

KATASTAR

DRŽAVNA
GEODETSKA
UPRAVA



POKROVITELJI



HRVATSKO GEODETSKO DRUŠTVO

KATASTAR

infrastruktura moderne Hrvatske



GEO
informatika
SPECIJALNO IZDANJE ČASOPISA INFOTREND



GEOFOTO

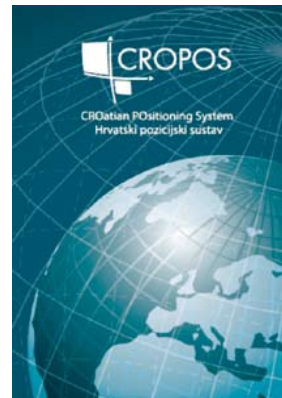
Sponzor izdanja

Državna geodetska uprava: e-servisi i proizvodi prostornih podataka



www.cropos.hr

Državna geodetska uprava je 09. veljače 2008. godine pustila u rad Hrvatski pozicijski sustav pod nazivom CROPOS. CROPOS- Hrvatski pozicijski sustav je državna mreža referentnih stanica RH podržanih Globalnim navigacijskim satelitskim sustavom koje je svrha omogućiti određivanje položaja u realnom vremenu s točnošću od +/- 2 cm u horizontalnom smislu te +/- 4 cm u vertikalnom smislu, na cijelom području države.



www.katastar.hr

Preglednik katastarskih podataka www.katastar.hr pušten je u rad 9. studenoga 2005. godine kao dio strategije Vlade RH vezano za razvoj i uspostavu e-informacijskih servisa. Putem preglednika omogućen je uvid u 14,46 milijuna katastarskih čestica odnosno 17,00 milijuna čestica zemljišta koliko ih postoji u Hrvatskoj. Preglednik omogućava uvid u 2,81 milijuna posjedovnih listova u kojima je upisano 2,38 milijuna osoba. Postavljeno je 27 milijuna upita za pregledom podataka koji se nalaze na on-line pregledniku.



www.geo-portal.hr

U probni rad, 26. 05. 2009. godine pušten je Geoportal Državne geodetske uprave (DGU) koji omogućava jednostavno pretraživanje, naručivanje i uporabu prostornih podataka, aplikacija i servisa.



Državna geodetska uprava je u 2009. godini izradila sve listove topografske karte 1: 25000 (TK25) za područje Republike Hrvatske.



Reforma geodetsko-katastarskoga sustava, koju Državna geodetska uprava i sve sastavnice geodetske struke provode od donošenja Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina 1999., dala je do sada brojne vidljive rezultate. Preustrojen je sustav, stvoren ravnomjeran odnos između državne uprave i gospodarstva u struci, geodetska je struka uređena i ima vlastitu komoru, katastarski su planovi digitalizirani, katastarskim smo izmjerama obnovili i obnavljamo katastar i zemljišne knjige na skoro 500.000 ha, u primjeni su korisni servisi kao katastar.hr, CROPOS, Geoportat.

Međutim, reforma je upravo na pola puta i pred nama je njezin teži dio, implementacija svih dosadašnjih dostignuća u sustave podržane informacijsko-komunikacijskom tehnologijom koji će građanima, gospodarstvu i državi omogućiti djelotvorno korištenje katastra kao nezaobilaznoga pouzdanoga i ažurnoga infrastrukturnoga registra Hrvatske države.

Stoga se ovaj, 4. Kongres o katastru u organizaciji Hrvatskoga geodetskoga društva održava u pravome trenutku i vjerujem da će dati daljnji poticaj za nastavak ne samo reforme katastra nego i cijeloga sustava zemljišne administracije u Republici Hrvatskoj.



Prof.dr.sc. Željko Bačić, Ravnatelj Državne geodetske uprave

Hrvatsko geodetsko društvo, pod visokim pokroviteljstvom Ministarstva zaštite okoliša, prostornoga uređenja i graditeljstva te Akademije tehničkih znanosti Hrvatske organizira IV. hrvatski kongres o katastru s međunarodnim sudjelovanjem od 15-17. veljače 2010. u kongresnome centru Antunović u Zagrebu. Kongres koji se tradicionalno organizira svake četvrtje godine ima za cilj prikazati domaća i svjetska dostignuća iz područja katastra, geodezije i geoinformatike, te njihovoj ulozi u rješavanju vlasničkih odnosa nad nekretninama. U skladu s aktualnim izazovima u struci pomno su odabrane teme kongresa, a koje su usuglašene s poljima djelovanja povjerenstava Međunarodne udruge geodeta (FIG):

1. Norme i standardi u katastru, geodeziji i geoinformatici
2. Katastar, zemljišna knjiga i ostali prostorni registri
3. GNSS tehnologije i CROPOS
4. Katastar vodova, vrjednovanje zemljišta
5. Povijesni prikazi
6. Upravljanje podacima i aplikativna rješenja

Kongresu će se predstaviti Eurogeographic, europsko udruženje koje okuplja državne katastarske i kartografske organizacije iz 41 zemlje Europe i održati regionalnu konferenciju. Očekujemo da će na Kongresu i pratećim priredbama sudjelovati velik broj istaknutih geodetskih znanstvenika, mnogobrojni gosti iz zemlje i inozemstva te smo uvjereni da će isti biti snažan doprinos i poticaj daljnjemu ubrzanju reforme katastra i zemljišnih knjiga, jačanju geoinformatičke infrastrukture hrvatske države i pridonijeti ugledu Hrvatske na regionalnome i europskome planu.

Katastar i zemljišne knjige infrastrukturni su registri svake države. Sređivanje je stanja u katastru i zemljišnim knjigama imperativ gospodarskoga i demokratskoga razvoja Republike Hrvatske i jedan od uvjeta članstva u Europskoj uniji. Upravo smo s tim ciljem i organizirali IV. hrvatski kongres o katastru s međunarodnim sudjelovanjem. Kroz tri će se dana trajanja kongresa prolaziti kroz norme i standarde u katastru, geodeziji i geoinformatici, govorit će se katastru, zemljišnoj knjizi i ostalim prostornim registrima, o katastru vodova, vrjednovanju zemljišta, te o povijesnim prikazima katastra i katastarske izmjere. Za znanstveno-stručni dio Kongresa prijavljena su 44 rada od 70 autora iz zemlje i inozemstva.

Hrvatsko je geodetsko društvo organiziralo ovaj skup u tradiciji najvažnijih projekata i sigurno će dati rezultate i odaslati poruke primjerene trenutku i vremenu na dobrobit svih hrvatskih geodeta, u funkciji snaženja struke i njezinoga primjerenoga položaja u hrvatskome društvu. S tom vas porukom pozivamo pridružiti nam se na IV. hrvatskom kongresu s međunarodnim sudjelovanjem.



Predsjednik Hrvatskoga geodetskoga društva
JOŽEF DELAK dipl.ing.geod.

3 Poruke organizatora

4 Kongres

pregled tema i radova

8 Katastar

infrastruktura moderne Hrvatske

10 Metapodaci katastra

u skladu s INSPIRE specifikacijama

12 EuroGeographics

službeni glasnik europskih, nacionalnih kartografskih i katastarskih agencija

16 Transformacija

DKP-a u HTRS96/TM

18 Integrirani sustav

za analizu i obradu informacija o okolišu lokalnoj samoupravi

20 Upravljanje

prostornim bazama iz CAD okruženje

22 Infrastruktura IS-a

temeljena na slobodnom znanju



Specijalni prilog časopisa InfoTrend

Pripremljeno u suradnji s Državnom

geodetskom upravom i Hrvatskim

geodetskim društvom.

Uredišтво: Info Press

Rockfellerova 47

10000 Zagreb

Tel.: 01 2344 666

e-pošta: redakcije@trend.hr

www.infotrend.hr

IV. HRVATSKI KONGRES O s međunarodnim sudjelovanjem Fourth croatian congress on cadastre with international participation

Pokrovitelj / Patron

Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva

Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction

Akademija tehničkih znanosti Hrvatske / Croatian Academy of Engineering

RASPORED RADA KONGRESA / CONGRESS AGENDA

Ponedjeljak 15. veljače 2010. / Monday, 15 February 2010

Velika dvorana "Tomislav" / "Tomislav" Great Hall

- 12.00 - 14.00 Kongresni centar Antunović - prijam i registracija sudionika
Antunović Congress Centre – reception and registration of participants
- 14.00 - 17.00 Interno savjetovanje Državne geodetske uprave
State Geodetic Administration internal session
- 15.15 - 15.45 Pauza / Break

Utorak 16. veljače 2010. / Tuesday, 16 February 2010

Velika dvorana "Tomislav" / "Tomislav" Great Hall

- 08.00 - 10.00 Kongresni centar Antunović - prijam i registracija sudionika
Antunović Congress Centre - reception and registration of participants
- 10.00 - 11.00 Svečano otvaranje / Ceremonial opening
- 11.00 - 12.00 Koktel / Cocktail
- 12.00 - 14.00 I SESIJA voditelj: / I SESSION, Moderator:
Prof. dr. sc. Marko Džapo / Ph. D.
- 14.00 - 15.00 Pauza / Break
- 15.00 - 17.00 II SESIJA voditelj: / II Session, Moderator:
Damir Pahić dipl. ing. geod / grad. geodetic engineer
- 17.00 - 17.30 Pauza / Break
- 17.30 - 19.30 III SESIJA voditelj: / III Session, Moderator:
Prof. dr. sc. Damir Medak / Ph. D.

Srijeda 17. veljače 2010. / Wednesday, 17 February 2010

Dvorana "Beethoven" / "Beethoven" Hall

- 08.30 - 10.30 IV SESIJA, Eurogeographics / IV SESSION, Eurogeographics
- 10.30 - 11.00 Pauza / Break
- 11.00 - 13.00 Nastavak IV SESIJE / IV SESSION continued
- 13.00 - 14.30 Pauza / Break
- 14.30 - 16.00 VIII SESIJA voditelj: / VIII Session, Moderator:
Dr. sc. Vlado Cetl / Ph. D.

Velika dvorana "Tomislav" / "Tomislav" Great Hall

- 08.30 - 10.30 V SESIJA voditelj: / V SESSION, Moderator:
Prof. dr. sc. Stanislav Frangeš / Ph. D.
- 10.30 - 11.00 Pauza / Break
- 11.00 - 13.00 VI SESIJA voditelj: / VI Session Moderator:
Jožef Delak dipl. ing. geod. / grad. geodetic engineer
- 13.00 - 14.30 Pauza / Break
- 14.30 - 16.00 VII SESIJA voditelj: / VII Session, Moderator:
Prof. dr. sc. Tomislav Bašić / Ph. D.
- 16:00 Zatvaranje kongresa – završna riječ / Congress close – closing speech

KATASTRU



TEME KONGRESA I RADOVI CONGRESS TOPICS AND PAPERS

I. SESIJA (UTORAK 16. 02. 2010.) 12.00 - 14.00 sati

I. SESSION (TUESDAY, 16 Feb. 2010) 12.00 – 14.00 hours

Norme i standardi u katastru, geodeziji i geoinformatici

*Norms and standards in the cadastre, geodesy
and geo-information*

1. CETL VLADO, MITTON IRENA, MAĐER MARIO
Metapodaci katastra u skladu s INSPIRE specifikacijama
Cadastre metadata in line with the INSPIRE specifications
2. HEĆIMOVIĆ ŽELJKO, JAKIR ŽELJKA
Nomenklature novih listova katastarskih planova
Nomenclature of the new sheets of cadastral maps
3. LIKER MIHAJLA, BAŠIĆ TOMISLAV,
BARIŠIĆ BOJAN
ISO norma 19111 - stanje u Republici Hrvatskoj
ISO 19111 standard – situation in the Republic of Croatia
4. ODOBAŠIĆ DRAŽEN, MEDAK DAMIR
Infrastruktura geoinformacijskih sustava temeljana na slobodnom znanju
Infrastructure of geo-information systems based on free knowledge
5. OSMANAGIĆ DUŠAN AIDA, MATIJEVIĆ HRVOJE,
BILJECKI ZVONKO
Implementacija workflow sustava u sken centru DGU kao važan korak ka uspostavi nacionalne infrastrukture podataka
Implementation of the system workflow at the SGA scan centre as an important step towards the establishment of the national data infrastructure

II. SESIJA (UTORAK 16. 02. 2010.) 15.00 - 17.00 sati

II. SESSION (TUESDAY, 16 Feb. 2010) 15.00–17.00 hours

Katastar, zemljišna knjiga i ostali prostorni registri

*Cadastre, land registers and
other spatial registers*

1. BITANGA MARIJAN, JAVORAN NENAD
Utjecaj obnove katastra i zemljišne knjige na društvenogospodarski život lokalne zajednice
Impact of the renewal of the cadastre and land registers on the social and economic life of a local community
2. MARINOVIĆ DAVORIN, VUČIĆ NIKOLA
Nadogradnja postojećih aplikacija za održavanje knjižnih dijelova katastarskih operata u Republici Hrvatskoj
Upgrades of existing applications for maintaining the textual parts of the cadastral municipal documentation in the Republic of Croatia
3. MATIJEVIĆ HRVOJE, FRANIĆ SNJEŽANA,
DŽONOV IDA, VRBAN ANA
Analiza usklađenosti i razvrstavanje katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka o nekretninama kao priprema za prevođenje u bazu zemljišnih podataka
Analysis of the harmonization and categorization of cadastral and land registry real property data as a preparation for its transfer into the Land Database
4. HOFER SINIŠA, HAZDOVAC ANKICA,
VOREL BRANKA
Analiza i metode homogenizacije katastarskog plana
Analysis and method for homogenizing the cadastral map
5. PETI IVANA, PANDŽA MLADEN,
SOKOLOVIĆ NEBOJŠA
Katastarska izmjera i tehnička reambulacija grada Varaždina
Cadastral surveys and technical reambulation of the town of Varaždin
6. VILUS JADRANKA, VILUS IGOR,
BATINJAN TOMISLAV
Mogućnosti korištenja topografskih podataka kod izrade grafičkog dijela registra prostornih jedinica
Possibilities of using topographical data in the production of the graphical part of the register of spatial units
7. VUKADINOVIĆ SLAVKO
Evidencija nekretnina jedna nekretnina - jedna katastarska čestica (realnost ili utopija)
Real property records: one real property – one cadastral parcel (reality or utopia)

III. SESIJA (UTORAK 16. 02. 2010.) 17.30 - 19.30 sati
 III. SESSION (TUESDAY, 16 Feb. 2010) 17.30 to 19.30 hours

Međunarodna sesija
International session

1. NAVRATIL GERHARD

Accuracy determination for the Austrian digital cadastral map (DKM)

2. ODALOVIĆ OLEG, MILENKOVIĆ VLADIMIR, ALEKSIĆ IVAN

Nomenklature novih listova katastarskih planova
Nomenclature of the new sheets of cadastral maps

3. BRANKOVIĆ STOJANKA

Procena vrednosti nepokretnosti kao podrška privrednom razvoju u Republici Srbiji
Real property valuation in support of the economic development in the Republic of Serbia

4. ĐUROVIĆ SAŠA, ŽIVIĆ PREDRAG, VUKOVIĆ ĐORĐE

Web solutions for Real Estate Cadastre with application of SOA architecture and GIS technology

5. LESKO IVAN

Zemljišna administracija u Bosni i Hercegovini - izazovi i perspektive
Land administration in Bosnia and Herzegovina - challenges and perspectives

6. ŠARLAH NIKO, TIBAUT DARJA, RATAJ MELITA, MLINAR JURAJ

Recordings of utilities in Slovenia

7. RAPELIUS BJORN, SMOLČAK NENAD

Trimble Survey Manager Provides International Standards

IV. SESIJA (SRIJEDA 17. 02. 2010.) 08.30 - 13.00 sati
 IV. SESSION (WEDNESDAY, 17 Feb. 2010) 08.30 - 13.00 hours
EUROGEOGRAPHICS

1. ŽELJKO OBRADOVIĆ, DAVE LOVELL, ANTTI JACOBSEN

08.30 - 08.35 Welcome

08.35 - 09.00 Introduction

09.00 - 09.30 Product and Services

09.30 - 10.30 Regional Issues and Benefits of Membership

10.30 - 11.00 Coffee break

11.00 - 11.30 Regional Issues and Benefits of Membership

11.30 - 12.15 Summary and how they contribute

12.15 Close

V. SESIJA (SRIJEDA 17. 02. 2010.) 08.30 - 10.30 sati
 V. SESSION (WEDNESDAY, 17 Feb. 2010) 08.30 - 10.30 hours
GNSS tehnologije i CROPOS

1. GRGIĆ ILIJA, LUČIĆ MARO, REPANIĆ MARIJA, KRŠULOVIĆ DAVOR

Primjena CROPOS servisa u određivanju elipsoidnih visina
Application of the CROPOS service in determining the ellipsoid altitudes

2. BILAJBEGOVIĆ ASIM

Integrirani sustavi: INS i GNSS, mogućnost primjene u geodeziji navigaciji, točnost i pouzdanost
Integrated systems: INS and GNSS, possibility of their application in the geodesy and navigation; accuracy and reliability

3. LIKER MIHAJLA, BARIŠIĆ BOJAN, BAŠIĆ TOMISLAV

Transformacija DKP - a u HTRS/TM pomoću jedinstvenog transformacijskog modela
Transformation of the DCM into HTRS/TM with the help of a uniform transformation model

4. GRGIĆ ILIJA, REPANIĆ MARIJA, LUČIĆ MARO, KRŠULOVIĆ DAVOR

Servisi za satelitsko pozicioniranje u katastru
Satellite positioning services in the cadastre

5. STOJANOVIĆ KAPETANIĆ TATJANA, ŠUKALIĆ OZREN

Uspostava terenskog poligona za potrebe edukacije i prezentacije usluga i primjene CROPOS servisa
Establishment of a terrain polygon for the purpose of education and presentation of the CROPOS services and application

VI. SESIJA (SRIJEDA 17. 02. 2010.) 11.00 - 13.00 sati
 VI. SESSION (WEDNESDAY, 17 Feb. 2010) 11.00 - 13.00 hours
Katastar vodova, vrednovanje zemljišta
Mains cadastre, land valuation

1. AMBROŠ FRANJO

Pravna zaštita upravitelja vodova
Legal protection of the mains managers

2. NAKIĆ JAKOB, AMBROŠ FRANJO

Etažno vlasništvo u Republici Hrvatskoj s osvrtom na Republiku Austriju
Condominium ownership in the Republic of Croatia with regards to the Republic of Austria

3. PERENČEVIĆ MELANIJA, MATIJEVIĆ HRVOJE, BILJECKI ZVONKO
Opcije kod upravljanja geometrijskim podacima katastra vodova
Options for the management of geometric data of the mains cadastre
4. JURINČIĆ - BULJEVIĆ JASMINA
Parcelacija poljoprivrednog zemljišta
Agricultural land subdivision
5. TOMIĆ HRVOJE, ROIĆ MIODRAG, MASTELIĆ - IVIĆ SINIŠA
Vrednovanje zemljišta razvrstavanjem u klase
Land valuation through classification
6. TUŠEK DARIO, MAMIĆ KATICA
Prikupljanje i obrada podataka o zgradama i drugim građevinama
Collection and processing of the data on buildings and other constructions
7. JURINČIĆ - BULJEVIĆ JASMINA
Geodetski radovi pri izgradnji građevinskog objekta
Geodetic works related to building a construction object

VII. SESIJA (SRIJEDA 17. 02. 2010.) 14.30 - 16.00
VII. SESSION (WEDNESDAY, 17 Feb. 2010) 14.30 – 16.00
Povijesni prikazi / Historical overviews

1. UNGER JELENA, MIĆURIN IVAN
10 godina katastarskih izmjera na području koprivničko - križevačke županije
10 years of cadastral surveys in the Koprivnica - Križevci County
2. SOLARIĆ MILJENKO
Ishodišta koordinatnih sustava prve katastarske izmjere u Hrvatskoj
Origins of the coordination systems of the first cadastral survey in Croatia
3. PEŠUN MARINA, PEŠUN KSENIJA, MIKŠIK JOSIP
Katastar kroz povijest
Cadastral throughout history
4. SOŠIĆ ALDO
Dell'Ochina mapa Puljštine iz 1563. godine - prva katastarska evidencija zemljišta u Istri
The 1563 map of Puljština by Dell'Ochino – first cadastral record of the land in Istria
5. ĐAPO ALMIN, TRUPKOVIĆ DAVOR, MILJKOVIĆ VANJA, PRIBIČEVIĆ BOŠKO, VELA ELA
Katastar kulturne baštine
Cultural heritage cadastre

6. KOVAČ VESNA, MIKŠIK JOSIP
Povijesni prikazi katastarskog plana s osvrtom na njihovo prevođenje u digitalni oblik u Požegi
Historical overviews of cadastral maps with regards to their digitization in Požega

VIII. SESIJA (SRIJEDA 17. 02. 2010) 14.30 - 16.00 sati
VIII. SESSION (WEDNESDAY, 17 Feb. 2010) 14.30-16.00 hours
Upravljanje podacima i aplikativna rješenja
Management of the data and applicative solutions

1. JANKOVIĆ ZORAN
Virtualni GIS stroj, slobodni i besplatan softver za sve
Virtual GIS machine; free software available to all free of charge
2. HUSKIĆ ALEN
Uvod u slobodni softver za GIS
Introduction to the free GIS software
3. SKENDERIVICA, WYTZISK ANDREAS
Izgradnja Geoportala Državne geodetske uprave
Development of the State Geodetic Administration's Geportal
4. MIČANOVIĆ IVICA
Aplikacija za održavanje grafičkih podataka katastra nekretnina
Application of maintaining the graphical data of the real property cadastre
5. MILER MARIO, MEDAK DAMIR, GLASINOVIĆ FRANE
Upravljanje bazama prostornih podataka iz CAD okruženja
Administration of the spatial databases from a CAD environment
6. MEDVED IVAN, PRIBIČEVIĆ BOŠKO, MEDAK DAMIR
Integrirani sustav za analizu i obradu prostornih i atributnih informacija o okolišu za Grad Zagreb
Integrated system for analyzing and processing the spatial and attribute environmental information the for the City of Zagreb

Napomena: Sesije će se u srijedu 17. 02. 2010. odvijati u dvije dvorane prema rasporedu rada kongresa:
Remark: The session on Wednesday, 17 February 2010, will be conducted according to the congress agenda in two halls as follows:

1. I. II. III. V. VI. i VII. SESIJA u dvorani "Tomislav"
1. I, II, III, V, VI and VII SESSION in the "Tomislav" Hall
2. IV. i VIII. SESIJA u dvorani "Beethoven"
IV and VIII SESSION in the "Beethoven" Hall

KATASTAR

infrastruktura moderne Hrvatske



mr. sc. **Damir Šantek**,
dipl. ing. geod.
Zamjenik ravnatelja
Državne geodetske
uprave

Rođen 1971. godine, diplomirao na Geodetskom fakultetu 1996. gdje je stekao akademski stupanj magistra znanosti na temu Primjena GPS RTK mjerenja u katastarskoj izmjeri.

Radi u sustavu Državne geodetske uprave od 1996. gdje je prošao mjesta voditelja Ispostave, načelnika odjela za katastarski sustav i informatičku podršku pa do mjesta zamjenika ravnatelja gdje je i sada trenutačno zaposlen.

Voditelj je međunarodnoga projekta 2005. između Savezne Republike Njemačke i Državne geodetske uprave. Član je koordinacijskih tijela (član Koordinacijskoga tijela za provedbu strategije razvoja nautičkoga turizma Republike Hrvatske, zamjenik člana Koordinacijskoga odbora projekta ulaganja u zaštitu pripode, voditelj Radne skupine za povezivanje programa NIPP-a i e-Vlade, voditelj Povjerenstva za izradu Sustava digitalne arhive, itd.). Član je Hrvatskoga geodetskoga društva (HGD), Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije te je završio usavršavanje T4T (trening za trenere). Mr. sc. Damir Šantek na mjesto zamjenika ravnatelja Državne geodetske uprave imenovan je 28. kolovoza 2008.

Posljednih su se deset godina u Državnoj geodetskoj upravi dogodile velike promjene. Posebne su se promjene dogodile na području katastra. Proglašenjem Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina 1999. svi katastarski uredi koji su do tada bili pod okriljem Jedinica lokalne (regionalne) samouprave pripojeni su u cjelokupni sustav Državne geodetske uprave te su se stvorili uvjeti za reformu katastra

Danas Državna geodetska uprava kao najveće tijelo od svih ostalih državnih upravnih organizacija ima 1320 sistematiziranih radnih mjesta. Ukupno 1019 službenika radi u katastarskim uredima. DGU se sastoji od Središnjega ureda u kojem djeluje šest Sektora (Sektor za nabavu, pravne i računovodstvene poslove, Sektor za topografsku izmjeru i državne karte, Sektor za katastarski sustav, Sektor za državnu izmjeru, Sektor za informacijski sustav te Sektor za nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka) i dvadeset Područnih ureda za katastar.

Katastar ima bogatu povijest. Prema nekima ona potječe od latinske riječi "capitastrum" koja je u doba Rimskoga Carstva bila naziv za knjigu rasporeda poreza i drugih davanja od zemljišta. Drugi smatraju da riječ dolazi od grčke riječi "katastichon", što označuje popis poreznih obveznika.

Danas se nalazimo na prekretnici geodetsko katastarskoga sustava. Veliki opseg poslova koji se rješava u našim uredima (u 2009. riješeno više

od 200.000 promjena, zaprimljeno, pregledano i ovjereno preko 60.000 parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata, itd.) dovodi to toga da katastar postaje osnova razvoja društva u cjelini.

Danas u tijeku sređivanja zemljišno-knjižnih evidencija, katastar je glavni nositelj svih aktivnosti. Tu činjenicu potkrijepit ću samo s nekoliko primjera.



Katastar kakvim smo se služili stoljećima

U 12. Općem cilju Strategije Vladinih programa za razdoblje 2010.-2012. kao posebni je cilj istaknuto sljedeće: uređeni katastar, točni i pouzdani podatci o stanju u prostoru te svrhovito korištenje i namjena prostora. Povećanje točnosti i pouzdanosti podataka o stanju u prostoru osnovna je pretpostavka za djelotvoran gospodarski razvoj, kvalitetno i učinkovito funkcioniranje tržišta nekretnina i

provedbu kapitalnih i infrastrukturnih projekata države. Uređen i ažuran katastar u zajednici sa zemljišnim knjigama doprinosi uspostavi pravne države i vladavini prava. Bez točnih, ažurnih i pouzdanih podataka o stanju u prostoru posto-



Preglednik katastarskih podataka:
www.katastar.hr

ji rizik suočavanja s trajnim problemom funkcioniranja tržišta nekretnina, provedbe kapitalnih i infrastrukturnih projekata države, kao i stvaranja nepovjerenja građana u funkcioniranje pravne države.

Vodjenje i održavanje registara (katastra, registra prostornih jedinica – RPJ) i baza službenih prostornih podloga zasniva se na suvremenim ICT tehnologijama i resursima koji imaju cilj omogućiti visoki stupanj dostupnosti tih podataka subjektima korisnika nacionalne infrastrukture prostornih podataka.

Preglednik je katastarskih podataka pušten u rad kao jedan od servisa Vlade Republike Hrvatske 2005. i do danas ima 27 milijuna postavljanih upita.

Prošle je godine pušten u rad geoportal Državne geodetske uprave na kojem se trenutno nalaze podatci katastra (skenirani katastarski planovi). Daljnjim se razvojem sustava geoportala predviđa da bi digitalni katastarski planovi i dru-



gi podatci iz katastarskoga sustava bili dostupni preko servisa geoportala. Danas je digitalni katastarski plan postao standardni proizvod katastra.

Upravo se u vrijeme izlaska ovoga članka održava **IV. hrvatski kongres o katastru s međunarodnim sudjelovanjem**. Cilj je Kongresa u ovim trenucima razvoja hrvatske države i demokracije pokazati sposobnost hrvatskih geodeta i stručnjaka u rješavanju problema katastra i zemljišne administracije.

Očekujemo da će na Kongresu i pratećim priredbama sudjelovati velik broj znanstvenika, mnogobrojni gosti iz zemlje i inozemstva te smo uvjereni da će

“Nalazimo se na prekretnici geodetsko katastarskoga sustava”

biti snažan doprinos i poticaj daljnjemu razvoju katastra i zemljišnih knjiga, jačanju geoinformatičke infrastrukture hrvatske države i pridonijeti ugledu Hrvatske na regionalnome i europskome planu. Kroz tri će se dana trajanja

Kongresa prolaziti kroz norme i standarde u katastru, geodeziji i geoinformatici, govorit će se o katastru, zemljišnoj knjizi i ostalim prostornim registrima, o primjenama suvremenih tehnologija, upravljanju zemljištem, katastru vodova, vrjednovanju zemljišta te o povijesnim prikazima katastra i katastarske izmjere. Kongres će se održavati pod visokim pokroviteljstvom Ministarstva zaštite okoliša, prostornoga uređenja i graditeljstva i Akademije tehničkih znanosti Hrvatske.

Zaključno, katastar će sa svojom bogatom poviješću, dinamičnom sadašnjosti i sigurnom budućnošću pridonijeti razvoju cjelokupnoga gospodarstva Republike Hrvatske.



GeoPortal DGU: www.geo-portal.hr/Porta

Današnji trend

Podatci koji se nalaze u katastarskim uređima (katastarski planovi M 1:500, 1000, itd.) postaju, a u nekim segmentima društva, već jesu osnovno polazište za izradbu mnogih GIS i sličnih sustava koje koriste državna tijela, pravne i fizičke osobe u Republici Hrvatskoj.

Metapodaci katastra u skladu s INSPIRE specifikacijama

Doc. dr. sc. **Vlado CETL**, **Irena MITTON**, dipl. ing., **Mario MADER**, dipl. ing.

U današnje vrijeme, zahvaljujući modernim tehnologijama, različite organizacije su u stanju proizvoditi i upravljati prostornim podacima, međutim ti podaci su često nekompletni i nekompatibilni i bez valjane dokumentacije o samim podacima. Također, vrlo često smo svjedoci dupliciranih odnosno redundantnih podataka, koji se izrađuju za isto područje. Optimizacija i racionalizacija upotrebe prostornih podataka na svim razinama društva zahtjeva uspostavu homogenog i ažurnog skupa podataka. Preduvjet uspješne implementacije i primjene prostornih podataka u društvu je uspostava infrastrukture prostornih podataka (IPPa), pri čemu posebnu važnost ima nacionalna razina odnosno NIPP. Budući su metapodaci sastavni dio infrastrukture prostornih podataka te u svrhu što učinkovitijeg pronalaženja, upotrebe i upravljanja prostornim podacima, neophodno je izraditi metapodatkovnu dokumentaciju prema odgovarajućim normama i specifikacijama.

Infrastruktura prostornih podataka (IPPa)

Postoji više shvaćanja i definicija o tome što je to IPP (engl. *Spatial Data Infrastructure* – SDI). Općenito, IPP čini skup temeljnih tehnologija, politika i institucionalnih dogovora koji omogućuju dostupnost prostornih podataka kao i pristup do njih. Inicijativa i prijedlog Europske komisije za stvaranje infrastrukture za prostorne informacije u Europi nazvana je INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe). 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. Sam koncept INSPIRE-

a je osmišljen na način da se korisnicima omogućiti identificiranje potrebnih nizova podataka i pristup prostornim informacijama iz različitih i široko rasprostranjenih izvora na globalnoj, nacionalnoj, lokalnoj i regionalnoj razini na interoperabilan način.

Temeljna načela INSPIRE su:

- 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 (interope-

tabilnost);

- 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.





Slika 1. Web sučelje za preuzimanje podataka katastra

U Hrvatskoj su za NIPP već uspostavljeni odgovarajući temelji i institucionalni okvir kroz Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, a koji je djelomično usklađen s INSPIRE Direktivom. 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 te procese i procedure. Državna geodetska uprava (DGU) dužna je uspostaviti i održavati javni servis metapodataka na internetu (putem geoportala) na način koji će svim subjektima NIPP-a omogućiti interaktivno održavanje informacija.

Metapodaci

Metapodaci ili "podaci o podacima" općenito predstavljaju set atributa koji opisuju sadržaj, kvalitetu, dostupnost podataka, pristup podacima, uvjete i ostale karakteristike podataka. Način na koji su metapodaci definirani i grupirani određuje se odgovarajućom shemom i pripadnim rječnikom metapodataka, a što je definirano u korištenom standardu ili normi. U svijetu je razvijen veći broj standarda i normi za metapodatke a najpoznatija je međunarodna norma ISO 19115 Geographic Information – Metadata koju je 2005. godine u Hrvatskoj usvojio tehnički odbor HZN/TO 211 kao službenu normu pod nazi-



Slika 2. Dio metapodataka za K.o. Glembajevi

vom HRN EN ISO 19115:2005 en Geoinformacije – Metapodaci.

Kako je Hrvatska na putu pridruživanja Europskoj uniji i europskom informacijskom društvu sva pravila, tehničke norme i operativne mogućnosti trebaju se uskladiti s europskim normama i specifikacijama. Što se tiče metapodataka unutar INSPIRE-a, 2008. godine usvojena je INSPIRE Metadata specifikacija – INSPIRE Metadata Regulation koja je usklađena s ISO normama ISO 19115 i ISO 19119.

INSPIRE Metadata specifikacija sastoji se od 10 paketa metapodataka koji sadržavaju sljedeće elemente metapodataka:

1. Identifikacija (naziv izvora, sažetak izvora, vrsta izvora, adresa izvora podataka, jedinstveni označivač izvora, združeni izvori, jezik izvora);
2. Klasifikacija prostornih podataka i usluga (tematska kategorija, vrste usluga prostornih podataka);
3. Ključne riječi (vrijednosti ključnih riječi, stvaranje kontroliranog rječnika);
4. Geografska lokacija (geografski granični pravokutnik);
5. Vremenska referenca (datum objave, datum zadnje izmjene, datum stvaranja);
6. Kvaliteta i valjanost (porijeklo, prostorna rezolucija);
7. Sukladnost (specifikacija, stupanj);
8. Ograničenje koje se odnosi na pristup i korištenje (uvjeti koji se odnose na pristup, ograničenja javnog pristupa);
9. Organizacije odgovorne za uspostavu, upravljanje, održavanje i distribuciju skupova i usluga prostornih podataka (odgovorna strana, uloga odgovorne strane);
10. Metapodaci o metapodacima (kontaktna točka metapodataka, datum metapodataka, jezik metapodataka).

U sklopu diplomskog rada studentice I. Mitton

(2009) izrađena je baza metapodataka prema INSPIRE Metadata specifikaciji. Zadatak je bio povezati bazu metapodataka s već postojećim servisom za preuzimanje podataka katastra koji se koristi u nastavne i istraživačke svrhe na Katedri za upravljanje prostornim informacijama na Geodetskom fakultetu u Zagrebu. Putem web sučelja tog servisa omogućen je i pristup metapodacima (slika 1).

U bazu metapodataka uneseni su obavezni elementi koji opisuju skupove podataka prema INSPIRE Metadata specifikaciji. Budući je specifikacija prevedena na hrvatski jezik uzeti su hrvatski termini i riječi koji opisuju elemente metapodataka, a i sami metapodaci uneseni su na izvornom hrvatskom jeziku (slika 2).

Web sučelje za preuzimanje podataka katastra (slika 1) trenutno omogućava pregled i preuzimanje podataka i metapodataka triju imaginarnih katastarskih općina koje se koriste u nastavne i istraživačke svrhe.

Nužnost brzih promjena

IPP osigurava osnovu za traženje prostornih podataka, njihovu procjenu i primjenu na svim društvenim razinama: u tijelima javne vlasti, komercijalnom sektoru, nekomercijalnom sektoru i građanstvu u cjelini. pritom su od izuzetnog značaja u upravo metapodaci jer preko njih korisnici prostornih podataka odlučuju da li im prostorni podaci odgovaraju i zadovoljavaju njihove potrebe ili ne.

Katastarski podaci čine temelj NIPP-a i sadržani su u Aneksu I INSPIRE Direktive. Iz tog razloga u vrlo kratkom roku će trebati izraditi INSPIRE kompatibilne metapodatke za katastarske podatke u Hrvatskoj, kao i za sve ostale osnovne skupove prostornih podataka. Iako je kultura izrade metapodataka u Hrvatskoj još uvijek loša, približavanjem EU i uspostavom NIPP-a očito će se takva situacija vrlo brzo morati promijeniti. ❌



**EuroGeographics – službeni glas
europskih, nacionalnih kartografskih i
katastarskih agencija**

EuroGeographics je neprofitna organizacija uspostavljena 2001. g. kao članska udruga i predstavničko tijelo europskih, nacionalnih kartografskih, zemljišnoknjižnih i katastarskih agencija.

EuroGeographics trenutno broji 53 članova koji predstavljaju 43 europske države. Svaki član ima veliko iskustvo i znanje, a EuroGeographics služi kao jedinstvena kontaktna točka kako za vlade, tako i za poslovni sektor te im omogućava da iskoriste međusobnu stručnost, savjete i informacije.

Članovi EuroGeographics-a ulažu svake godine oko 1,5 milijardi eura u razvoj geografskih informacija.

Misijski EuroGeographics-a: Jedna vizija, jedna Europa ujedinjena geografskim informacijama

Jedna vizija

Budući da geografske informacije igraju ključnu ulogu u uspješnom poslovanju i učinkovitom vladanju, kao i u svakodnevnom životu, njihova nesmetana, prekogranična dostupnost ključna je za izgradnju dobro ustrojene, konkurentnog i održivog europskog gospodarstva.

Naši članovi međusobno razmjenjuju najbolju praksu i stvaraju standardne podatkovne specifikacije i politiku kako bi osigurali da njihove pojedinačne baze geografskih podataka budu sukladne i da mogu međusobno djelovati. Ovim se Europi osiguravaju visoko-kvalitetne geografske informacije koje su joj potrebne kako bi razradila politiku i zakonodavstvo koji se tiču okoliša, poslovne konkurentnosti, javnih usluga, pravnih sustava, sigurnosti i još puno toga.

Jedna Europa

Geografske vam informacije ne govore samo o tome gdje je nešto. Informacije o položaju, vlasništvu, vrijednosti i namijeni mogu se povezati s ostalim podacima kako bi se analizirale statistike i predvidjeli trendovi. Razvijajući i održavajući definitivne zemljišne informacije koje su univerzalno usklađene, naši članovi pružaju proizvode i usluge kao podršku odlučivanju unutar Europske Unije i nacionalnih vlada te kao podršku uspješnom poslovanju privatnog sektora.

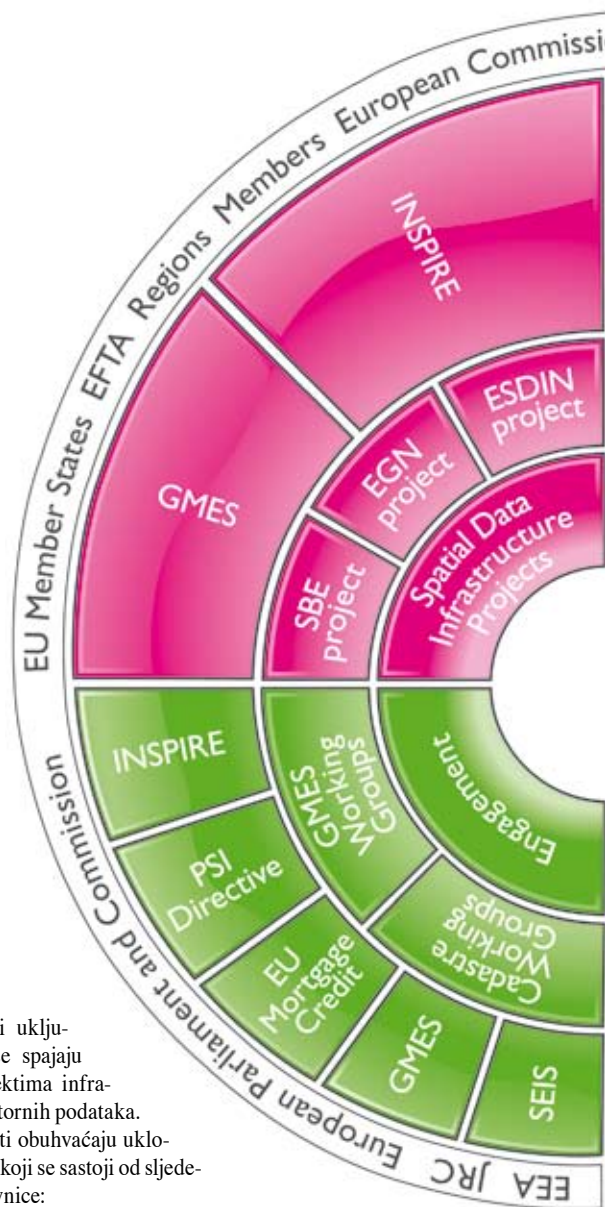
Naša je ambicija dalje razvijati Europsku infrastrukturu prostornih podataka kroz suradnju na području geografskih informacija koje obuhvaćaju topografske, katastarske i zemljišne informacije te postići interoperabilnost vrijednosti sredstava nacionalnih, zemljišnih i geografskih informacija naših članova.

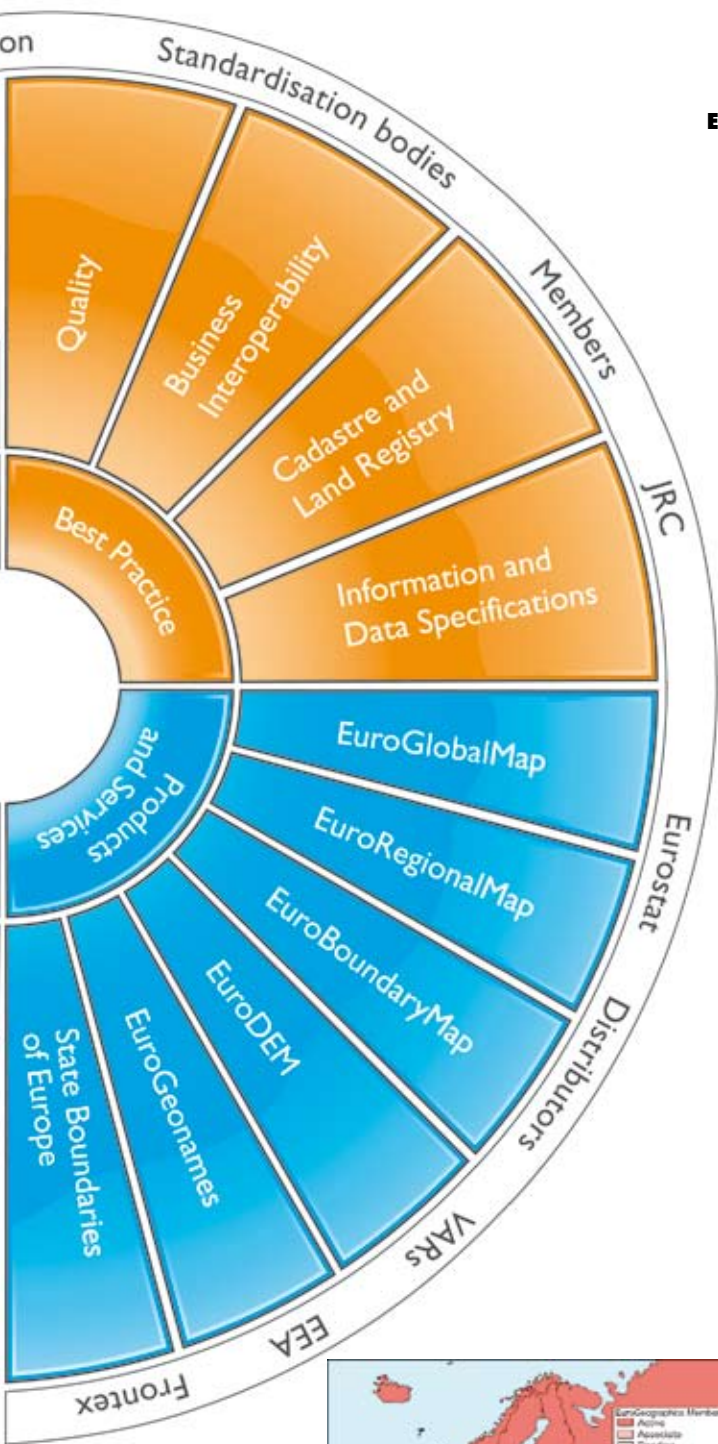
Aktivnosti EuroGeographics-a usredotočene su na Europsku infrastrukturu prostornih podataka temeljenu na definitivnim, referentnim skupovima podataka koje prikupljaju, održavaju i pružaju naši članovi. Ova će infrastruktura biti referentni okvir za Europu i pružati sveobuhvatan resurs za vlade, tvrtke i građane.

Širok krug naših korisnika ubire koristi od naših proizvoda, usluga, naj-

bolje prakse i uključenosti koji se spajaju u našim projektima infrastrukture prostornih podataka. Naše aktivnosti obuhvaćaju uklopljen program koji se sastoji od sljedeće četiri sastavnice:

- Suradnja s europskim donositeljima odluka omogućava nam dati pozitivan doprinos važnim inicijativama, politikama i projektima. Također djelujemo kao oči i uši naših članova u EK-u i Parlamentu kako bismo ih u potpunosti informirali o važnim novostima;
- Razmjena najbolje prakse pomaže našim članovima razumijeti i provoditi politike, procedure i tehnologije tako da mogu ispunjavati potrebe njihovih mnogobrojnih korisnika;
- Usklađivanje nacionalnih skupova prostornih podataka u portfelj integriranih, pan-europskih proizvoda i povezanih usluga omogućava nam stvoriti položajni okvir za prostornu analizu i politički razvoj EK-a; te
- Tekući program projekata infrastrukture prostornih podataka koji se provodi zajedno s akademskim i komercijalnim partnerima omogućava našim članovima da daju doprinos izradi standardnih podatkovnih specifikacija i politika. Ovo osigurava da njihove baze podataka stalno budu visoko kvalitetne, sukladne i da mogu međusobno djelovati u isporuci podataka koji pružaju praktične i opipljive dobrobiti za europsko društvo. Više informacija o našem radu potražite na: www.eurogeographics.org





EuroGeographics the official voice of European National Mapping and Cadastral Agencies



EuroGeographics is a not for profit organisation which was formed in 2001 as the membership association and representative body of European National Mapping, Land Registry and Cadastral Agencies.

EuroGeographics currently has 53 members representing 43 European countries. Each member has a wealth of experience and knowledge, and EuroGeographics provide a single point of contact for both governments and businesses enabling them to benefit from their expertise, advice and information. EuroGeographics' members invest around 1.5 billion Euros in the development of geographical information each year.

EuroGeographics Mission: One vision, one Europe united through geographical information

One vision

With geographical information playing a key role in successful business and effective government, as well as in everyday life, its seamless availability across national borders is crucial to building a well-governed, competitive and sustainable European economy.

Our members are sharing best practice and creating standard data specifications and policies to ensure that their individual geographical databases are compatible and can interact with one another. This provides Europe with the high quality geographical information it needs to develop policies and legislation for the environment, business competitiveness, public services, legal systems, security and much, much more.

One Europe

Geographical information doesn't just tell you where something is. Information about location, ownership, value and use, can be linked to other data to analyse statistics and forecast trends. By developing and maintaining definitive land information that is universally compatible, our members are providing products and services to support decision-making in the European Union and national governments, as well as supporting successful businesses in the private sector.

Our ambition is to further the development of the European Spatial Data Infrastructure through collaboration in the area of geographical information, including topographic information, cadastre and land information and achieve interoperability of our members national land and geographic information assets.

EuroGeographics' activities focus on underpinning the European Spatial Data Infrastructure with the definitive reference datasets collected, maintained and provided by our members. This infrastructure will be the location framework for Europe and provide a comprehensive resource for government, businesses and citizens.

Our wide circle of stakeholders benefit from our products, services, best practice and engagement activities which come together in our spatial data infrastructure projects. An integrated programme, with four components,



makes up our activities:

- Engagement with European decision-makers, enables our positive contribution to important initiatives, policies and projects. We also act as our members' eyes and ears in the EC and Parliament to keep them fully informed about relevant developments;
- The exchange of best practice helps our members to understand and implement policies, procedures and technologies so that they can meet the needs of their many users;
- Harmonising national spatial datasets into a portfolio of integrated pan-

European products and related services, enables us to provide the location framework for EC spatial analysis and policy developments; and

- An ongoing programme of spatial data infrastructure projects, undertaken with academic and commercial partners, enables our members to contribute to the creation of standard data specifications and policies. This ensures their databases remain of high quality, compatible and can interact with one another to deliver data which provides practical and tangible benefits for European society. More information about our work is available at www.eurogeographics.org



POJMOVNIK:

GLOSSARY:

EK: Europska Komisija

EEA: European Environmental Agency – Europska agencija za okoliš – eea.europa.eu

EGN Projekt: EuroGeoNames projekt kojim se razvija autoritativna, europska, višejezična infrastruktura geografskih imena – eurogeographics.org/eurogeonames

ESDIN: The European Spatial Data Infrastructure Network- mreža Europskih infrastruktura prostornih podataka; suradnja između nacionalnih kartografskih i katastarskih agencija, akademskih institucija i pružatelja tehnoloških usluga u pripremi podataka za INSPIRE Direktivu – esdin.eu

EU Hipotekarni krediti: Nacrt EU politike (White Paper) za integraciju tržišta hipotekarnih kredita u Europskoj Uniji – ec.europa.eu/internal_market/finances-retail/home-loans/integration_en.htm

Eurostat: Ured za statistiku EK-a – epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home

EU: Europska Unija

Frontex: Agencija EU-a ustrojena kao specijalizirano i neovisno tijelo čiji je zadatak koordinacija operativne suradnje između država članica na području granične sigurnosti – frontex.europa.eu

GMES: Global Monitoring for Environment and Security – Globalno praćenje okoliša i sigurnosti; inicijativa Europske komisije – ec.europa.eu/gmes/index_en.htm i Europske svemirske agencije – gmes.info

INSPIRE: EU Direktiva za uspostavu infrastrukture prostornih informacija u Europskoj zajednici – inspire.jrc.ec.europa.eu

JRC: Joint Research Centre – Zajednički istraživački centar; misija je pružiti znanstvenu i tehničku podršku usmjerenu na korisnike za osmišljavanje, razvoj, provedbu i praćenje politika EU-a – ec.europa.eu/dgs/jrc

PSI Direktiva: EU Direktiva za ponovno korištenje informacija javnog sektora (Public Sector Information) – ec.europa.eu/information_society/policy/psi/actions_eu/policy_actions/index_en.htm

SBE Projekt: Projekt državnih granica Europe za izradu višenamjenskog skupa podataka koji sadržava konačne opise državnih granica europskih zemalja – eurogeographics.org/sbe

SEIS: Shared Environmental Information System – Sustav zajednički dijeljenih informacija o okolišu; inicijativa EK-a i Europske agencije za okoliš (EEA) kojom bi se, uspostavio integrirani sustav informacija o okolišu na razini Europske Unije – ec.europa.eu/environment/seis/index.htm

VARs: Value-added resellers - Prodajni posrednici dodane vrijednosti

EC: European Commission

EEA: European Environment Agency – eea.europa.eu

EGN Project: EuroGeoNames project to develop an authoritative European multilingual geographical names infrastructure – eurogeographics.org/eurogeonames

ESDIN: The European Spatial Data Infrastructure Network; a collaboration between National Mapping and Cadastral Agencies, academic institutions and technology providers to help prepare data for the INSPIRE Directive – esdin.eu

EU Mortgage Credit: White Paper on the Integration of European Union Mortgage Credit Markets – ec.europa.eu/internal_market/finances-retail/home-loans/integration_en.htm

Eurostat: The Statistical Office of the EC – epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home

EU: European Union

Frontex: An EU agency created as a specialised and independent body tasked to coordinate the operational co-operation between Member States in the field of border security – frontex.europa.eu

GMES: Global Monitoring for Environment and Security; a joint initiative of the European Commission – ec.europa.eu/gmes/index_en.htm and the European Space Agency – gmes.info

INSPIRE: EU Directive for establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community – inspire.jrc.ec.europa.eu

JRC: Joint Research Centre; its mission is to provide customer-driven scientific and technical support for the conception, development, implementation and monitoring of EU policies – ec.europa.eu/dgs/jrc

PSI Directive: EU Directive on the re-use of Public Sector Information – ec.europa.eu/information_society/policy/psi/actions_eu/policy_actions/index_en.htm

SBE Project: State Boundaries of Europe project to create a multi-purpose dataset containing definitive descriptions of the national boundaries of European countries – eurogeographics.org/sbe

SEIS: Shared Environmental Information System; a collaborative initiative of the EC and the European Environment Agency (EEA) to establish, together with the Member States, an integrated and shared EU-wide environmental information system – ec.europa.eu/environment/seis/index.htm

VARs: Value-added resellers

Učinkovita rješenja



Geoportal



Zaštita prirode



Elektrodistribucija



Zaštita i spašavanje



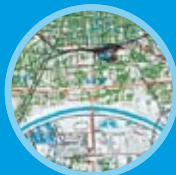
GUP online -
lokalna samouprava



GIS za regionalnu
upravu



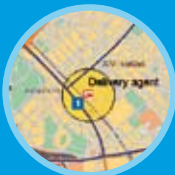
Transport nafte
i plina



Distribucija plina



Gospodarenje
građevinskim
objektima



Lokacijski bazirana
telekom rješenja



GIS za regulaciju
telekom infrastrukture



Tražite provjerena rješenja za upravljanje prostornim podacima?
Posjetite nas na www.gisdata.com

GISDATA
Effective Solutions

GISDATA uspješno implementirala još jedan Geoportal

Uprava za nekretnine Crne Gore pušta u rad Geoportal uspostavljen pomoću ArcGIS Servera

GISDATA je ostvarila još jednu uspješnu implementaciju geoportala u regiji. Uprava za nekretnine Crne Gore povjerila je posao uspostave geoportala tvrtki GISDATA koja je projekt uspješno privela kraju. Implementiran je ESRI programski paket ArcGIS Server sa Geoportal ekstenzijom.



Preglednik karata omogućava naprednu vizualizaciju, navigaciju i pretraživanje, uz uključivanje standardnih usluga poput WMS i WFS



Katalog metapodataka uključuje jednostavne i napredne pretrage, administriranje i uređivanje zapisa, veze prema uslugama, upravljanje pristupom korisnicima, itd.

Transformacija

DKP-a u HTRS96/TM pomoću jedinstvenog transformacijskog modela

U Hrvatskoj je oko 25% katastarskih planova izrađeno pomoću numeričkih metoda izmjere (polarna i ortogonalna) pri čemu je kao oslonac geodetske osnove korištena trigonometrijska mreža razvijena u starom položajnom referentnom koordinatnom sustavu (HDKS). Odlukom Vlade RH definiran je novi položajni referentni koordinatni sustav (HTRS96) te pripadajući novi datum (ETRS89). Poveznica između starog i novog referentnog koordinatnog sustava ostvarena je pomoću Jedinstvenog transformacijskog modela.

Mihajla LIKER, Bojan BARIŠIĆ, Jozo KATIĆ, Tomislav BAŠIĆ

Za preliminarna ispitivanja upotrebljivosti novog Jedinstvenog transformacijskog modela za potrebe transformacije katastarskih podataka poslužila je geodetska osnova katastarske općine Topusko. Na odabranom uzorku od 13 točaka, određene su položajne koordinate u novom položajnom referentnom koordinatnom sustavu (HTRS96) na četiri različita načina te je donesen zaključak o utjecaju korištenih transformacija na kvalitetu dobivenih rezultata. Također su uspoređene vektorizirane i izjednačenjem određene koordinate geodetske osnove (262 točke), ali u starom projekcijskom referentnom koordinatnom sustavu (HDKS/GK).

Teorijska osnova

Prema ISO normi 19111, referentni koordinatni sustav (RKS) se sastoji od jednog koordinatnog sustava koji je povezan sa stvarnim svijetom (Zemljom) pomoću isključivo jednog datuma. Ako definicija datuma pod stvarnim svijetom podrazumijeva Zemljino tijelo tada govorimo o definiciji geodetskog datuma. Geodetski datum je definiran izborom početnog meridijana i elipsoida.

Transformacija i konverzija koordinata RKS-a su numeričke operacije. Prilikom transformacije

koordinata se mijenja datum RKS-a (datumska transformacija), dok se prilikom konverzije koordinata mijenja samo koordinatni sustav RKS-a (npr. kartografska projekcija)

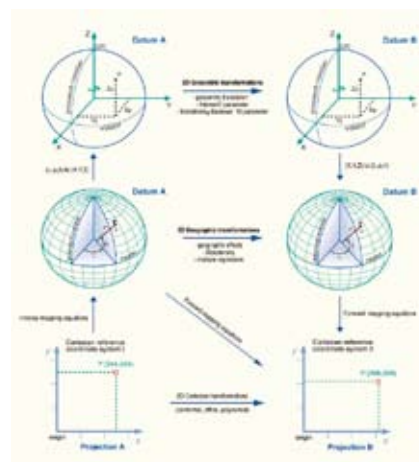
Slična 3D transformacija

Matematički gledano, datumsku transformaciju je moguće provesti direktno pomoću geodetskih elipsoidnih koordinata (φ , λ , h) ili indirektno povezivanjem 3D Kartezijevih koordinata (X , Y , Z) oba sustava (Slika 1).

Datumska transformacija, preko 3D Kartezijevih koordinata (X , Y , Z) je u stručnoj literaturi poznata kao 3D slična (konformna) transformacija. Drugim riječima, prostorni podatak kroz transformaciju zadržava svoj oblik, kao i pri preslikavanju istog s plohe elipsoida u ravninu kartografske projekcije pomoću algoritma neke od konformnih projekcija, npr. Gauss-Krügerova projekcija.

Jedna od najviše korištenih metoda (algoritma) za datumsku transformaciju preko 3D Kartezijevih koordinata je svakako Helmertova 7-parametarska transformacija.

Neka su dva referentna koordinatna sustava definirana pomoću 3D Kartezijevih koordinata (X ,



Slika 1: Transformacija i konverzija koordinata

Y , Z). Transformacija RKS-a A (HDKS) u RKS B (HTRS96) pomoću Helmertove 7-parametarske transformacije je dan izrazom:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{(B)} = \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{(A)} + \begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \end{bmatrix}_{(A-B)} + \begin{bmatrix} 0 & R_3 & -R_2 \\ -R_3 & 0 & R_1 \\ R_2 & -R_1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{(A)} + D_{A-B} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{(A)} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{(B)} = \begin{bmatrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \end{bmatrix}_{(A-B)} + \begin{bmatrix} 1+D & R_3 & -R_2 \\ -R_3 & 1+D & R_1 \\ R_2 & -R_1 & 1+D \end{bmatrix}_{(A-B)} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{(A)} \quad (2)$$

gdje je:

- (B) – izlazni datum (HTRS96),
- (A) – ulazni datum (HDKS),
- T_1 , T_2 , T_3 – parametri translacije između ulaznog A (HDKS) i izlaznog B (HTRS96) 3D Kartezijevog koordinatnog sustava (m),
- R_1 , R_2 , R_3 – parametri rotacije oko osi $X/Y/Z$ (radijani),
- D – promjena mjerila (ppm).

GRID model transformacije – Jedinstveni transformacijski model

Kao i u većini država svijeta, zbog povećane točnosti transformacije te jednostavnosti i učinkovitosti primjene, kao optimalno rješenje se je i kod nas nametnula metoda GRID transformacije

koja se temelji na konformnom pomaku datuma i korištenju distorzijskog modela.

GRID metoda transformacije kombinira sljedeće veličine, a pomoću kojih je dobiven distorzijski GRID za područje Republike Hrvatske:

- 7-parametarska Helmertova transformacija jedinstvena na državnoj razini i
- Model distorzije pravilnog grida.

Za modeliranje distorzije korišteno je:

- 5200 točaka iz oba sustava,
- empirijski iznađene funkcije kovarijance distorzije te
- upotreba metode kolokacije po najmanjim kvadratima.

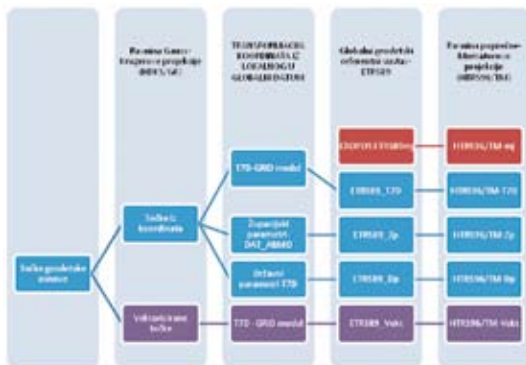
Pomoću kolokacije po najmanjim kvadratima i funkcija kovarijanci izračunate su komponente distorzije u svakoj točki grida rezolucije 1' x 1.5' (cca 1860 x 1980 m). Metoda kolokacije po najmanjim kvadratima je izabrana zbog povoljnih statističkih pokazatelja i mogućnosti naknadnog dodavanja podataka.

Datoteka Jedinstvenog transformacijskog modela (JTM) za svaku točku GRID-a, osim modela distorzije (vrijednosti položajne distorzije u oba smjera te pripadajuća ocjena točnosti), sadrži i podatke o vrijednosti HRG2009 modela geoida (geoidna undulacija) te vrijednosti razlika visina HVRS1875-HVRS71. Za potrebe praktične realizacije ove metode razvijen je T7D kompjuterski program koji u sebi sadrži module za potpunu položajnu i visinsku transformaciju i konverziju koordinata iz ravnine Gauss-Krügerove projekcije (HDKS/GK) u ravninu poprečne-Mercatorove projekcije (HTRS96/TM).

Ulazni podaci analize

Kao ulazni podaci analize položajnih koordinata geodetske osnove k.o. Topusko korištene su:

- Položajne koordinate izmjerene pomoću CROPOS sustava (ETRS89),
- Stare ravninske koordinate geodetske osnove (HDKS/GK) te
- Vektorizirane točke geodetske osnove.



Slika 2. Korišteni skup podataka analize

	d_Mj-T7D (m)	d_Mj-Zp (m)	d_Mj-Dp (m)	d_Mj-Vekt (m)
Min	0.011	0.067	0.305	0.076
Max	0.115	0.274	0.473	0.317
Raspon	0.104	0.207	0.167	0.241
Sredina	0.056	0.170	0.381	0.222
St. odstupanje	0.031	0.065	0.047	0.096

Tablica 1. Udaljenosti dobivene iz razlika koordinata mjerenih i transformiranih točaka

Izlaskom na teren izmjeren je skup od 13 točaka. Točke su izmjerene pomoću visoko preciznog pozicijskog servisa (VPPS) CROPOS sustava. Pošto su sve točke mjerene u najmanje tri sesije, konačne koordinate točaka su formirane težinskom sredinom.

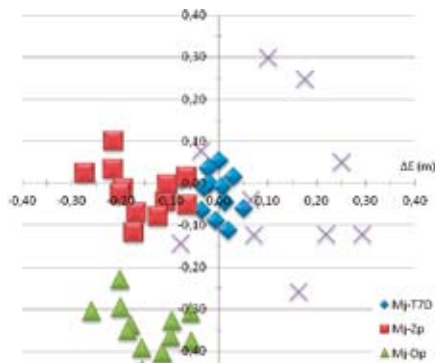
U ovom radu su analizirane samo točke geodetske osnove, ne i detalji katastarskog plana. Uvjetnim izjednačenjem dobivene koordinate osnove su preuzete iz tehničkog dijela katastarskog operata te su prenesene u digitalni oblik i kao takve su predstavljale ulazne podatke za analizu.

Zadnji skup podataka je dobiven vektorizacijom točaka osnove koje su skinute s originalnih georeferenciranih katastarskih planova izrađenih u mjerilu 1:1000 (HDKS/GK).

Analiza podataka

Analiza u ovom radu je provedena na HTRS96/TM koordinatama. HTRS96/TM projekcijski referentni okvir proizlazi iz ETRS89 sustava čije su elipsoidne koordinate (φ , λ) konvergirane u ravninske koordinate nove poprečne-Mercatorove projekcije (E, N). Definitivne vrijednosti koordinata mjerenih CROPOS sustavom su uzete kao TREBA koordinate u analizi. Tri skupa podataka su transformirana pomoću (Slika 2): Jedinstvenog transformacijskog modela (7 parametara transformacije jedinstvenih za cijelu državu + model distorzije; HTRS96/TM-T7D), županijskih parametara iz DAT_ABMO programa (HTRS96/TM-Zp) i 7 transformacijskih parametara iz JTM-a (HTRS96/TM-Dp). Peti skup je dobiven transformacijom (pomoću JTM-a) vektoriziranih točaka geodetske osnove (HTRS96/TM-Vekt).

Slika 3 prikazuje razlike (TREBA-Mj – IMATran) duž koordinatnih osi (ΔE , ΔN) koje su dobivene za skup od 12 točaka (za jednu točku se utvrdilo da je grubo pogrešna), a Tablica 1 statističke pokazatelje za udaljenosti koje su dobivene iz istih razlika koordinata. Dobiveni rezultati jasno pokazuju koliko model distorzije JTM-a popravljiva rezultate transformacije katastarskih podataka (plavi rombovi) u odnosu na iste dobivene



Slika 3. Razlike koordinata u novom projekcijskom referentnom sustavu

pomoću samo sedam parametara JTM-a (zeleni trokuti).

Prilogodba

Jedinstveni transformacijski model je izvrstan model za transformaciju prostornih podataka katastra. Korištenjem modela se prostorni podaci jako malo opterećuju pogreškom transformacije te se time zadržava razina točnosti ulaznih podataka. Transformacija podataka pomoću samo sedam parametara može dovesti do velikih razlika između novo mjerenih (CROPOS) i transformiranih prostornih podataka. Nehomogena razlika između starog i novog datuma je uzrokovana već poznatim pogreškama starog položajnog referentnog sustava (HDKS).

U sljedećem periodu je potrebno prilagoditi Jedinstveni transformacijski model, odnosno Model distorzije za upotrebu u komercijalnim softverima kroz već u njima implementirane GRID transformacijske modele (NADCON, NTv2) čime bi se omogućilo transformiranje prostornih objekata katastra (točka, linija i poligon).

Također, zbog svojstva modela da se naknadno mogu ubacivati identične točke, treba razmisliti o korištenju modela na način da se u njega ubaci geodetska osnova neke katastarske općine te se potom ta ista općina transformira u novi datum. Naravno, postupak bi imao smisla samo za katastarske općine koje imaju kvalitetne ulazne podatke osnove (numerička izmjera). ❌

Integrirani sustav

za analizu i obradu prostornih i atributnih informacija o okolišu u lokalnoj samoupravi

Novi izazovi i zahtjevi kod upravljanja podacima u zaštiti okoliša zahtijevaju poboljšanja u interoperabilnosti, integraciji i dijeljenju podataka. Lokalna samouprava zainteresirana je za korištenje GIS softverskih rješenja za uvođenje interoperabilnosti. Suvremeni GIS sustavi nude veliki broj mehanizama koji omogućavaju dostupnost prostornih podataka iz više izvora u lokalnoj samoupravi. U ovom radu dana je arhitektura WebGIS aplikacije za prostornu analizu u lokalnoj samoupravi u zaštiti okoliša. Cijeli sustav baziran je na korištenju standardnih Web Map Service-a (WMS). Dan je osvrt na OGC specifikacije koje se koriste u razvoju WebGIS aplikacije za prostornu analizu u Gradu Zagrebu. Sustav za upravljanje i vizualizaciju prostornim podacima izveden je korištenjem open source aplikacija kao što su PostgreSQL, GeoServer, GeoTools, Open Layers, TileCache i slično.

Ivan Medved, Boško Pribičević, Damir Medak - Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb

OpenGIS pokušava ostvariti interoperabilnost pružajući pakete otvorenog sučelja i provedbe specifikacija. Ove specifikacije omogućavaju stručnjacima koji stvaraju GIS sustave lakšu komunikaciju između sustava kao i prijenosa prostornih podataka iz jednog servisa na drugi.

Primjer primjene i realizacije infrastrukture za interoperabilnost su informacijski sustavi na nivou lokalne samouprave.

Odjeli i organizacije vezane za lokalnu samoupravu dijele isti geografski položaj i samim time imaju potrebu za korištenje prostornih podataka na tom prostoru. Svaki ured ima svoj način na koji vodi evidenciju o podacima. Kao posljedica toga svaki ured kreira nove podatke na svoj način. Vrlo često jedan ured traži

podatke od drugog ureda jer im njihovi objekti nalaze na istom mjestu u prostoru.

U ovakvim i sličnim situacijama javlja se potreba za interoperabilnošću sustava. Interoperabilnost podataka ima veliku važnost za upravljanje prostornim podacima u zaštiti okoliša. Upravljanje prostornim podacima u zaštiti okoliša sastoji se od nekoliko zadataka, uključujući prikupljanje podataka, kontrola kvalitete, osiguranje kvalitete, manipulacija podacima, analiza, interpretacija, arhiviranje i objavljivanje. Istraživanja i analize u zaštiti okoliša zahtijevaju više interdisciplinarnog pristupa. Integrirano upravljanje resursima zaštite okoliša kao što su voda, tlo, zrak, odlagališta otpada i slično. Uredi koji vode brigu o zaštiti okoliša imaju sve veću ulogu u procesima donošenja odluču-



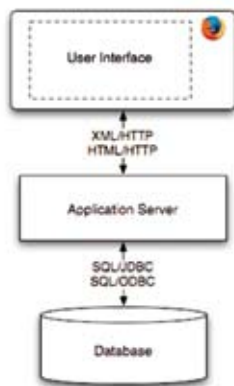
Slika 3. Prikaz WebGIS aplikacije ureda za zaštitu okoliša Grada Zagreba

jućih odluka vezanih uz razvoj lokalne sredine, ali i na nacionalnom nivou. Veličina prostornih podataka koje upotrebljavaju uredi za zaštitu okoliša značajno su se povećala u zadnje vrijeme, jer je i način prikupljanja takvih podataka znatno pojeftinilo.

U ovom radu prikazuje se arhitektura i provedba virtualne baze podataka koja pruža ostvariv okvir za istraživanje, modeliranje i analizu distribuiranih podataka u zaštiti okoliša Grada Zagreba preko web sučelja.

Web GIS sustavi za korištenje prostornim podacima

Integritet podataka i dijeljenje podataka zahtjeva od korisnika i vlasnika prostornih podataka ulaganje u razvoj informacijskih sustava, a posebno na školovanje kadra koji će tim



Slika 1. Shema generičke web aplikacije



podacima baratati. Tradicionalno geoinformacijskim sustavi omogućavaju rukovanje prostornim podacima kao što je unos podataka, pohrana, upravljanje i izvođenje raznih analize. Temelj ovakvih sustava su prostorne baze podataka koje nam omogućuju sve gore navedene načine rukovanja prostornim podacima u zaštiti okoliša.

U mnogim uredima kojima se čuvaju prostorni podaci su najčešće monolitni sustavi na način da su to sustavi koji imaju svrhu samo u uredu u kojem su instalirani. S obzirom na sve veće korištenje interneta i intraneta, ovi zatvoreni geoinformacijski sustavi sve više gube na učinkovitosti, jer se postavlja potreba za razmjennom podataka iz raznih ureda radi povećanja učinkovitosti u raznim prostornim analizama.

Razvoj web usluga i tehnologije

Korištenje Web-a kao platforme za vizualizaciju prostornih podataka zahtjeva uvođenje

standarda u komunikaciji prostornih podataka odnosno raznih servisa. Trend širenja prostornih podataka jasno upućuje na korištenje web usluga koje omogućuju pohranu i distribuciju prostornih podataka. Jedan od takvih sustava je i UMN- Map Server, zatim Geoserver i slični sustavi. Takvi sustavi omogućuju distribuciju podataka prema određenim specifičnim standardima prema OGC (Open Geospatial Consortium).

Širenje prostornih podataka putem interneta koristeći web sučelje definiran je i provediv jedino uz standardiziranu specifikaciju za Web razmjenu prostornih podataka. Najvažnija inicijativa je standardizacija servisa prema Open Geospatial Consortium (OGC), koji se sastoji od standarda koji preuzimaju geoinformacijske sustavi i sustavi baza podataka dobavljača kao i lokalnih institucija. Arhitektura za generičke web aplikacije obično izgleda kao što je prikazano na slici 1.

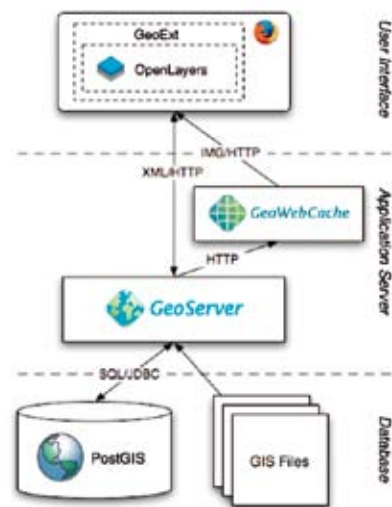
Sustav se sastoji od baze podataka za pohranu podataka kako prostornih tako i atributnih pod, zatim raznih aplikacija u srednjem sloju i na kraju korisničkog sučelja. Baze podataka i sloj s aplikacijama komuniciraju pomoću ODBC/JDBC protokola dok aplikacije i korisničko sučelje komuniciraju pomoću XML/GML protokola.

Pogledaju li se danas moderne WebGIS aplikacije one se sastoje od sljedeće arhitekture. To je ukupno pet open source komponenta i to redom.

- Skladište: PostGIS /PostgreSQL baze prostornih podataka
- Server s aplikacijama: Geoserver
- Cache server: GeoWebCache
- Korisničko sučelje: GeoExt/ExtJS
- Korisničko sučelje s map komponentama: OpenLayers

Kao što se vidi na slici 2. na dnu se nalazi baza podataka PostGIS koja može odgovoriti na prostorne upite kao i na atributne upite. U aplikacijskom sloju se nalazi Geoserver koji omogućava standardizirane web pristupe prostornim podacima. GeoWebCache omogućuje razbijanje karta na manje dijelove prema određenom kriteriju i na taj način ubrzava proces učitavanja velikih podataka. Učitavaju se samo oni dijelovi karata koje pokrivaju područje na ekranu. GeoExt/ExtJS uključuje standarde za grafičko sučelje na web-u vezano za prostorne podatke. I na kraju OpenLayers služi za prikazivanje karta preko web sučelja kombiniranjem različitih izvora podataka.

Na slici 3. vidi se sučelje WebGIS aplikacije ureda za zaštitu okoliša Grada Zagreba koja



Slika 2. Shema jedne web GIS aplikacije

predstavlja jedinstvenu pristupnu točku prema informacija iz različitih izvora. Iz prikazane arhitekture jasno je da ovakav pristup u osnovi predstavlja WebGIS aplikaciju čiji se rad bazira na primjeni standardnih Web Map Service-a za prikaz rasterskih karata i vektorskih objekata. Elementi prikaza se mogu pribavljati iz više različitih izvora (WMS-a) i kombinirati u prikazu na klijentskoj strani. Ukoliko bi, Agencija za zaštitu okoliša posjedovala WMS koji bi generirao objekte njihove mreže, bilo u rasterskom ili vektorskom obliku, i taj servis učinili dostupnim, tada bi putem WebGIS aplikacije lokalne samouprave za zaštitu okoliša Grada Zagreba bilo moguće prikazati korisnicima i takve informacije u skladu sa nivoom detalja koje su organizacije spremne ponuditi.

Standard

Korištenje interneta i raznih mrežnih protokola danas je „de facto“ postao standard. Zbog toga rješenja zasnovana na Web tehnologiji (WebGIS, WMS, WFS, Web portali i slično) nameću se kao logičan izbor za vizualizaciju i integraciju podataka iz heterogenih izvora.

Predložena arhitektura WebGIS aplikacije za potrebe Grada Zagreba u zaštiti okoliša osiguravaju mehanizme za kombiniranje, procesiranje, pretraživanje i vizualizaciju podataka iz različitih izvora. Arhitektura WebGIS aplikacije je fleksibilna tako da je moguće uključiti dodatni izvor informacija koji u trenutku stvaranja aplikacije nisu bili dostupni. Cijeli sustav kreiran je prema standardima koje propisuje OGC, pa je na taj način osigurana interoperabilnost cijelog sustava. Takva aplikacije olakšava korisnicima rad na prikupljanju podataka o stanju okoliša na području Grada Zagreba. ❌

Upravljanje prostornim bazama iz CAD okruženja

Komunalne tvrtke godinama prikupljaju podatke o svojoj infrastrukturi, bio to CAD crtež, papir ili neka atributna baza. Nažalost, u većini slučajeva, prostorni podaci nisu povezani sa atributnim te se time stvaraju dva paralelna sustava koja skoro nikada nisu sinkronizirani. Prostorni podaci ne odgovaraju atributnim i obrnuto, ovisno koji je sustav ažurniji.

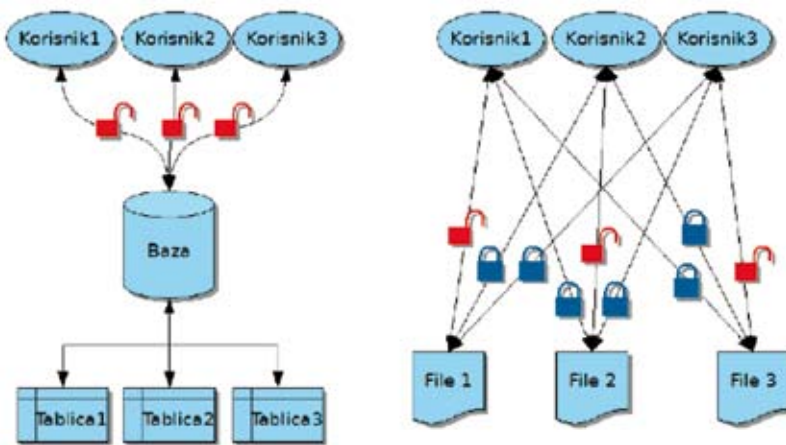
Mario MILER, Damir MEDAK, Frane GLASINOVIĆ - Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Komunalne tvrtke godinama prikupljaju podatke o svojoj infrastrukturi, u analognom (papir) i digitalnom obliku (CAD, baze podataka). Nažalost, u većini slučajeva, prostorni podaci nisu povezani sa atributnim te se time stvaraju dva paralelna sustava koja su rijetko sinkronizirani. Komunalna infrastruktura se sastoji od prostornih podataka (vodovi, priključci, građevinski objekti i sl.) i atributnih podataka (podaci o objektima, korisnicima, potrošačima i sl.). Na jednom mjestu se nalaze prostorni podaci (u digitalnom obliku kao dwg ili shp datoteke ili u papirnom obliku), dok se svi atributni podaci nalaze u nekoj atributnoj bazi (npr. MS Access). Spremanje podataka u dva odvojena sustava vrlo lako može dovesti do nepodudaranja prostornih i atributnih podataka.

Prostorne baze podataka nam omogućavaju da sve podatke o komunalnoj infrastrukturi pohranjujemo na jednom mjestu, a ne u odvojenim sustavima koji s vremenom postaju neažurni. S obzirom da su prostorne baze podataka obično karakteristika GIS sustava, današnji CAD sustavi imaju mogućnost unositi, pregledavati i analizirati podatke koji se nalaze u takvim bazama.

Integracija CAD i GIS sustava

U današnje vrijeme na tržištu postoji veliki broj aplikacija kojima se tvrtke koriste za pohranjivanje i uređivanje svoje tehničke dokumentacije. U većini slučajeva to su CAD aplikacije, ali sve više i GIS aplikacije. Trenutno ne postoji aplikacija koja u potpunosti može zamijeniti oba sustava, ali postoje moduli unutar pojedinih aplikacija koji omogućavaju jednostavno manipuliranje i pregledavanje podataka iz drugog sustava. Nažalost, korisnici ovih podataka ne razlikuju ova dva modela te zbog toga dolazi do neadekvatno-



Slika 1. Razlika u pristupu podacima u bazi podataka i datotečnom sustavu

ga pohranjivanja vitalnih podataka unutar tvrtke. Jedan od razloga spremanja prostornih podataka u CAD format je i povijesna povezanost tehničkih struka s CAD sustavima te jednostavnije stiliziranje prostornih podataka prema pravilima tehničke struke.

Struktura prostornih baza i datotečnog sustava

Oko nas postoji veliki broj informacija koje negdje treba pohraniti kako bi se one mogle što brže i lakše pretraživati. Način spremanja podataka na medij ovisi o njihovoj prirodi i količini. Postoje dva načina spremanja informacija na medij: u obliku baza podataka ili datotečnog sustava. Najčešće se u praksi zbog jednostavnosti koristi datotečni sustav zbog njegove jednostavnosti.

Datotečni sustav pohrane podataka

Kod datotečnog sustava, svaki korisnik definira oblik datoteke kako bi ga određena aplikacija mogla pročitati. Ove datoteke su lako čitljive, jednostavne za razmjenu jer su najčešće pisane u tekstualnom obliku. U slučaju da više korisnika treba koristiti istu datoteku, nastaje problem. S druge strane, datotečni sustav omogućava manipuliranje podacima na jednostavan način, te u većini slučajeva nije potrebno specifično znanje za rad s njima. Kod manjeg broja podataka te kod podataka koji ne moraju biti logički povezani, datotečni sustav je pogodnije rješenje.

Baze (prostornih) podataka

Baze podataka imaju drugačiji koncept pohrane informacija (podataka). Podaci se spremaju

Svojstvo	geometrijski tip podataka	geografski tip podataka
Oblik Zemlje	Ravnina	Sferni
Koordinatni sustav	Projicirani (ili izvorni ravninski)	Geografski
Koordinatne vrijednosti	Kartezijeve (X i Y)	Dužina i širina
Jedinična vrijednost	kao i koordinatni sustav	Definiran u SRID-u
SRID	nije potreban	Potreban
Standardni SRID	0	4326 (WGS84)
Prostorno ograničenje	Nema	Niti jedan objekt ne može biti veći od jedne sfere
Orijentacija prstena	Nije bitna	bitna

Tablica 1. Usporedba geometrijski i geografskog tipa podatka, A. Aitchison (2009)

u obliku međusobno povezanih tablica. Uz po-
hranjivanje i pretraživanje, baze podataka imaju
i mogućnost transakcija što omogućava višekori-
sničko korištenje. Transakcija je niz operacija
koja bazu podataka prevodi iz jednog konzisten-
tnog stanja u drugo. Ukoliko se za vrijeme izvo-
đenja transakcije dogodi neka greška unutar su-
stava, baza podataka će vratiti na prijašnje stanje
– transakcija će biti izvedena kao cjelina ili neće
biti izveden nijedan njezin dio.

Kako klasične baze podataka nemaju moguć-
nost pohrane i obrade prostornih podataka, po-
jedine baze podataka imaju svoje prostorno
proširenje te se nazivaju baze prostornih poda-
taka. Baze prostornih podataka implementiraju
matematičku logiku kao grupu alata za pristup
i upravljanje prostornim podacima Baze poda-
taka koje imaju svoje prostorno proširenje, uz
standardne tipove podataka (brojevi, znakovni
nizovi, datum, vrijeme) sadrži i prostorne tipove
podataka, geometrijski (engl. geometry) i ge-
ografski (engl. geography).

Modeliranje entiteta stvarnoga svijeta

U prirodi nalazimo kompleksne i nepravil-
ne oblike (entitete). Zbog pojednostavljenja pro-
storne entitete u procesu modeliranja pokušava-
mo što jednostavnije prikazati jednom vrstom
geometrije. Baze prostornih podataka koriste tri
tipa geometrije: točku, liniju i poligon.

Točka (engl. Point)

Točka je najjednostavniji oblik geometrije, 0-
dimenzionalni oblik koji nema ni svoju dužinu ni
širinu. Pogodan je za prikazivanje točkastih pro-
stornih podataka kao što su hidranti, priključci,
ventili.



Slika 2. Točka

Linija (engl. LineString)

Definiranjem točaka u prostoru, te njihovo po-
vezivanje u skup linijskih segmenata (dužina)

definiramo liniju. Linija kao geometrijski tip
baza prostornih podataka sastoji se od više du-
žina koje su međusobno povezane u jedan skup.
Linija je geometrijski objekt koji nema širinu, ali
ima dužinu.



Slika 3. Primjer geometrije linije (s lijeva na
desno): jednostavna linija, zatvorena linija,
nejednostavna linija, nejednostavna zatvore-
na linija

U smislu prostornih podataka, linija se koristi
za prikazivanje objekata kao što su ceste, vodo-
vi ili granice katastarskih općina.

Poligon (engl. Polygon)

Poligon je geometrijski objekt definiran lini-
jama koje tvore zatvoreni prsten. Razlika izme-
đu zatvorene linije kao geometrijskog tipa poda-
tka i poligona je što linija posjeduje samo točke
koje se nalaze na tim linijama dok poligon sa-
država i sve točke koje se nalaze unutar poligo-
na. Poligon je dvodimenzionalni objekt koji ima
opseg i površinu. Primjena poligona kao geome-
trijskog tipa podatka je za prikazivanje građevin-
skih objekata, katastarskih čestica, zona građe-
nja i sl.



Slika 4. Primjeri poligona (s lijeva na desno):
poligon, poligon sa unutarnjim prstenom

Pilot projekt za plino- opskrbu grada Samobora

Projekt tehničke suradnje tvrtke Energometan
d.o.o. iz Samobora i Geodetskog fakulteta Ka-



Slika 5. Plinska mreža s korisnicima

tedre za geoinformatiku pokrenut je u kolovozu
2009. godine. Cilj projekta je unapređenje teh-
ničke dokumentacije komunalne infrastrukture
utemeljene na CAD okruženju. Jedina evidenci-
ja o vodovima i pratećim objektima koji nisu bili
u crtani u dwg crtež, bila je u papirnom obliku
ili uopće nije postojala. S druge strane, atributna
baza korisnika, koja se nalazi u MS SQL Server-
u, svakodnevno je ažurirana te su podaci vrlo po-
uzdani, ali nemaju prostornu komponentu tj. nije
poznato gdje se koji korisnik nalazi unutar plin-
ske mreže. Autodesk Map 3D je jedna od rijet-
kih aplikacija na tržištu koja ima sve mogućno-
sti CAD-a i većinu mogućnosti GIS aplikacija.
Nakon ažuriranja u jedinstveni sustav Autodesk
Map 3D + MS SQL server pohranjeno je približ-
no 174 km plinskih vodova, 2100 priključaka,
5300 korisnika, te 1700 plinskih objekata. Ko-
risteći FDO (Feature Data Object) tehnologiju
otvorenog koda, Autodesk Map 3D lokalno pri-
stupu prostornim podacima zapisanim u relacij-
skim bazama podataka, datotekama, servisima
na internetu te omogućuje jednostavno rukova-
nje velikim količinama geoprostornih podataka.
U bazi podataka su pohranjeni svi podaci (pro-
storni i atributni) koji su vezani za upravljanje
komunalnom infrastrukturom te njihovo pregle-
davanje i uređivanje se vrlo lako može izvršava-
ti unutar CAD sučelja. Ovako pohranjeni poda-
ci su dostupni svim djelatnicima i samo ovlašteni
imaju mogućnost uređivanja i pregledavanja dok
svi ostali imaju samo mogućnost pregledavanja
tih podataka.

Bez obzira na količinu podataka unutar komu-
nalne tvrtke, spremanje podataka bi se uvijek
trebalo vršiti na centraliziranom mjestu u obliku
baze podataka. Na ovaj način ne dolazi na redun-
dancije podataka, više korisnika može raditi na
istom projektu i pregledavati podatke, svi podaci
su uvijek ažurni. Iako ovaj način pohrane zahti-
jeva određeno informatičko znanje iz baza poda-
taka, uloženi trud i novac će se dugoročno vratiti
kroz manji opseg posla prilikom vođenja tehnič-
ke komunalne infrastrukture. ❌

Infrastruktura IS-a temeljena na slobodnom znanju

U širem smislu, pojam informacijski sustav odnosi se na interakciju poslovnih procesa i tehnologije. Informacijski sustav se može raščlaniti na: procedure, softver, hardver i informacije (podatke).

Dražen Odobašić i Damir Medak

U širem smislu, pojam informacijski sustav odnosi se na interakciju poslovnih procesa i tehnologije. Informacijski sustav se može raščlaniti na: procedure, softver, hardver i informacije (podatke).

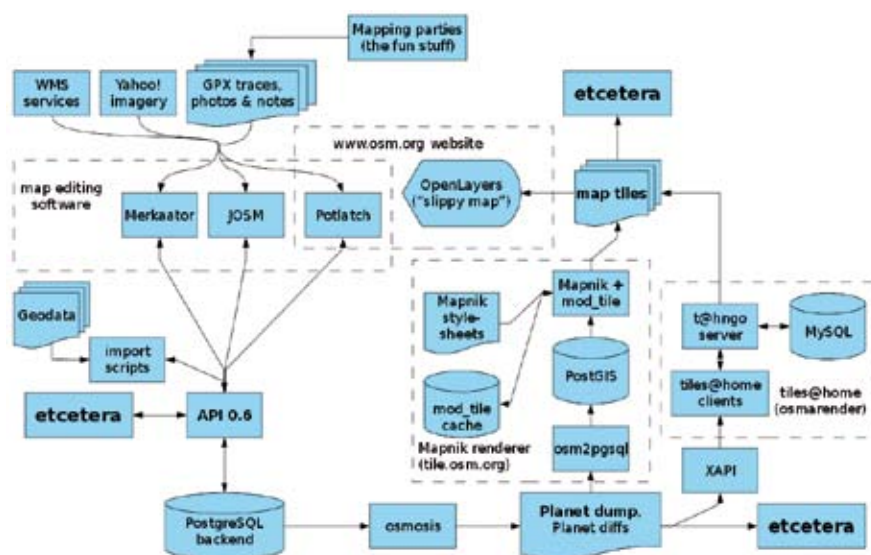
Geoinformacijski sustav integrira prikupljanje, pohranjivanje, analizu, upravljanje i vizualizaciju prostorno određenih informacija. Visoka iskoristivost geoinformacijskih sustava omogućava korisnicima izvršavanje interaktivnih upita, analizu prostornih informacija, ažuriranje i unos obilježja te vizualizaciju rezultata. Osim prostornih obilježja geoinformacijski sustavi efikasno koriste i upravljaju atributnim obilježjima informacija u svrhu ubrzanja donošenja odluka temeljnih na rezultatima analize.

Neovisno o složenosti geoinformacijskog sustava, kvalitetan dizajn sustava zahtijeva dugotrajno promišljanje. Iskorištavanjem slobodno dostupnog znanja, vrijeme i troškovi za dizajn i implementaciju sustava mogu se višestruko smanjiti.

Slobodno znanje je samo ono znanje koje je korisnici mogu slobodno iskusiti (čitati, gledati), iskoristiti za učenje, kopirati, prilagoditi, koristiti u bilo koju svrhu i dijeliti izvedeno znanje na sličan način za opće dobro. Slobodno znanje je u bliskoj vezi sa slobodnim softverom s kojim dijeli filozofiju. Distribucija slobodnog znanja podrazumijeva upotrebu slobodnih formata zapisa podataka (ODT, PDF) kao i otvorenih protokola za razmjenu podataka (HTTP, FTP).

Na slobodnom znanju je nastao projekt Openstreetmap koji svima omogućava stvaranje i uređivanje slobodne karte svijeta. Projekt je započeo Steve Coast u srpnju 2004. godine, dok u ovom trenutku broji skoro 190 000 korisnika koji aktivno uređuju slobodnu kartu svijeta.

Prostorni podaci Openstreetmap projekta dostupni su pod CC-BY-SA (Creative Commons –



Slika 1. Arhitektura temeljena na slobodnom znanju

By Attribution – Share Alike) licencom. Licenca omogućava slobodno iskorištavanje podataka u bilo koju svrhu uz navođenje izvora podataka i licence, u ovom slučaju Openstreetmap i CC-BY-SA.

Openstreetmap projekt ne predstavlja samo prostorne podatke i iscrtane karte, Openstreetmap je i wiki baza znanja čiji je sadržaj zaštićen istom licencom kao i podaci. Wiki baza znanja omogućava centralno mjesto agregacije i dijeljenja sveukupnog Openstreetmap znanja. Također uz projekt se razvija i softver, dostupan pod GPL (GNU General Public License) licencom, koji potpomaže i omogućava infrastrukturu Openstreetmap projekta.

Tehničko rješenje

Tehničko rješenje (Slika 1) izgrađeno je oko sustava za upravljanje bazama podataka PostgreSQL. Interakcija s bazom podataka osigurana je kroz API koji korisnicima omogućava standardi-

ziran i dokumentiran način pristupa podacima. Aplikacija koja omogućava, odnosno implementira API, razvijena je u RubyOnRails okruženju. Aplikacija je slobodni softver pod GPL licencom i može se pronaći u repozitoriju koda Openstreetmap projekta.

Korisnik predaje zahtjeve preko REST sučelja koje za razmjenu podataka koristi XML format zapisa. XML se može smatrati univerzalnom strukturom za definiciju i prijenos podataka, koja omogućava jednostavno čitanje računalima i ljudima.

Sloboda podataka uvjetuje korištenje samo slobodnih izvora podataka, na primjer nije dozvoljeno koristiti izvore podataka koji su zaštićeni autorskim pravom poput topografskih karata u Hrvatskoj, Google Maps i satelitskih snimaka.

Osnovni element skupa Openstreetmap prostornih podataka je čvor (eng. node), koji je u prostoru određen koordinatnom n-torkom. Dva ili više čvorova čine put (eng. way), dok se put,

kojem je početna i završna točka identična, naziva poligonom. Osim osnovnih elemenata moguće je stvarati i relacije (eng. relation) grupiranjem osnovnih prostornih elemenata, npr. nekoliko puteva zajedno čini autobusnu liniju ili biciklističku stazu. Relacije se koriste za definiranje poligona s rupama kao i ograničavanje skretanja na raskrižjima koja dolaze do izražaja u navigaciji.

Svaki prostorni podatak opisan je meta podacima koji se nazivaju 'tagovi'. 'Tag' je uređeni par ključ-vrijednost s proizvoljnim elementima. Na primjer, neki put koji predstavlja državnu cestu, može imati sljedeće tagove: "highway=primary", "ref=D1", "name=Zemunska", a kafić je tagiran s "amenity=cafe", "name=Kafić".

Mogućnosti i ograničenja

Struktura podataka je jednostavna, što omogućava veću slobodu, ali nisu podržane naprednije mogućnosti poput prostornog indeksiranja, topologije ili prostornih upita. Ovakav dizajn ne omogućava iskorištavanje svih ugrađenih mogućnosti baze podataka, poput osiguravanja unikatnosti zapisa, nego se mora izgraditi dodatna funkcionalnost koja će osigurati provjeru.

Infrastruktura uređena na ovaj način omogućava brz i konzistentan pristup podacima u bazi podataka, ali ozbiljnija GIS primjena zahtijeva među korak konverzije u neki od pristupačnijih formata zapisa podataka. Zbog otvorenosti zapisa podataka i poznate XML sheme postoje mnogobrojni konverteri poput osm2pgsql, osm2shp i osm2kml, a ukoliko je potrebno može se iskoristiti OGR alat za daljnju konverziju.

Nedostatak može predstavljati potreba za ponovnom konverzijom u izvorni format, no zbog otvorenosti formata zapisa taj problem je rješiv. Nedostatakom se može smatrati labavo definiran skup tagova koji korisnik može koristiti. Osnovni skup tagova, odnosno preporučenih tagova, dio je wiki baze znanja no Openstreetmap omogućava upotrebu proizvoljnih tagova. Kako bi se održalo relativno konzistentno stanje, osim skupa preporučenih tagova postoji i skup predloženih tagova. Za svaki predloženi tag bilo tko može komentirati i glasati, a ukoliko tag zadovolji predefiniranu proceduru dodaje se na listu preporučenih tagova, dok se odbijeni tag dodaje na listu odbijenih tagova.

Prostorni podaci Openstreetmap projekta ne dolaze s garancijom kvalitete, nego se koriste takvi kakvi jesu. Komercijalni pružatelji podataka mogu naplatiti garanciju kvalitete, ali uz podatke se kupuju i greške u podacima.

Hardverska podrška

Tehničko rješenje omogućava visoku horizontalnu skalabilnost sustava. Horizontalna skalabilnost je povećanje mogućnosti (performansi) cijelog sustava dodavanjem novih poslužitelja.



Slika 2. Topološki prikaz Openstreetmap projekta

Suprotno horizontalnoj skalabilnosti, vertikalna skalabilnost podrazumijeva nadogradnju postojećeg poslužitelja novim hardverom.

Osim direktnog efekta povećanja performansi informacijskog sustava, horizontalna skalabilnost osigurava i redundantnost, što znači da kvarom jednog ili više poslužitelja sustav ostaje funkcionalan, no uz smanjene performanse. Također, horizontalna skalabilnost omogućava korištenje više jeftinijih poslužitelja koje je jednostavnije zamijeniti, dok vertikalna skalabilnost uz visoke početne investicije ima i visoke troškove održavanja.

Openstreetmap projekt, u ovom trenutku, broji preko 190.000 korisnika od kojih 10% svakodnevno uređuje podatke. Baza podataka sadrži 1.2 milijarde GPS točaka, 500 milijuna čvorova, 35 milijuna objekata i 390 tisuća relacija što zajedno zauzima 1.3Tb prostora. Osim toga skup podataka se svakodnevno uvećava za 1.000.000 novih čvorova i 50.000 novih objekata.

Informacijski sustav (Slika 2) funkcioniра na 5 poslužitelja (svim bojom su označena moguća proširenja sustava), jednom internet poslužitelju, tri aplikacijska poslužitelja i jednom poslužitelju baza podataka:

INTERNET POSLUŽITELJ odgovara na zahtjeve korisnika i proslijeđuje zahtjeve aplikacijskimposlužiteljima

APLIKACIJSKI POSLUŽITELJ obrađuje zahtjeve korisnika i komunicira s bazom podataka

OSLUŽITELJ BAZA podataka izvršava upite aplikacijskih poslužitelja

Detaljna specifikacija hardvera može se pronaći u wiki bazi znanja, a pregledom ponude na tržištu hardver istih karakteristika može se nabaviti za 160.000 kuna.

Slobodni podaci

U dizajnu geoinformacijskog sustava treba razmotriti cijenu i licencu prostornih podataka. Uglavnom se pretpostavlja da nakon kupovine prostornih podataka s njima možemo raditi što želimo, detaljnijim proučavanjem licence za-

ključak je da podatke možemo koristiti samo u određenu svrhu pod određenim uvjetima.

Slobodnim podacima smatraju se oni podaci koje je moguće koristiti bez ograničenja u smislu preuzimanja, uređivanja i distribucije podataka. Slobodni podaci se mogu svrstati u dvije grupe:

JAVNO DOBRO slobodno korištenje bez ograničenja u bilo koju svrhu

LICENCIрана LICENCA definira načine kako se podaci mogu koristiti, neke licence omogućavaju korištenja podataka u komercijalne svrhe (CC-BY-SA), a neke su restriktivnije

Iako su danas, prvenstveno zbog popularizacije širokopojasnog pristupa internetu, karte i prostorni podaci dostupniji nego ikad, još uvijek ostaje problem vlasništva tih podataka. Države troše novac poreznih obveznika za prikupljanje prostornih podataka, a zatim te podatke ponovno prodaju istim tim poreznim obveznicima. Ovo je stvar uređenja države, no poznato je da europske države imaju zakone o vlasništvu koji su restriktivni. S druge strane u Americi svi podaci koji su prikupljeni novcem poreznih obveznika postaju javno dobro. Najbolji primjer toga su SRTM podaci o elevacijama terena ili TIGER podaci prikupljeni popisom stanovništva. Postoji nekoliko nacionalnih inicijativa, američka NSDI, europska INSPIRE kao i državnih inicijativa koje se temelje na istim načelima. Osnovna ideja je uspostaviti i osigurati infrastrukturu, odnosno kapacitet, katalog metapodataka i servise za razmjenu prostornih podataka. Neke od inicijativa predlažu potpuno oslobađanje dijela prostornih podataka. Odnosno, takve podatke je moguće koristiti i u komercijalne svrhe, a neke od inicijativa predviđaju korištenje oslobođenih podataka samo u nekomercijalne svrhe.

Upotreba slobodnog znanja tijekom dizajniranja informacijskog sustava pomaže prilikom donošenja odluka, jer takve je sustave moguće praktično provjeriti. Uz slobodno znanje moguće je koristiti i slobodni softver koji osim što implementira otvorene standarde i protokole, omogućava veću transparentnost i fleksibilnost za krajnjeg korisnika. Infrastruktura Openstreetmap projekta, temeljena na slobodnom znanju i slobodnom softveru, omogućava horizontalnu skalabilnost sustava koja osigurava dugoročnu održivost uz minimalne troškove.

Visoka cijena prostornih podataka onemogućava malim i srednjim poduzetnicima konkurentno natjecanje na tržištu kojim dominiraju velike tvrtke koje su u mogućnosti preprodavati podatke. Nekonkurentno tržište nudi nezadovoljavajuće i zastarjele proizvode po cijeni koju dikтира ekskluzivnost ponude. Zato će informacijski sustavi utemeljeni na slobodnom znanju u budućnosti imati sve značajniju ulogu, naročito na području primjena prostornih podataka i s njima povezanih potreba društva. ❌



OUR WORK PUTS US UP WHERE WE BELONG

Geofoto Zagreb – Geofoto Latinoamerica – Geofoto Scandinavia – Geodetski zavod Slovenije – Geofoto Zenit – Geofoto Osijek – Geofoto London – Geofoto Dubai – Geofoto Beograd – Geofoto BiH – Terramap Praha – Infomax – www.geofoto.hr

Aerofotogrametrijsko snimanje – digitalna fotogrametrija – katastarska izmjera – izrada topografskih i katastarskih baza podataka – dizajn i kreiranje geoinformatičih sustava i rješenja – digitalna kartografija.



GEOFOTO