

INSPIRE I KATASTARSKI PODACI

Vlado CETL, Siniša MASTELIĆ IVIĆ¹, Marina ZELJKO²

¹Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (e-mail: vcetl@geof.hr i ivic@geof.hr)

²Građevinski Fakultet Sveučilišta u Mostaru (e-mail: marinazeljko@gmail.com)

Sažetak. INSPIRE Direktivom potaknuto je poboljšanje postojećih nacionalnih infrastrukture prostornih podataka ne samo u zemljama članicama EU već i u svim ostalim europskim zemljama. Skupovi prostornih podataka obuhvaćeni INSPIRE-om definirani su u tri priloga (Anex I, II i III) i to u 34 teme. Jedan od temeljnih skupova prostornih podataka čine katastarski podaci koji su obuhvaćeni u Prilogu I kao osnovni prostorni podaci. Iskustva iz zemalja diljem svijeta također pokazuju kako su podaci katastra temelj infrastrukture prostornih podataka jer oni čine skup podataka najkrupnijeg mjerila za područje neke zemlje. INSPIRE ne zahtijeva prikupljanje novih prostornih podataka već harmonizaciju postojećih u skladu sa podatkovnim specifikacijama. Dosad su službeno objavljene podatkovne specifikacije za 9 skupova prostornih podataka definiranih u Prilogu I među kojima se nalaze i specifikacije za katastarske podatke. U ovom radu, uz opći prikaz INSPIRE-a, posebna pozornost dana je podatkovnim specifikacijama za katastarske podatke kao i praktičnim rješenjima za prevođenje katastarskih podataka iz postojećeg katastarskog modela u predloženi INSPIRE model. Prikazan je primjer korištenja FME programskog paketa kao trenutno najpodobnijeg alata za učinkovito prevođenje, transformiranje i integraciju prostornih podataka.

Ključne riječi: INSPIRE, Nacionalna infrastruktura prostornih podataka, Katastar, FME

1. UVOD

Razvojem novih tehnologija povećava se i razina svijesti važnosti infrastrukture prostornih podataka. Sve više zemalja svijeta je uključeno u razvoj infrastrukture čime bi se postojeći prostorni podaci uskladili sa odgovarajućim normama i standardima, a samim time postali interoperabilni na korist čitave geoinformacijske zajednice. Tijela državne i javne uprave, tvrtke i građani trebaju za učinkovito obavljanje različitih zadataka i poslova jedinstven, jasan i jasan pristup prostornim podacima, a poglavito podacima katastra i zemljišne knjige. Katastar kao prostorna evidencija najkrupnijeg mjerila temelj je infrastrukture prostornih podataka. To pokazuju primjeri raznih zemalja u

kojima je katastar upravo dio osnovnog skupa prostornih podataka (Četl i Roić, 2005).

Radi lakšeg upravljanja i analize prostornih podataka provode se razne direktive kako bi se uspostavili standardi, a jedna od takvih direktiva, na području Europske unije je INSPIRE (engl. INfrastructure for Spatial Information in the European Community) (URL 1). Republika Hrvatska, te njezina geodetska zajednica s Državnom geodetskom upravom, 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 tema ovog članka.

INSPIRE direktiva organizirana je raspodjelom u tri priloga (Aneksi I, II i III) da bi se pružila optimalna vremenska i fizička organizacija podataka prilagođena zemljama pristupnicama. Tako se u tri priloga sa 34 teme prema vremenskim rokovima određuju prioriteta i tematska područja. Time se na najjednostavniji način prostorni podaci već postojećih sustava zemalja pristupnica uvrštavaju u jedinstveni sustav.

Sama harmonizacija postojećih podataka prema INSPIRE direktivi nije zahtjevna, ali obuhvaća veliki obim posla u provođenju INSPIRE direktive. Iz tog razloga je potrebno pronaći pouzdane programske alate koji mogu odraditi podatkovne transformacije s velikom količinom podataka i pružiti pouzdane testne metode postojećih. Jedan od programskih paketa alata na tržištu koji zadovoljava potrebe prevođenja prostornih podataka je FME (engl. *Feature Manipulation Engine*). To je fleksibilan i moćan geoprostorni ETL alat koji se koristi kako bi što efikasnije preveli, transformirali i integrirali prostorni podaci.

2. INSPIRE

INSPIRE (engl. Infrastructure for Spatial Information in Europe) je inicijativa i prijedlog Europske komisije za stvaranje infrastrukture za prostorne informacije u Europi. Cilj inicijative je relevantne, usklađene i kvalitetne geoinformacije učiniti dostupnima u svrhu oblikovanja, implementacije, praćenja i vrednovanja kreiranja politike Europske Unije. 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).

2.1 Općenito

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 pritisaka i utjecaja iz okoliša stvara veliku potrebu za kvalitetnim georeferenciranim informacijama (Cetl i dr., 2009). Osnovna načela INSPIRE direktive su: pohranjivanje i održavanje podataka, kompatibilnost diljem Europske zajednice, ograničenja i omogućavanja raspoloživosti.

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 za sve strane korištenja. Hrvatska je već djelomično transponirala INSPIRE direktivu kroz Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (URL 3) u kojem posebno poglavlje ima Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (NIPP). Kako je obveza Hrvatske transponirati Direktivu u nacionalno zakonodavstvo u potpunosti, u pripremi je izrada novog Zakona o infrastrukturi prostornih podataka.

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.

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

INSPIRE direktiva prostorne podatke tematski dijeli u 34 grupe. Prema prioritetima implementacije te teme su podijeljene u 3 priloga direktive. Okvirni rok za potpunu implementaciju priloga 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 prilozii II i III prema planovima INSPIRE direktive bi trebali biti dostupni u siječnju 2015. godine. Dok se njihova potpuna implementacija očekuje 2019. godine.

2.2 Podatkovne specifikacije za katastarske podatke

Jedan od temeljnih skupova prostornih podataka čine katastarske čestice koje su obuhvaćene u Prilogu I kao osnovni prostorni podaci. Iskustva iz zemalja diljem svijeta također pokazuju kako su podaci katastra temelj infrastrukture prostornih podataka jer oni čine skup podataka najkрупnijeg mjerila za područje neke zemlje. Dosad su službeno objavljene podatkovne specifikacije za 9 skupova prostornih podataka definiranih u Prilogu I među kojima se nalaze i specifikacije za katastarske podatke (URL 2).

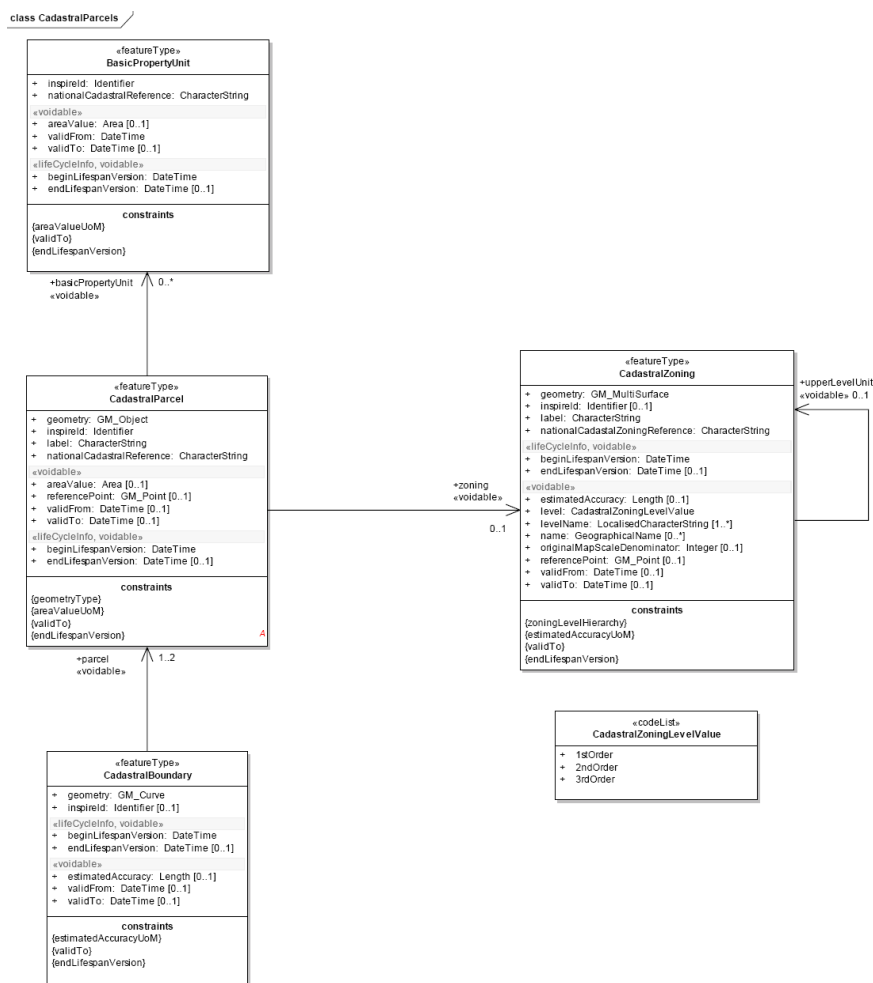
Tematske radne grupe zemalja Članica EU upotpunile su opću definiciju katastarskih čestica. Glavni zahtjevi se odnose na geometriju katastarskih čestica koje bi trebale biti što je više moguće cjelovita područja Zemljine površine (tlo i/ili voda) pod jedinstvenim vlasništvom koje je definirano nacionalnim zakonima pojedine zemlje. Sukladno INSPIRE-u, katastarska čestica je površina definirana u katastarskom ili sličnom registru. 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. INSPIRE podatkovni model za katastarske čestice usklađen je s budućom ISO 19152 normom Land Administration Domain Model (LADM).

Tipovi obilježja definirani INSPIRE podatkovnim specifikacijama su:

- Katastarska čestica sa atributima: geometrija, nacionalni referentni sustav, površina i atributi prikaza (referentna točka i naziv);
- Katastarsko područje (općina, rudina, ...) sa atributima: geometrija, nacionalni referentni sustav, naziv, razina u hijerarhiji i naziv razine, atributi prikaza (referentna točka i naziv) i metapodaci (mjerilo i točnost);
- Katastarska granica (međa) sa atributima: geometrija i metapodacima o položajnoj točnosti. Ovo obilježje, zemlje članice trebaju učiniti dostupnim ukoliko postoji informacija o apsolutnoj položajnoj točnosti;
- Osnovna jedinica vlasništva (zemljišnoknjižno tijelo) je definirano kao područje istog vlasništva registrirano u zemljišnoj knjizi ili sličnom registru. Može se sastojati od više odvojenih čestica zemljišta. U kontekstu INSPIRE-a zemlje članice mogu učiniti raspoloživim podatke

o površini ili razdoblju pravomoćnosti u registru. Atributi su: nacionalni referentni sustav i površina.

Slika 1 daje prikaz povezanosti pojedinih obilježja kao aplikacijsku shemu u UML-u.



Slika 1. UML dijagram klasa katastarskih obilježja

Zemlje članice dužne su učiniti dostupnim samo Katastarske čestice dok su sva ostala obilježja neobavezna.

Tablica 1 prikazuje osnovne slojeve za tematski skup katastarske čestice.

Tablica 1. Osnovni slojevi

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

Za svaki sloj je vrlo detaljno specificiran stil (slika 2).

Layer Name	CP.CadastralParcel
Style Name	CP.CadastralParcel.Default
Style Title	Cadastral parcel Default Style
Style Description	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)
Symbology	<pre> <sld:NamedLayer> <se:Name>CP.CadastralParcel</se:Name> <sld:UserStyle> <se:Name>CP.CadastralParcel.Default</se:Name> <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:FeatureTypeStyle> </sld:UserStyle> </sld:NamedLayer> </pre>

Slika 2. Isječak iz definicije stila za sloj katastarska čestica

Mrežni servisi koji služe za prikaz trebali bi generirati prikaz katastarskih čestica sukladno definiranim stilovima.

3. POSTOJEĆI MODEL DIGITALNOG KATASTARSKOG PLANA U HRVATSKOJ

Kako digitalni katastarski plan čini osnovu na koju je moguće vezati razne vrste podataka, onda je jasno da se prema INSPIRE-u nalazi visoko na ljestvici prioriteta, te spada pod Prilog 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.

Digitalni katastar sadrži bazu podataka s detaljnim aktualnim podacima o nekretninama. Ti podaci, ovisno radi li se o Katastru nekretnina ili zemljišta sastoje se od (popisno)knjižnog i (geodetsko)tehničkog dijela. Tehnički dio sadrži prostorne podatke koji su zasad u .dgn, .dwg ili .dxf formatu, a mogu biti izravno pohranjeni i u prostornoj bazi podataka (Vektoria). Knjižni dio pohranjen je u relacijske baze (tablice), a sadrži attribute (opisni podaci). Svi navedeni podaci trebali bi zajedno sa zemljišno-knjižnim podacima biti objedinjeni u Zajednički informacijski sustav i jedinstvenu Bazu zemljišnih podataka.

Sadržaj postojećeg digitalnog katastarskog plana definiran je Specifikacijama za vektorizaciju katastarskih planova u izdanju Državne geodetske uprave (DGU, 2007). Postojeći model podataka sukladno navedenim specifikacijama je hijerarhijski slojni.

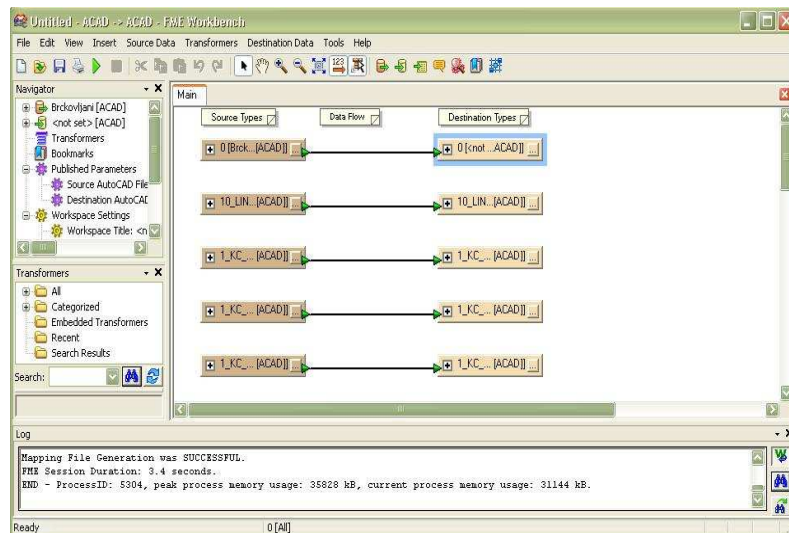
4. TRANSFORMACIJA KATASTARSKIH PODATKA POMOĆU FME-a

FME (engl. *Feature Manipulation Engine*) tvrtke Safe Software je fleksibilan i moćan geoprostorni ETL alat kojim se koristi veliki broj GIS profesionalaca i korisnika kako bi što efikasnije preveli, transformirali i integrirali geoprostorne podatke (URL 4 i URL 5).

FME pruža (Zeljko, 2010):

- 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) sastoji od više različitih aplikacija koje sadrže brojne komponente za baratanje geoprostornim podacima. *FME Workbench* je aplikacija za rješavanje translacije podataka i procesa. Ovom aplikacijom (slika 3) 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 geoprostornih podataka. Aplikacija ima mogućnost interakcije s drugim FME aplikacijama, kao što je *FME Universal Viewer*.



Slika 3. Izgled sučelja FME Workbench

Radna površina ove aplikacije je mjesto na kojem korisnik grafički definira vlastita pravila za tok podataka. Radna površina 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. Aplikacija posjeduje još nekoliko 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 predefimirana pravila za transformaciju podataka (transformeri).

Poslije obrade objekata pristupamo 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.

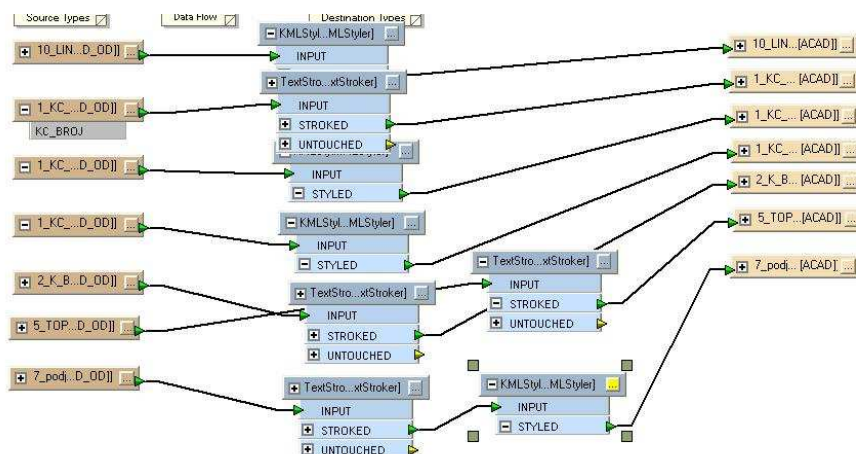
4.1. Učitavanje i transformacija podataka

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 različitim projekcijama, elipsoidima i datumima. Pošto nema mogućnosti odabira željenog koordinatnog sustava (HTRS96 – HRGK5), dodaje ga se „ručno“.

FME prikazuje podatke i ako ne prepozna pripadajući položajni koordinatni sustav. Međutim za sve daljnje operacije potrebno je definirati odgovarajući sustav. Za transformaciju koordinatnih sustava podataka koristimo transformator *CoordinateSystemDescriptionConverter*.

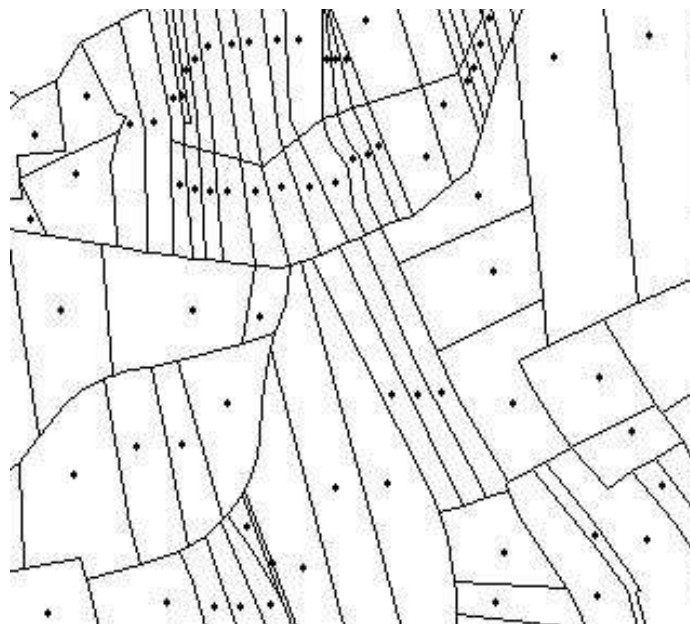
Nakon učitavanja ulaznih podataka oni su spremni za transformacije na načine da se simboli spajaju sa transformerima odabranim s lijeve strane radne površine. Transformeri se jednostavno „dovuku“ na radnu površinu i svaki od njih ima svoju funkciju transformacije, filtracije te općenito manipulacije podacima (slika 4). Obradene su potrebne transformacije koje usklađuju katastarske podatke s INSPIRE specifikacijom: definicija stilova prikaza, dekompozicija, obrada dekompozirane geometrije i analiza.



Slika 4. Radna površina pri definiciji stilova

4.2. Izlazni podaci

U FME Universal vieweru dan je grafički prikaz modificiranih podataka nakon izvršenja transformacija (slika 5). Ovako dobivene katastarske čestice usklađene su sa INSPIRE podatkovnom specifikacijom.



Slika 5. Isječak prikaza izlaznih podataka katastarskih čestica

5. ZAKLJUČAK

U sklopu INSPIRE direktive definiran je model podataka za prostorne podatke kojim se postavljaju uvjeti za kompatibilnost prostornih podataka područja EU. Među njima su i katastarski podaci za koje je specificiran podatkovni model za katastarske čestice.

Nadležne organizacije za nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka rade na harmonizaciji postojećih prostornih podataka prema smjernicama INSPIRE direktive, no još uvijek postoje velike razlike u modelima podataka pojedinih država.

Republika Hrvatska drži korak s europskim trendovima i standardima po pitanju nacionalne infrastrukture prostornih podataka, ali još uvijek mora napraviti određene promjene u modelima 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. XML, GML, a čime bi se olakšala i transformacija podataka u INSPIRE kompatibilne.

Jedan od najučinkovitijih geoprostornih ETL alata je Safe Software-ov FME, koji nudi sve potrebne procedure za brzu transformaciju modela postojećih

katatarskih podataka. FME nudi potrebne alate za učinkovito učitavanje (zavidan 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.

LITERATURA

Cetl, V., Roić, M. (2005): Katastar u nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka. Zbornik radova III. hrvatskog kongresa katastru, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb.

Cetl V., Mitton I., Mader 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 katatarskih 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.

Zeljko, M., (2010): Transformacija katatarskih podataka u skladu s INSPIRE specifikacijama pomoću FME-a. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet.

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

URL 4. Spatial ETL tools: <http://www.safe.com/technology/spatialETL/overview.php> (20.03.2010.)

URL 5. Online encyclopedia of FME technical information: <http://www.fmepedia.com> (27.03.2010.)

INSPIRE AND CADASTRAL DATA

Abstract. *Through INSPIRE Directive an improvement of existing national spatial data infrastructure is achieved, not only in EU member states, but in all European countries. Datasets comprised with INSPIRE are divided in three annexes (Annex I, II and III) in 34 themes. One of the basis datasets is cadastral data that is defined in Annex I. Experiences from other countries also show that cadastral data are basis of spatial data infrastructure as a large scale data for any country. INSPIRE doesn't require collection of new data but harmonization of existing datasets in line with data specification. Until now data specifications for 9 datasets have been published for datasets in Annex I including for cadastral data. In this paper an overview of INSPIRE together with cadastral data specifications is given. Also some practical examples of harmonization of existing data model to INSPIRE model is given. This example shows possibilities of usage of FME software package as most compatible software for a transformation and integration of spatial data.*

Key words: *INSPIRE, National Spatial Data Infrastructure, Cadastre, FME*