zeljko

JMBAG: 2403016499

Datum i mjesto rođenja: 18.08.1986., Mostar, BiH

### ***II. Diplomski rad***

Predmet:

Naslov: Transformacija katastarskih podataka u skladu s INSPIRE specifikacijama pomoću FME-a

Mentor: doc. dr. sc. Vlado Cetl

Voditelj: doc. dr. sc. Vlado Cetl:

### ***III. Ocjena i obrana***

Datum zadavanja zadatka: veljača 2010.

Datum obrane: 01. 10. 2010.

Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomski rad:

1. doc. dr. sc. Vlado Cetl
2. prof. dr. sc. Siniša Mastelić Ivić
3. doc. dr. sc. Dražen Tutić

## **Transformacija katastarskih podataka u skladu s INSPIRE specifikacijama pomoću FME-a**

*Marina Zeljko*

**Sažetak:** Jedan od glavnih uvjeta za ulazak Republike Hrvatske u Europsku uniju je uređenje infrastrukture prostornih podataka s fokusom na katastarske podatke. Europska unija je izradila infrastrukturu nazvanu INSPIRE koja pored standarda za prikaz i obradu podataka zemalja članica sadrži i upute zemljama pristupnicama u Europsku uniju. Katastarski podaci Republike Hrvatske zahtijevaju prilagodbu prema INSPIRE specifikacijama koja se obavlja pomoću geoprostornog ETL alata FME 2009 i CAD programa AutoCAD civil 3D 2008 na primjeru katastarskih podataka općine Brckovljani.

**Ključne riječi:** infrastruktura prostornih podataka, INSPIRE, FME, AutoCAD..

### ***Transformation of cadastral data in accordance with the INSPIRE specification using FME***

**Abstract:** One of the major condition for Republic Croatia in the process of admittance into EU is arrangement of spatial data infrastructure, with focus on cadastral data. EU has developed infrastructure, called INSPIRE which contains directions for EU acceding country, among of standards for member states data review and analysis. Cadastral data of Republic Croatia requires adjustment to INSPIRE specification which is done using geospatial ETL tool FME 2009 an CAD software AutoCAD in the example of cadastral data of cadastral municipality in RH Brckovljani.

**Keywords:** infrastructure spatial data, INSPIRE, FME, AutoCAD.

## S A D R Ž A J

<b>1. UVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2. NACIONALNA INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1. INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA .....	8
2.2. NACIONALNA INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA U RH.....	8
<b>3. STVARANJE INFRASTRUKTURE ZA PROSTORNE INFORMACIJE U EUROPI – INSPIRE</b> .....	<b>11</b>
3.1. ŠTO JE INSPIRE? .....	12
3.2. PROPISANI ROKOVI I NJIHOV OPSEG ( ANEKSI I., II. I III.).....	13
3.2.1. <i>Aneks I</i> .....	13
3.2.2. <i>Aneks II</i> .....	14
3.2.3. <i>Aneks III</i> .....	14
<b>4. DIGITALNI KATASTARSKI PODACI</b> .....	<b>16</b>
4.1. POSTOJEĆE SPECIFIKACIJE U HRVATSKOJ .....	16
4.2. KATASTAR U INSPIRE-U .....	20
<b>5. INSPIRE SPECIFIKACIJE ZA KATASTARSKE PODATKE</b> .....	<b>21</b>
5.1. APLIKACIJSKA SHEMA.....	21
5.2. STRUKTURA I ORGANIZACIJA KATASTARSKIH PODATAKA .....	21
5.2.1. <i>Glavni atributi za sve tipove prostornih objekata</i> .....	21
5.2.2. <i>Tipovi svojstava katastarskih čestica (CadastralParcel):</i> .....	21
5.2.3. <i>Tipovi pomoćnih svojstava koji se odnose na katastarske općine (CadastralZoning)</i> .....	22
5.2.4. <i>Tipovi svojstava vezanih za katastarske granice (CadastralBoundary)</i> .....	22
5.2.5. <i>Tipovi svojstava kod osnovnih jedinica čestica (BasicPropertyUnit)</i> .....	22
5.3. KOORDINATNI REFERENTNI SUSTAV .....	24
<b>6. PRIKUPLJANJE PODATAKA</b> .....	<b>26</b>
6.1. PROSTORNI TIPOVI OBJEKTA .....	26
6.1.1. <i>Katastarske čestice</i> .....	26
<b>7. TIPOVI PROSTORNIH PODATAKA KATASTARSKIH ČESTICA (ENGL. SPATIAL OBJECT TYPES)</b> .....	<b>28</b>
7.1. ZEMLJIŠNOKNJIŽNO TIJELO .....	29
7.2. MEĐE KATASTARSKIH ČESTICA.....	29
7.3. KATASTARSKA ČESTICA.....	29
7.4. KATASTARSKA OPĆINA .....	29
<b>8. INSPIRE ODREDBE ZA KORIŠTENJE STILOVA PRIKAZIVANJA</b> .....	<b>30</b>



<b>9. FME</b> .....	<b>37</b>
9.1. OSNOVE FME-A.....	37
9.2. FME WORKBENCH .....	38
9.3. FME UNIVERSAL VIEWER.....	39
9.4. FME UNIVERSAL TRANSLATOR.....	40
<b>10. MANIPULIRANJE PODACIMA</b> .....	<b>42</b>
10.1. EKSTRAHIRANJE PODATAKA .....	42
10.2. TRANSFORMACIJA PODATAKA.....	42
10.2.1. <i>Prijevod</i> .....	42
10.2.2. <i>Restrukturiranje</i> .....	42
10.2.3. <i>Integracija</i> .....	42
10.3. UČITAVANJE PODATAKA .....	45
<b>11. PRAKTIČNI DIO RADA</b> .....	<b>46</b>
11.1. ULAZNI PODACI .....	46
11.1.1. <i>Kvaliteta ulaznih podataka</i> .....	47
11.2. IZBORNİK FME WORKBENCH APLIKACIJE .....	47
11.2.1. <i>Izbornik File</i> .....	47
11.2.2. <i>Izbornik „Edit“</i> .....	48
11.2.3. <i>Izbornik „View“</i> .....	49
11.2.4. <i>Izbornik „Insert“</i> .....	49
11.2.5. <i>Izbornik „Source Data“</i> .....	50
11.2.6. <i>Izbornik „Transformers“</i> .....	50
11.2.7. <i>Izbornik „Destination Data“</i> .....	50
11.2.8. <i>Izbornik „Tools“</i> .....	51
11.2.9. <i>Izbornik „Help“</i> .....	51
11.3. UČITAVANJE PODATAKA.....	51
11.3.1. <i>Odabir koordinatnog sustava</i> .....	51
11.3.2. <i>Učitavanje CAD nacrtā Brckovljani.dwg u FME Workbench aplikaciju</i> 52	
11.4. TRANSFORMACIJA PODATAKA.....	55
11.4.1. <i>Definiranje stilova prikaza podataka</i> .....	55
11.4.2. <i>Dekompozicija podataka</i> .....	56
11.4.3. <i>Obrada dekompozirane geometrije</i> .....	58
11.4.4. <i>Analiza izlaznih podataka</i> .....	58
11.4.5. <i>Izlazni podaci</i> .....	58
<b>12. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>60</b>
<b>POPIS SLIKA</b> .....	<b>61</b>

Literatura

Životopis

## 1. Uvod

Razvojem novih tehnologija povećava se i razina svijesti važnosti infrastrukture prostornih podataka. Sve više zemalja svijeta je uključeno u razvoj infrastrukture, međutim mnoge od njih su u početnoj fazi i nisu dobile smjernice za daljnje povezivanje. Stoga su podaci tih zemalja često ograničeni i nekompatibilni sa standardima velikih zajednica i grupacija.

Radi lakšeg upravljanja i analize tih podataka provode se razne direktive da bi se uspostavili standardi, a jedna od takvih direktiva, na području Europske unije je INSPIRE (engl. INfrastructure for Spatial Information in the European Community).

Republika Hrvatska, te njezina geodetska zajednica s Državnom geodetskom upravom na čelu, namjerava provesti INSPIRE direktivu i standarde kao važan dio faze pregovora o integraciji u EU.

INSPIRE direktiva se provodi na temelju postojećih podataka zemalja članica i pristupnica i ne zahtijeva novo prikupljanje podataka, već harmonizaciju postojećih što je i zadatak ovog rada.

NIPP (Nacionalna Infrastruktura Prostornih Podataka) je skup, mjera, specifikacija i usluga koje za cilj imaju što jednostavnije prikupljanje, obradu, analizu i dijeljenje georeferenciranih prostornih podataka na teritoriju neke zemlje.

Pored ostalih ciljeva hrvatskog NIPP-a jest i ispunjavanje kriterija za pristupanje Hrvatske u EU, provođenje INSPIRE direktive.

U praktičnom dijelu ovoga rada za transformiranje podataka korišten je FME (engl. Feature Manipulation Engine). FME je fleksibilan i moćan alat koji se koristi za prevođenje, transformaciju i integraciju prostornih podataka.

## **2. Nacionalna infrastruktura prostornih podataka**

### **2.1. Infrastruktura prostornih podataka**

Pojam „Infrastruktura prostornih podataka“ (IPP) koristi se za skup temeljnih tehnologija, politike i institucionalnih regulativa koje omogućuju dostupnost i pristup prostornim podacima.

- IPP je temelj za osnovne usluge manipulacije prostornim podacima:
- indeksiranje podataka;
- optimizirano pretraživanje;
- procjena podataka;
- primjena prostornih podataka (mikro i makro razina);

Riječ infrastruktura koristi se za promicanje koncepta pouzdanog, podržavajućeg okruženja, sličnog cestovnoj ili telekomunikacijskoj mreži koja u ovom slučaju omogućuje pristup zemljopisno referenciranim podacima korištenjem minimalnog skupa standardnih postupaka, protokola i specifikacija. (The SDI Cookbook, GSDI Association, 2004.)

### **2.2. Nacionalna infrastruktura prostornih podataka u RH**

Kad smo ustanovili što je IPP, shvaćamo i potrebu njenog uspostavljanja. IPP doprinosi zajednici na više razina, primjerice svakodnevni život korisnika (IPP služi kao temelj za izradu korisnih WEB servisa), poslovnih, pravnih i na kraju državnih poslova kao što je i pristupanje u EU.

Nakon što je potkraj devedesetih godina prošlog stoljeća donesen novi zakonodavni okvir, stvorili su se uvjeti za reformu zemljišnih knjiga i katastarskog sređivanja stanja nekretnina.

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina koji je stupio na snagu 17. veljače 2007. godine poslužio je kao temelj osnivanja Hrvatskog NIPP-a.

Zahvaljujući stoljetnoj tradiciji uvođenja katastra čija je podloga austrougarski sustav, Hrvatska se nalazi u boljem položaju čak i od nekih država članica EU po pitanju katastarske evidencije.

NIPP obuhvaća uspostavu:

- sustava metapodataka,
- skupova prostornih podataka,
- servisa prostornih podataka,



- servisa i tehnologija umreženja

te:

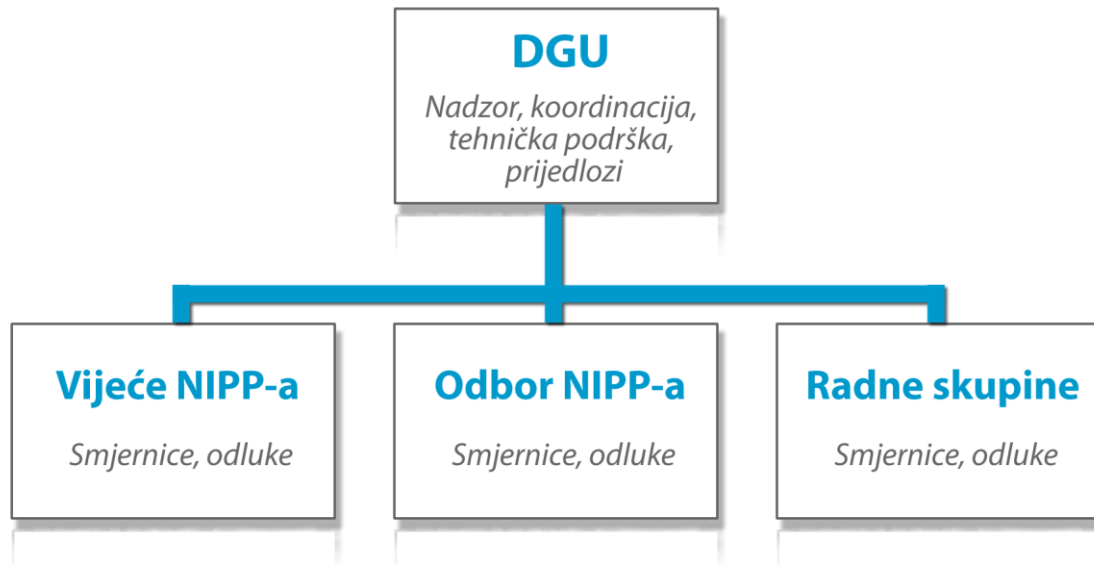
- sporazume o razmjeni, pristupu i korištenju prostornih podataka,
- mehanizme koordinacije i nadzora,
- procese i procedure.

Tijela NIPP-a su Vijeće, Odbor i radne skupine NIPP-a (Slika 1). Vijeće NIPP-a je odgovorno za vođenje uspostave NIPP-a i koordinaciju aktivnosti NIPP subjekata, čini ga predsjednik i 15 članova državnih tijela koje imenuje i razrješava Vlada Republike Hrvatske. Odbor NIPP-a je stalno izvršno tijelo za uspostavu Vijeća NIPP-a. Vijeće NIPP-a imenuje Odbor NIPP-a te se sastoji od tri predstavnika iz Vijeća NIPP-a, dva DGU predstavnika i voditelja radnih skupina koje je imenovalo Vijeće NIPP-a. Radne skupine se bave konceptualnim i provedbenim aspektima, njihovi su članovi predstavnici glavnih korisnika NIPP-a (Cetl i dr. 2009).

Na operativnoj razini uspostavljeno je pet radnih skupina koje se bave specijaliziranim zadacima:

- radna skupina za tehničke standarde NIPP-a;
- radna skupina za zajedničko korištenje prostornih podataka NIPP-a;
- radna skupina za povezivanje programa NIPP-a i e-Vlade;
- radna skupina za izgradnju poslovnog modela NIPP-a;
- radna skupina za izgradnju kapaciteta NIPP-a.

Uz ove radne skupine postoji i niz projekata koji se na operativnoj razini bave konkretnim zadacima i pitanjima iz područja NIPP-a. Državna geodetska uprava obavlja poslove tajništva Vijeća NIPP-a, koordinacije svih tijela NIPP-a i tehničke podrške.



*Slika 1. Prikaz odnosa određenih tijela u NIPP-u*

DGU je ujedno dužna uspostaviti i održavati javni servis metapodataka na internetu (putem geoportala) na način koji će svim subjektima NIPP-a omogućiti interaktivno održavanje informacija (NN 16/07). Rok za uspostavu servisa metapodataka za podatke državne izmjere i katastra nekretnina bio je 17. 02. 2008. godine, dok je rok za uspostavu servisa metapodataka za sve ostale skupove i servise prostornih podataka subjekata NIPP-a 3 godine od dana stupanja na snagu Zakona, dakle 17. 02. 2010. Prvi rok je djelomično ispoštovan kroz uspostavu geoportala, međutim metapodaci nisu potpuni i nisu usklađeni s INSPIRE specifikacijama. Drugi rok će biti teško ostvaren na vrijeme, međutim kroz uspostavu radnih skupina NIPP-a, a ponajprije Radne skupine za tehničke standarde taj zadatak će biti u skorije vrijeme ipak ostvaren (Cetl i dr. 2009).

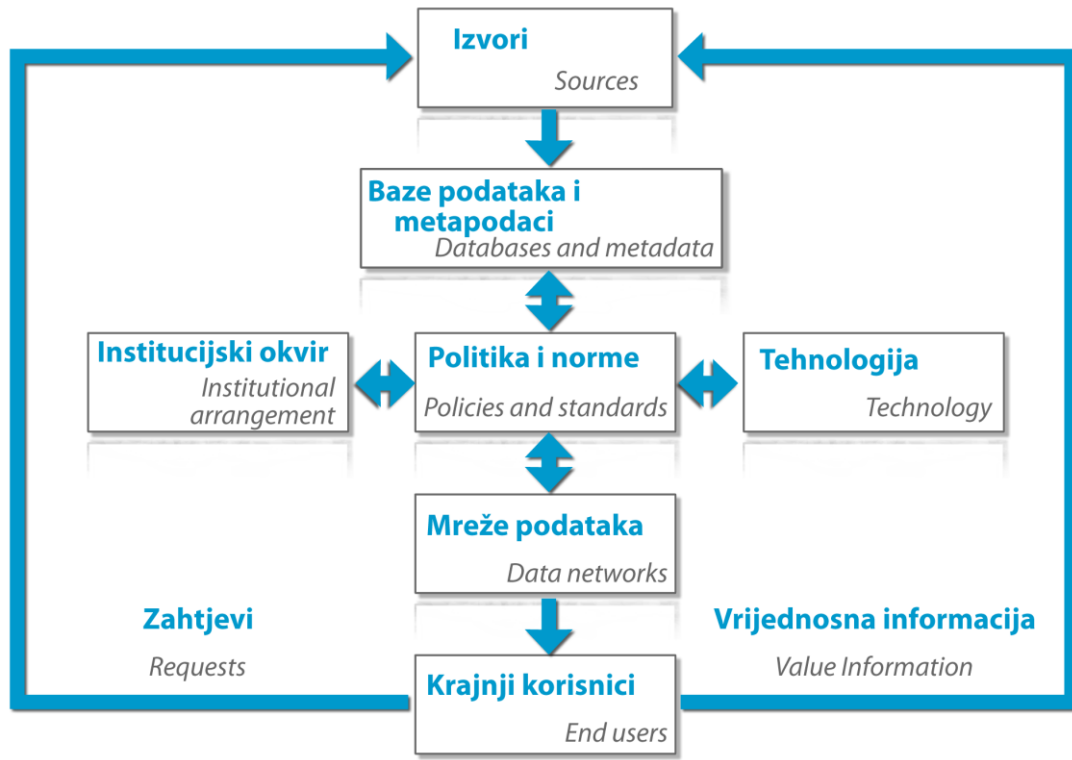
### **3. Stvaranje infrastrukture za prostorne informacije u Europi – INSPIRE**

Kao što je već napomenuto u uvodu Hrvatska ima dobre temelje za prilagodbu svojih prostornih podataka potrebnih Europskih inicijativama, pored toga bitno je obznaniti svim korisnicima koji podaci već postoje i koji je zajednički smjer u daljnjem ispravljanju i ažuriranju.

Uz suradnju institucija i usklađivanje normi na svim razinama i privatnog sektora dolazimo i do smanjenja troškova sa sve strane korištenja. U Europskim okvirima situacija je nešto složenija zbog raznolikosti u nacionalnim zakonima, stupnju razvoja te načina prikupljanja i prikazivanja. Iako je većina zemalja prepoznala potrebu za uspostavom NIPP-a, neke već imaju razvijen NIPP na svoj osobit način, iz više razloga (ekonomskih, političkih, upravljanja rizicima, prometa...). I u Europi najveći problemi pri uspostavljanju jedinstvenog IPP-a koji se sastoji od usuglašanih NIPP-ova nije tehničke prirode, već političke i organizacijske (DG XII-E3, 1996).

U „DG XII-E3, 1996“ istaknute su najvažnije političke akcije za dogovor među zemljama članicama:

- uspostaviti zajednički pristup za stvaranje Europske baze podataka što mora uključiti prihvaćanje novog koordinatnog i projekcijskog sustava za cijelu Europu;
- uspostaviti i prihvatiti opće norme za stvaranje i prijenos podataka;
- unaprijediti načine i sredstva za suradnju javnih i privatnih agencija i organizacija;
- osiguranje europskih rješenja u skladu s globalnim kretanjima;
- uspostavljanje GI2000 radnog tijela na visokoj razini koje će dati detaljan plan daljnjih akcija (Tutić 2003).



Slika 2. Komponente IPP-a kao podsustavi

Slika 2 prikazuje komponente IPP-a i njihova interakciju. Na toj slici vidimo da su krajnji korisnici nositelji infrastrukture koja se dalje gradi i organizira prema njihovim zahtjevima.

### 3.1. Što je INSPIRE?

INSPIRE (engl. Infrastructure for Spatial Information in Europe) je inicijativa i prijedlog Europske komisije za stvaranje infrastrukture za prostorne informacije u Europi. Direktiva kojom se stvara zakonski okvir za uspostavu INSPIRE-a te nadzor i procjenu usvojena je u travnju 2007. godine i stupila na snagu 15. svibnja 2007. godine (EC 2007).

Cilj inicijative je relevantne, usklađene i kvalitetne geografske informacije učiniti dostupnima u svrhu oblikovanja, implementacije, praćenja i vrednovanja kreiranja politike Europske Unije. Veći je dio direktive INSPIRE stupio na snagu 2007. odlukom i odobrenjem Europskog parlamenta i Europskog vijeća.

Koncept INSPIRE-a treba omogućiti stvaranje prostorne informacijske infrastrukture EU koja korisnicima isporučuje integrirane prostorne informacijske usluge. Sam koncept je osmišljen na način da se korisnicima omogući identificiranje potrebnih nizova podataka i pristup prostornim informacijama iz različitih i široko rasprostranjenih izvora na globalnoj, nacionalnoj, lokalnoj i regionalnoj razini na interoperabilan način. Potreba da se podrži kompleksnost i interakcija između ljudskih aktivnosti i pritiska i utjecaja iz okoliša stvara veliku potrebu za kvalitetnim georeferenciranim informacijama (Cetl 2009).

INSPIRE se temelji na sljedećim glavnim načelima (URL 1):

- podaci bi se trebali prikupljati jednom i održavati na razini na kojoj se to može najučinkovitije obavljati;
- potrebno je omogućiti nesmetano kombiniranje prostornih informacija iz različitih izvora u čitavoj Europi te njihovu nesmetanu razmjenu između brojnih korisnika i aplikacija (interoperabilnost);
- potrebno je omogućiti razmjenu informacija prikupljenih na jednoj razini između različitih razina i to detaljno za detaljna ispitivanja te općenito za strateške svrhe;
- prostorni podaci potrebni za dobro upravljanje na svim razinama trebali bi biti lako razumljivi te jednostavni za tumačenje budući se mogu vizualizirati unutar odgovarajućeg konteksta koji je pristupačan za korisnike;
- treba omogućiti lako otkrivanje i pronalaženje dostupnih prostornih podataka, vrednovanje njihove pogodnosti za određene svrhe i informiranje o uvjetima koji se moraju ispuniti za njihovu upotrebu.

### **3.2. Propisani rokovi i njihov opseg ( aneksi I., II. i III.)**

Radi lakše organizacije i bržeg djelovanja INSPIRE direktiva ima propisane rokove te njihov opseg koji se nalaze u posebnim dokumentima, odredbama (URL 2).

INSPIRE direktiva prostorne podatke tematski dijeli u 34 grupe. Prema prioritetima implementacije te teme su podijeljene u 3 aneksa direktive.

Okvirni rok za potpunu implementaciju aneksa I očekuje se u srpnju 2012. godine, dok su pojedine faze izrade već u toku i na raspolaganju korisnicima. Prostorni podaci na koje se odnose aneksi II i III prema planovima INSPIRE direktive bi trebali biti dostupni u siječnju 2015. godine. Dok se njihova potpuna implementacija očekuje 2019. godine.

#### **3.2.1. Aneks I**

Prvi rok propisan Aneksom I su točne definicije slijedećih vrsta podataka:

- koordinatni referentni sustav;
- sustavi geografske podjele;
- geografski nazivi;
- administrativne jedinice;
- adrese;
- katastarske čestice;
- prometna mreža;

- hidrografija;
- zaštićena područja.

### 3.2.2. Aneks II

Drugi dio vezan za rokove i određene vrste podataka reguliran je aneksom II koji propisuje:

- elevaciju;
- zemljišni pokrov;
- ortofoto;
- geologija.

### 3.2.3. Aneks III

Aneks III određuje slijedeće vrste podataka:

- statističke jedinice;
- zgrade;
- tlo;
- uporaba zemljišta;
- civilna zaštita;
- komunalno gospodarstvo;
- objekti nadzora okoliša;
- industrijski i proizvodni objekti;
- agrikulturni i akvakulturni objekti;
- demografija i prostorni raspored stanovništva;
- zone upravljanja područjem/ograničenjima/propisima i jedinice obavješćivanja;
- zone prirodnih rizika;
- atmosferske prilike;
- meteorološke geografske značajke;
- oceanografske geografske značajke;



- morske regije;
- bio-geografske regije;
- staništa i biotopi;
- fauna;
- energetske resursi;
- mineralni resursi.

## 4. Digitalni katastarski podaci

Katastar nekretnina evidencija je o česticama zemljine površine, zgradama i drugim građevinama koje trajno leže na zemljinoj površini ili ispod nje te o posebnim pravnim režimima na zemljinoj površini, ako zakonom nije drukčije određeno. Podaci državne izmjere i katastra nekretnina javni su ako ovim Zakonom ili posebnim zakonom nije drukčije određeno (NN 16/07).

Razvojem modernih tehnologija razvija se i digitalni katastar. Digitalizacija katastra donosi bolju preglednost, iskorištenost i informativnost te uvelike štedi vrijeme običnih korisnika i onih koji rade na istom.

Digitalni katastar sadrži bazu podataka s detaljnim aktualnim podacima o česticama, nekretninama. Ti podaci se sastoje od knjižnog i tehničkog dijela. Tehnički dio sadrži prostorne podatke koji su zasad u .dgn, .dwg ili .dxf formatima. Knjižni dio pohranjen je u relacijske baze (tablice), a sadrži attribute (opisni podaci).

Osnovni grafički elementi digitalnog katastarskog plana su točke, linije, tekst i simboli. Površine su opisane linijama i pripadajućim tekstom ili simbolom. Na rubovima listova nema prekida kao kod analognih planova već se vektorom povezuju toke s jednog lista na drugi. Linije tvore hijerarhijsku mrežu te se svaka linija pohranjuje samo jedanput na prioritetnom sloju. Pohranjuje se samo linija višeg reda, a hijerarhija je prema „Specifikacijama za vektorizaciju katastarskih planova“ verzija 2.9.2. (DGU 2007).

### 4.1. Postojeće specifikacije u Hrvatskoj

Digitalni katastarski plan Katastra nekretnina sadržava međe čestica, granice građevina, brojeve čestica, a mora biti oslobođen sadržaja topografskih karata. Kod katastarskog plana u digitalnom obliku umjesto šrafura koriste se boje. Mijenja se način pristupa, te se ne zadržavaju isti principi kao kod analognog plana.

Digitalni katastarski plan čini jednu osnovu na koju je moguće vezati bilo koju vrstu podataka, ovisno o potrebi. Tako različite institucije sastavljaju vlastite slojeve ovisno o vlastitim interesima. Slojevi se na odgovarajući način uklapaju na sloj s katastarskim česticama, odnosno elementima kojima se bavi katastar nekretnina (Kovačević 2009).

Osnovni slojevi atributa prikazani su u Tablica 1. koja je propisana u „Specifikacijama za vektorizaciju katastarskih planova“ verzija 2.9.2. Isječak katastarskog plana prema navedenim specifikacijama vidljiv je na Slika 3.





Slika 3. Isječak digitalnog katastarskog plana K.o. Brckovljani

Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana (DKP) je obavezna i nazivi slojeva moraju biti pisani malim slovima. U ovim specifikacijama također je naveden tip entiteta (line, block, tekst, rotirani tekst...) i boja odnosno stil pojedinog atributa.

Tablica 1. Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana (DKP)

Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana (DKP)			
1	2	3	4
Naziv sloja (La)	Opis sadržaja sloja	Tip entiteta	Boja
0	prazan sloj		
<b>1_KATASTARSKA ČESTICA:</b>			
1_kc_medja	međe	line	green
1_kc_medja_spor	sporne međe	line	red
1_kc_medja_i	i - mjerilo koje linije zatvaraju (1440,2880...)	line	blue
1_kc_medja_ko	međa katastarske općine	line	magenta
1_kc_broj	centroid katastarske čestice	block	green
<b>2_ZGRADE:</b>			
2_zg	vanjske linije zgrade	line	cyan
2_zg_l	vanjske linije zgrade za koje nije priložen akt na osnovi kojeg se može graditi		blue



2_zg_l_kc	kućni broj za zgradu na 2_zg_l		blue
2_zg_l_broj	centroid zgrade -vrsta za zgradu na 2_zg_l		blue
2_zg_broj	centroid zgrade _ vrsta ( prema atributni tablici)	block	cyan
2_k_broj	kućni broj	rotirani text	30
2_luo	linije unutar objekata, koje zatvaraju stepenice, terase ( znak pripadnosti se tu nikako ne stavlja)	line	yellow
2_luo_o **	centroid za luo _vrsta	block	yellow
<b>3 UPORABA:</b>			
3_uporaba	linija načina uporabe zemljišta	line	blue
3_uporaba_broj	centriod uporabe-vrsta	block	blue
<b>4 STRUKTURNE LINIJE:</b>			
4_sl_i	i 1-18 (i prema tablici 3030)	line	gray
<b>5 NAZIV:</b>			
5_toponimi_i	i 1-70 ( i prema tablici 5010)	rotirani text	magenta
<b>6 ZNAK PRIPADNOSTI:</b>			
6_z (6_z** prelazi u 6_z)	znak pripadnosti ( middle center)	text	green
6_zp	½ znaka pripadnosti** + fiktivna linija	block zp+line	green
<b>7 MREŽA I broj DL:</b>			
7_podjela_i	podjela na detaljne listove s brojem dl. ( i mjerilo podjele)	text+line	blue
<b>TOČKE:</b>			
8_tocke	( neobvezan sloj kot vektorizacije a obavezan kod nove izmjere)	block	190
8_tocke_ogi	točke osnovne geodetske izmjere, preuzimaju se numerički podaci (koordinate)		
<b>RASTERI:</b>			
9_i (9_i** prelazi u 9_i)	geokodirani rasteri - svaki u zasebnom sloju ( i ime dl.)	raster image	
<b>DRUGO:</b>			
10_linija_p_kc	privremeno zatvaranje katastarskih		yellow



	čestica		
10_linija_p_z	privremeno zatvaranje zgrada		yellow
10_linija_dio	linije dijela katastarske čestice (vektORIZIRANE linije zbog konstrukcije granice po sredini rijeke, potoka...)		yellow
<b>POMORSKO DOBRO:</b>			
11_svvv	linija srednjih viših visokih voda (strukturne linije)		180
11_6m	generalizirana linija 6 m horizontalno udaljena od linije svvv( strukturne linije)		40
11_kc_medja_PD	granica pomorskog dobra		200
<b>POSEBNI PRAVNI REŽIM:</b>			
12_ppr_i	i- vrsta posebnog pravnog režima ( pd, vd, kd, sr, np, pr, pp, rp, sp, zk, pš, sa, šp, po,gp)		

Pri usporedbi DKP-a sa podacima koji se koriste u ovom radu osnovni slojevi atributa K.O. Brckovljani, zamjećuje se razlika samo u nazivu slojeva. Nazivi bi po pravilima trebali biti kurent, dok su kod Brckovljana nazivi u verzalu, u što je vidljivo u Tablica 2.

Tablica 2. Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana K.O. Brckovljani

<b>Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana (DKP) K. O. Brckovljani</b>			
1	2	3	4
Naziv sloja (La)	Opis sadržaja sloja	Tip entiteta	Boja
0	prazan sloj		
<b>1_KATASTARSKA ČESTICA:</b>			
1_KC_MEDJA	međe	line	green
1_KC_MEDJA_KO	međa katastarske općine	line	magenta
1_KC_BROJ	centroid katastarske čestice	block	green
<b>2_ZGRADE:</b>			
2_ZG	vanjske linije zgrade	line	cyan
2_ZG_BROJ	centroid zgrade _ vrsta ( prema atributni tablici)	block	cyan



2_K_BROJ	kućni broj	rotirani text	30
2_LUO	linije unutar objekata, koje zatvaraju stepenice, terase ( znak pripadnosti se tu nikako ne stavlja)	line	yellow
2_LUO_O **	centroid za luo _vrsta	block	yellow
<b>3_UPORABA:</b>			
3_UPORABA	linija načina uporabe zemljišta	line	blue
3_UPORABA_BROJ	centriod uporabe-vrsta	block	blue
<b>4_STRUKTURNE LINIJE:</b>			
4_sl_00	i 1-18 (i prema tablici 3030)	line	gray
4_sl_01		Line	gray
4_sl_11		Line	Gray
4_sl_16		Line	Gray
4_sl_19		Line	gray
<b>5_NAZIV:</b>			
5_TOPONIMI_20	i 1-70 ( i prema tablici 5010)	rotirani text	magenta
<b>7_MREŽA I broj DL:</b>			
7_podjela_2880	podjela na detaljne listove s brojem dl. ( 2880 mjerilo podjele)	text+line	blue

#### 4.2. Katastar u INSPIRE-u

Kao što smo već rekli da digitalni katastarski plan čini osnovu na koju je moguće vezati razne vrste podataka, onda je jasno da se prema INSPIRE direktivama nalazi visoko na ljestvici prioriteta, te tako spada pod aneks I. Tek nakon što je definiran digitalni katastarski plan, možemo dodavati i povezivati druge tematski specifične prostorne podatke kao što su podaci vezani za uporabu zemljišta, zaštitu okoliša, vrste tla i dr.

Tematske radne grupe zemalja Članica EU upotpunile su opću definiciju katastarskih čestica. Glavni zahtjevi se odnose na geometriju: katastarske čestice bi trebale što je više moguće cjelovita područja Zemljine površine (tlo i/ili voda) pod jedinstvenim vlasništvom koje je definirano nacionalnim zakonima zemlje čije su čestice. INSPIRE nije usmjeren k sređivanju imovinsko-pravnih odnosa određene zemlje pristupnice ili članice već se fokusira na geometrijske i podatkovne aspekte u svrhu kompatibilnosti s ostalim zemljama članicama, i izradu jedinstvene infrastrukture prostornih podataka. 2010. godine Europska komisija je objavila INSPIRE specifikacije za katastarske podatke koje su detaljno prikazane u idućem poglavlju.

## 5. INSPIRE Specifikacije za katastarske podatke

### 5.1. Aplikacijska shema

Aplikacijska shema određuje značajke svakog prostornog objekta, uključujući njegovu mnogostrukost, domenu važećih vrijednosti, ograničenja i slično. Sve značajke trebaju biti prijavljene ako su dio seta prostornih podataka vezanih za objekt.

Svi objekti za INSPIRE moraju sadržavati jedinstveni identifikator (*inspireId*). Taj atribut se sastoji od dva dijela, imenik (*namespace*) i *localId*. Imenik se sastoji od dvoslovne oznake zemlje (ISO 3166) i oznake institucije koja je nadležna za prostorne podatke. Atribut *localId* označava jedinstveni identifikator objekta unutar pojedine zemlje. U Hrvatskoj za jedinstveni identifikator katastarske čestice možemo uzeti kombinaciju matičnog broja katastarske općine i identifikatora pojedine čestice. Atribut *nationalCadastralReference* predstavlja identifikator osnovne jedinice vlasništva. Ovaj atribut omogućava vezu na prava, vlasnike i ostale informacije.

### 5.2. Struktura i organizacija katastarskih podataka

Kao što je već prije u ovom radu navedeno, aneksom I. Pored ostalih značajki, predviđena je i definicija katastarskih čestica. Prema INSPIRE-ovim specifikacijama, one bi trebale biti zatvorene površine jednoznačno povezane sa svojim značajkama. Tako bi se korisnicima omogućilo da dobiju točan položaj čestice sa značajkama kao što su vlasništvo, namjena i prava definirana u okvirima nacionalnih katastarskih zakona.

#### 5.2.1. Glavni atributi za sve tipove prostornih objekata

Svaki tip prostornog objekta sadrži INSPIRE identifikator i set privremenih atributa:

- atributi *beginLifespanVersion* i *endLifeSpanVersion* označuju početak i kraj granica prostornog objekta u setu prostornih podataka sa geografsko/podatkovnog gledišta;
- *validForm* i *validTo* su vezani za entitet koji postoji u stvarnom svijetu (pravna točka gledišta).

#### 5.2.2. Tipovi svojstava katastarskih čestica (*CadastralParcel*):

Katastarske čestice prema INSPIRE direktivi su definirane kao „površine određene katastarskim registrima ili ekvivalentom“. Katastarske čestice bi trebale biti jedinstveno područje Zemljine površine (zemlja i/ili voda), pod homogenim jedinstvenim pravima vlasništva, pravima o posjedovanju nekretnina, zemljišta i sl. koja su određena zakonima države članice, odnosno pristupnice.

Katastarske čestice sadržavaju slijedeće dodatne atribute:

- geometriju;

- službeni položajni koordinatni referentni sustav;
- veličinu površine;
- opisni atributi: referentna točka i oznaka.

### 5.2.3. Tipovi pomoćnih svojstava koji se odnose na katastarske općine (*CadastralZoning*)

Katastarske općine su posrednička područja koja se koriste kako bi se podijelilo cjelokupno državno područje, opći katastarski plan, koji se zatim dijeli po katastarskim česticama. U INSPIRE-ovom kontekstu katastarska čestica se koristi za podršku metapodacima, lakšu organizaciju i upravljanje te pretraživanje prostornih podataka.

Katastarske općine sadržavaju slijedeće atribute:

- geometriju;
- oznaku pojedine općine utvrđene državnim sustavom;
- naziv;
- razinu u državnoj katastarskoj hijerarhiji i naziv razine;
- opisne atribute: referentnu točku i oznaku;
- atribute metapodataka: originalno mjerilo karte i procijenjenu preciznost.

### 5.2.4. Tipovi svojstava vezanih za katastarske granice (*CadastralBoundary*)

U INSPIRE-ovom kontekstu, dostupne katastarske granice zemalja članica trebaju imati apsolutnu položajnu točnost zabilježenih informacija (atribut procijenjena preciznost).

Katastarske granice sadrže slijedeće atribute:

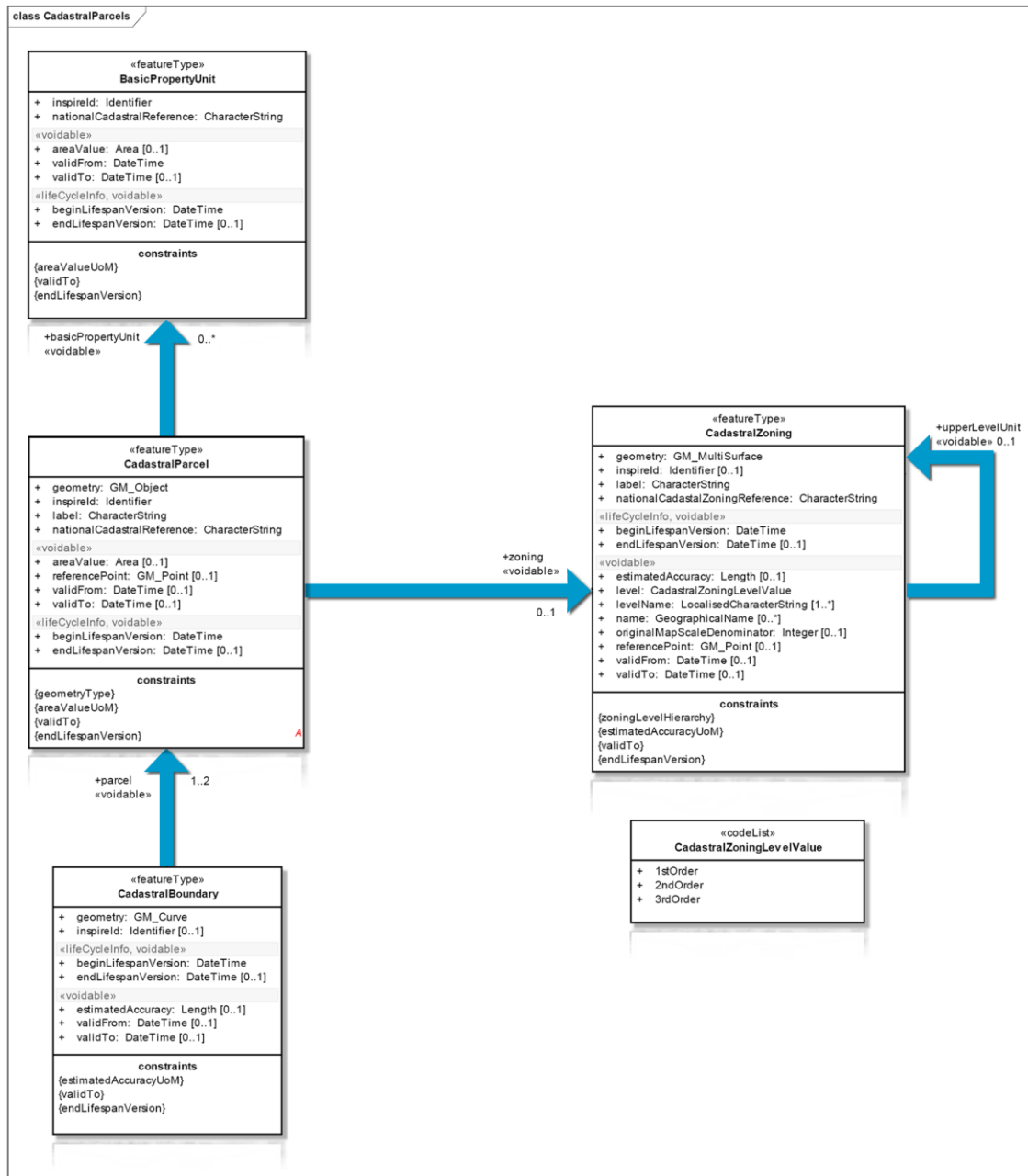
- geometriju;
- metapodatak: procijenjena preciznost.

### 5.2.5. Tipovi svojstava kod osnovnih jedinica čestica (*BasicPropertyUnit*)

Osnovne imovinsko-pravne jedinice imaju sljedeće dodatne atribute:

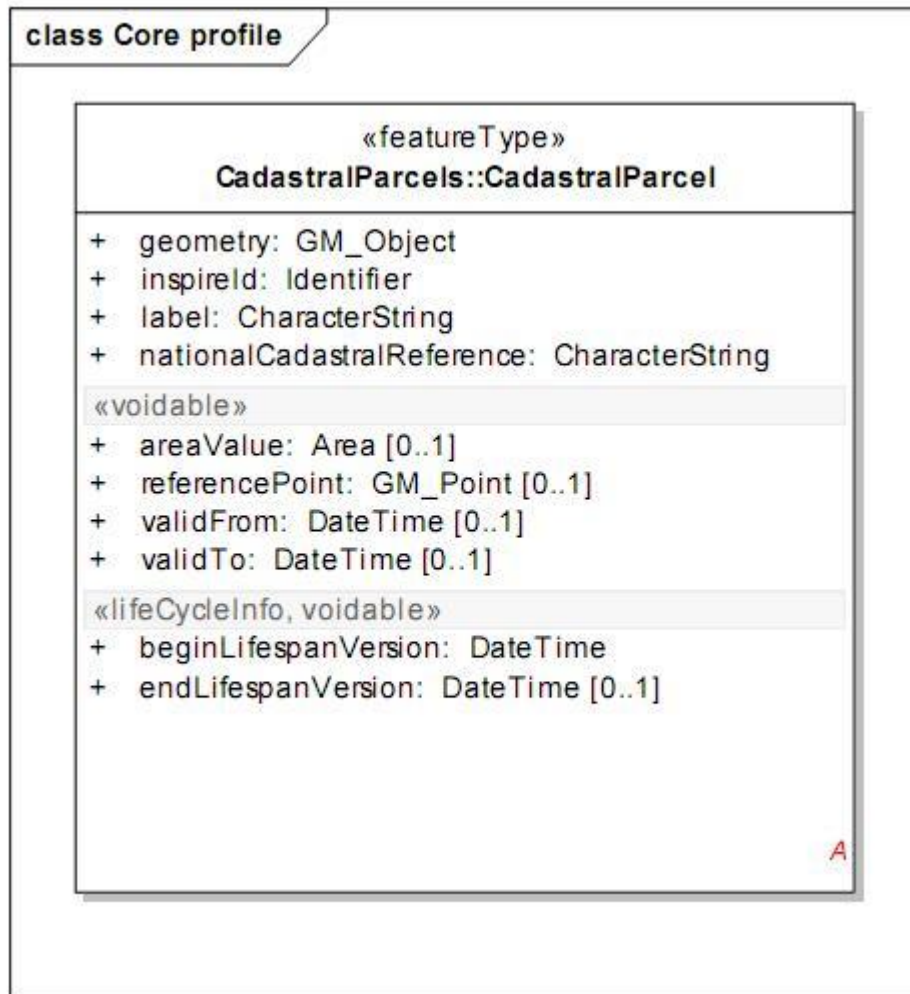
- službeni položajni koordinatni referentni sustav;
- veličina područja.

U slijedećem klasnom UML (Slika 4) modelu jasno vidimo pripadnost i veze između opisanih tipova svojstava i njihovih atributa.



Slika 4. Struktura i organizacija katastarskih podataka prikazana pomoću UML dijagrama

Sljedeći dijagram (Slika 5) prikazuje osnovni set podataka koji se ispunjava za slučaj opće uporabe katastarskih podataka čestica. Ovo su katastarski podaci koje na raspolaganju trebaju imati sve države članice.



Slika 5. Osnovni set podataka za pojedinu katastarsku česticu

Osnovni set podataka vidljiv na Slika 5. UML dijagrama dijeli se na tri cjeline. Prva sadržava geometriju objekta, INSPIRE-ov identifikator, naziv, i državnu oznaku. Druga cjelina sadrži brojne podatke koji se odnose na površinu, referentnu točku, i datume važenja. I treća cjelina se odnosi na sami dokument i sadrži atribute vremena „postavljanja“ podataka.

### 5.3. Koordinatni referentni sustav

Odredba vezana za koordinatni referentni koordinatni sustav propisuje da države članice trebaju koristiti službeni europski terestrički referentni sustav za epohu 1989,0 skraćenog imena ETRS89 (engl. *European Terrestrial Reference System 1989*).



Odlukom Vlade Republike Hrvatske od 4. kolovoza 2004. godine je Hrvatski Terestrički Referentni Sustav za epohu 1995.55 - skraćeno HTRS96, uveden za novi službeni položajni referentni koordinatni sustav Republike Hrvatske, a za potrebe detaljne državne kartografije je usvojen projekcijski koordinatni sustav poprečne Mercatorove (Gauss-Krügerove) projekcije (eng. Transverse Mercator Projection) - skraćeno HTRS96/TM

Koordinatni referentni sustav prema INSPIRE direktivi spada u oblast aneksa I što znači da se smatra referentnim podatkom koji konstituira okvir prostornih podataka na koji se vežu ostali podaci specifičnih tema koji su opisani u aneksu II i III.

## 6. Prikupljanje podataka

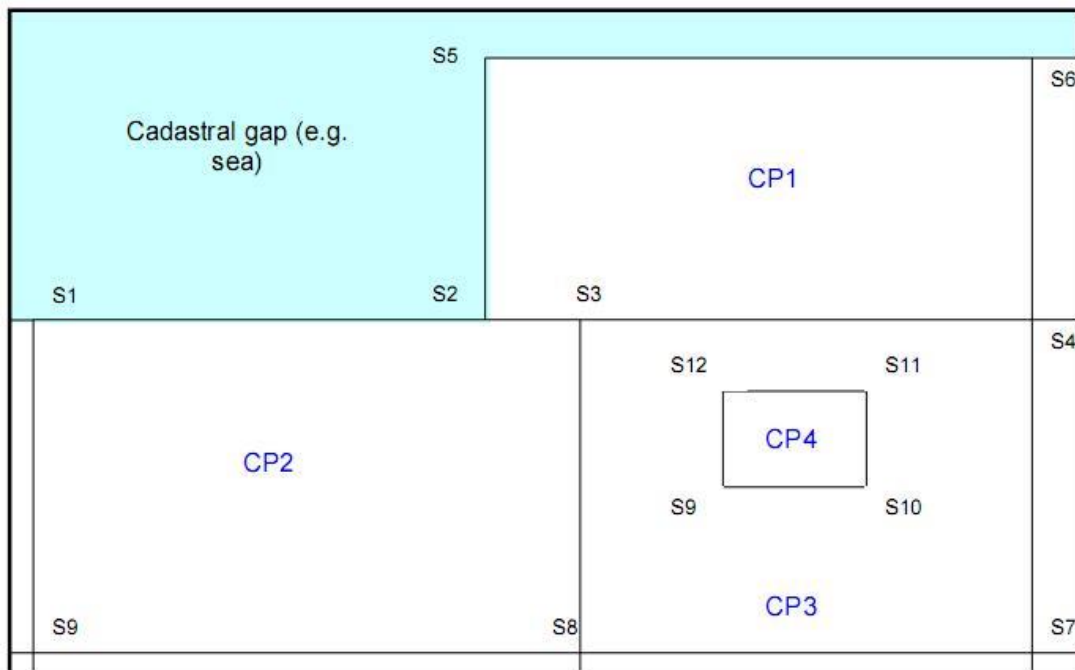
### 6.1. Prostorni tipovi objekta

#### 6.1.1. Katastarske čestice

Katastarske čestice u INSPIRE-ovoj definiciji osnovne prostorne jedinice su „dio područja zemljine površine i katastarske općine omeđen međama i drugim granicama koje određuju uređeni pravni odnosi na zemljištu“, podatkovno dostupne u vektorskom obliku.

Dakle, katastarske čestice bi trebale biti dijelovi državnog teritorija s uređenim i jasno definiranim granicama. Ako to nije moguće, odnosno drugačije je organizirano (a pravno je regulirano), dopušteno je zadržati postojeće stanje i navesti te slučajeve „katastarskih rupa“ u metapodacima.

Sljedeća Slika 6. prikazuje pravilno raspoređene i uređene katastarske čestice.



Slika 6. Pravilno uređene katastarske čestice

Na Slika 6 vidimo četiri katastarske čestice (CP1, CP2, CP3, CP4) i slučaj kada ne postoji susjedna katastarska čestica „cadastral gap“, primjerice more koje nije obilježeno te bi se evidentiralo u metapodacima.

Katastarska čestica CP1 sastoji se od četiri međe:

- linija S2 S5 S6
- linija S6 S4
- linija S4 S3



- linija S3 S2.

Katastarska čestica CP2 sastoji se od pet međa:

- linija S1 S2
- linija S2 S3
- linija S3 S8
- linija S8 S9
- linija S9 S1.

Katastarska čestica CP3 ima pet međa:

- vanjski prsten sastavljen od:
  - linija S3 S4
  - linija S4 S7
  - linija S7 S8
  - linija S8 S3
- unutarnji prsten: S9 S10 S11 S12 S9

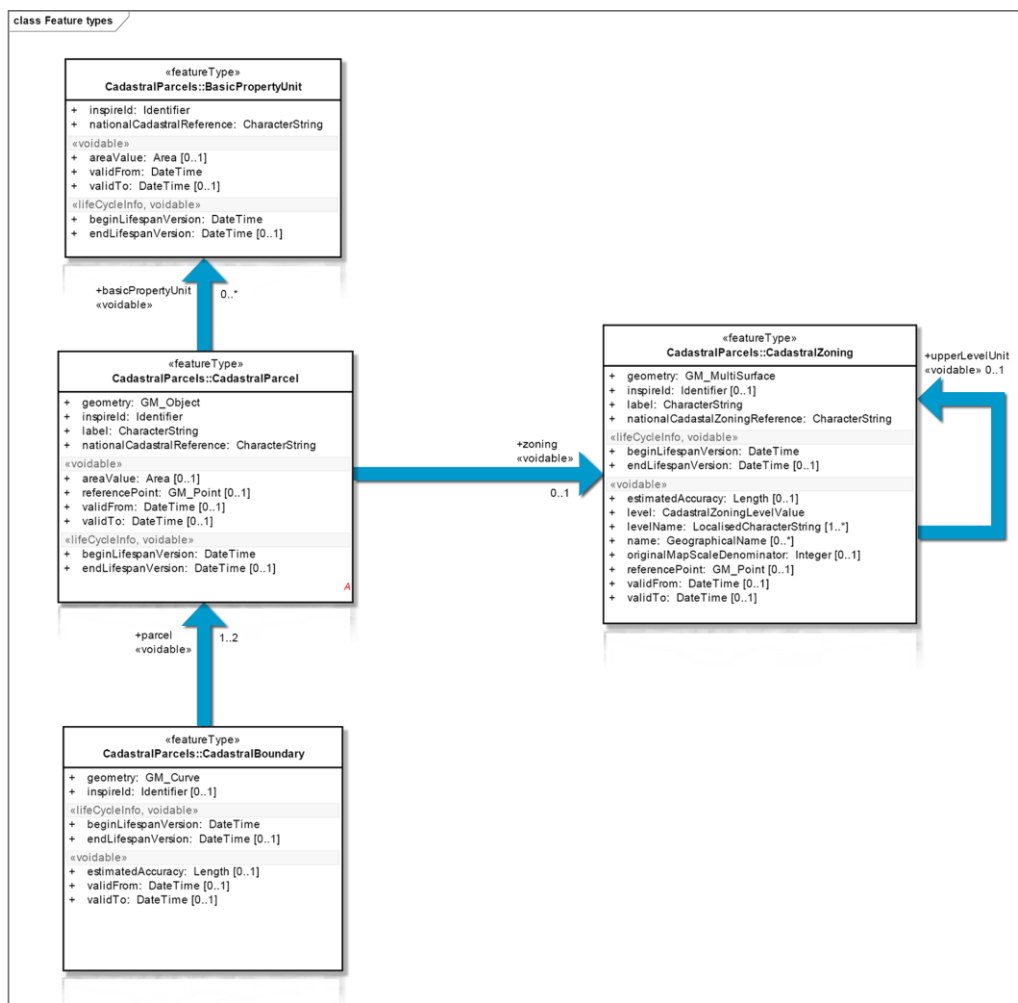
Katastarska čestica CP4 ima jednu među: S9 S10 S11 S12 S9.

## 7. Tipovi prostornih podataka katastarskih čestica (engl. Spatial object types)

U većini zemalja postoje čestice koje su u stanju procesa pravnog rješavanja postojećeg stanja (međe, vlasništvo...) i one su kao takve privremeno usvojene u katastarski operat za pojedinu katastarsku općinu, i interno se obavlja njihovo obnavljanje. INSPIRE propisuje da se objave samo sređeni katastarski podaci koji su objavljeni u katastru.

Specificirani su tipovi prostornih podataka katastarskih čestica koje prema INSPIRE-u trebaju biti prikazane:

- zemljišnoknjižno tijelo;
- međe katastarskih čestica;
- stupanj katastarske općine (*CadastralZoningLevelValue*);
- katastarske čestice;
- katastarske općine.



Slika 7. Tipovi prostornih podataka

Na gornjem UML dijagramu (Slika 7) vidimo organizaciju prostornih podataka vezanih za čestice i njihove odnose.

### **7.1. Zemljišnoknjižno tijelo**

Zemljišnoknjižno tijelo jest osnovna pravna cjelina jedinica definirana u zemljišnim knjigama ili registrima. Zemljišnoknjižno tijelo je jedna ili više katastarskih čestica koje se nalaze u istoj katastarskoj općini i koje u pravnom prometu imaju isti pravni položaj jer pripadaju istom vlasniku. Glede njih ne postoje razlike u ograničenju vlasništva.

U nekim zemljama se zemljišnoknjižno tijelo izjednačava sa katastarskom česticom, dok se u nekim zemljama, kao u Finskoj, može registrirati zemljišnoknjižno tijelo bez površine odnosno zemljišta. Norveška primjerice ima sustav po kojem je moguće da pojedine čestice mogu pripadati više zemljišnoknjižnih tijela.

### **7.2. Međe katastarskih čestica**

Međe katastarskih čestica su granice među katastarskim česticama. Jedna međa pripada dvjema susjednim katastarskim česticama. U INSPIRE-ovom kontekstu, međe trebaju biti dostupne s najvećom mogućom položajnom točnošću (atribut procijenjena preciznost).

### **7.3. Katastarska čestica**

Prema INSPIRE-ovim definicijama, katastarske čestice bi trebale koliko je god to moguće formirati dijelove državnog teritorija. Katastarske čestice bi trebale biti regulirane kao jedinstveno područje Zemljine površine (zemlja i/ili voda), pod homogenim jedinstvenim pravima vlasništva, pravima o posjedovanju nekretnina, zemljišta i sl. koja su određena zakonima države članice, odnosno pristupnice (prema UN ECE 2004 i WG-CPI, 2006). Pod homogenim jedinstvenim pravima vlasništva smatra se i da čestica može biti pod vlasništvom jednog ili više vlasnika.

### **7.4. Katastarska općina**

Prema INSPIRE-ovim definicijama katastarske općine su posrednička pomoćna područja od kojih se sastoji cjelokupni državni teritorij. Ta pomoćna područja služe za organizaciju metapodataka, lakše upravljanje i pretraživanje.

Katastarska općina je katastarska prostorna jedinica za koju se izrađuje katastarski operat. Katastarska općina u pravilu obuhvaća područje jednog naseljenog mjesta s pripadajućim zemljištem, ali jedno naseljeno mjesto (naselje) može biti podijeljeno na više katastarskih općina, odnosno jedna katastarska općina može obuhvaćati više naselja.

U zemljišnim knjigama se za katastarske općine vode glavne knjige, dakle katastarska općina je osnovna prostorna jedinica i za vođenje zemljišnih knjiga (URL 3).

## 8. INSPIRE odredbe za korištenje stilova prikazivanja

Ove odredbe definiraju pravila za slojeve i stilove koji se trebaju koristiti za prikaz prostornih objekata.

U Tablica 3. su prikazani osnovni slojevi seta podataka koji se tiču katastarskih podatke.

*Tablica 3. Osnovni slojevi seta podataka*

Ime sloja	Naslov sloja	Tip prostornog objekta
CP.CadastralParcel	Cadastral Parcel	CadastralParcel
CP.CadastralZoning	Cadastral Zoning	CadastralZoning
CP.CadastralBoundary	Cadastral Boundary	CadastralBoundary

Sljedeće tablice (tablica 4., 5. i 6.) daju detaljan opis korištenja stilova u setu podataka vezanom za katastarske podatke:

*Tablica 4. Opis stila katastarske čestice*

<b>Ime sloja</b>	CP.CadastralParcel
<b>Ime stila</b>	CP.CadastralParcel.Default
<b>Naslov stila</b>	Cadastral parcel Default Style
<b>Opis stila</b>	Granica parcele je crna linija koja nosi geometriju sa textom.  Granice parcele: (#000000) line 1 pixel  Oznake i text: Arial 10 black (#000000)
<b>Simbologija</b>	<pre>&lt;sld:NamedLayer&gt; Symbology &lt;se:Name&gt;CP.CadastralParcel&lt;/se:Name&gt; &lt;sld:UserStyle&gt; &lt;se:Name&gt;CP.CadastralParcel.Default&lt;/se:Name&gt;</pre>



```
<sld:IsDefault>1</sld:IsDefault>

<se:FeatureTypeStyle version="1.1.0">

  <se:Description>

    <se:Title>Cadastral Parcel Default Style</se:Title>

    <se:Abstract> Parcel outline as a black line carried
by the
attribute geometry + text with attribute label carried
by the attribute
geometry. Parcel outlines: black (#000000) line 1 pixel.
Labels: in Arial 10
black (#000000) .

  </se:Abstract>

  </se:Description>

<se:FeatureTypeName>CadastralParcel</se:FeatureTypeName>

  <se:Rule>

    <se:MinScaleDenominator>1</se:MinScaleDenominator>

<se:MaxScaleDenominator>20000</se:MaxScaleDenominator>

    <se:PolygonSymbolizer>

      <se:Geometry>

        <ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>

      </se:Geometry>

      <se:Stroke>

        <se:SvgParameter
name="stroke">#000000</se:SvgParameter>

        <se:SvgParameter
width">1</se:SvgParameter>                                name="stroke-

      </se:Stroke>

    </se:PolygonSymbolizer>

  </se:Rule>

<se:Rule>
```

	<pre>&lt;se:MinScaleDenominator&gt;1&lt;/se:MinScaleDenominator&gt;  &lt;se:MaxScaleDenominator&gt;20000&lt;/se:MaxScaleDenominator&gt;  &lt;se:TextSymbolizer&gt;  &lt;se:Label&gt;    &lt;ogc:PropertyName&gt;label&lt;/ogc:PropertyName&gt;  &lt;/se:Label&gt;  &lt;se:Font&gt;    &lt;se:SvgParameter                               name="font- family"&gt;Arial&lt;/se:SvgParameter&gt;    &lt;se:SvgParameter                               name="font- size"&gt;10&lt;/se:SvgParameter&gt;  &lt;/se:Font&gt;  &lt;se:Fill&gt;    &lt;se:SvgParameter                               name="fill"&gt;#000000&lt;/se:SvgParameter&gt;  &lt;/se:Fill&gt;  &lt;/se:TextSymbolizer&gt;  &lt;/se:Rule&gt;  &lt;/se:FeatureTypeStyle&gt;  &lt;/sld:UserStyle&gt;  &lt;/sld:NamedLayer&gt;</pre>
<b>Min i max mjerilo</b>	Od 1:1 do 1:20000

*Tablica 5. Opis stila katastarske općine*

<b>Ime sloja</b>	CP.CadastralZoning
<b>Ime stila</b>	CP.CadastralZoning.Default





<b>Naslov stila</b>	Cadastral Zoning Default Style
<b>Opis stila</b>	<p>Granice katastarske općine prikazuju se geometrijom.</p> <p>Linija granica katastarske općine : black (#000000) line 2 pixels</p> <p>Oznake i text: in Arial 20 black (#000000)</p>
<b>Simbologija</b>	<pre>&lt;sld:NamedLayer&gt; &lt;se:Name&gt;CP.CadastralZoning&lt;/se:Name&gt; &lt;sld:UserStyle&gt;   &lt;se:Name&gt;CP.CadastralZoning.Default&lt;/se:Name&gt;   &lt;sld:IsDefault&gt;1&lt;/sld:IsDefault&gt;   &lt;se:FeatureTypeStyle version="1.1.0"&gt;     &lt;se:Description&gt;       &lt;se:Title&gt;Cadastral Zoning Default Style&lt;/se:Title&gt;       &lt;se:Abstract&gt; Cadastral zoning outline carried by the attribute geometry+ text with attribute label carried by the attribute geometry. Cadastral zoning outline : black (#000000) line 2 pixels. Labels: in Arial 20 black (#000000).     &lt;/se:Abstract&gt;   &lt;/se:Description&gt;   &lt;se:FeatureTypeName&gt;CadastralZoning&lt;/se:FeatureTypeName&gt;   &lt;se:Rule&gt;     &lt;se:MinScaleDenominator&gt;1&lt;/se:MinScaleDenominator&gt;     &lt;se:MaxScaleDenominator&gt;20000&lt;/se:MaxScaleDenominator&gt;     &lt;se:PolygonSymbolizer&gt;       &lt;se:Geometry&gt;         &lt;ogc:PropertyName&gt;geometry&lt;/ogc:PropertyName&gt;</pre>



```
</se:Geometry>

<se:Stroke>

<se:SvgParameter
name="stroke">#000000</se:SvgParameter>

<se:SvgParameter
width">2</se:SvgParameter>                                name="stroke-
width">2</se:SvgParameter>

</se:Stroke>

</se:PolygonSymbolizer>

</se:Rule>

<se:Rule>

<se:MinScaleDenominator>1</se:MinScaleDenominator>

<se:MaxScaleDenominator>20000</se:MaxScaleDenominator>

<se:TextSymbolizer>

<se:Label>

<ogc:PropertyName>label</ogc:PropertyName>

</se:Label>

<se:Font>

<se:SvgParameter
family">Arial</se:SvgParameter>                                name="font-
family">Arial</se:SvgParameter>

<se:SvgParameter
size">20</se:SvgParameter>                                name="font-
size">20</se:SvgParameter>

</se:Font>

<se:Fill>

<se:SvgParameter
name="fill">#000000</se:SvgParameter>

</se:Fill>

</se:TextSymbolizer>

</se:Rule>

</se:FeatureTypeStyle>

</sld:UserStyle>

</sld:NamedLayer>
```



<b>Min i max mjerilo</b>	Od 1:1 do 1:20000

*Tablica 6. Opis stila katastarske općine*

<b>Ime sloja</b>	CP.CadastralBoundary
<b>Ime stila</b>	CP.CadastralBoundary.Default
<b>Naslov stila</b>	Cadastral Boundary Default Style
<b>Opis stila</b>	Međe katastarskih čestica: black (#000000) line 1 pixel
<b>Simbologija</b>	<pre>&lt;sld:NamedLayer&gt; &lt;se:Name&gt;CP.CadastralBoundary&lt;/se:Name&gt; &lt;sld:UserStyle&gt;   &lt;se:Name&gt;CP.CadastralBoundary.Default&lt;/se:Name&gt;   &lt;sld:IsDefault&gt;1&lt;/sld:IsDefault&gt;   &lt;se:FeatureTypeStyle version="1.1.0"&gt;     &lt;se:Description&gt;       &lt;se:Title&gt;Cadastral Boundary Default Style&lt;/se:Title&gt;       &lt;se:Abstract&gt; Cadastral boundary: black (#000000) line 1 pixel     &lt;/se:Abstract&gt;     &lt;/se:Description&gt;   &lt;se:FeatureTypeName&gt;CadastralBoundary&lt;/se:FeatureTypeName&gt;   &lt;se:Rule&gt;     &lt;se:MinScaleDenominator&gt;1&lt;/se:MinScaleDenominator&gt;     &lt;se:MaxScaleDenominator&gt;20000&lt;/se:MaxScaleDenominator&gt;     &lt;se:LineSymbolizer&gt;     &lt;se:Geometry&gt;</pre>



	<pre>&lt;ogc:PropertyName&gt;geometry&lt;/ogc:PropertyName&gt;  &lt;/se:Geometry&gt;  &lt;se:Stroke&gt;  &lt;se:SvgParameter name="stroke"&gt;#000000&lt;/se:SvgParameter&gt; &lt;se:SvgParameter name="stroke-width"&gt;1&lt;/se:SvgParameter&gt;  &lt;/se:Stroke&gt;  &lt;/se:LineSymbolizer&gt;  &lt;/se:Rule&gt;  &lt;/se:FeatureTypeStyle&gt;  &lt;/sld:UserStyle&gt;  &lt;/sld:NamedLayer&gt;</pre>
Min i max mjerilo	od 1:1 do 1:20000

## 9. FME

### 9.1. Osnove FME-a

FME (engl. *Feature Manipulation Engine*) je fleksibilan i moćan geoprostorni ETL alat kojim se u svijetu koristi najveći broj GIS profesionalaca i korisnika kako bi što efikasnije preveli, transformirali i integrirali geoprostorne podatke (URL 7).

FME pruža:

- brzo prevođenje geoprostornih podataka između više od 225 formata;
- fleksibilno transformiranje modela podataka i konverzije koordinantnih sustava;
- integraciju između više tipove podataka i vodećih GIS aplikacija.

Svaka se verzija FME-a za osobna računala (postoje i serverske verzije koje su dosta različite od verzija za osobna računala te ih u ovom radu nećemo obrađivati) sastoji od više različitih aplikacija koje sadrže brojne komponente za baratanje geoprostornim podacima. Važne aplikacije koje su dio standardne verzije FME-a su:

- *FME Workbench*
- *FME Universal Viewer*
- *FME Universal Translator*
- *FME Command Line Engine*.

Dodatne komponente, *FME Objects*, *FME Application Extenders*, *FME Plug-In SDK*, su također uključene kao dio FME-a za stolna računala, ali samo na profesionalnim verzijama.

Glavnu moć FME-a čine transformeri (engl. *Transformers*). Oni su objekti koje korisnik smješta na radnu površinu *FME Workbench* aplikacije, a provode rekonstruiranje izvorišnih podataka kako bismo dobili željene podatke. Postoje brojni transformeri koji vrše različite tipove rekonstruiranja te su kao takvi podijeljeni u kategorije:

- kalkulatori
- kolektori
- filteri
- manipulatori
- transformeri za rad sa bazama

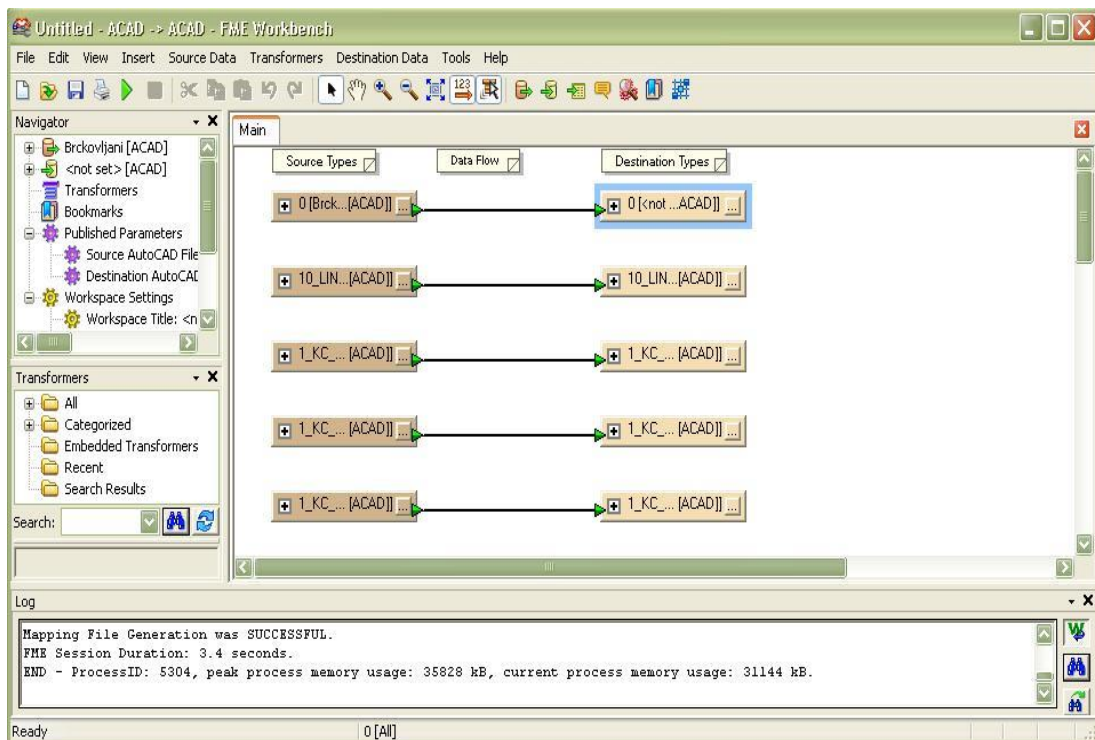
- transformeri za rad sa tekstom
- transformeri za operacije nad geometrijama
- ...

Kada se izlaz iz izvorišta ili transformera spoji na ulaz drugog transformera *FME Workbench* aplikacija će implicitno kreirati konekcije među atributima istog imena.

Svaki od transformera ima parametre koje je prilikom postavljanja potrebno podesiti kako bi ispravno radio.

## 9.2. *FME Workbench*

*FME Workbench* je aplikacija za rješavanje translacije podataka i procesa. Ovom aplikacijom (Slika 8) funkcionalnost je izražena preko intuitivnog sučelja koje nam omogućuje grafičko definiranje vlastitih tokova podataka iz izvora, preko transformera sve do odredišta. Ova aplikacija ima set alata za definiranje izvorišnih i odredišnih podatkovnih struktura (formata) ili shema. Također sadrži i alate za manipuliranje geometrijom i atributima geoprостornih podataka. Aplikacija ima mogućnost interakcije s drugim *FME* aplikacijama, kao što je *FME Universal Viewer*.



Slika 8. Izgled sučelja *FME Workbench*

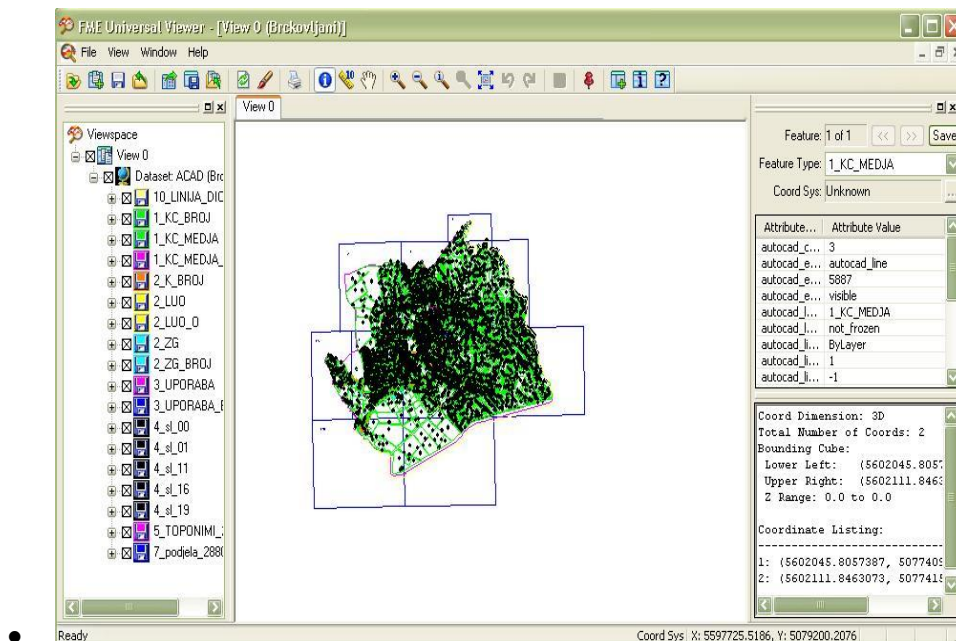
Radna površina ove aplikacije je mjesto na kojem korisnik grafički definira vlastita pravila za tok podataka. Radna površina je namještena tako da se čita s lijeva na desno, tako da se izvori podataka nalaze odmah na lijevoj strani, zatim dolaze alati za transformaciju u sredini te na desnoj strani odredišta za podatke.

Konekcije između svakog elementa koji zajedno predstavljaju tok podataka se mogu granati u različitim smjerovima. Ova aplikacija posjeduje još par bitnih prozora bez kojih je nezamislivo kvalitetno upravljati aplikacijom. Prozor koji prikazuje rezultate prevođenja podataka u kojem se mogu pročitati izvještaji o upozorenjima ili greškama, statusu prijevoda, vremenskom trajanju samog procesa te o broju objekata koji se obrađuju. U prozoru za navigaciju se mogu pregledavati tekstualno definirani izvori, odredišta i sve postavke vezane uz njih. Galerija transformera je pomoćni alat u kojem se mogu naći predefinjirana pravila za transformaciju podataka (transformeri).

### 9.3. FME Universal Viewer

Kako bismo osigurali korištenje pravom informacijom, potreban nam je pregled podataka u bilo kojem stupnju transformacijskog procesa. Inspekcija podataka aplikacijom *FME Universal Viewer* nam omogućuje taj pregled (Slika 9). Pomoću te aplikacije možemo pregledavati podatak radi verificiranja, ispravljanja pogrešaka i to prije, tijekom i poslije samog prevođenja. Takvom aplikacijom možemo pregledavati različite aspekte geoprostornog podatka kao na primjer:

- geometriju;
- attribute;
- format podataka;
- količinu podataka;
- izlaz cjelokupnog procesa transformacije.



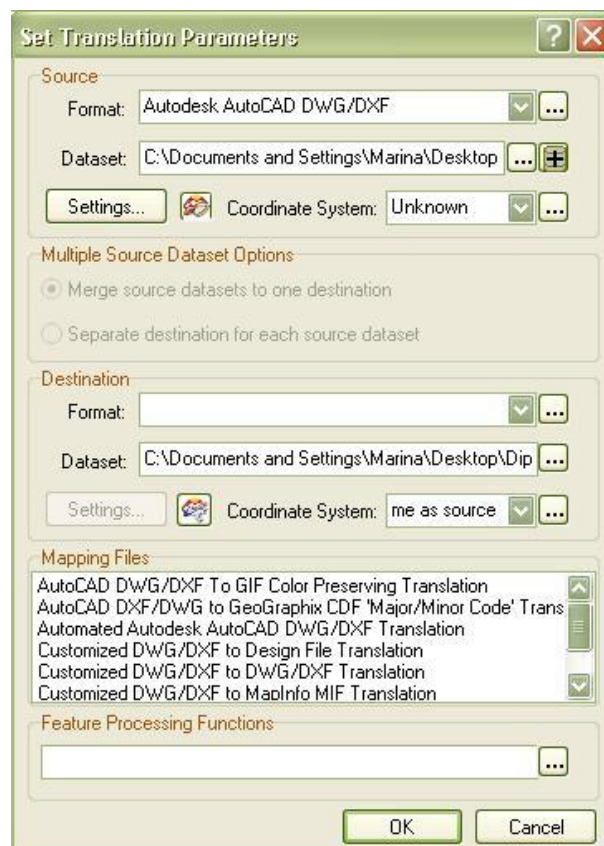
Slika 9. Izgled sučelja FME Universal Viewera

*FME Universal Viewer* aplikacija se prvenstveno koristi za pregled podataka prije samog procesa transformacije ili kako bismo iste podatke mogli verificirati nakon prevođenja. Također se može koristiti i kako bismo provjerili podatke u bilo kojem trenutku. Aplikacija se sastoji od više prozora. Prozor za pregled geoprostornih podataka u kojem se može nalaziti više pregleda različitih setova podataka. Prozor za kontrolu pregleda podataka prikazuje listu svih otvorenih setova podataka i njihovih tipova podataka koji se po želji mogu uključivati i isključivati iz pregleda. Također se u tom prozoru mogu podesiti: redoslijed i boja prikaza podataka.

Informacijski prozor prikazuje informacije o objektima i geometrijama. Te informacije uključuju tip elementa za koji tražimo informacije, atribute koji su vezani za taj element (tu spadaju i korisnički atributi i atributi zadani formatom), koordinatni sustav u kojem se nalaze elementi i detalji o geometriji.

#### 9.4. *FME Universal Translator*

*FME Universal Translator* je zapravo originalna i prava FME aplikacija. Iako u većini istisnuta od novije *FME Workbench* aplikacije, koristi se kako bi se obavile brze translacije iz jednog formata u drugi ili za pokretanje već kreiranih radnih površina koje nije potrebno dodatno uređivati.



Slika 10. Dijalog za postavljanje brze translacije između formata U *FME Universal Translator* aplikaciji



Slika 10 prikazuje dijalog za brzu translaciju između formata gdje je korisnik kao izvor naveden *AutoCAD DWG/DXF* format. Nakon odabira ciljanog formata te klikanja na gumb „OK“ transformacija se počinje izvršavati. *FME Workbench* aplikacija, kao što je već navedeno, posjeduje intuitivno grafičko sučelje, primjerice na radnoj površini stavljamo različite transformere koji utječu na način na koji će se podaci prebaciti u novi format ili model podataka. *FME Universal Translator* se oslanja na tekstualne skripte poznate kao datoteke za mapiranje. Datoteke za mapiranje služe i za kompleksnije transformacije od običnog „prebacivanja“ iz jednog u drugi format.

## 10. Manipuliranje podacima

### 10.1. Ekstrahiranje podataka

Pri procesu osiguravanja kvalitetne transformacije podatak vrlo je bitno njihovo ekstrahiranje iz izvora. U procesu izvačenja podataka FME prikuplja izvorišne podatke za daljnje procesiranje, kopirajući ih s originalne lokacije. Taj postupak osigurava da se podaci iz izvora pri transformiranju podataka ne mijenjaju.

### 10.2. Transformacija podataka

Transformacija podataka je temeljna funkcionalnost ovog geoprostornog alata, te je proces koji vrši konverziju podataka u format, strukturu i koordinatni sustav ono što krajnji korisnik treba. Transformacija se pojavljuje u tri forme, omogućavajući korisniku da:

- prevodi geoprostorne podatke u odgovarajući format
- restrukturira podatke u odgovarajući model podataka i koordinatni sustav
- integrira posve različite izvore podataka u jedan format, pregled ili bazu podataka.

#### 10.2.1. Prijevod

Proces prijevoda je, u najjednostavnijoj formi, konverzija setova podataka iz jednog formata u drugi. Taj proces omogućuje da se podaci otvaraju i koriste u različitim aplikacijama, ovisno o formatu u koji smo podatke preveli.

#### 10.2.2. Restrukturiranje

U mnogim slučajevima restrukturiranje uključuje mijenjanje koordinatnog sustava u kojem su podaci prvotno zapisani i filtriranje podataka kako se strane informacije ne bi miješale s ciljanim setom podataka. Za baze podataka restrukturiranje prvenstveno znači reorganizaciju imena tablica, stupaca pa čak i restrukturiranje kako su podaci organizirani u tablicama i stupcima. Formati u kojima su podaci zapisani često zahtijevaju slično restrukturiranje modela podataka kako bi odgovarala aplikaciji za koju je taj format pogodan.

#### 10.2.3. Integracija

Pod integracijom se podrazumijeva kombiniranje različitih izvora podataka. Proces jednostavne integracije se sastoji od skupljanja podataka iz različitih setova podataka koji su spremljeni u isti format, kompleksniji proces integracije može kombinirati podatke iz različitih izvora i setova podataka, npr. podaci kreirani u GIS-u se mogu integrirati s podacima proizvedenim u CAD sustavima.

Učinkovit geoprostorni ETL alat kao što je FME omogućava korisnicima miješanje ova tri procesa (prijevod, restrukturiranje i integracije) u jedan geoprostorni ETL zadatak. To omogućuje korisnicima FME-a kreiranje odredišnih setova podataka koji su trenutno dostupni krajnjim korisnicima prema njihovim potrebama i zahtjevima.



*Slika 11. Prikaz kako su se atributi B i C izgubili u odredištu*

U prošlosti su softveri koji su služili za prevođenje geoprostornih podataka u različite formate imali limitirane mogućnosti. Većina podataka je „gurana“ kroz limitirani model podataka, uzrokujući pri tome gubitak većine podataka. Slika 11. prikazuje kako su se u drugom formatu izgubili atributi B i C. Mogući razlog tome je da odredišni format ne podržava takve tipove podataka pa ih je softver za prevođenje jednostavno izostavio. Nadalje, jedan od problema kod prijašnjih prevoditelja je taj što nisu bili višenamjenski. Naime, bili su projektirani samo za jedan format. Kako bismo mogli transformirati geoprostorne podatke u drugi format pa čak i vratiti ih u isti, bilo je potrebno projektirati novi prevoditelj.



*Slika 12. Način na koji FME transformira geoprostorne podatke*

Slika 12. prikazuje kako alat FME izbjegava gore spomenuti problem „gubljenja“ podataka. Jasno se vidi da odredište ne mora imati isti broj atributa iz izvorišta, nego odredišni format može sadržavati i više atributa što je moguće zbog iznimne

transformacijske funkcionalnosti koje FME pruža. Isto tako transformacija je moguća u obrnutom smjeru.

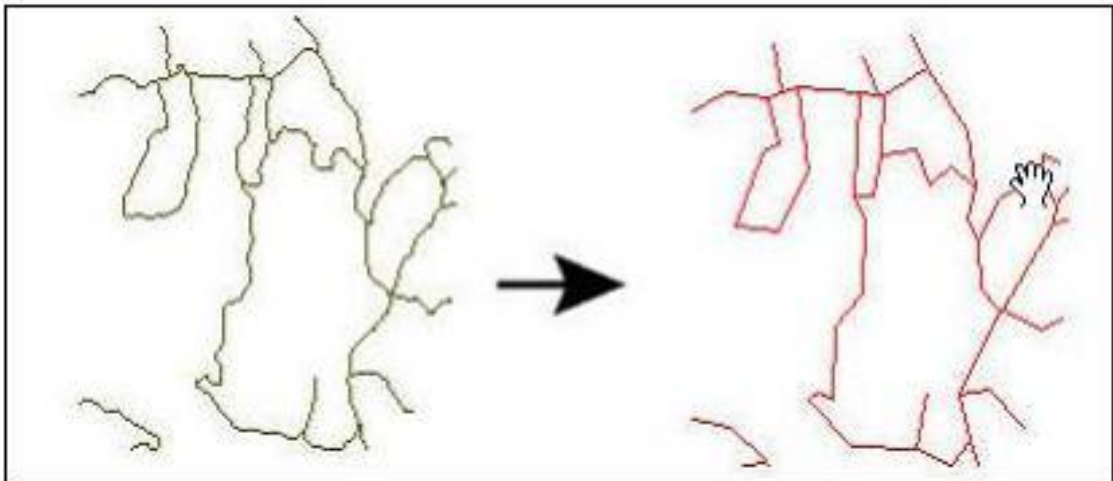
Transformacija geometrije u FME-u je čin restrukturiranja geoprostorne komponente FME elementa. Drugim riječima, fizička geometrija nekog elementa prolazi kroz neki tip promjene kako bi se reproducirao različit izlaz.

Neki primjeri geometrijske transformacije:

Generalizacija – kartografski proces koji restrukturira podatke kako bi se mogli lakše vizualizirati na danom mjerilu (Slika 13);

Deformiranje (engl. *warping*) – podešavanje veličine i oblika seta elemenata kako bismo pobliže prilagodili set referencirajućih podataka;

Računanje topologije – konverzija linearnih elemenata (linija) u strukturu koja se sastoji od točaka (preko kojih se povezuju linije) i linija.



Slika 13. Primjer generalizacije

Transformacija atributa je čin restrukturiranja podataka koji opisuju geoprostornu komponentu FME elementa. Atributi koji su opisuju fizičku geometriju prolaze kroz neku promjenu kako bismo dobili drugačiji izlaz.

Neki primjeri transformacije atributa su:

- konkatencija – spajanje dva ili više atributa u jedan (Tablica 7);
- mjerenje – mjerenje neke fizičke veličine geometrije, npr. površina poligona ili duljina linije;
- kreiranje primarnog ključa.

Tablica 7. Primjer transformacije atributa

Ulazni podaci	Ulica: Odranska 8 Grad: Zagreb Poštanski broj: 10000
Konkateniranje	Ulica + " , " + Poštanski broj + " " + Grad
Izlaz	Odranska 8, 10000 Zagreb

U FME-u se geometrijska i atributna restrukturiranja izvode s objektima unutar *FME Workbench* aplikacije koji se zovu transformeri.

### 10.3. Učitavanje podataka

Jednom kada su podaci ekstrahirani iz izvora, konvertirani u zahtijevane formate, podatkovne modele i koordinante sustave, pa čak i integrirani sa podacima iz različitih izvora, potrebno je sve te podatke učitati u odredište. Podaci se mogu učitati u odredišni set podataka ili se mogu pregledavati sa *FME Universal Viewer* aplikacijom FME-a.

Nakon što su podaci učitani u odredišni set podataka, korisnici koji ih trebaju mogu im pristupiti i koristiti ih zato što su konvertirani u format podataka, podatkovni model i koordinatni sustav koji su zahtijevali. Krajnji korisnici sada mogu otvoriti podatke u aplikaciji po vlastitom odabiru kako bi nad tim podacima mogli vršiti daljnje analize, vizualizacije, i dr.

Kada se podaci kombiniraju iz više izvora, krajnji korisnici mogu pristupiti svim kritičnim podacima koji su im potrebni iz jednog centraliziranog izvora. Ovaj koncept možemo nazvati i „kreiraj jednom, dostavi mnogima“, kako autori podataka mogu i dalje koristiti sustav po vlastitom odabiru, dok krajnji korisnici svim podacima koji im trebaju mogu pristupiti s centralne lokacije, što im omogućuju geoprostorni ETL zadaci FME-a koji su pokrenuti u pozadini kako bi odredišni centralizirani set podataka bio ažuriran.

## 11. Praktični dio rada

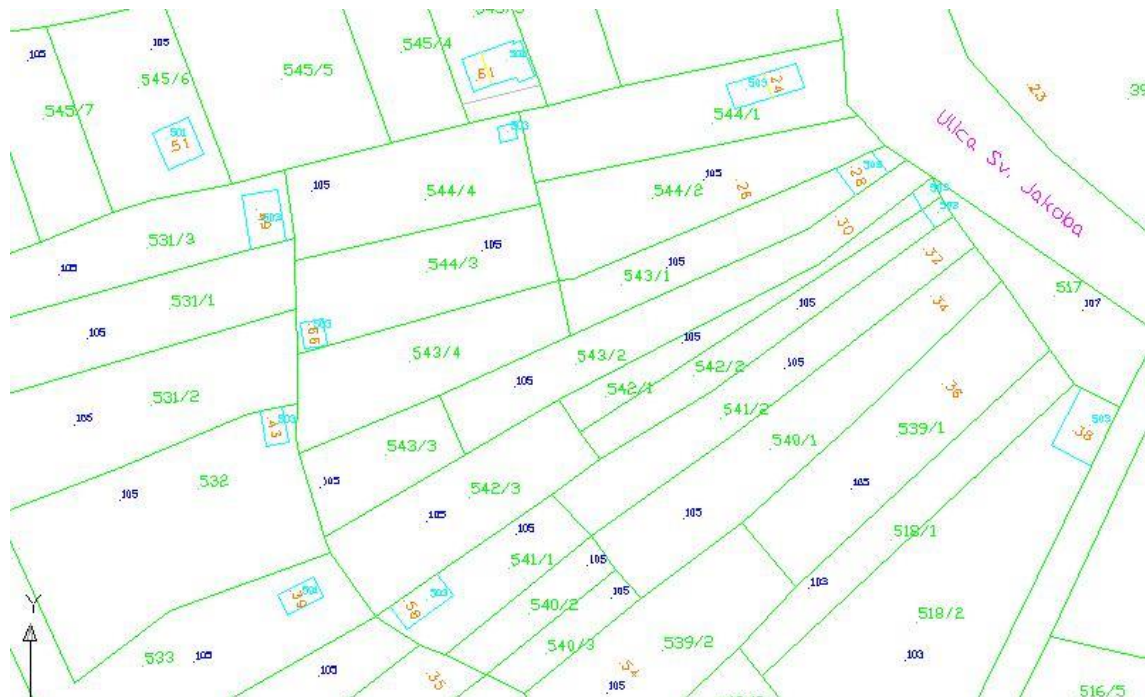
Zadatak praktičnog dijela diplomskog rada je transformacija podataka katastarske općine Brckovljani formata .dwg prema specifikacijama INSPIRE-a pomoću geoprostornog ETL alata FME.

S obzirom na dobru kvalitetu i organizaciju postojećih katastarskih podataka, prema zahtjevima INSPIRE direktive, potrebno je napraviti:

- formirati poligone s pripadajućim česticama;
- formirati poligone objekata s pripadajućim atributima;
- izbaciti nepotrebne attribute;
- definirati stilove prikaza podataka.

### 11.1. Ulazni podaci

Svi podaci za uspješnu obradu se nalaze u CAD nacrtu imena BRCKOVLJANI.dwg (Slika 14.) koji su raspoređeni u slojeve (engl. *layer*).



Slika 14. Dio CAD crteža Brckovljani.dwg

Slojevi sadržavaju određene tematski raspoređene podatke, tako da postoji sloj u kojem su nacrtane samo čestice i vezani podaci tih čestica. Na ovom crtežu nismo sigurni jesu li sve čestice poligoni ili su samo omeđene linijama, tako da ćemo vršiti i transformaciju pomoću *FME Workbench* aplikacije.

### 11.1.1. Kvaliteta ulaznih podataka

Vektorizacija svih katastarskih općina u Republici Hrvatskoj u završnoj je fazi, kao i standardizacija podataka katastarskih općina koje nisu vektorizirane po službenim specifikacijama.

*Tablica 8. Kvaliteta preuzetog VDKP-a za k.o. Brckovljani*

<b>RB</b>	<b>Element kvalitete</b>	<b>Kriterij</b>	<b>Stanje</b>
1.	Dostupnost	Datoteke postoje	Postoji 1 datoteka koja sadrži prikaz područja cijele katastarske općine.
2.	Format datoteka	Dostavljene u propisanom obliku	Datoteka je dostavljena u propisanom formatu (dwg).
3.	Naziv datoteke	Nazivi su ispravni	Naziv datoteke napisan u obliku "ime_ko.dwg".
4.	Otvaranje datoteka	Mogu se otvoriti	Dostavljena datoteka može se otvoriti.
5.	Metapodaci	Metapodaci su priloženi u propisanom formatu	Metapodaci nisu dostavljeni.
6.	Georeferenciranje	Podaci uklopljeni u HTRS96/TM	Podaci nisu uklopljeni u HTRS96/TM.

### **11.2. Izbornik FME Workbench aplikacije**

*FME Workbench* aplikacija kao vizualni editor toka rada sa svojim alatima za transformaciju čini glavnu aplikaciju FME-a.

#### 11.2.1. Izbornik File

Glavni izbornik „*File*“ u padajućem izborniku nudi općenite opcije za manipulaciju trenutnim radnim projektom.



Slika 15. „File“ padajući izbornik

Padajući izbornik „File“ sadrži općenite opcije za manipulaciju projektom. U tom izborniku imamo opcije za otvaranje nove i postojeće radne površine, objavljivanje podataka na serveru i prihvaćanje podataka (engl. *download*) sa nekog udaljenog računala –servera. Sadrži i opcije za ispis izgleda radne površine, i opcije za pokretanje translacija.

#### 11.2.2. Izbornik „Edit“

Na Slika 16 vidimo opcije padajućeg izbornika „Edit“.

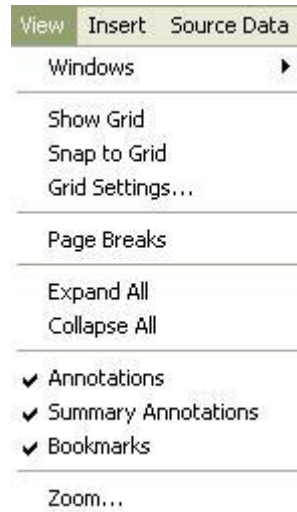


Slika 16. Padajući izbornik „Edit“



Padajući izbornik „*Edit*“ ima opcije za jednostavno uređivanje akcija na radnoj površini. Odabirom opcije „*Undo*“ poništavamo zadnju izvedenu akciju, opcijom „*Redo*“ obrnuto. Uz opcije za odabiranje, izrezivanje, kopiranje, ljepljenje i brisanje pojedinih segmenata tekućeg projekta, imamo i opcije „*Bring to Front*“ i „*Send to Back*“ kojima odabiremo prioritet u prikazu preklapljenih akcija na radnoj površini.

### 11.2.3. Izbornik „*View*“



Slika 17. Izbornik „*View*“

U padajućem izborniku „*View*“ određujemo prikaz dijelova radne površine, prikaz prozora za translacije, prozora transformera, uvećavanje i smanjivanje dijelova radne površine i prozora za prikaz tijeka rada (engl. *log*). Opcije koje se odnose na „*Grid*“ omogućuju prikaz i postavke za podešavanje pravilne mreže u pozadini radne površine.

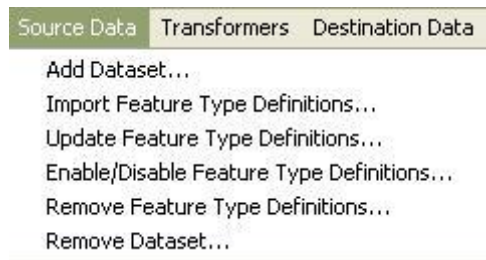
### 11.2.4. Izbornik „*Insert*“



Slika 18. Izbornik „*Insert*“

U padajućem izborniku „*Insert*“ nalazimo opcije za umetanje konstanti, komentara, bilješki, vizualizaciju izvedenih procesa, manipulaciju transformerima... Jedna od važnijih opcija ovog padajućeg izbornika je „*Custom Transformer...*“ pomoću koje dodajemo nove transformere. Pri dodavanju transformera sami određujemo kategoriju transformera, vrstu ulaznih i izlaznih podataka i funkciju koju obavlja.

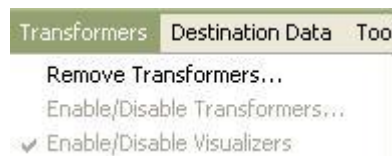
### 11.2.5. Izbornik „Source Data“



Slika 19. Izbornik „Source Data“

U ovom padajućem izborniku dodajemo nove setove podataka odabirom „Add Dataset...“ opcije. U opcijama koje se tiču „Feature Type“ određujemo, uvozimo, osvježavamo i uklanjamo tipove svojstava podataka (npr. određeni slojevi podataka).

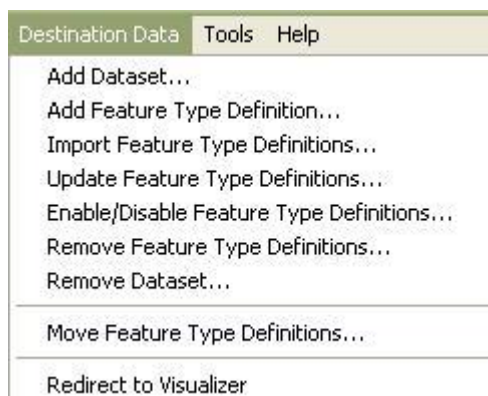
### 11.2.6. Izbornik „Transformers“



Slika 20. Izbornik „Transformers“

Kao što je već rečeno galerija transformera se nalazi s lijeve strane radne površine gdje transformere pretražujemo po kategorijama ili utipkavanjem imena ili dijela imena u pretraživač. Postavke za postavljanje parametara pojedinog transformera dobivamo desnim klikom miša na transformer, tako da ovaj padajući izbornik nudi tek tri opcije pomoću kojih uklanjamo, omogućavamo i onemogućavamo funkciju transformera te omogućavamo trenutnu vizualizaciju rezultata rada transformera.

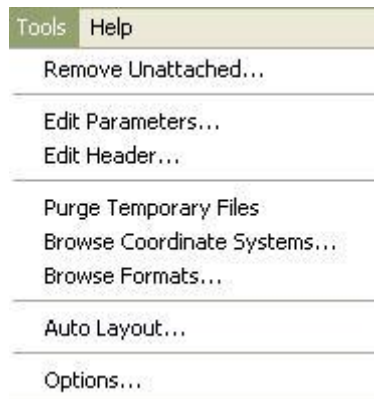
### 11.2.7. Izbornik „Destination Data“



Slika 21. Izbornik „Destination Data“

Padajući izbornik „Destination Data“ ima slične opcije kao i izbornik „Source Data“ sa razlikom što se ove opcije odnose na određene podatke.

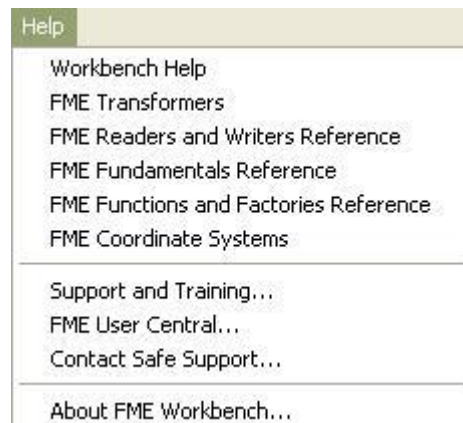
### 11.2.8. Izbornik „Tools“



Slika 22. Izbornik „Tools“

Ovaj padajući izbornik sadrži opcije za naknadnu izmjenu ulaznih i izlaznih parametra (primjerice promjena koordinatnog sustava u kojem se nalaze podaci, promjena formata podataka), uklanjanje transformatora koji nemaju veze sa simbolima ulaznih i izlaznih podataka. Opcijom „Options“ mijenjamo globalne postavke koje se odnose na prikaz, funkcije translacije, transformera, radne površine, udaljenih računala, vanjskih datoteka i koordinatnih sustava.

### 11.2.9. Izbornik „Help“



Slika 23. Izbornik „Help“

U izborniku „Help“ (hrv. pomoć) na jednom mjestu pronalazimo informacije o programu i njegovim funkcijama.

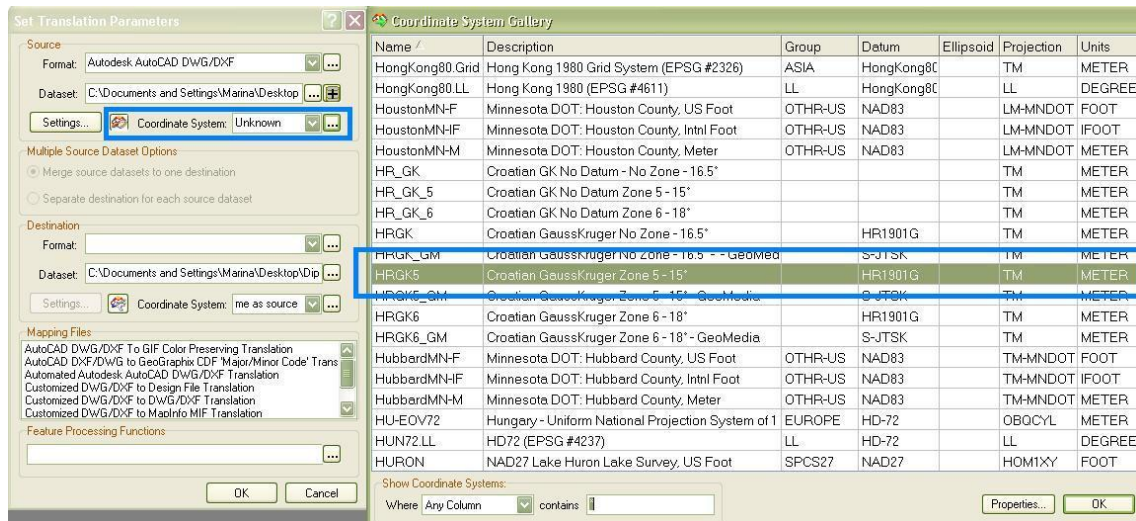
## 11.3. Učitavanje podataka

### 11.3.1. Odabir koordinatnog sustava

Prije učitavanja željenih podataka spremnih za transformaciju potrebno je odabrati odgovarajući koordinatni sustav. FME-ova galerija koordinatnih sustava sadrži više od 1000 koordinatnih sustava baziranih na različitostima projekcija, elipsoida i datuma. Pošto nemamo mogućnost odabira željenog koordinatnog sustava (HTRS96 – HRGK5), moramo ga „ručno“ dodati.

Nakon izmjene datoteke u kojoj se nalaze definicije položajnih koordinatnih sustava „MyCoordSysDefs.fme“, tu novu izmijenjenu datoteku stavljamo u mapu programa FME putanje „C:\Program Files\FME\Reproject“.

Prije učitavanja podataka odabiremo željeni položajni koordinatni sustav kako je prikazano na slijedećoj slici.



Slika 24. Odabir koordinatnog sustava

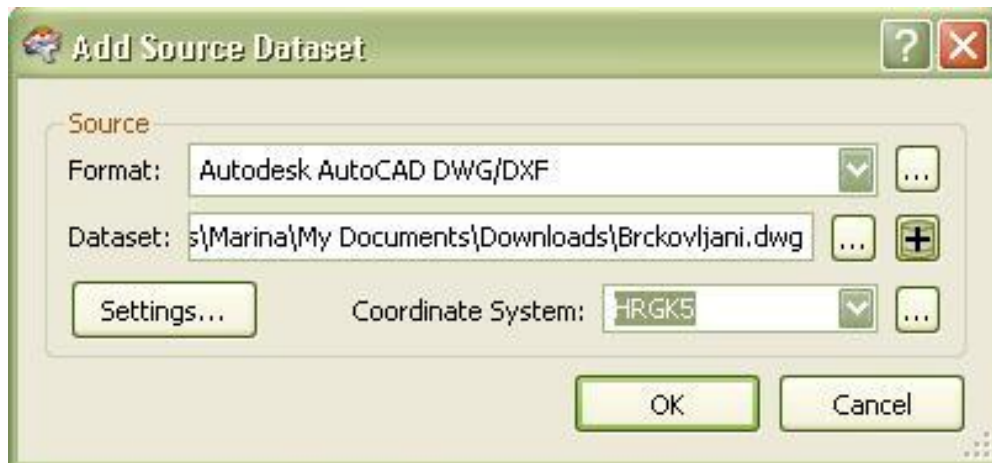
Izborom gumba koji se nalazi u polju *Coordinate System* otvara se novi prozor sa ponuđenim koordinatnim sustavima gdje odabiremo željeni.

FME može prikazati podatke iako ne prepoznaje pripadajući položajni koordinatni sustav, sve daljnje operacije potrebno je definirati odgovarajući sustav. Za transformaciju koordinatnih sustava podataka koristimo transformator *CoordinateSystemDescriptionConverter*.

### 11.3.2. Učitavanje CAD nacrtu Brckovljani.dwg u *FME Workbench* aplikaciju

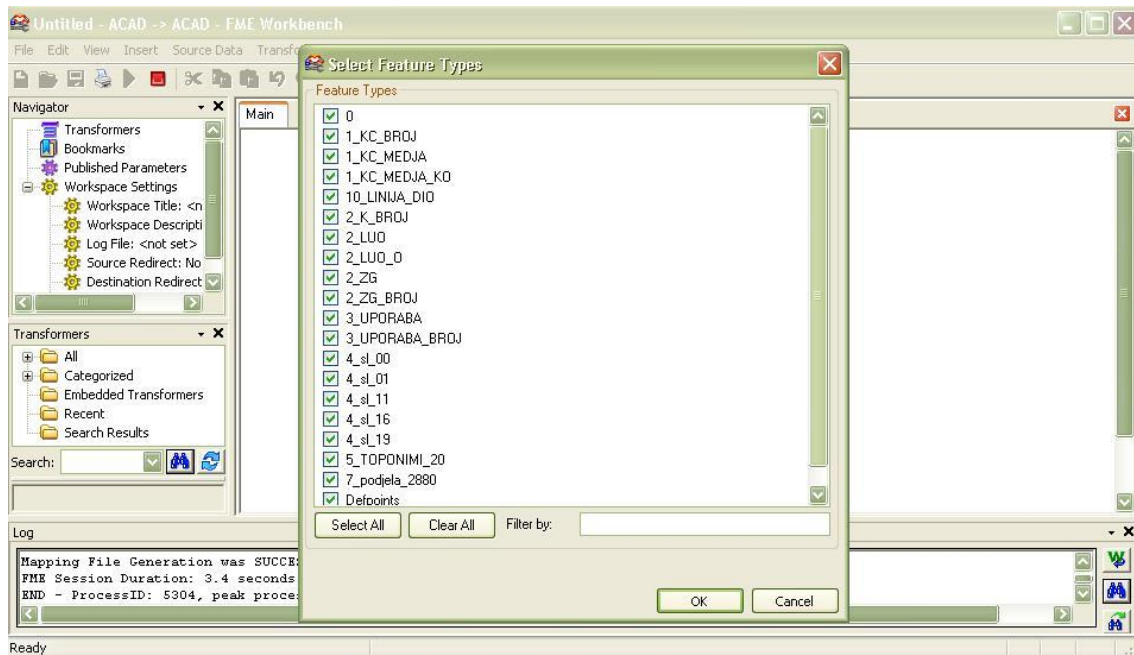
FME nudi intuitivno grafičko sučelje koje se sastoji od radne površine, izbora podataka s lijeve strane, alata za transformaciju na sredini i na desnoj strani određite podataka.

Na padajućem izborniku izaberemo „Add source dataset“ u „SourceDataset“ meniju (Slika 25).



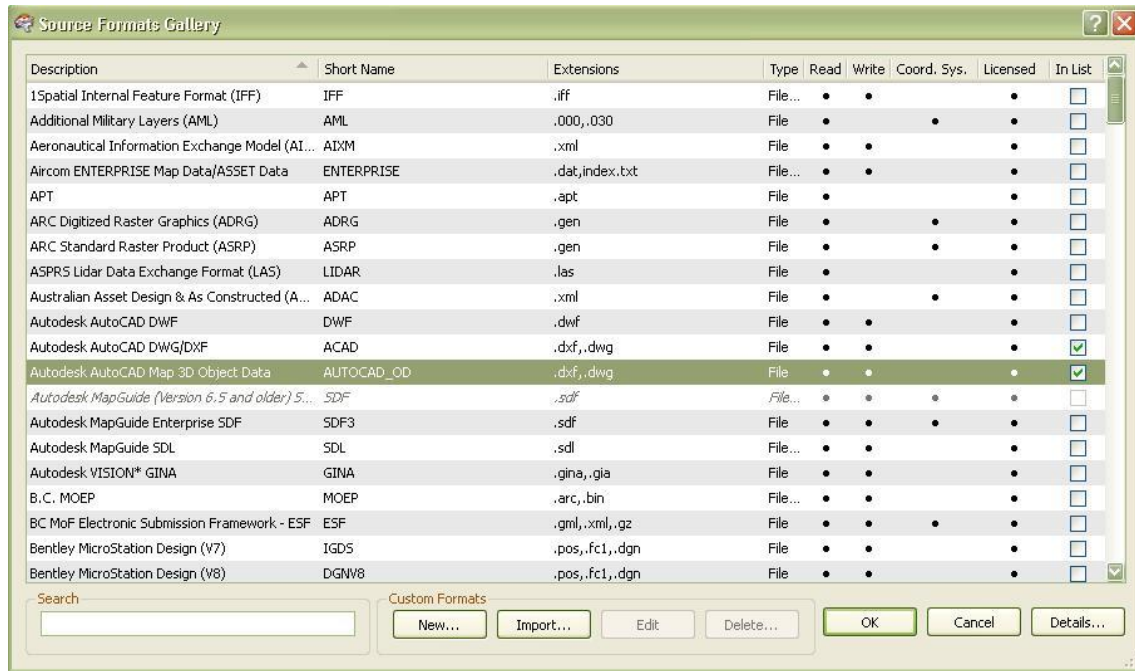
Slika 25. Dodavanje seta podataka u Workbench aplikaciju

Nakon što smo odobrili akciju, set podataka Brckovljani.dwg možemo definirati na radnoj površini.



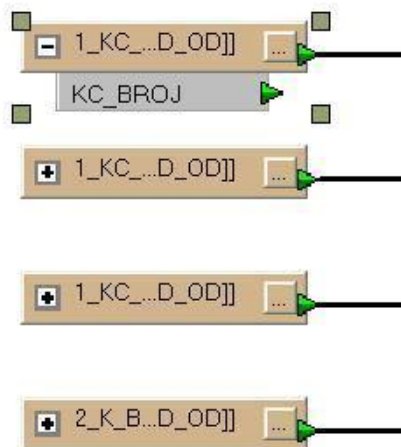
Slika 26. Odabir slojeva

Najnovija metoda za spremanje atributivnih podataka za entite u *AutoCAD* crtežu je korištenje *AutoCAD Object Data* ili vanjske poveznice na baze podataka. *AutoCAD* proširenje koje omogućuje samoj CAD aplikaciji mapiranje atributivnih podataka zove se *Autodesk Map 3D*, u ovom slučaju koristimo verziju *AutoCAD civil 3D*. Ovim blokovima se u FME- tako da i to tako da kao tip izvora odaberemo *Autodesk AutoCAD Map 3D Object Data*.



Slika 27. Odabir Autodesk AutoCAD Map 3D Object Data tipa izvora

Nakon uspješnog učitavanja podataka na radnoj površini se prikazu simboli koji sadrže pojedine podatke po slojevima.



Slika 28. Izgled simbola

Slika 28. prikazuje kako izgledaju simboli koji predstavljaju ulazne podatke (linije i atribute) na radnoj površini *FME Workbench* aplikacije. Simboli koji prikazuju ulazne podatke su isti za bilo koji set podataka.

Prilikom kreiranja poligona objekata ulazni podaci su malo drugačiji zbog već navedenog razloga poklapanja linija objekata i čestica pa je potrebno zatvoriti sve poligone, a zatim objekte filtrirati po upadanju točaka (blokovi koji su u posebnom sloju za opis objekata) koji ih opisuju.



## 11.4. Transformacija podataka

Nakon učitavanja ulaznih podataka oni su spremni za transformacije na načine da se simboli spajaju sa transformerima odabranim s lijeve strane radne površine. Transformeri se jednostavno „dovuku“ na radnu površinu i svaki od njih ima svoju funkciju transformacije, filtracije općenito manipulacije podacima.

### 11.4.1. Definiranje stilova prikaza podataka

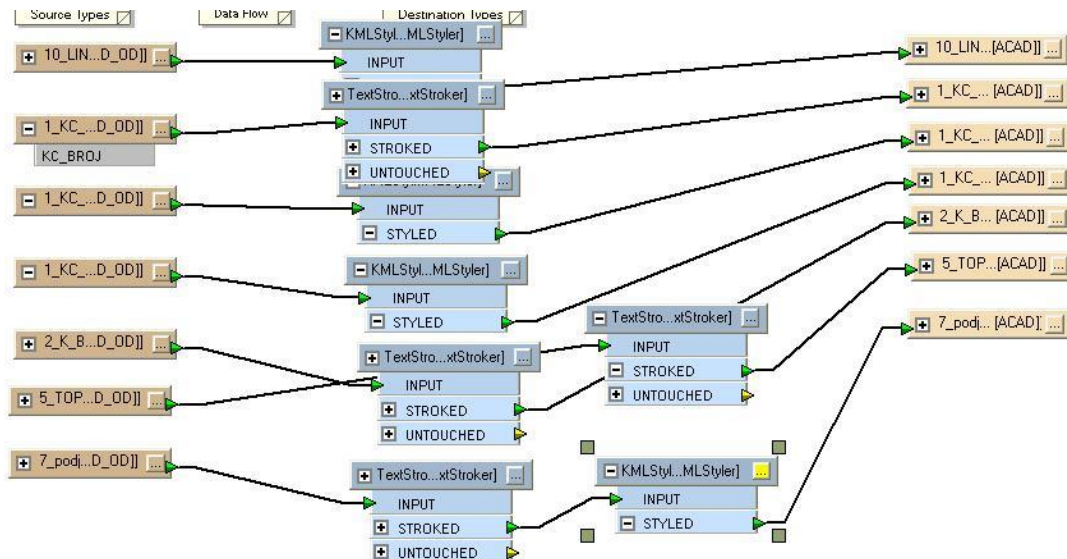
Stilove prikaza slojeva podataka potrebno je prema INSPIRE-u prilagoditi na slijedeći način:

- granice čestica linija
  - linija: (#000000) 1 pixel
  - oznake i text: Arial 10, black (#000000)
- granica katastarske općine:
  - linija: black (#000000) 2 pixels
  - oznake i text: Arial 20 black (#000000)
- međe katastarskih čestica:
  - linija: black (#000000) 1 pixel

Definiranje stilova vršimo pomoću dva transformera *KMLStyler* i *TextStroker* (Slika 29). Prvi spada u kategoriju manipulatora i služi za uređivanje teksta (nazivi, oznake i sl.). Drugi spada u kategoriju specijaliziranu za *Web* servise i pored prilagodbe za izgled na *Web*-u služi i za uređivanje izgleda.



Slika 29. Transformer *TextStroker*

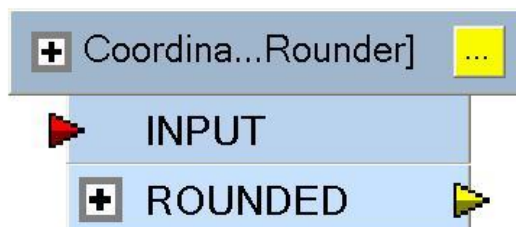


Slika 30. Radna površina pri definiciji stilova

Pojedine slojeve po potrebi vežemo na slojeve s transformerima koji su definirani prema specifikacijama navedenim na početku poglavlja. Nakon što smo definirali stilove prikaza prelazimo na druge transformacije.

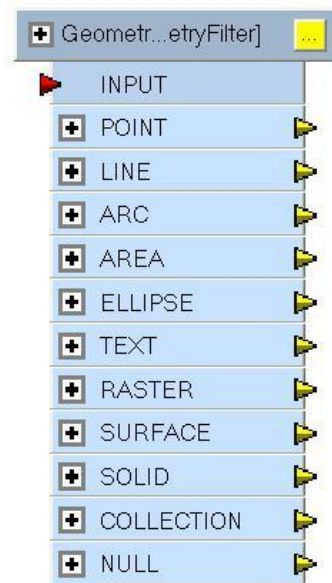
#### 11.4.2. Dekompozicija podataka

Dekompozicija podataka nam je potrebna za zatvaranje linija u poligone i izbacivanja ostale nepotrebne geometrije koja se nalazi u istom sloju. Uz filtriranje geometrije, dekompozicija vrši i formalnu analizu po slojevima.



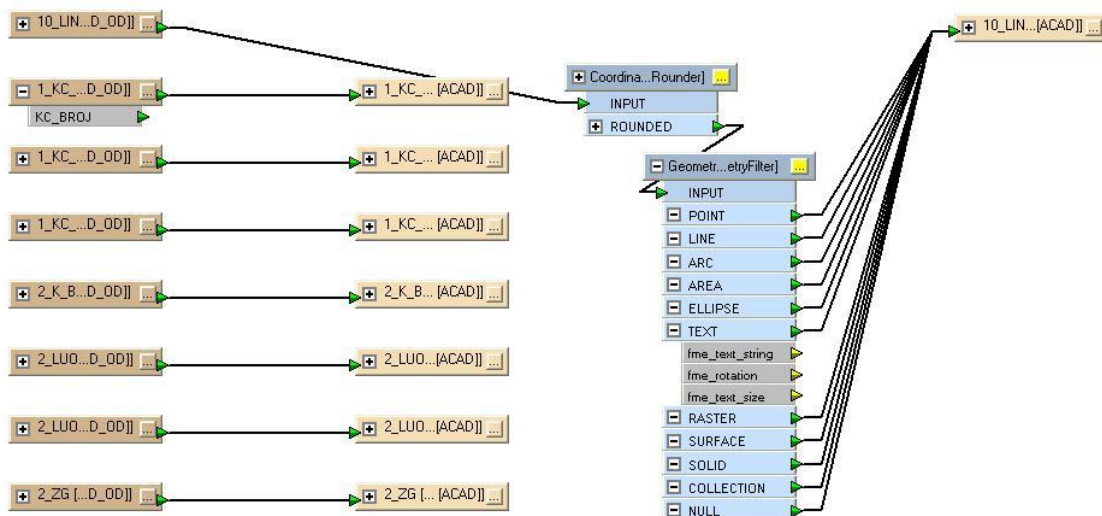
Slika 31. Transformer CoordinateRounder





Slika 32. Transformer *GeometryFilter*

Na radnu površinu postavljamo transformere *CoordinateRounder* (kategorija manipulator) kako bi koordinate dobivene iz CAD crteža zaokružili na dvije decimale i *GeometryFilter* (kategorija filtera) koji vrši samu dekompoziciju objekta (Slika 32.).



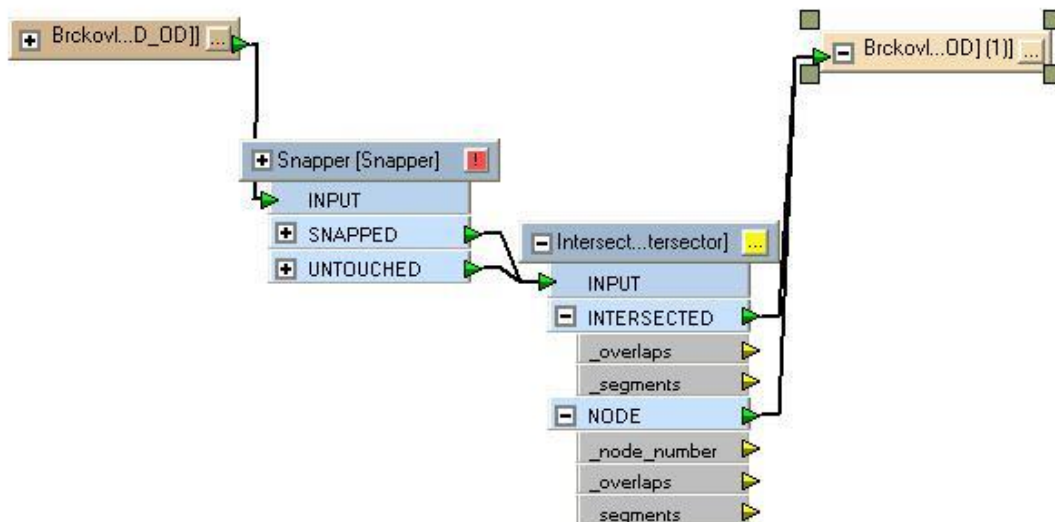
Slika 33. Spajanje transformera

Nakon što smo spojili odgovarajuće ulazne podatke s transformerima (Slika 33). Spajamo transformere s unaprijed pripremljenim simbolima istog imena za spremanje podataka.

### 11.4.3. Obrada dekompozirane geometrije

Neophodno za dobivanje ispravnih geoprostornih podataka jest obrada geometrije tj. čišćenje podataka. Prilikom crtanja čestica i objekata često dolazi do grešaka, primjerice vezano za CAD crteže *overshooting* i *undershooting*.

Dekomponirane geometrije linija potrebno je usmjeriti na transformere *Snapper* i *Intersector*.



Slika 34. Transformeri *Snapper* i *Intersector*

Ovi transformeri služe za otkrivanje rupa nespojenih linija u zadanoj toleranciji i otkrivanje viška linija.

Nakon takve obrade podataka (čišćenje crteža) možemo pristupiti kreiranju poligona. Transformer *AreaBuilder* će nam poslužiti u tu svrhu. Na ulaz transformera usmjeravamo prije toga očišćene linije, a iz transformera na jedan izlaz dobivamo kreirane poligone (čestica i objekata) dok na drugi izlaz dobivamo neiskorištene linije nastale prilikom čišćenja podataka.

### 11.4.4. Analiza izlaznih podataka

Poslije uspješne kompozicije objekata možemo pristupiti analizi dobivenih rezultata. Pomoću transformera *Tester* vršimo analize prema zadanim uvjetima. Primjerice, postavljamo upit: postoji li čestica bez broja? Ako je odgovor na ovo pitanje pozitivan, projektant transformacije podatka ne može znati koji broj treba dodijeliti toj parceli pa je potrebna ručna intervencija CAD crtača.

### 11.4.5. Izlazni podaci

Izlazni podaci koje smo dobili nakon izvršenja transformacija podataka su spremljeni u datoteku *.dwg* formata. U *FME Universal vieweru* možemo vidjeti prikaz modificiranih podataka.



*Slika 35. Prikaz izlaznih podataka katastarskih čestica*

Prema INSPIRE-u svi podaci u aneksima određenim periodima trebaju biti dostupni na Internetu, što zatim zahtijeva dodatne prilagodbe podataka prema Internet standardima.

## 12. Zaključak

U sklopu INSPIRE direktive definiran je model podataka za prostorne podatke kojim se postavljaju uvjeti za kompatibilnost prostornih podataka područja EU, koji ujedno podržavaju učinkovito i ekonomski isplativo prikupljanje podataka. Među njima su i katastarski podaci koji su od velike važnosti.

Nadležne organizacije za infrastrukturu prostornih podataka rade na harmonizaciji postojećih prostornih podataka prema uvjetima INSPIRE direktive, no još uvijek nisu otklonjene razlike između modela podataka pojedinih država.

Republika Hrvatska drži korak s europskim trendovima i standardima po pitanju infrastrukture prostornih podataka, ali još uvijek mora napraviti određene promjene u modelu podataka. Postojeći model katastarskih podataka je slojni hijerarhijski i prilagođen je CAD softverima. Obzirom na današnje tehnologije trebalo bi prijeći na neku višu razinu modela, npr. pomoću GML-a, a čime bi se olakšala i transformacija podataka u INSPIRE kompatibilne.

Jedan od najučinkovitijih geoprostornih ETL alata je FME, koji u ovom slučaju nudi sve potrebne aplikacije za brzu transformaciju modela postojećih katastarskih podataka. FME nudi potrebne alate za učinkovito učitavanje (zavisan opseg formata podataka s kojima manipulira), transformaciju (pored velikog broja ponuđenih transformera, mogućnost za izradu vlastitih) i na kraju prikaz i kompatibilnost migracije čineći te podatke dostupnima širom zajednice.

U ovom radu obavljena je transformacija katastarskih podataka prema INSPIRE direktivi na primjeru podataka općine Brckovljani. Dobiveni podaci su spremni uporabu i mogu se putem Interneta staviti na raspolaganje široj EU zajednici.

## Popis slika

Slika 1. Prikaz odnosa određenih tijela u NIPP-u .....	10
Slika 2. Komponente IPP-a kao podsustavi.....	12
Slika 3. Isječak digitalnog katastarskog plana K.o. Brckovljani.....	17
Slika 4. Struktura i organizacija katastarskih podataka prikazana pomoću UML dijagrama.....	23
Slika 5. Osnovni set podataka za pojedinu katastarsku česticu .....	24
Slika 6. Pravilno uređene katastarske čestice .....	26
Slika 7. Tipovi prostornih podataka .....	28
Slika 8. Izgled sučelja FME Workbench .....	38
Slika 9. Izgled sučelja FME Universal Viewera.....	39
Slika 10. Dijalog za postavljanje brze translacije između formata U FME Universal Translator aplikaciji.....	40
Slika 11. Prikaz kako su se atributi B i C izgubili u odredištu .....	43
Slika 12. Način na koji FME transformira geoprostorne podatke.....	43
Slika 13. Primjer generalizacije .....	44
Slika 14. Dio CAD crteža Brckovljani.dwg .....	46
Slika 15. „File“ padajući izbornik.....	48
Slika 16. Padajući izbornik „Edit“ .....	48
Slika 17. Izbornik „View“ .....	49
Slika 18. Izbornik „Insert“ .....	49
Slika 19. Izbornik „Source Data“ .....	50
Slika 20. Izbornik „Transformers“ .....	50
Slika 21. Izbornik „Destination Data .....	50
Slika 22. Izbornik „Tools“ .....	51
Slika 23. Izbornik „Help“ .....	51
Slika 24. Odabir koordinatnog sustava .....	52



---

Slika 25. Dodavanje seta podataka u Workbench aplikaciju .....	53
Slika 26. Odabir slojeva.....	53
Slika 27. Odabir Autodesk AutoCAD Map 3D Object Data tpa izvora .....	54
Slika 28. Izgled simbola.....	54
Slika 29. Transformer TextStroker.....	55
Slika 30. Radna površina pri definiciji stilova.....	56
Slika 31. Transformer CoordinateRounder .....	56
Slika 32. Transformer GeometryFilter .....	57
Slika 33. Spajanje transformera .....	57
Slika 34. Transformeri Snapper i Intersector .....	58
Slika 35. Prikaz izlaznih podataka katastarskih čestica.....	59



## Popis tablica

Tablica 1. Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana (DKP) .....	17
Tablica 2. Struktura slojeva digitalnog katastarskog plana K.O. Brckovljani .....	19
Tablica 3. Osnovni slojevi seta podataka .....	30
Tablica 4. Opis stila katastarske čestice.....	30
Tablica 5. Opis stila katastarske općine .....	32
Tablica 6. Opis stila katastarske općine .....	35
Tablica 7. Primjer transformacije atributa .....	45
Tablica 8. Kvaliteta preuzetog VDKP-a za k.o. Brckovljani .....	47

## Literatura

- Bočkinac, T. (2009): Pohrana podataka digitalnog katastarskog plana u PostgreSQL bazu podataka, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet.
- Cetl V., Mitton I., Mađer M. (2009): Metapodaci katastra u skladu s INSPIRE specifikacijama, Zbornik radova četvrtog hrvatskog kongresa o katastru, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb.
- DGU (2007): Specifikacije za vektorizaciju katastarskih planova 2.9.2., DGU, Zagreb.
- European Commission (2007): DIRECTIVE 2007/2/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL: establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE). Brussels.
- Kovačević, M. (2009): Vektorizacija katastarske općine Vrbovska, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet.
- Narodne novine (2007): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, br. 16.
- Roić M., Cetl V., Mađer M., Tomić H., Stančić B. (2009): Homogenizacija katastarskog plana, Tehničke specifikacije, Projekt, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Tomić H., Cetl V., Pribičević P. (2009): Implementation of the INSPIRE directive in Croatia: Opportunity for starting a mass land valuation system?, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Tomić S. (2010): Homogenizacija katastarskog plana K. O. Brckovljani s GML-om, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu – Geodetski fakultet.
- Tutić, D. (2003): Infrastruktura prostornih podataka, Kartografija i geoinformacije, br. 2, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Tutić D., Vučetić N., Lapaine M. (2002): Uvod u GIS. Geodetski fakultet, Zagreb.



**Popis URL-ova:**

URL 1. INSPIRE, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/> (23.04.2010.)

URL 2. INSPIRE Data Specification, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2/list/7>  
(03.05.2010.)

URL 3. Katastar.hr, <http://www.katastar.hr> (20.04.2010.)

URL 4. Narodne novine, <http://www.nn.hr> (20.04.2010)

URL 5. INSPIRE Data Specification, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2/list/7>  
(15.05.2010.)

URL 6. Spatial ETL tools: <http://www.safe.com/technology/spatialETL/overview.php> (20.03.2010.)

URL 7. Online encyclopedia of FME technical information: <http://www.fmepedia.com> (27.03.2010.)



## ŽIVOTOPIS

EUROPEAN  
CURRICULUM VITAE  
FORMAT



### OSOBNJE OBAVIJESTI

Ime	<b>ZELJKO, MARINA</b>
Adresa	<b>A.STEPINCA 30, 88220 ŠIROKI BRIJEG, BOSNA I HERCEGOVINA</b>
Telefon	Mobilni telefon: +385 921024142
Faks	
E-pošta	<b>marinazeljko@gmail.com</b>
Državljanstvo	Republike Hrvatske
Datum rođenja	18.08.1986.

### RADNO ISKUSTVO

- Datum (od – do) **01.12.2009. - ...**
  - Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja NulaJedan d.o.o., Široki Brijeg, BiH
  - Vrsta posla ili područje Informatika
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Voditelj projekata
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Koordinacija aktivnosti i suradnika, Off page i on page optimizacija web stranica, Viralni marketing
- Datum (od – do) **01.06.2008.-01.02.2010**
  - Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja Zeljko d.o.o, Zagreb
  - Vrsta posla ili područje Geoinformatika - Podrška upravljanju prostorom (Facilities managment)
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Arcibus specialist
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Održavanje sustava i izrada aplikacija za upravljanje prostorom
- Datum (od – do) **01.09.2009. – 01.06.2010.**
  - Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja Studio M d.o.o, Krapina
  - Vrsta posla ili područje Scenska rasvjeta
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Light dizajner i operater
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Održavanje i upravljanje svjetlosnih uređaja
- Datum (od – do) **01.12.2008 – 01.07.2010**
  - Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja Aquarius klub d.o.o., Zagreb
  - Vrsta posla ili područje Scenska i klubska rasvjeta
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Light dizajner i operater
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Organizacija tehničkog osoblja, održavanje i upravljanje svjetlosnih i zvučnih uređaja

- Datum (od – do) **01.02.2008. – 01.07.2008.**
- Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje
  - Vrsta posla ili područje Informatika
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Tehnički suradnik projekta „Mrežna jezična riznica“
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Vođenje procesa digitalizacije knjiga, izrada XML standarda za prijenos i prikaz podataka
  
- Datum (od – do) **01.09.2007. – 01.12. 2007.**
- Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja Rei d.o.o.
  - Vrsta posla ili područje Informatika
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Web developer
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Izrada web stranica u PHP-u
  
- Datum (od – do) **01.12.2004. – 01.07.2007.**
- Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja Agencija za informatičku djelatnost Cicero, Široki Brijeg, BiH
  - Vrsta posla ili područje Informatika
  - Zanimanje i položaj koji obnaša Web developer
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti Izrada i održavanje web stranica u CMS-u Joomla!

## ŠKOLOVANJE I IZOBRAZBA

- Datum (od – do) Od listopada 2005. do lipnja 2008.  
Od rujna 2001. do lipnja 2005.  
Od rujna 1993. do lipnja 2001.
- Naziv i vrsta obrazovne ustanove Tehničko veleučilište u Zagrebu, Informatičko-računarski odjel  
Opća gimnazija fra Dominik Mandić, Široki Brijeg, BiH  
II. Osnovna škola, Široki Brijeg, BiH
- Osnovni predmet /zanimanje
- Naslov postignut obrazovanjem
- Stupanj nacionalne kvalifikacije (ako postoji) Stručna prvostupnica inženjerka informacijskih tehnologija

## OSOBNJE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*Stečene radom/životom, karijerom, a koje  
nisu potkrijepljene potvrdama i  
diplomama.*

### MATERINSKI JEZIK

**HRVATSKI**

### DRUGI JEZICI

### ENGLJSKI

- sposobnost čitanja
- sposobnost pisanja
- sposobnost usmenog izražavanja

DOBRO

DOBRO

DOBRO

### SOCIJALNE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*Življenje i rad s drugim ljudima u  
višekulturnim okolinama gdje je značajna  
komunikacija, gdje je timski rad osnova  
(npr. u kulturnim ili sportskim  
aktivnostima).*

### ORGANIZACIJSKE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*Npr. koordinacija i upravljanje osobljem,  
projektima, financijama; na poslu, u  
dragovoljnom radu (npr. u kulturi i  
športu) i kod kuće, itd.*

Obnašanje funkcije predsjednice Studentskog zbora TVZ-a, rad na projektima i radionicama u udrugama: Klub studenata elektrotehnike, Udruga za promicanje informacijskih tehnologija, Udruga mladih, Utvrda vjetra, Kontenjer, Nobilitas. Asistent organizacije događaja: Open source konferencija, Sajam informacijskih tehnologija, Smotre fakulteta, N.O. Jazz festivala, Dirty old festivala...

### TEHNIČKE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*S računalima, posebnim vrstama  
opreme, strojeva, itd.*

Aktivno poznavanje programskih paketa Microsoft Office, AutoDesk AutoCad, Archibus...  
Aktivno poznavanje programskih jezika i standarda za izradu WEB-a i prijenos podataka: Html, javascript, css, php, xml, mysql...

### UMJETNIČKE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*Glazba, pisanje, dizajn, itd.*

Bubnjevi, bass gitara, polaznica DJ radionice.

### DRUGE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*Sposobnosti koje nisu gore navedene.*

### VOZAČKA DOZVOLA

B kategorija

### DODATNE OBAVIJESTI

Dodatno obrazovanje u SRCE-u: Uvod u LINUX, Osnove Javascripta, Uvod u XML, Uvod u WEB dizajn...

Dodatno obrazovanje IT Akademija: Osnove PHP-a, MCSA – MOC 2285 (Installing, Configuring and Administering Microsoft Windows XP Professional)