

ZBORNİK RADOVA

8. SIMPOZIJ

OVLAŠTENIH INŽENJERA GEODEZIJE



SADRŽAJ

Uvodnik predsjednika Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije Vladimir Krupa	6
Uvodnik predsjednika organizacijskog odbora 8. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije Robert Paj	7
POZVANA PREDAVANJA	
Analiza stanja u geodetskoj djelatnosti od 8. susreta geodeta hrvatske 1990. godine do 8. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije 2015. godine Damir Delač	10
ZEMLJIŠNE EVIDENCIJE I GEODETSKI PROPISI	
Modernizacija visinskog sustava Republike Hrvatske Ilija Grgić, Damir Šantek, Milan Trifković	14
Prostorno planiranje koridora linijskih infrastrukturnih građevina i unos podataka o koridorima u katastar vodova Justina Bajt	22
Prostorni podaci o moru u sklopu INSPIRE-a Marina Tavra, Vlado Cetl, Tea Duplančić Leder	30
Prostorni sustav podrške odlučivanju u urbanom planiranju Jelena Kilić, Nikša Jajac	36
Dodjela državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup bez javnog poziva primjenom informacijskog sustava Agencije za poljoprivredno zemljište Daria Dragčević, Sergej Baričević, Leonardo Patalen, Blaženka Mičević	44
Uređeni katastarski i zemljišnoknjižni podaci – nužan preduvjet za ishođenje rudarskih koncesija za eksploataciju ugljikovodika u Republici Hrvatskoj Martina Ramić, Maja Runje	52
Bespilotni sustavi za zračno snimanje - propisi i regulativa Mateo Gašparović, Dubravko Gajski	56
Povezivanje otoka Korčule u jedinstveni visinski sustav Republike Hrvatske Ilija Grgić, Gorana Novaković, Milan Trifković	62
ZIS i geodetska praksa Maro Lučić	72

DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA

Katastar vodova i informacijski sustav jedinstvene informacijske točke M. Bosiljevac	82
Pravilnik o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji D. Marinović	84
Poboljšanje kvalitete katastarskih planova - Homogenizacija RH 2015 I. Peti	86
NIPP - novi izazovi za geodetsku struku Lj. Marić	87
Nacrt prijedloga Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti D. Dudok	88
Unaprijeđenje sustava Geoportal DGU-a S. Cvitković	89
Važna uloga kontrole kvalitete u procesu prikupljanja i stvaranja geodetskih prostornih podataka I. Grubić	90
Dostupnost podataka na geoportalima susjednih zemalja i nekih zemalja EU-a I. Gašparović, T. Ciceli	98
HRVATSKA GEODEZIJA U EU	
Quo vadis Spalatum Geodaisia educationem? Tea Duplančić Leder	106
Hrvatska na međunarodnoj izložbi karata u Rio de Janeiru Miljenko Lapaine, Marina Viličić	112
Izrada baze podataka u mjerilu 1 : 250 000 Ivan Landek, Marijan Marjanović, Ivana Šimat	120
Geodetski projekt za velike infrastrukturne objekte financirane iz fondova Europske unije Martina Gucek, Mladen Zrinjski	126
Utjecaj Copernicus programa opažanja Zemlje na geoinformacijske proizvode i usluge Željko Hećimović, Lucijo Martinić	134
Geodetska struka kao potpora Dunavskoj strategiji Europske unije Josip Lisjak, Vlado Cetl	142
Geoprostorni proizvodi i usluge na temelju obrade Landsat 8 podataka Filip Kovačić, Željko Hećimović	150

Odbori

ORGANIZACIJSKI ODBOR

Robert Paj, dipl. ing. geod., predsjednik

Vladimir Krupa, dipl. ing. geod.

Branko Kleković, dipl. ing. geod.

Zdravko Smoljan, dipl. ing. geod.

Siniša Ramić, dipl. ing. geod.

Ivana Alerić, struč. spec. ing. comp.

ZNANSTVENO STRUČNI ODBOR

Izv. prof. dr. sc. Ivana Racetin (Hrvatska), predsjednica

Doc. dr. sc. Rinaldo Paar (Hrvatska)

Izv. prof. dr. sc. Vlado Cetl (Hrvatska)

dr. sc. Danko Markovinović (Hrvatska)

Prof. dr. sc. Tomislav Bašić (Hrvatska)

Prof. dr. sc. Thomas Wunderlich (Njemačka)

Prof. dr. sc. Martin Henssler (Njemačka)



Uvodnik predsjednika Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije

Cijenjene kolegice i kolege,

na završetku prošlog Simpozija najavili smo da će sljedeći Simpozij biti nešto drugačiji nego svi dosada. Već duže vrijeme osjećamo da je potrebno kritički progovoriti i preispitati trenutni položaj naše struke, ukazati kako na dobre, tako i na loše strane sadašnjeg uređenja hrvatske geodezije i što je najvažnije pokušati definirati smjer razvoja struke u budućnosti.

Nedostatak investicija, dugogodišnja kriza, inflacija zakonskih i podzakonskih propisa, uvođenje potpuno novih geodetskih proizvoda bez kvalitetne rasprave i pripreme, te diktatura najnižih cijena uzrokovala je velike turbulencije u struci. S druge strane održavanje registara nekretnina postaje sve složenije, evidentiranje promjena na zemljištu, građevinama, posebnim dijelovima zgrada sve se više komplicira velikim brojem međusobno neusklađenih propisa. Tako složen sustav opterećuje razvoj društva. U ovom trenutku bitno je da, kao struka, predložimo rješenja koja smatramo dobrim, te ukažemo na slabe strane eventualno drugačijih pristupa koji se mogu pojaviti. Promjene nas u svakom slučaju očekuju, o nama ovisi hoćemo li utjecati na njih i dočekati ih spremni ili ćemo samo biti dovedeni pred gotova rješenja. Definiranje geodetske politike omogućuje nam da budemo aktivni sudionici i kreatori razvoja struke.

Početkom ove godine uz zajednički nastup svih sastavnica naše struke započeo je rad na izradi i donošenju Izjave o spremnosti i opredjeljenosti za izradu, zajednički koncept i daljnje aktivnosti vezane uz donošenje dokumenta „Geodetska politika“ što je i realizirano u travnju ove godine. Potpisivanjem Izjave opredjelili smo se za zajedničku aktivnu politiku građenja uloge struke u svim poljima društvenog i gospodarskog života.

Politika pretpostavlja početnu raznovrsnost stajališta, pa je pomirenje razlika među uključenim sudionicima jedan od njenih ciljeva kroz iznalaženje racionalnih i ispravnih rješenja, Politika kao strategija čija se realizacija očekuje u budućnosti

zahtjeva sporazum svih sudionika u njenom kreiranju. Važno je postići suglasnost o temeljnim pitanjima struke i siguran sam da će ovaj Simpozij tome doprinijeti.

Važno pitanje u uređenju struke je i položaj ovlaštenih inženjera geodezije. Ovlašteni inženjeri geodezije djeluju u prostoru u kojem se križaju javni i privatni interesi i takva uloga daje nam legitimitet i obavezu da održavamo ravnotežu između oba interesa. Geodetski stručnjaci u svakom svom zadatku koordiniraju naručitelje, vlasnike, korisnike, susjede, katastarske urede, sudove, nadležna upravna tijela i sve ostale koji se pojavljuju u procesu vezanom uz prostor i nekretnine, što zahtjeva visoku profesionalnu odgovornost i stručnost. U Europi je odavno prepoznata važnost takvih stručnjaka u zaštiti javnog interesa i nadamo se da ćemo kroz donošenje geodetske politike definirati sličan položaj ovlaštenih inženjera geodezije i u Hrvatskoj.

Ove godine očekujemo više rasprave kroz rad u sesijama i razgovorima na okruglim stolovima uz aktivno sudjelovanje publike. Kao i prethodnih godina pozvali smo goste iz Europe koje nam mogu prenijeti svoja iskustva i pomoći u pronalaženju najboljih rješenja, te prezentirati izuzetno zanimljive inozemne projekte u kojima su geodeti imali ili će imati značajnu ulogu.

Zahvaljujem se organizacijskom i znanstvenostručnom odboru, pozvanim predavačima, gostima iz inozemstva, autorima radova, recenzentima članaka, sponzorima, izlagačima kao i svim ostalima koji su dali doprinos pri organizaciji Simpozija.

Nadam se da ćemo i ove godine opravdati povjerenje koje nam ukazujete svojim dolaskom i sudjelovanjem na Simpoziju. Svima želim uspješan rad i ugodan boravak u Opatiji.

Predsjednik Hrvatske komore
ovlaštenih inženjera geodezije
Vladimir Krupa dipl. ing. geod.

Uvodnik predsjednika organizacijskog odbora 8. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije

Poštovane kolegice i kolege,

na početku smo 8. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, koji se ove godine održava pod nazivom „Geodetska politika za budućnost“. Naziv Simpozija povezan je inicijativom Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije kojom se žele definirati strateške odrednice razvoja geodetske struke i djelatnosti u Republici Hrvatskoj. U travnju 2015. godine su predstavnici pet sastavnica geodetske struke: Državne geodetske uprave, Geodetskog fakulteta, Hrvatskog geodetskog društva, Udruge geodetsko-geoinformatičke struke pri Hrvatskoj udruzi poslodavaca i Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije potpisali Izjavu o spremnosti i opredijeljenosti za izradu, zajednički koncept i daljnje aktivnosti povezane s donošenjem dokumenta „Geodetska politika“. Za sada su dogovoreni okviri dokumenta, odnosno glavne teme koje će se u dokumentu obraditi. To su:

1. Sastavnice geodetske struke
2. Obrazovanje i znanost
3. Geodetski propisi i regulativa
4. Sustav zemljišnih evidencija
5. Geodetsko gospodarstvo
6. Ekonomika geodetskog poslovanja
7. Hrvatska geodezija u EU

Očekujemo da će se na ovogodišnjem skupu predstaviti i usuglasiti stajališta dionika struke, kako bi se dogovorile smjernice za daljnji rad na dokumentu. S ciljem šire javne rasprave i uključenja većeg broja ovlaštenih inženjera geodezije u rad na dokumentu, ove godine

simpozij će imati dva okrugla stola. Uobičajeni je na početku Simpozija, koji će se održati pod nazivom „Hrvatska geodezija danas ili zašto smo tu gdje jesmo?“ i na kojem će uz predstavnike sastavnica geodetske struke iz Hrvatske sudjelovati i gosti iz inozemstva. Drugi je okrugli stol, na kraju Simpozija, pod nazivom „Geodetska politika za budućnost“ na kojem će predstavnici sastavnica geodetske struke razgovarati o ranije navedenim temama.

Radni dio Simpozija počinje u petak s pozvanim predavanjima, a nastavlja se u subotu ujutro na radnim sesijama. Za cijelo vrijeme skupa biti će otvorena tehničke izložba, a za subotu poslijepodne predviđena je prezentacija Generalnog sponzora i prezentacija postera.

Koristim priliku da se zahvalim pokroviteljima, sponzorima, članovima organizacijskog i znanstveno-stručnog odbora, našim domaćinima i svima vama koji ste došli na ovaj skup, te svima koji su ga podržali na bilo koji način. Posebnu zahvalnost iskazujem stručnim službama Komore, koji, već uobičajeno, nose najveći teret organizacije ovog skupa.

U ime Organizacijskog odbora i u ime svih onih koji su na bilo koji način sudjelovali u organizaciji Simpozija, želim vam dobrodošlicu, uspješan rad i ugodan boravak u Opatiji.

Predsjednik Organizacijskog odbora 8. Simpozija
ovlaštenih inženjera geodezije
Robert Paj, dipl. ing. geod.



POZVANA PREDAVANJA

SIMPOZIJ
8 IG
PATIJA 2015.

Damir Delač

Analiza stanja u geodetskoj djelatnosti od 8. susreta geodeta hrvatske 1990. godine do 8. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije 2015. godine

Damir Medak

Europski i svjetski trendovi u visokom obrazovanju u geodeziji i geoinformatici (samo prezentacija)

Maurice Barbieri

European surveyor in the future (samo prezentacija)

Danko Markovinović

DGU – jučer, danas, sutra (samo prezentacija)



Analiza stanja u geodetskoj djelatnosti od 8. Susreta geodeta Hrvatske 1990. g. do 8. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije 2015.g.

Damir Delač¹

¹Geodetski zavod d.o.o. Rijeka, Ulica dr. Frana Kresnika 33, 51000 Rijeka, gZR@gZR.hr

Na 8. susretima geodeta Hrvatske koji su održani 15 - 18. studenog 1990. godine u Opatiji, uvodna tema je bila Analiza stanja u geodetskoj djelatnosti.

Danas, točno 25 godina kasnije potrebno je osvrnuti se na aktivnosti u proteklih dvadeset i pet godina kao i na današnje stanje u geodetskoj djelatnosti. Najbolje je to prikazati kroz količine i financijska sredstva utrošena na poboljšanje stanja u geodetskoj djelatnosti u minulom razdoblju.

8. susreti geodeta održani su dok je Republika Hrvatska bila u sastavu Jugoslavije i u socijalističkom društvenom uređenju. Danas je Republika Hrvatska samostalna i u kapitalističkom društvenom uređenju, te članica EU-a.

Uvodni dio teksta iz 1990. g. glasi:

Republika Hrvatska ima površinu od 5.650.000 hektara. Ovaj prostor sa svojim prirodnim bogatstvima, infrastrukturom i nekretninama čini osnovu nacionalnog bogatstva R. Hrvatske.

Ovo golemo bogatstvo, jedino koje imamo pored podneblja i ljudi, zaslužuje da se o njemu sačini potpuna i precizna evidencija, kako bi ga mogli razumno koristiti i njime upravljati.

Na žalost ne možemo se pohvaliti da smo ovim evidencijama posvetili pažnju, pa možemo konstatirati da smo danas pred kolapsom sistema postojećih evidencija, iako su one zbog svoje važnosti konstitutivni element svake civilizirane države. Naime, država bi morala znati nad čim je država.

Ova prezentacija bi trebala pokazati kako bi tekst iz 1990. godine izgledao danas, što smo učinili u proteklih 25 godina, kao i prijedloge što bi trebalo poboljšati u budućnosti.



ZEMLJIŠNE EVIDENCIJE I GEODETSKI PROPISI

I. Grgić, D. Šantek, M. Trifković

Modernizacija visinskog sustava Republike Hrvatske

M. Tavra, V. Cetl, T. Duplančić Leder

Prostorni podaci o moru u sklopu INSPIRE-a

J. Bajt

Prostorno planiranje koridora linijskih infrastrukturnih građevina i unos podataka o koridorima u katastar vodova

J. Kilić, N. Jajac

Prostorni sustav podrške odlučivanju u urbanom planiranju

D. Dragčević, S. Baričević, L. Patalen, B. Mičević

Dodjela državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup bez javnog poziva primjenom informacijskog sustava Agencije za poljoprivredno zemljište

M. Ramić, M. Runje

Uređeni katastarski i zemljišnoknjižni podaci – nužan preduvjet za ishođenje rudarskih koncesija za eksploataciju ugljikovodika u Republici Hrvatskoj

M. Gašparović, D. Gajski

Bespilotni sustavi za zračno snimanje - propisi i regulativa

I. Grgić, G. Novaković, M. Trifković

Povezivanje otoka Korčule u jedinstveni visinski sustav Republike Hrvatske (poster prezentacija)

M. Lučić

ZIS i geodetska praksa (poster prezentacija)

Modernizacija visinskog sustava Republike Hrvatske

Ilija Grgić¹, Damir Šantek², Milan Trifković³

¹Stjepana Draganića 3, Zagreb, Hrvatska, ilija66.grgic@gmail.com

²Petrinjska 6, Glina, Hrvatska, dsantek0@gmail.com

³Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Srbija, milantri@eunet.rs

Sažetak: Na području Republike Hrvatske (RH) su u nekoliko različitih vremenskih razdoblja, sve do 70-ih godina prošlog stoljeća, izvođeni opsežni radovi geometrijskog nivelmana svih redova. Radovi geometrijskog nivelmana su izvođeni ponekad kontinuirano, ponekad s većim prekidima, tako da je stvorena prilično velika količina nivelmanskih podataka. Rezultat sređivanja svih nivelmanskih podataka je novi referentni visinski sustav HVRS71, s odgovarajućom nivelmanskom mrežom. U radu se razmatra stanje nivelmanske mreže svih redova na području Republike Hrvatske, s konkretnim prijedlozima njene modernizacije, uzimajući u obzir nove geopolitičke odnose u ovom dijelu Europe, koji su rezultirali nastankom novih samostalnih i suverenih država. Posebno je analizirana problematika konfiguracije mreže i definicija visinskog datuma iz II. nivelmana visoke točnosti i mogućnost njegovog redefiniranja samo na osnovi mareografskih mjerenja uzduž hrvatske obale.

Ključne riječi: konfiguracija mreže, mareografska mjerenja, visinski sustav

1. Uvod

Faza projektiranja geodetske mreže jedna je od najvažnijih za uspostavu geodetske mreže, ili bi bar to trebala biti. Posebno pitanje koje se postavlja, nakon obavljenog optimiranja mreže, jeste pitanje opravdanosti zahvata i korekcije na mreži. Naime, pitanje je da li je ekonomično obaviti prestabilizaciju točaka, novu izmjeru i

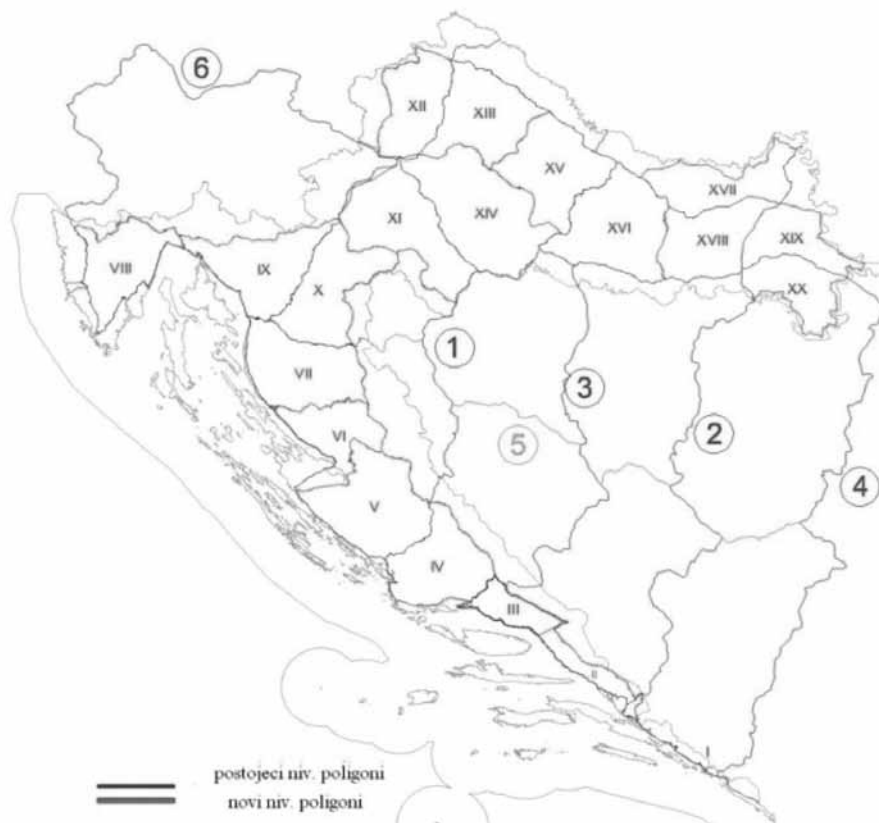
obradu podataka, uz uvjet postizanja iste točnosti mjerenja da bi se visinska točnost mreže, uistinu blago povisila? Pitanje koje se samo od sebe nameće, obzirom na povišenje globalne točnosti je kada i u kojem slučaju bi se mogla preporučiti nova konfiguracija mreže? Cijena dopunskih radova i vrijeme neophodno za njihovu izvedbu su enormni, pa sukladno tome opravdanost promjenne konfiguracije mreže proizlazi samo iz činjenice da bi ona bitno doprinijela poboljšanju visinske mreže.

2. Projekt obnove referentnog visinskog sustava RH

Temeljno načelo projekta obnove referentnog visinskog sustava Republike Hrvatske je poboljšanje i unapređenje visinskog sustava, kao vitalnog segmenta osnovnih geodetskih radova, polazeći od konkretne i egzaktne ocjene postojećeg stanja i najnovijih podataka očuvanosti polja stalnih visinskih točaka. Nova temeljna nivelmanska mreža sastojala bi se od 20 nivelmanskih poligona na kopnenom dijelu državnog teritorija, koji su projektirani sukladno standardima razvoja nivelmanskih mreža u razvijenim zapadno europskim zemljama (Grgić i dr., 2012). Nivelmanski poligoni u pravilu slijede trasu II. NVT-a kad god je to moguće ili kad to ima smisla. Kako su novi nivelmanski poligoni trebali zadovoljiti nove standarde kakvi već postoje u realizaciji visinskih sustava zapadno europskih država, npr. u Njemačkoj (URL 1) koji se značajno razlikuju od standarda

koji su primjenjivani u II. NVT-u (Klak i dr., 1993), neminovno je bilo dijeljenje postojećih nivelmanskih poligona novo projektiranim vlakovima. Na osnovi toga novu temeljnu nivelmansku mrežu RH činilo bi 85 nivelmanskih vlakova. Osim nivelmanskih poligona na kopnenom dijelu državnog teritorija projektiran je dio nivelmanske mreže otoci, koji povezuju kopnenu temeljnu nivelmansku mrežu s nivelmanskim mrežama većih otoka. Hrvatski geodetski institut je od 2006. do 2009. godine obavio prijenos osnovne gravimetrijske mreže na veće otoke. Obzirom da su sve točke osnovne gravimetrijske mreže na kopnenom dijelu precizno položajno i visinski definirane ukazala se potreba da se nove točke na otocima jednako tako odrede, jer je to od velike važnosti za definiranje plohe (kvazi)geoida na otocima. U okviru projekta obnove referentnog visinskog sustava primarni je cilj bio redefinirati nivelmanske poligone i integrirati sve veće otoke u jedinstveni visinski sustav s kopnenim dijelom državnog teritorija. Intencija je da se razviju nivelmanske mreže na većim otocima koji su još uvijek naseljeni, pa se samim tim javlja potreba za ažurnim visinama koje se osnova za izvođenje građevinsko tehničkih radova.

Geometrijska konfiguracija nivelmanske mreže, obzirom na oblik i veličinu države, te novoizgrađenu prometnu mrežu, sukladno novim geopolitičkim regionalnim odnosima doživjela je promjene u odnosu na oblik temeljne mreže u II. NVT-u. Modificiranje nivelmanske mreže, koju čine nivelmanski poligoni koji se svojim najvećim dijelom pružaju na teritoriju Bosne i Hercegovine (BiH), obavljeno je njihovim presijecanjem novim nivelmanskim vlakovima. Time se doprinijelo ujednačavanju opsega poligona, olakšala se organizacija i obavljanje izmjere, te otkrivanje pogrešaka mjerenja. Nastojalo se maksimalno približiti nivelmanske poligone graničnoj crti. Veze sa susjednim državama zadržati će se po mogućnosti trasom II. NVT-a, što ovisi o projektima obnove u susjednim državama, kako bi se u budućnosti ostvarilo povezivanje visinskih sustava, odnosno bolje konfiguriranje nivelmanske mreže RH. Ovdje se kreće od pretpostavke da su primarno važne veze s BiH dok je obnova i releveliranje vlakova koji se nalaze na teritoriju Slovenije, Srbije i Crne Gore manje važni. Simulacija izračuna točnosti bi trebala dati odgovor na pitanje u kojoj je mjeri ta pretpostavka utemeljena.



Slika 1: Projekt nivelmanskih poligona s prikazom II. NVT-a

Obzirom na konfiguraciju postojećih nivelmanskih poligona u RH i BiH mogu se predvidjeti četiri usporedne veze označene s brojevima od 1 do 4 kroz područje susjedne države, kojima bi se povezali nivelmanski poligoni u južnoj s onima u sjevernoj Hrvatskoj. Na taj način se ne bi uzimali u obzir cjelokupni nivelmanski poligoni iz BiH nego samo dijelovi istih koji u geometrijskom smislu čine najkraće neovisne veze sjeverne i južne Hrvatske (Slika 1). Osim usporednih veza, u svrhu daljnjeg poboljšavanja konfiguracije visinske mreže mogu se koristiti i poprečni nivelmanski vlakovi kroz BiH, označeni s brojem 5, te nivelmanski vlak broj 6 kroz Republiku Sloveniju.

U svrhu realizacije projekta obnove referentnog visinskog sustava biti će potrebno idućih godina obaviti sljedeće vrlo važne radove: završiti gravimetrijsku mrežu II. reda Republike Hrvatske; obaviti reopserviranje apsolutne gravimetrijske mreže Republike Hrvatske uz nužno poboljšanje konfiguracije gravimetrijske mreže 0. reda (Repanić et al., 2014), obaviti povezivanje gravimetrijske mreže Republike Hrvatske s gravimetrijskim mrežama susjednih država, obaviti izjednačenje gravimetrijske mreže s novim ažuriranim podacima ubrzanja sile teže na apsolutnim gravimetrijskim točkama, definirati faze projekta obnove te preciznu vremensku dinamiku izvođenja radova geometrijskog nivelmana i gravimetrijskih mjerenja po pojedinim fazama, te definirati novi visinski datum i izabrati novi visinski sustav.

Hrvatska ima specifičan oblik, pa je ustroj nivelmanske mreže koja se ograničava samo na nivelmanske poligone definirane na nacionalnom državnom teritoriju teško moguće, tj. nemoguće je primijeniti znanstveno stručne standarde, jer ne postoji nivelmanska mreža u klasičnom smislu. Specifičan oblik države posljedično vodi ka razmjeni podataka sa susjednim državama kako bi se osiguralo da temeljna nivelmanska mreža sačinjena od nivelmanskih poligona ima što je moguće bolju geometriju. Osim razmjene podataka (zajedničkih projekata), neophodno je povezivanje državne nivelmanske mreže s mrežama susjednih država. Države koje su imale sličan problem kao Hrvatska koristile su u modelu izjednačenja državne nivelmanske mreže sve podatke koje su imale na raspolaganju od susjednih država, te su na taj način poboljšale konfiguraciju mreže, pa su posljedično imale bitno bolje statističke pokazatelje sadržane u ocjeni točnosti. Republika Austrija je imala skoro identičan problem u zapadnom dijelu države pa je bila

upućena na razmjenu podataka sa Švicarskom i Italijom (Höggerl, 1986).

3. Optimizacija geometrijske konfiguracije nivelmanske mreže

Poboljšanje projekta mreže moguće je u fazi planiranja, pri popunjavanju mreže ili ukoliko se izvode nova mjerenja. Ako se u projektu mreže pokaže loša prognoza potrebno je pronaći odgovor na pitanje koji dio mreže je potrebno preciznije odrediti? Promjena prognoze je moguća optimizacijom: promjenom konfiguracije mreže ili promjenom mjerne preciznosti izborom kvalitetnijeg instrumentarija ili drugačijeg postupka mjerenja. Postupkom optimizacije I. reda modificira se geometrija mreže s ciljem njenog poboljšanja (Ninkov, 1989).

Optimizacijom I. reda traži se optimalna matrica **A** (konfiguracijska matrica). U okviru matematičkog modela geodetske mreže. Optimiranje I. reda je definirano fiksnim i slobodnim parametrima modela. Međutim, apsolutno matematičkim pristupom niz optimalnih konfiguracija ne može se realizirati uslijed zadanih ograničenja, jer je mreža uglavnom određena oblikom i dimenzijama objekta, te konfiguracijom terena ili drugim uvjetima, pa se ne može reći da je **A** apsolutno slobodan parametar. Najčešće je već određena početna konfiguracija mreže za koju se može utvrditi da je prvo približenje optimalne. Kod simulacijske metode se početna geometrijska konfiguracija mreže definira s obzirom na sva ograničenja proizašla iz namjene mreže, terenskih i niza drugih uvjeta. Suština ove metode leži u mogućnosti korištenja iskustva i znanja stručnjaka da obavi optimizaciju geometrije i točnosti mjerenja u geodetskoj mreži.

Većina kriterija kvalitete koje projektirana mreža treba ispuniti dobiva se iz varijance kovarijance matrice nepoznanica K_X (Rožić, 2007):

$$K_X = \sigma_0^2 (A^T P A)^{-1} = \sigma_0^2 Q_{xx} \quad (1)$$

pri čemu su: A - konfiguracijska matrica koju čine planirana mjerenja u modelu, P - matrica težina planiranih mjerenja, Q_{xx} - matrica kofaktora nepoznanica.

Nakon formiranja matrica K_x i Q_x mogu se testirati vrijednosti postavljenih kriterija kvalitete geodetske mreže. Ukoliko kriteriji nisu zadovoljeni tada se u modelu mogu obavljati određene promjene u matrici težina P ili konfiguracijskoj matrici A . Stupanj promjena ovisi o postavljenom kriteriju i one se vrše u svakoj sljedećoj iteraciji dok se ne zadovolje zahtjevi iz projekta mreže.

Težine se u geometrijskom nivelmanu tradicionalno definiraju preko dužine nivelmanskih strana d_i , između dva susjedna repera:

$$p_i = \frac{1}{d_i'} \quad (2)$$

pa je takav način računanja težina upotrebljavan u simulaciji računanja točnosti u ovom istraživanju. Osim takvog načina modeliranja težina, moguće je primijeniti i drugačije izraze za računanje težina koji uzimaju u obzir broj stajališta, visinsku razvedenost terena, periodičku promjenjivost visina čvornih točaka, itd. (Höggerl, 1986).

U svim simulacijama računanja procjene točnosti čvornih repera u projektu mreže upotrijebljena je sljedeća apriori vrijednost referentnog standardnog odstupanja:

$$\sigma_0 = 1 \text{ mm/km.} \quad (3)$$

4. Simulacija izračuna točnosti

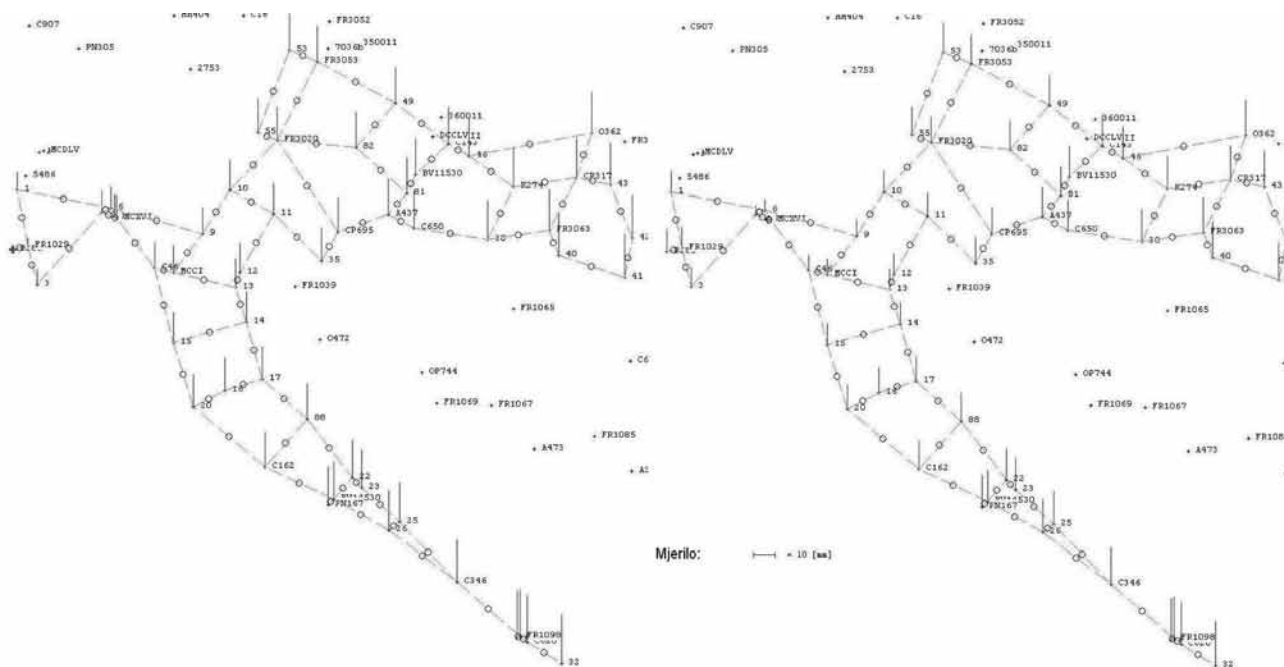
Simulacija procjene točnosti čvornih repera mreže treba dati odgovor na pitanje koliko su pojedina mareografska mjerenja i nivelmanski vlakovi kroz susjedne države važni za izjednačenje visinske mreže Republike Hrvatske. Na osnovi rezultata provedenih simuliranih računanja procjene točnosti visina čvornih repera može se, po potrebi, dogovarati zajednički projekt kojim bi se u svrhu postizanja bolje geometrije nivelmanske mreže uskladili novo formirani nivelmanski poligoni, te na osnovi toga izvesti planiranje i izmjeru visinskih razlika geometrijskim nivelmanom uzduž nivelmanskih vlakova u BiH i Sloveniji.

Simulacija računanja procjene točnosti čvornih repera novo projektirane mreže nivelmanskih poligona u RH obavljena je u nekoliko varijanti. U prvom koraku računane su procjene točnosti čvornih repera u odnosu na pojedine mareografe

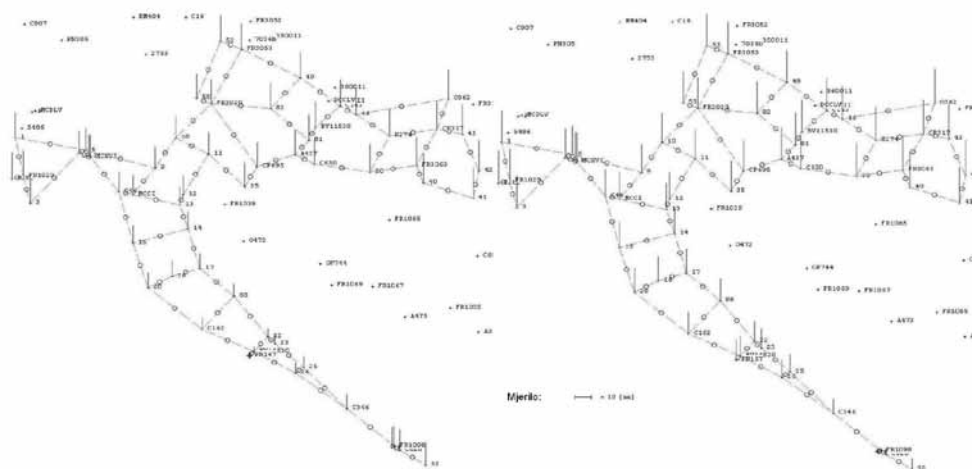
uzduž hrvatske obale kako bi se analizirala distribucija pogrešaka unutar mreže koju čine samo nivelmanski poligoni na području RH (Slike 2 i 3).

U analizi ocjene točnosti treba razlikovati datumski neovisne i datumski ovisne veličine. U datumski neovisne veličine ubrajaju se one vrijednosti koje se odnose na mjerene veličine ili se iz njih izvode (referentno standardno odstupanje s_0). Budući da se ne raspolaže s mjerenim veličinama analiza ocjene točnosti dobivene provedenom simulacijom bila je usmjerena na datumski ovisne veličine (standardna odstupanja nepoznanica).

Računanje standardnih odstupanja čvornih repera na području RH u slučaju kada se koriste pojedinačni mareografi rezultira distribucijom pogrešaka proporcionalno s udaljenosti od ishodišnog mareografa. Budući da je RH visinski datum vezala za više mareografa logično rješenje bi bilo da se zbog kontinuiteta nastavi s tom praksom pri čemu bi se analizirao utjecaj mareografa u Kopru.



Slika 2: Simulacija izračuna procjene točnosti, fiksni Rovinj (lijevo) i Bakar (desno)



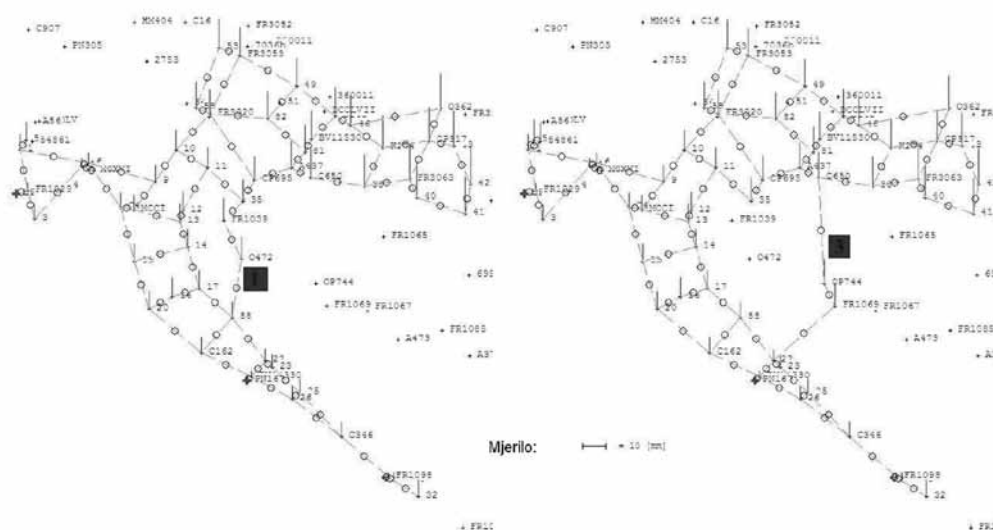
Slika 3: Simulacija izračuna procjene točnosti fiksni Split (lijevo), Dubrovnik (desno)

Tablica 1. Standardna devijacija specifičnih čvornih repera

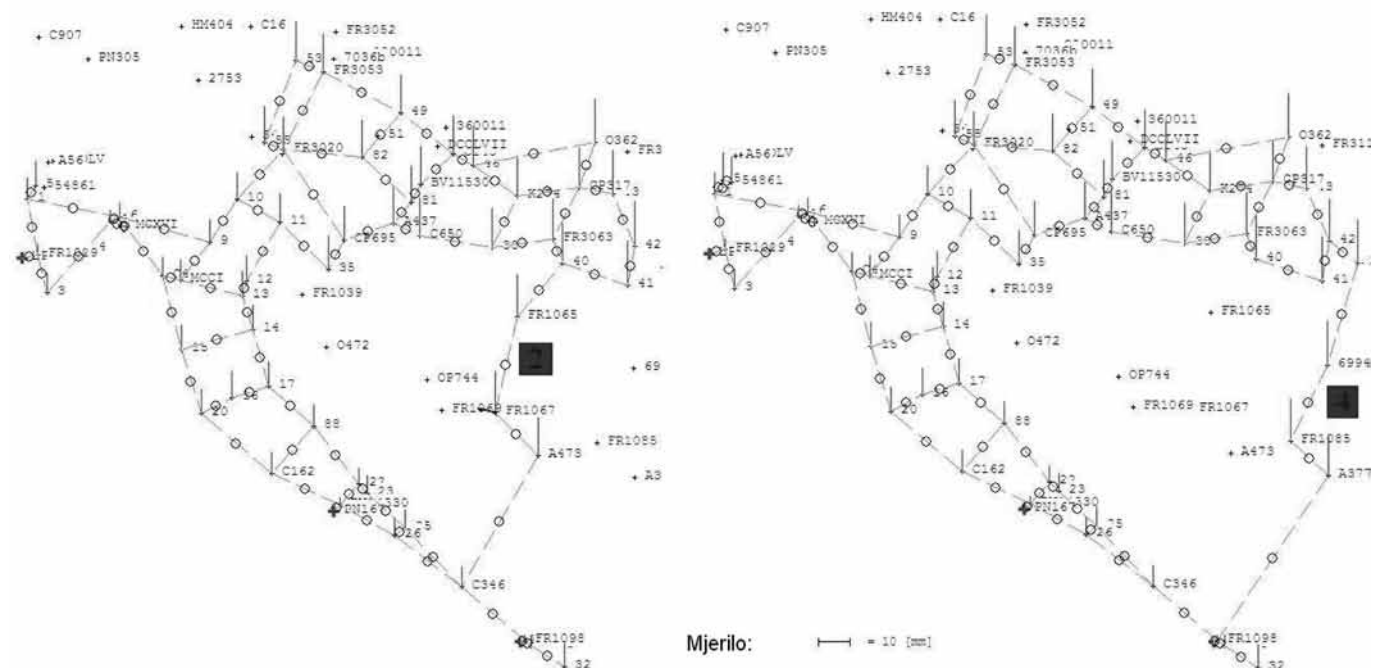
Reper	4_M sh/mm	5_M sh/mm	Reper	4_M sh/mm	5_M sh/mm
1	5.35	3.55	55	7.26	7.05
10	6.23	6.14	42	8.86	8.83
88	5.36	5.34	C650	7.33	7.26

Nadalje, nakon što je utvrđeno da mjerenja srednje razine mora na mareografu u Kopru nemaju skoro nikakav utjecaj na ocjenu točnosti karakterističnih repera i da se visinski datum može definirati samo na osnovi četiri mareografa uzduž hrvatske obale u svrhu optimalne konfiguracije mreže u referentnom rješenju izračunana je procjena točnosti samo na osnovu novo projektirane visinske mreže u okviru granica državnog teritorija, varijanta v0. Nakon toga su, u varijantama

v1 do v6 mreži nivelmanskih poligona u Republici Hrvatskoj pridodavani nivelmanski vlakovi koji se proteže kroz BiH i Republiku Sloveniju, kako bi se vidjelo u kojoj mjeri i na koje repere najviše utječe djelomična promjena konfiguracije mreže. Pridodavanje svakog novog vlaka dodatno je poboljšavalo procjenu ocjene točnosti specifičnih repera (Grgić i dr., 2012).



Slika 4: Simulacija izračuna procjene točnosti korištenjem niv. vlakova 1 i 3



Slika 5: Simulacija izračuna procjene točnosti korištenjem niv. vlakova 2 i 4

U svrhu provođenja analize važnosti pojedinih nivelmanskih vlakova kroz BiH na konfiguraciju nivelmanske mreže Republike Hrvatske simulacijom su izračunate ocjene točnosti čvornih repera uzimajući u izračun pojedinačno nivelmanske vlakova 1, 2, 3 i 4 (Slika 4 i 5), te su nakon toga vrijednosti ocjene točnosti čvornih repera uspoređene s referentnom varijantom v0 (četiri mareografa 4M), Tablica 2. Razlike ocjene točnosti u čvornim reperima, te iz toga rezultirajuća standardna odstupanja prikazana su tablici 2. Što je standardno odstupanje razlika referentne varijante v0 s varijantom u kojoj je pridružen nivelmanskoj mreže pojedini nivelmanski vlak uzduž teritorija BiH veće to je utjecaj tog vlaka na konfiguraciju nivelmanske mreže Republike Hrvatske veće. Iz uspoređenih vrijednosti standardnih odstupanja proizlazi da nivelmanski vlak br. 2 uzduž teritorija BiH ima najveći utjecaj na konfiguraciju nivelmanske mreže RH pa bi tu činjenicu svakako trebalo uzeti u obzir.

Osim toga iz usporedbe vrijednosti procijenjenih standardnih odstupanja specifičnih čvornih repera proizlazi da nivelmanski vlak br. 2 najviše pridonosi ujednačavanju ocjene točnosti. Ukoliko se Republika Hrvatska odluči da za potrebe poboljšanja konfiguracije mreže razmijeni podatke sa susjednom BiH onda iz ove provedene analize proizlazi da bi se prije svega trebalo voditi računa o tome da to budu podaci iz nivelmanskog vlaka br. 2.

Tablica 2. Standardna odstupanja karakterističnih čvornih repera

4M_1	4M_2	4M_3	4M_4
0.420165	0.780351	0.663521	0.760635

Nivelmanski vlak br. 2 ima najveći utjecaj u homogeniziranju procjene točnosti standardnih odstupanja u novo projektiranoj nivelmanskoj mreži Republike Hrvatske. Na osnovi provedene analize apriori procjene točnosti standardnih odstupanja evidentan je značaj nivelmanskih vlakova iz susjednih država za konfiguraciju nivelmanske mreže Republike Hrvatske. Prije nego što se pristupi izvođenju radova u susjednoj državi nužno je definirati dopuštene granične vrijednosti za standardna odstupanja čvornih repera. Iz tako definiranih graničnih vrijednosti proizlazi će nužnost uvrštavanja nivelmanskih vlakova (nekim ili svim) odnosno mogućnost njihovog zanemarivanja.

5. Kreiranje novog HRGxxxx modela geoida

Modeli geoida su u posljednje vrijeme značajno poboljšani i evidentno je da će u bliskoj budućnosti doći do njihovog daljnjeg poboljšanja. Iz te perspektive, određivanje visina GNSS metodom preko modela geoida će s vremenom sve više dobiti na značaju. U geometrijskom nivelmanom sukladno zakonu o prirastu varijanci ovisno o dužini dolazi do sumiranja raznorodnih izvora pogrešaka u rezultatima mjerenja. Međutim, to nije slučaj pri određivanju visina GNSS metodom. Na većim udaljenostima određivanje visina GNSS metodom je preciznije, brže i ekonomičnije.

Zbog sve veće upotrebe GNSS mreža, a u cilju definiranja preciznijeg (kvazi)geoida, neke zemlje provele su ili planiraju ponovnu izmjeru temeljne nivelmanske mreže. Na točkama koje su za to pogodne planirano je obavljanje GNSS mjerenja rasterskih GNSS/nivelmanskih točaka u trajanju 12-24 sata statičkom metodom, ako je moguće u približno isto vrijeme kad i nivelmanska mjerenja. Krajnji rezultat osim nove temeljne nivelmanske mreže je uspostava modela geoida koji bi bio pogodan za praktičnu upotrebu. Dobrim definiranjem elipsoidne visine koja je važna komponenta GNSS nivelmana otvara se put njegovoj primjeni i na kraćim udaljenostima.

Sada kada je u Hrvatskoj na pomolu obnova referentnog visinskog sustava u svrhu minimaliziranja troškova potrebno je već sada predvidjeti skup rasterskih 10x10 km GNSS/nivelmanskih točaka koje će biti određene korištenjem CROPOS servisa statičkom metodom u svrhu kreiranja novog modela geoida koji će po svim parametrima poslužiti kao primjerena zamjena geometrijski nivelman, te će ujedno omogućiti smanjenje ulaganja u održavanje repera iz nivelmanske 3. i 4. reda .

6. Zaključak

Projekt temeljne nivelmanske mreže RH nastao je kao rezultat uvažavanja novonastalih geopolitičkih odnosa. Projekt novih nivelmanskih poligona naslanja se na mrežu nivelmanskih vlakova II. NVT-a i u potpunosti je prilagođen državnom teritoriju. Temeljnu mrežu RH činilo bi 20 nivelmanskih poligona nastalih cijepanjem postojećih nivelmanskih poligona novo projektiranim vlakovima s ciljem poboljšanja i unapređenja visinskog

sustava polazeći od postojećeg stanja očuvanosti repera.

U svrhu analize važnosti mareografa uzduž jadranske obale i poboljšanja geometrije nivelmanske mreže provedena je simulacija izračuna ocjene točnosti čvornih repera uzimanjem u obzir mareografa uzduž obale i pojedinih uzdužnih nivelmanskih vlakova iz BiH. Analiza standardnih odstupanja čvornih repera dobivenih simulacijom je pokazala da na temeljnu nivelmanska mrežu RH mareograf u Kopru ima zanemariv utjecaj te da nivelmanski vlak br. 2 koji se proteže uzduž susjedne BiH ima najveći utjecaj na poboljšanje geometrijske konfiguracije nivelmanske, jer se njegovim uvođenjem u simulaciju izračuna ocjene točnosti čvornih repera u najvećoj mjeri iskazuje povećanje točnosti i homogeniziranje novo projektirane mreže.

Definiranjem nivelmanskih poligona, koji u geometrijskom smislu oblikuju više lanac figura, a manje nivelmansku mrežu, upućuje na potrebu razmjene podataka sa susjednom BiH kako bi se poboljšanja konfiguracije temeljne nivelmanske mreže. Razmjena podataka, te povezivanje visinskih i gravimetrijskih sustava Republike Hrvatske sa susjednim državama omogućiti će zadovoljavanje potrebe za uspostavom novog, modernog visinskog referentnog sustava koji se temelji na najnovijim znanstvenim i stručnim saznanjima, čime se stvaraju pretpostavke za bolje integriranje RH u europski geodetski prostor.

Obnovom temeljne nivelmanske mreže stvaraju se pretpostavke za kreiranje novog nacionalnog modela geoida koji s temeljnom nivelmanskom mrežom čini modernu visinsku osnovu u kojoj će biti moguće reducirati troškove održavanja repera u nivelmanskoj mreži 3. i 4. reda kao i određivanje visina točaka preko modela geoida.

Literatura

- Grgić, I.; Lučić, M.; Bašić, T. (2012): Optimisation of the new Croatian fundamental levelling network, *Survey review*, 45, 330, 166-173.
- Högerl, N. (1986): Die Ausgleichung des österreichischen Präzisionsnivellementnetzes, *Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie*, Heft 4, s.216-250, Wien.
- Klak, S., Feil, L. Rožić, N. (1993): Pravilnik o radovima geometrijskog nivelmana, Prijedlog, Zagreb.
- Ninkov, T. (1989): Optimizacija projektovanja

geodetskih mreža, Građevinski fakultet. Naučna knjiga, Beograd.

Repanić, M., Grgić, I., Bašić, T. (2014): Prijedlog dopune gravimetrijske mreže 0. Reda Republike Hrvatske, *Geodetski list* 2014, 1, 17-32, Zagreb.

Rožić, N. (2007): Računska obrada geodetskih mjerenja, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

URL 1: Njemački sustav visina

http://www.bkg.bund.de/nn_149572/EN/FederalOffice/Geodesy/RefSys/NatRefHeight/EN__Height03__node.html__nnn=true

The modernization of the Croatian height system

Abstract: On the Croatian territory in several different time periods up to 70-ies of the last century, extensive works of geometric levelling of all orders were carried out. The geometrical levellings are performed sometimes continuously, sometimes with larger interruptions time intervals, so there was a fairly large amount of levelling data. The result of settling all levelling data is the new reference height system HVRS71 with appropriate levelling network. The paper considers the state levelling network of all orders on the Croatian territory with concrete proposals to modernize taking into account the new geopolitical relations in the region, which resulted in the emergence of new independent and sovereign states. Especially were analyzed the problems of network configuration and definition of the height datum from the II. NVT and the possibility of its redefining only on the basis of tide gauge measurements along the Croatian coast.

Keywords: height systems, network configuration, tide gauge measurements

Prostorno planiranje koridora linijskih infrastrukturnih građevina i unos podataka o koridorima u katastar vodova

Justina Bajt¹

¹Ericsson Nikola Tesla Servisi d.o.o., 10000 Zagreb, Šoltanska 16, Republika Hrvatska, e-mail: justina.bajt@ericsson.com

Sažetak: U radu je prikazana potreba prostornog planiranja koridora linijskih infrastrukturnih građevina i njihovo određivanje u prostoru po prostornim koordinatama (x, y, z). Važeći Zakon o prostornom uređenju nameće prostornim planovima obvezu određivanja koridora infrastrukture u prostornim planovima svih razina (od državnog prostornog plana do prostornih planova jedinica lokalne samouprave), međutim ne određuje kriterije za određivanje koridora postojećih linijskih infrastrukturnih građevina (LIG), odnosno budućih LIG-a. Direktiva 2014/61/EU o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina zahtijeva od država članica uspostavu jedinstvene informacijske točke o fizičkoj infrastrukturi, tj. vodovima kao linijskim infrastrukturnim građevinama i njihovom položaju u prostoru. Stoga je nužno u Republici Hrvatskoj uspostaviti katastar vodova kao jedinstveni javni upisnik LIG-a koji će omogućiti dostupnost informacija o LIG-ama nadležnim upravnim i drugim tijelima te pravnim i fizičkim osobama. LIG-e nisu sustavno pravno uređene postojećim propisima iako se radi o posebnoj vrsti građevina od javnog interesa, sastavljenih od cijevi, kabela i drugih pripadajućih elemenata koji čine jedinstvenu i nedjeljivu funkcionalnu tehničko-tehnološku cjelinu, koja omogućava prijenos signala, tvari i dr. (elektronički komunikacijski signal, električna energija, voda, otpadne vode, topla voda, plin, nafta i sl.), a te cjeline nalaze se u koridorima i trasama koje su na dijelovima ve-

ćeg broja zemljišnih čestica različitih vlasnika i u različitim pravnim režimima. Zaključci rada su da je za uspostavu katastra vodova, kao jedinstvenog javnog registra LIG-a u kojem se vode podaci (u elektroničkom obliku) o koridorima, trasama i LIG-ama, potrebno sustavno geodetski snimati podatke o koridorima i LIG-ama, te ih unijeti u prostorne planove i katastar vodova.

Ključne riječi: koridori linijskih infrastrukturnih građevina, prostorni planovi

1. Uvod

U Republici Hrvatskoj (RH) zakonska obveza prostornog planiranja koridora infrastrukture postoji od stupanja na snagu Zakona o prostornom uređenju (ZPU) (NN 153/13). Prema zakonskoj definiciji infrastruktura su komunalne, prometne, energetske, vodne, pomorske, komunikacijske, elektroničke komunikacijske i druge građevine namijenjene gospodarenju drugim vrstama stvorenih i prirodnih dobara (čl. 3/1/8), a komunalnom infrastrukturu smatra se, između ostalog, građevine namijenjene opskrbi pitkom vodom, odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda, te uličnu rasvjetu (čl. 3/1/15). Prostorni planovi svih razina moraju sadržavati planirane koridore infrastrukture čime se stvara temelj dobivanja dozvola za gradnju svih vrsta infrastrukturnih građevina, a što je uređeno Zakonom o gradnji (ZG) (NN 153/13). ZG uređuje projektiranje, građenje,

uporabu i održavanje građevina te provedbu upravnih i drugih postupaka radi osiguranja zaštite i uređenja prostora u skladu s propisima koji uređuju prostorno uređenje.

Pretežni dio infrastrukture za koju ZPU propisuje prostorno planiranje koridora infrastrukture, prema tehničkim standardima, ubrajamo u tzv. linijsku infrastrukturu (vodove), tj. u građevine smještene u prostoru, tako da se nalaze na velikom broju zemljišnih čestica koje, u pravilu, nisu u vlasništvu vlasnika linijske infrastrukturne građevine (LIG). Svi LIG-ovi koji su, kao jedinstvena i nedjeljiva funkcionalna, tehničko-tehnološka cjelina sačinjena od cijevi (cijevovoda), kabela i pripadajućih elemenata, u pravilu, izgrađeni ili položeni na velikom broju zemljišnih čestica, po svojoj pravnoj naravi posebna su vrsta stvari za koje ne vrijedi načelo pravnog jedinstva nekretnine. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (ZDIKN), te podzakonskim propisima o katastru vodova propisano je da se LIG-ovi (vodovi) evidentiraju u prostoru kroz upis podataka o njima u katastar vodova. Međutim, u Republici Hrvatskoj LIG-ovima, kao posebnoj vrsti stvari, propisi o vlasništvu, drugim stvarnim pravima, zemljišnim knjigama, katastru nekretnina i katastru vodova, te propisi iz područja energetike, elektroničkih komunikacija, gospodarstva, komunalnog gospodarstva, prostornog uređenja i gradnje, se nije dao značaj koji oni u praksi imaju. U tim propisima postoje pojedine odredbe koje se odnose na sve ili samo na neke vrste LIG-ova, ali u RH ne postoji poseban propis koji bi na jedinstveni način i sustavno uredio prostorno planiranje, gradnju, korištenje, održavanje i upis u javne registre linijskih građevina elektroenergetske, elektroničke komunikacijske, plinovodne, naftovodne, vodnogospodarske, kanalizacijske i toplovodne infrastrukture kao infrastrukture od javnog interesa.

Direktiva 2014/61/EU o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina određuje državama članicama provođenje mjera prostornog planiranja, integrirane gradnje, te kartiranja LIG-ova i učinkovito zajedničko korištenje cijevi, kabela i stupova LIG-ova, a sve u cilju ostvarivanja postavki Digitalne agende za Europu (DAE), kao sveobuhvatnog plana Europske komisije za poticanje gospodarskog rasta kroz stvaranje konkurentnije i digitalno modernije Europe (URL1). Slijedom toga, RH mora u vrlo kratkom vremenu, tj. do kraja 2016. godine napraviti tzv. kartiranje

postojećih LIG-ova, a što znači i određivanje koridora LIG-ova, te unošenje tih podataka u katastar vodova.

2. Temeljni zahtjevi Direktive 2014/61/EU

Cilj je Direktive 2014/61/EU olakšati i potaknuti uvođenje elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina promičući zajedničko korištenje postojeće fizičke infrastrukture (vodova) i omogućavajući učinkovitije postavljanje nove fizičke infrastrukture, kako bi trošak uvođenja takvih mjera bio što niži. INSPIRE direktiva definira pravni okvir za uspostavu nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPP) unutar država članica, dio kojega bi trebali biti i podaci o LIG-ovima (vodovima). Direktiva 2014/61/EU zahtijeva od država članica ostvarivanje mjera za smanjenje troškova kroz stvaranje nacionalnog pravnog okvira za: (i) učinkovito planiranje i koordiniranje aktivnosti gradnje fizičke infrastrukture; (ii) smanjenje administrativnih tereta; (iii) sinergiju među sektorima radi smanjenja potrebe za građevinskim radovima za postavljanje elektroničkih komunikacijskih mreža; (iv) dijeljenje i pristup svim vrstama fizičke infrastrukture (cijevnim sustavima, stupovima i drugim dijelovima vodova za prijenos ili distribuciju plina, struje uključujući javnu rasvjetu, grijanja, vode i odvodnje otpadnih i oborinskih voda) pogodnim za postavljanje svjetlovoda. Navedeno zahtijeva tzv. kartiranje sve fizičke infrastrukture i putem jedinstvene informacijske točke omogućavanje pristupa informacijama o infrastrukturi pogodnoj za učinkovito postavljanje mreža velikih brzina. Organizacija jedinstvene informacijske točke moguća je kroz imenovanje jednog ili više nadležnih tijela na nacionalnoj, regionalnoj ili lokalnoj razini za obavljanje funkcije jedinstvene informacijske točke. Rok za uspostavu sustava pristupa informacijama o infrastrukturi putem jedinstvene informacijske točke je 1. siječnja 2017. godine. U izradi je nacrt prijedloga Zakona o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina kojim bi se implementirala Direktiva 2014/61/EU u hrvatsko nacionalno zakonodavstvo. Međutim, smatram da bi radi primjene Direktive 2014/61/EU trebalo hitno ustrojiti sustav pristupa informacijama o LIG-ovima (vodovima) i odrediti jedinstvenu informacijsku točku, a što znači što prije krenuti u preobrazbu katastra vodova u javni upisnik koridora i LIG-ova.

3. Određivanje koridora u prostornim planovima

U području prostornog planiranja LIG-ova postoji niz problema, od kojih ću istaknuti samo ključne probleme koji ukazuju na potrebu mijenjanja postojećeg modela pravnog uređenja LIG-ova. Dokumentima prostornog uređenja (prostornim planovima) sljedećih razina: Državnim planom prostornog razvoja, prostornim planovima područja posebnih obilježja, urbanističkim planom uređenja državnog značaja, prostornim planovima županija, Prostornim planom Grada Zagreba, urbanističkim planovima uređenja županijskog značaja, prostornim planovima uređenja gradova, odnosno općina, generalnim urbanističkim planovima i urbanističkim planovima uređenja, u pravilu, nisu u prostoru određeni koridori za LIG-ove određene namjene (struja, voda, plin, elektroničke komunikacije i dr.) što uzrokuje probleme u postupku ishođenja lokacijske dozvole, a potom građevinske dozvole za gradnju određenog LIG-a. Naime, u vrlo malo dokumenata prostornog uređenja koji su trenutno na snazi, u opisnom dijelu i/ili grafičkom dijelu određeni su koridori LIG-ova iako Zakon o prostornom planiranju propisuje da se u prostornim planovima svih razina određuju koridori infrastrukture. Nadalje, propisi o prostornom planiranju nemaju jasne kriterije za određivanje koridora LIG-ova i time zaštite javnog interesa gradnje takvih građevina, odnosno rješavanja kolizije dva ili više javnih interesa. Samo su u području elektroničkih komunikacija Uredbom Vlade RH o mjerilima razvoja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (NN 131/12) određeni kriteriji za planiranje koridora elektroničke komunikacijske infrastrukture.

Česte promjene propisa (posebno onih koji se odnose na nekretnine u posebnim pravnim režimima) odražavaju se na prostorno planiranje i utvrđivanje posebnih uvjeta gradnje, a što stvara pravnu nesigurnost za investicije u LIG-ove. Važno je naglasiti da je donošenje dokumenata prostornog uređenja, te njihovih izmjena i dopuna vrlo dugotrajan proces, koji najčešće traje od 3 do 5 godina. Međutim, iako su u tim dokumentima određeni uvjeti gradnje na određenim područjima, prema sadašnjim propisima o prostornom uređenju i gradnji, investitor građevine mora ishoditi lokacijsku dozvolu za građevinu, ako nije uredio imovinskopravne odnose sa svim vlasnicima nekretnana na kojima se ta građevina

namjerava graditi. Dakle, nakon što je donesen dokument prostornog uređenja određene razine, investitor LIG-ova ipak mora ishoditi i lokacijsku dozvolu, a što znači da se, od strane tijela ovlaštenog za donošenje te dozvole, ponovo preispituju uvjeti gradnje LIG-a koji je već prethodno utvrđen kroz dokument prostornog uređenja. Postupak ishođenja lokacijske dozvole za LIG-ove, tj. postupak od pribavljanja posebne geodetske podloge od Državne geodetske uprave, izrade idejnog projekta, sazivanja konferencije radi utvrđivanja koje posebne uvjete gradnje treba ispuniti radi gradnje LIG-a, pa do pravomoćnosti dozvole, traje prosječno oko godinu dana. Financijsko opterećenje investicije radi pribavljanja lokacijske dozvole za LIG prosječno iznosi 3% investicijske vrijednosti LIG-a.

Novi model trebao bi otkloniti ključne nedostatke postojećeg modela već u fazi prostornog planiranja. Mišljenja sam da određivanju prostora u kojima se može graditi LIG-ove (koridorima LIG-ova) i propisivanju uvjeta gradnje LIG-ova u koridorima treba dati veći značaj nego što ga sada imaju u dokumentima prostornog uređenja svih razina. Nadalje, određivanje koridora treba povezati s paralelnim uređivanjem imovinsko-pravnih odnosa. Stoga, smatram da bi u opisnom i grafičkom dijelu prostornih planova određene razine trebalo odrediti koridore za LIG-ove određene namjene, pri čemu bi se svakako trebalo zadovoljiti potrebe razvoja LIG-ova i uskladiti druge javne interese. Položaj koridora LIG-ova u prostoru trebao bi biti takav da se njima obuhvate ranije izgrađeni LIG-ovi, te omogući njihov razvoj, ali i gradnja novih LIG-ova.

Nakon donošenja prostornih planova, koridore bi trebalo upisati u katastar vodova, kao posebne pravne entitete namijenjene isključivo za LIG-ove. Također bi u katastar vodova trebalo upisati postojeće LIG-ove, ali i slobodni prostor u koridoru za razvoj i gradnju novih LIG-ova te vlasnike, odnosno upravitelje LIG-ova. U dokumentima prostornog uređenja i katastru vodova trebalo bi odrediti koridore postojećih LIG-ova, tako da se obuhvati sve LIG-ove koji su legalno izgrađeni, odnosno koje je moguće legalizirati u skladu s posebnim propisima o očuvanju okoliša, zaštiti prirode, zaštiti zdravlja i zaštiti kulturnih dobara. Koridori postojećih LIG-ova moraju uvažiti stanje u prostoru postojećih LIG-ova tako da budu obuhvaćene sve trase LIG-ova unutar toga koridora, osim ako ti LIG-ove nisu izgrađeni protivno propisima koji daju prioritet javnom interesu

očuvanja okoliša, zaštite prirode, zaštite zdravlja i zaštite kulturnih dobara. Legalizaciju postojećih LIG-a i koridora moglo bi se propisati zakonom tako da vlasnici, odnosno upravitelji LIG-ova dostave katastru vodova elaborate izrađene u skladu sa zahtjevima katastra vodova najkasnije npr. do kraja 2016. godine.

Pri tome, smatram da se ne bi smjelo odrediti koridor većih dimenzija od onih kojima se obuhvaća postojeće trase LIG-ova i neophodni prostor za razvoj, rekonstrukciju i nadogradnju postojećih LIG-ova. Međutim, iznimno bi trebalo dozvoliti mogućnost povećanja koridora postojećih LIG-ova, ako se koridor u kojem postoji jedna ili više vrsta LIG-ova određuje dokumentom prostornog uređenja kao višenamjenski i za druge vrste LIG-ova, koje do tada nisu postojale u tom koridoru. Smatram da bi trebalo omogućiti povećanje koridora samo tolikih dimenzija koje su prema propisima i pravilima struke neophodne za gradnju, odnosno postavljanje nove vrste LIG-ova u postojećem koridoru. Koridore za gradnju više vrsta LIG-ova trebalo bi odrediti kao višenamjenske i u njima bi trebalo planirati i graditi LIG-ove po načelu gradnje integrirane infrastrukture. Načelo gradnje integrirane infrastrukture podrazumijeva usklađenje planiranih trasa određenih vrsta LIG-ova s trasama drugih vrsta LIG-ova u odnosu na smještaj u prostoru i rokove gradnje. U praksi već i sada postoje primjeri, a što smatram da treba i ubuduće prihvatiti, da je u istom koridoru moguće planirati trase podzemnih i nadzemnih LIG-ova. Stoga bi u zakonu moglo biti propisano da se u naseljenim mjestima, u pravilu, planiraju trase podzemnih LIG-ova, a da se postojeće trase nadzemnih LIG-ova u naseljenim mjestima prikazuju u dokumentima prostornog uređenja u nadzemnom dijelu koridora. U slučaju razvoja, proširenja ili rekonstrukcije postojećeg nadzemnog LIG-a smatram da bi se provedbenim dokumentom prostornog uređenja trebalo omogućiti premještanje trase nadzemnog LIG-a u podzemni LIG, osim ako svojstva tog LIG-a ili neki drugi opravdani razlozi ne zahtijevaju i dalje njegov smještaj u nadzemnom dijelu koridora.

Koridore za gradnju novog LIG-a i/ili razvoj postojećeg (proširenje, rekonstrukcija LIG-a), u pravilu bi se trebalo određivati u koridorima prometnica (cesta, željezničkih pruga, pješačkih površina), jer bi se time najmanje zadiralo u korištenje prostora. Iznimno, radi bitnog skraćivanja trasa LIG-ova, koridore LIG-ova se može odrediti i izvan koridora prometnica vodeći se nače-

lom prvenstvenog korištenja javnih nekretnina za određivanje koridora LIG-ova. Takva pravna rješenja su velikim dijelom već usvojena za LIG-ove elektroničkih komunikacija u Uredbi Vlade RH o mjerilima razvoja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme.

Upisivanjem koridora u katastar vodova na temelju prostornih planova i utvrđivanjem koja se pravila struke primjenjuju u koridoru na određene LIG-ove, tj. kojih se uvjeta gradnje u pojedinom koridoru mora pridržavati projektant i investitor LIG-a, otpala bi potreba ponovnog preispitivanja uvjeta gradnje u postupku ishođenja lokacijske dozvole. Smatram da bi investitor trebao od katastra vodova zatražiti podatke o mogućnosti gradnje LIG-a u koridoru, a katastar vodova bi u elektroničkom obliku trebao odrediti i dostaviti investitoru položaj trase LIG-a u koridoru i propise (pravila struke) kojih se investitor mora pridržavati s obzirom na druge LIG-ove. Takav zahtjev investitora mogao bi biti obrađen u vrlo kratkom vremenu i u elektroničkom obliku dostavljen investitoru uz neznatne troškove.

4. Katastar vodova

Postojeći pravni okvir RH određuje osnivanje i vođenje katastra vodova na razini jedinica lokalne samouprave (JLS), kao geodetskih poslova u lokalnoj samoupravi. Međutim, zakonom je omogućeno poslove osnivanja i vođenja katastra vodova povjeriti: (a) nadležnom upravnom tijelu druge JLS ili (b) Državnoj geodetskoj upravi (DGU) na temelju sporazuma o međusobnim pravima i obvezama ili (c) pravnoj osobi registriranoj za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina, koja ima suglasnosti DGU-a za obavljanje djelatnosti izradbe elaborata katastra vodova i tehničko vođenje katastra vodova. Za vođenje katastra vodova u bilo kojem od navedenih oblika JLS mora osigurati financijska sredstva u svome proračunu. Takva pravna regulacija organizacije katastra vodova, isključivo na lokalnoj razini, ne omogućava uspostavu sustava koji bi udovoljio zahtjevima Direktive 2014/61/EU za uspostavu jedinstvene informacijske točke.

Propisi RH uređuju sadržaj katastra vodova - evidentiranje vodova elektroenergetske, telekomunikacijske, vodovodne, kanalizacijske, toplovodne, plinovodne i naftovodne mreže - podataka o vrstama, odnosno namjeni, osnovnim tehničkim osobinama i položaju izgrađenih vodova te imenima i adresama njihovih upravitelja. Katastar

vodova osniva se i vodi na temelju evidencija koje su za pojedinu vrstu vodova dužni osnovati i voditi njihovi upravitelji. Pogonski katastar osnivaju i održavaju vlasnici, odnosno upravitelji vodova, ako to drže opravdanim u cilju upravljanja vodovima. Budući da ne postoje propisane sankcije za upravitelje vodova ako ne dostave podatke katastru vodova, te da svi nemaju pogonske katastre, mehanizam za osiguravanje dostave podataka u katastar vodova nije učinkovit. (Ambroš, i dr., 2010.) Stoga, takav katastar vodova ne zadovoljava sve potrebe za koje je namijenjen, jer nije unijeta cjelokupna evidencija o vodovima, te koridorima i trasama. Nadalje, važećim propisima ne propisuje se takav oblik vođenja katastra vodova, kao javnog registra, u koji bi se informacije o vodovima mogle dostavljati ili iz kojega bi se informacije o vodovima mogle dobiti u elektroničkom obliku, a što smatramo bitnim za postizanje ciljeva iz Direktive 2014/61/EU.

4.1 Učinci evidentiranja vodova u katastru vodova

Najznačajniji učinak evidentiranja voda u katastru vodova je pozicioniranje određenog voda u prostoru uz njegov prostorni odnos prema drugim vodovima i građevinama. Takvim bi se postupkom bitno smanjila mogućnost nastanka štete na vodovima. Omogućavanjem dostupnosti podataka iz katastra vodova upravnim i drugim javnim tijelima, te pravnim i fizičkim osobama izravno se djeluje na smanjenje oštećivanja postojećih vodova koji su u zoni gradnje novog voda ili neke druge građevine, prekidi u pružanju usluga putem tih vodova i smanjivanje svih oblika štete. Svaki onaj koji namjerava graditi neki drugi vod u koridoru postojećih vodova ili koji namjerava graditi neku građevinu, odnosno rekonstruirati, nadograđivati ili popravljati postojeću građevinu trebao bi moći provjeriti u katastru vodova postoje li evidentirani vodovi u području na kojem namjerava izvoditi građevinske radove.

Primjerice, u Sloveniji vodovi se evidentiraju u katastru gospodarske javne infrastrukture, koji omogućava pristup i preuzimanje podataka, te zaštitu infrastrukture od oštećenja uslugom Zovi prije kopanja (Šarlah, 2012). Dostupnost takvog podatka prije početka izrade projektne dokumentacije za novi vod ili drugu građevinu, značajno smanjuje troškove i vrijeme izrade dokumentacije. Nadalje, podaci o evidentiranim vodovima u katastru vodova temeljni su podaci o vodovima u

postupku izrade prostornih planova, te ih osobe koje sudjeluju u izradi i donošenju plana moraju uvažiti kako bi se odgovarajuće zaštitilo vodove čija je gradnja javni interes.

U svjetlu Direktive 2014/61/EU, posebno važan učinak evidentiranja vodova je da se svima koji imaju pravni interes koristiti postojeće vodove raznih vrsta (fizičku infrastrukturu u smislu terminologije navedene Direktive), putem katastra vodova može omogućiti pristup podacima o vodovima pogodnim za postavljanje elektroničkih komunikacijskih kabela za mreže velikih brzina (Bajt i Miladin, 2015). Time se ostvaruju mjere o učinkovitom zajedničkom korištenju postojeće infrastrukture koje navodi Direktiva, a u cilju smanjenja troškova za postavljanje mreža velikih brzina.

4.2 Nužnost preobrazbe katastra vodova iz evidencije u jedinstveni javni upisnik

Postojeće stanje katastra vodova u RH smatram neodrživim. Kao nužnost se nameće uspostava integralnog geoinformacijskog sustava katastra vodova, koji bi bio povezan sa službenim bazama i prostornim podlogama državne izmjere i katastra nekretnina, te koji bi bio javni registar o prostornom zauzeću koridora infrastrukture i trasa LIG-ova (vodova i pripadajućih objekata), dostupan zainteresiranim pravnim i fizičkim osobama, kao i upravim i drugim tijelima. Osnovna pretpostavka sustavnog vođenja podataka o koridorima i LIG-ovima preobrazba je katastra vodova u jedinstveni javni registar o koridorima LIG-ova, koji moraju biti utvrđeni u dokumentima prostornog uređenja, izgrađenim LIG-ovima u trasama, slobodnom prostoru u koridoru za gradnju novih LIG-ova određene vrste i namjene, te o nositeljima stvarnih i drugih prava na LIG-ovima. Radi registracije cjelokupne infrastrukture potrebno je ustrojiti katastar vodova kao jedinstveni javni upisnik svih vrsta LIG-ova (elektroničke komunikacijske infrastrukture, elektroenergetske infrastrukture, vodovoda, toplovoda, odvodnje, plinovoda, naftovoda) na području cijele RH, u kojem se vode podaci u elektroničkom obliku, po istim principima kao u zemljišnim knjigama (glavna knjiga, zbirka isprava i dnevnik upisa), pri čemu koridor, a ne zemljišna čestica, ima ulogu temeljnog pravnog entiteta koji se upisuje u katastru vodova u list A. U listu A bi trebali biti podaci o koridoru i građevini (geopozicioniranje koridora

prema prostornim koordinatama x , y , z - širina, duljina, dubina/visina, tj. 3D zauzeće prostora i namjena koridora; broj i položaj trasa izgrađenih LIG-ova u koridoru; slobodan prostor u koridoru za gradnju novih ili proširenje postojećih LIG-ova; vrsta i namjena LIG-ova; dozvole za gradnju i upotrebu građevine s projektom izvedenog stanja). U list B trebalo bi upisati podatke o korisniku koridora investitoru/vlasniku LIG-ova, odnosno upravitelju, a u list C podatke o pravima trećih na LIG-u (zajedničko korištenje dijelova LIG-a - najam/zakup), koncesiju na LIG-u, založno pravo na LIG-u i dr. Također, katastar vodova trebao bi imati usklađene geodetske podloge sa službenim podlogama Državne geodetske uprave i poveznicu s katastrom nekretnina i zemljišnim knjigama kako bi se preko baza podataka katastra nekretnina i zemljišnih knjiga (ZIS baza podataka – zajednički informacijski sustav katastra nekretnina i zemljišnih knjiga) moglo vidjeti na kojim se nekretninama (katastarskim česticama) nalazi koridor LIG-ova.

Takvim modelom bi otpala potreba vođenja velikog broja baza podataka u JLS-ima (katastra vodova na razini JLS-a) i pogonskih katastara kod vlasnika, odnosno upravitelja vodova. Time bi se spriječilo nepotrebno rasipanje financijskih sredstava na, u pravilu, netočne i nepotpune baze podataka. Ta sredstva bi se mogla usmjeriti na geodetsko snimanje u prostoru svih vrsta LIG-ova, povećanje točnosti podataka i unošenje tih točnih podataka u katastar vodova kao jedinstvenu i cjelovitu bazu podataka. Primjerice, u Makedoniji je radi uspostave jedinstvenog sustava za administriranje infrastrukturnih objekata Agencija za katastar nekretnina (AKN) početkom 2012. godine izradila Akcijski plan - infrastrukturni katastar. Na temelju tog dokumenta AKN je uz financijsku potporu Svjetske banke, je započeo Projekt o ustrojavanju jedinstvenog sustava za infrastrukturne objekte u Makedoniji. (URL2)

RH bi trebala iskoristiti sredstva iz EU fondova i sustavno urediti geodetsko snimanje koridora i trasa LIG-ova, te unošenje tih podataka u novo-ustrojeni katastar vodova na državnoj razini kao javni upisnik vodova (LIG-ova).

5. Zaključak

Važeći hrvatski Zakon o prostornom uređenju nameće prostornim planerima obvezu određivanja koridora infrastrukture u prostornim planovima svih razina (od državnog prostornog plana do

prostornih planova jedinica lokalne samouprave), međutim ne određuje kriterije za određivanje koridora postojećih LIG-ova, odnosno budućih LIG-ova. Stoga je potrebno posebnim zakonom koji bi se odnosio na LIG-ove (vodove) odrediti kriterije za određivanje koridora u prostoru po prostornim koordinatama (x , y , z).

Direktiva 2014/61/EU zahtijeva od država članica uspostavu jedinstvene informacijske točke o fizičkoj infrastrukturi, tj. vodovima (LIG-ovima) i njihovom položaju u prostoru. Smatram da se kao nužnost nameće uspostava integralnog geoinformacijskog sustava katastra vodova, koji bi bio povezan sa službenim bazama i prostornim podlogama državne izmjere i katastra nekretnina, te koji bi bio javni registar o prostornom zauzeću LIG-ova (vodova i pripadajućih objekata), dostupan zainteresiranim pravnim i fizičkim osobama, kao i upravnim i drugim tijelima. Osnovna pretpostavka sustavnog vođenja podataka o LIG-ovima je preobrazba katastra vodova u jedinstveni javni upisnik o koridorima LIG-ova, koji moraju biti utvrđeni u dokumentima prostornog uređenja, izgrađenim LIG-ovima u trasama, slobodnom prostoru u koridoru za gradnju novih LIG-ova određene vrste i namjene, te o nositeljima stvarnih i drugih prava na LIG-ovima. Za uspostavu takvog katastra vodova potrebno je sustavno geodetski snimati podatke o koridorima, trasama i LIG-ovima, te ih unositi u prostorne planove i katastar vodova, a što je prvenstveno zadaća geodetske struke.

Literatura

Ambroš, F., Zec, D., Slivac, V., Štimac, M. (2010): Pravna zaštita upravitelja vodova, Četvrti kongres o katastru, Hrvatsko geodetsko društvo, Zagreb, 2010.

Bajt, J., Miladin, P.: Pretpostavke i učinci upisa u katastar vodova elektroničke komunikacijske infrastrukture, elektroenergetskih vodova, plinovoda, naftovoda, toplovoda, vodovoda i odvodnje, Zbornik Savjetovanja pravnika u gospodarstvu Opatija 2015.

Šarlah, N.: Zbirni katastar gospodarske javne infrastrukture Slovenije, Zbornik radova III. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, Opatija 2012, HKOIG.

URL 1 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0061&from=EN>

URL 2 <http://www.katastar.gov.mk/mk/Page.aspx?Id=531&m=1605>

Spatial Planning of Corridors for the Line Infrastructure Buildings and Data Entry in the Cable Register

Abstract: In this article the author explains the need for the establishment of spatial planning for corridors of the line infrastructure buildings (LIGs) and determination of their spatial location by spatial coordinates. Spatial planners are obliged by Law of spatial planning to determinate line infrastructure corridors in spatial plans in all levels (from national to local). However he do not determine criteria for corridors determination for existing or future line infrastructure buildings (LIGs). Requirement to Member states of Directive 2014/61/EU of the European Parliament and the Council of 15 May 2014 on measures to reduce the cost of deploying high-speed electronic communications networks is establishment of unique information point about physical infrastructure i.e. cables as the line infrastructure buildings and their location in the area. The author explains the need for the establishment of cable register as a unique public register of line infrastructure buildings (LIGs), which will ensure that information about LIGs is available to the autho-

rized administrative and other relevant bodies as well as to the legal and private persons. Present legislation does not systematically define LIGs despite the fact that they present a specific type of buildings of public interest consisting of pipes, cables and other pertaining elements that make unique and undivided functional and technical-technological unit, which facilitate transfer of signal, substance etc. (electronic communications, electric power, water, waste water, warm water, gas, oil). Such units are situated in corridors which take part of number of land plots owned by different owners and in different legal regimes. Concepts of land register and real estate's cadastre does not facilitate registration of entire LIG as a unit in these public registers, while present regulations do not give importance to the cable cadastre that one should have as a public register for LIGs. In this paper it is suggested establishment of cable register as a unique public register of line infrastructure buildings (LIGs), corridors and routes (in electronic form). For that purpose the systematic geodetically recording of data is needed as well as data entry in spatial plans and the cable register.

Keywords: corridor of line infrastructure buildings, spatial plans



Prostorni podaci o moru u sklopu INSPIRE-a

Marina Tavra¹, Vlado Cetl², Tea Duplančić Leder³

¹Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Ulica Matice hrvatske 15, 21000 Split, Hrvatska, e-pošta: mtavra@gradst.hr

²Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, Hrvatska, e-pošta: vcetl@geof.hr

³Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Ulica Matice hrvatske 15, 21000 Split, Hrvatska, e-pošta: tleder@gradst.hr

Sažetak: Europska infrastruktura prostornih podataka određena je INSPIRE direktivom (engl. *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*). INSPIRE direktiva se zasniva na postojećim nacionalnim infrastrukturama prostornih podataka (NIPP) zemalja članica EU i ne zahtijeva novo prikupljanje podataka, ali zahtijeva harmonizaciju postojećih podataka. INSPIRE direktiva u sve tri skupine (*Annex I, II i III*) navodi teme prostornih podataka vezanih za more. Hrvatska Infrastruktura prostornih podataka (IPPM) povezana je s INSPIRE direktivom i inicijativom Međunarodne hidrografske organizacije (IHO). U radu je prikazano na koji način INSPIRE direktiva provodi politiku uređenja prostornih podataka o moru kroz teme prostornih podataka koje su izravno ili neizravno vezane za more.

Ključne riječi: infrastruktura prostornih podataka, infrastruktura prostornih podataka o moru, INSPIRE

1. Uvod

Razvojem tehnoloških pojava (računarstvo u oblaku engl. *cloud computing*, veliki podaci engl. *big data*, podatkovno rudarenje engl. *data mining...*) potreba za učinkovitim korištenjem prostornih podataka dobiva novu dimenziju. Mijenjaju se potrebe i korisnika i samih sustava. Nekadašnji problemi nabave i prijenosa prostornih podataka zamjenjuju se s pronalaženjem i optimizacijom podataka. U uređenom društvu temelj za razvoj i korištenje ostalih sustava baziranih na korištenju prostornih podataka ostaje i postaje Infrastruktura prostornih podataka (IPP).

U rječniku na stranicama Državne geodetske uprave (DGU) pronalazimo općenitu definiciju infrastrukture prostornih podataka, koja glasi: „skup mjera, normi, specifikacija, tehnologija, podataka i ljudi koji omogućavaju učinkovitu upotrebu prostornih podataka“ (URL 1). Gledano iz logičke perspektive, strukturu IPP-a čine: prostorni podaci, metapodaci, norme i standardi, katalog i suradnja (Cetl i dr., 2009). Infrastruktura prostornih podataka služi kao osnova za traženje i prikupljanje prostornih podataka te njihovu pro-

cijenu i primjenu u svim segmentima društva (državnoj upravi, komercijalnom i nekomercijalnom sektoru i građanstvu u cjelini) (Četl i dr., 2004). Hećimović i dr. (2014) razlučuju razine infrastrukture prostornih podataka, tako imamo globalne, regionalne, nacionalne i lokalne IPP-ove. S druge strane tu su i korporacijski, i tematski IPP-ovi.

U sklopu strategije e-Hrvatska 2020 (Ministarstvo uprave, 2015) navodi se kako sustavno ulaganje u Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka (NIPP), koja je definirana i Zakonom o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka (NN 56/2013), u sklopu regionalne infrastrukturom područja Europske unije - INSPIRE direktivom (engl. *IN*frastructure for *S*patial *I*nfoRmation in *E*urope), dovodi do smanjenja troškova i povećanja kvalitete usluga, koje imaju doticaj s prostornim podacima, građanima i gospodarstvu.

INSPIRE omogućava 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.

2. Europska infrastruktura prostornih podataka - INSPIRE

INSPIRE je inicijativa i prijedlog Europske komisije za stvaranje infrastrukture za prostorne informacije u Europi. Direktiva kojom se stvara zakonski okvir za uspostavu INSPIRE-a te nadzor i procjenu stupila je na snagu u svibnju 2007. godine (EC, 2007) odlukom i odobrenjem Europskog parlamenta i Europskog vijeća. Svrha inicijative je pružiti podršku i stvoriti pritisak na države članice EU kako bi osigurale usklađene i lako pristupačne prostorne podatke i geoinformacije.

INSPIRE se temelji na sljedećim glavnim načelima (URL 3):

- podaci bi se trebali prikupljati jednom i održavati na razini na kojoj se to može najučinkovitije obavljati;
- potrebno je omogućiti nesmetano kombiniranje prostornih informacija iz različitih izvora u čitavoj Europi te njihovu nesmetanu razmjenu između brojnih korisnika i aplikacija (interoperabilnost);
- potrebno je omogućiti razmjenu informacija

prikupljenih na jednoj razini između različitih razina i to detaljno za detaljna ispitivanja te općenito za strateške svrhe;

- prostorni podaci potrebni za dobro upravljanje na svim razinama trebali bi biti lako razumljivi te jednostavni za tumačenje budući se mogu vizualizirati unutar odgovarajućeg konteksta koji je pristupačan za korisnike;
- treba omogućiti lako otkrivanje i pronalaženje dostupnih prostornih podataka, vrednovanje njihove pogodnosti i za određene svrhe i informiranje o uvjetima koji se moraju ispuniti za njihovu upotrebu.

2.1 INSPIRE i prostorni podaci o moru

U državama koje imaju izlaz na more razvijaju se Infrastruktura prostornih podataka o moru (IPPM) (engl. *Marine Spatial Data Infrastructure – MSDI*) u sklopu NIPP-a ili posebno. IPPM obuhvaća prostorne podatke o moru u najširem smislu, a obvezno uključuje topografiju morskog dna (batimetriju), geologiju, administrativne granice, pomorski katastar, područja zaštite prirodnih morskih staništa i oceanografiju (IHO, 2009) i mnoge druge podatke.

Usljed velike ekonomske vrijednosti, aktivnosti koje se odvijaju u obalnom i morskom području, te društvenoj vrijednosti obalne zone za kvalitetu života, upravljanje obalnim područjem je ključna sastavnica društveno-ekonomskog okvira većine primorskih država (Tavra i Četl, 2013). Obalna zona izložena je prirodnim katastrofama koje mogu doći s mora, te globalnom zatopljenju koje može uzrokovati porast morske razine, što se odražava na prava, ograničenja i odgovornosti kako države tako i pojedinca koji su u posjedu zemljišta na obali, odnosno njime upravljaju. Stoga je vrlo važno imati točan i kompletan izvor prostornih podataka i odgovarajuće usluge, kako bi se omogućilo planiranje razvoja obalne zone, te blagovremeno upravljanje katastrofama (Vaez, 2010).

Uspostava IPPM-a s lako dostupnim ažurnim podacima koje održavaju nadležne institucije omogućava i primjerenu zaštitu pomorskog dobra. Pri tom treba spomenuti i efikasno iskorištavanje ekonomskog potencijala obale i mora za koje je IPPM-a početak i osnova. Razvoj hrvatskog IPPM-a direktno je povezan s INSPIRE direktivom, kroz Zakone na nacionalnoj i EU razini. Prema vre-

menskom okviru uspostave INSPIRE-a u Hrvatskoj (URL 5) sve skupine podataka trebaju biti usklađene i dostupne do 21. listopada 2020.

2.2 Analiza prostornih podataka o moru u sklopu INSPIRE-a

INSPIRE direktivom podaci su raspoređeni u 34 teme. Teme su odijeljene u 3. skupine (*Annex I, II i III*). U Tablici 1. izdvojene su teme podataka koje imaju izravnu ili neizravnu vezu s morskim podacima. U ovom radu će se analizirati teme podataka izravno vezane za more i njihova

Na službenim stranicama INSPIRE-a (URL 3), pod poveznicom *Specifikacija podataka* nalaze se informacije o prostornim podacima raspoređene po temama:

- Zakonodavstvo (zakoni i propisi EU, tehničke specifikacije i pravilnici);
- Radne skupine (popis radnih skupina i odgovornih pojedinaca po temama podataka);
- Konzultacije (rasprave o specifičnim temama vezanim za prostorne podatke unutar INSPIRE-a);
- Testiranja (popis registriranih sudionika i rezultati testiranja);
- Putokazi (raspored provođenja propisa i drugih važnih događaja);
- Repozitorij dokumenata (kronološki poredani dokumenti);
- Novosti (novosti vezane za sva događanja unutar INSPIRE-a);

Tablica 1. INSPIRE direktiva u sve tri skupine navodi teme prostornih podataka vezanih za more

1. skupina	2. skupina	3. skupina
Geografska imena	Visine	Geologija
Upravne jedinice	Pokrov zemljišta	Sustavi za nadzor okoliša
Prometne mreže	Ortofotosnimke	Proizvodna i industrijska postrojenja
Hidrografija		Sustavi za poljoprivredu i akvakulturu
Zaštićena područja		Područja upravljanja/zaštićena područja/, uređena područja i jedinice za izvješćivanje
		Morske regije
		Biogeografske regije
		Rasprostranjenost vrsta
		Izvori energije
		Izvori minerala

- Teme podataka (pregled vrsta raspoređenih po temama, podataka u sva tri priloga);
- Modeli podataka (revizije INSPIRE UML modela su dostupne u različitim formatima i pogledima);
- XML (engl. *Extensible Markup Language*) sheme podataka (aplikativne XML scheme bazirane na modelima podataka).

Od nabrojanih tema, izravno povezane teme s morskim podacima su: hidrografija, oceanografsko-geografska obilježja i morske regije. Te teme će biti predstavljene u ovom radu kao izravne predstavnice prostornih podataka o moru u sklopu INSPIRE-a.

Ostale teme podataka koje se u svom obujmu djelovanja vežu za more su: geografska imena, upravne jedinice, prometne mreže, zaštićena područja, visine, ortofotosnimke, geologija, sustavi za nadzor okoliša, proizvodna i industrijska postrojenja, sustavi za poljoprivredu i akvakulturu, područja upravljanja/zaštićena područja/, uređena područja i jedinice za izvješćivanje, morske regije, biogeografske regije, rasprostranjenost vrsta izvori energije i izvori minerala.

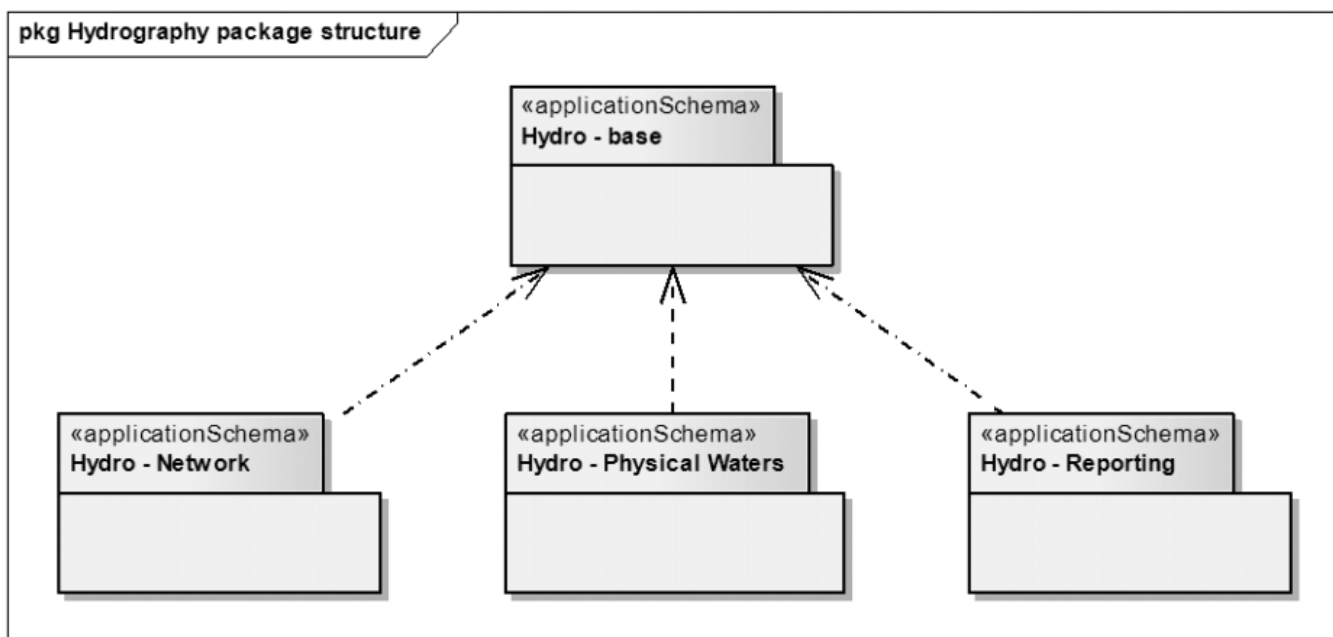
2.2.1 Hidrografija

Pregledom tema podataka vezanih za more u 1. skupini tema podataka INSPIRE-a izdvaja se hidrografija. Tema hidrografija obuhvaća mora, jezera, rijeke i ostale vode. To uključuje sve kopnene površinske vode te obalne vode obuhvaćene Okvirnom direktivom o vodama (ODV) (engl. *Water Framework Directive 2000/60/EC-WFD*). Podzemne vode nisu (u cijelosti) obuhvaćene osim ako se promatraju kao dio zatvorene hidrografске mreže.

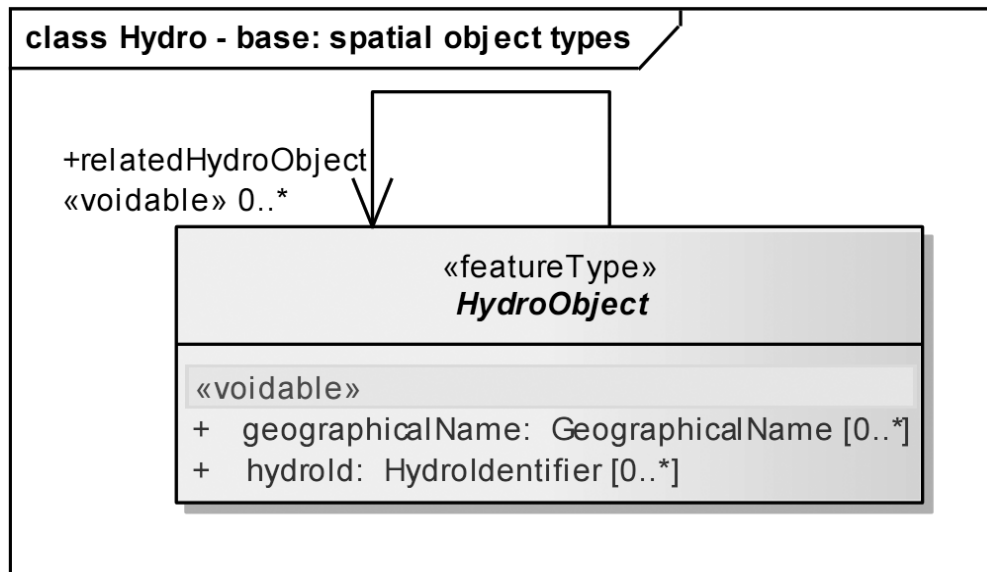
Teme obuhvaćaju četiri aplikacijske sheme koje modelom definiraju način vizualizacije podataka, izvještavanje i analizu podataka.

Osnovna shema, u temi hidrografije, *Hydro-Base* sadrži tri aplikacijske sheme: *Hydro-Physical Waters*, *Hydro-Network* i *Hydro-Reporting* (Slika 1). U skladu s ODV-om, *Hydro-Physical Waters* služi za modeliranje voda za kartiranje, *Hydro-Network* za mrežne modele prostornih analiza i *Hydro-Reporting* za izvještaje.

Hydro-base aplikacijska shema omogućuje pojedinačnim objektima iz stvarnog svijeta koji su modelirani u prije navedenim aplikacijskim shemama grupiranje u zajedničku klasu. Time se omogućava jednoznačno povezivanje između prostornih objekata (te pripadnih podataka i informacija) modeliranih u različitim aplikacijskim shemama (Abramović i dr., 2013).



Slika 1. Osnovna aplikacijska shema u temi hidrografija (URL 3)



Slika 2. UML prikaz - klasni dijagram Hydro-base (URL 3)

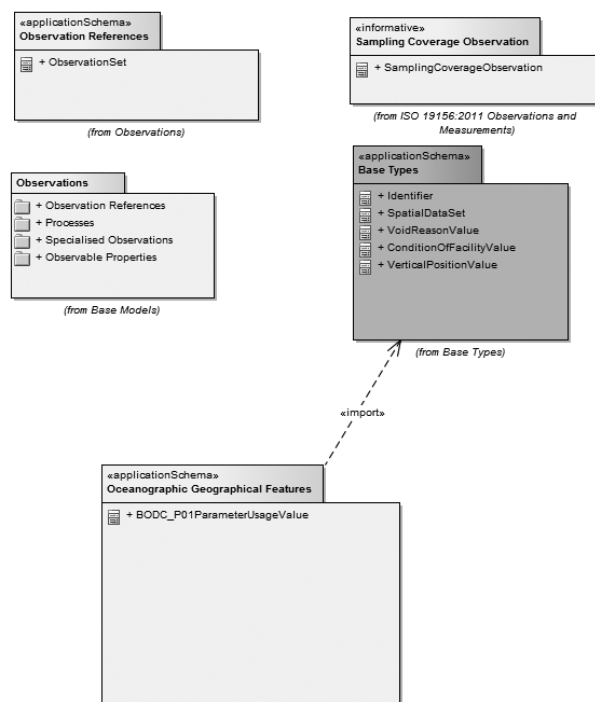
Jednoznačno povezivanje u *Hydro-base* klasi omogućeno je pomoću identifikatora. Na slici 2 je prikazan UML model identifikatora sheme *Hydro - base* imena *HydroObject*. Primjerice, identifikator atribut *geographicalName* povezuje prostorne objekte preko ovog atributa koji sadržava ime objekta na koji se odnosi u stvarnom svijetu.

2.2.2 Oceanografsko-geografska obilježja

U temi oceanografsko – geografska obilježja definirani su prostorni podaci s fizikalnim i kemijskim

svojstvima more preko teme podataka morske regije (iduće poglavlje). Podaci su predstavljeni u točkastom obliku iz kojeg jednostavno stvaraju mrežasti prikazi kao i vertikalni profili prema potrebama korisnika. Podaci su u skladu s ISO 19156, geoinformacije - promatranja i mjerenja.

Jezgru podataka u temi oceanografsko – geografska obilježja čine tipovi promatranja i mjerenja (*PointObservation*, *PointTimeSeriesObservation*, *MultiPointObservation*, *GridObservation*, *GridSeriesObservation*, *PointObservationCollection*). Podaci su povezani s temom morske regije pomoću identifikatora *SeaArea*. Na Slici 3 je prikazana struktura podataka u toj temi.



Slika 3. Prikaz strukture podataka u temi oceanografsko-geografska obilježja (URL 3)

2.2.3 Morske regije

Tema morske regije prema INSPIRE direktivi definira svojstva i stanja mora prikazana kao regije i podregije. Tip podataka su poligoni (2D) koji obilježavaju regije s istovjetnim ili odabranim prostornim podacima o moru. Sam model podataka u ovoj temi omogućava prikaz batimetrije, površine mora, morskih mijena i obalne linije. Glavni objekt u aplikacijskoj shemi je klasa *SeaArea*, zatim objekti vezani za obalno područje, morske izohipse, područja na morskoj površini (npr. nafne mrlje) i batimetrijske karte.

4. Zaključak

Hrvatski dio obale na Jadranu je jedna od najrazvedenijih obala u svijetu (URL 4). Specifičnost same obale i broja otoka na relativno malom području (31.479 km²) (URL 2), s osjetljivom i lijepom prirodom, dovodi do izgradnje, turistički razvoj i razvoja novih grana gospodarstva te neizbježnog pomorstva. Te aktivnosti na obali i moru zahtijevaju stalnu reorganizaciju prostora što je izuzetno teško i skupo bez uspostave IPPM-a. Zakonom o NIPP-u se u hrvatsko zakonodavstvo prenosi INSPIRE direktiva, tj. uspostavlja IPPM koji omogućava djelotvorno objedinjavanje, upravljanje i održavanje dijeljenja prostornih podataka u svrhu zadovoljenja potreba na nacionalnoj, kao i na europskoj razini, a koji će biti sastavni dio Europske infrastrukture prostornih podataka definirane INSPIRE direktivom kroz teme podataka koje se izravno odnose na prostorne podatke o moru i povezuju s ostalim temama podataka.

Literatura

Abramić, A., de Lima, V. N., Cetl, V. (2013): Water management & INSPIRE. SDI Days 2013.
 Cetl, V., Mastelić Ivić, S., Tomić, H. (2009): Poboljšanje nacionalne infrastrukture prostornih podataka kao javni projekt trajnog karaktera, Kartografija i geoinformacije: časopis hrvatskog kartografskog društva 8, str. 69-83, Zagreb.
 Cetl V., Roić, M., Šiško, D. (2004): Prema infrastrukturi prostornih podataka u Hrvatskoj, Kartografija i geoinformacije: časopis hrvatskog kartografskog društva 3, str. 37-59, Zagreb.
 Direktiva 2007/2/EZ Europskog Parlamenta i Vijeća, o uspostavljanju infrastrukture za prostorne informacije u Europskoj zajednici (INSPIRE).
 International Hydrographic Organization (2009):

Spatial Data Infrastructures „The Marine Dimension“ – Guidance for Hydrographic Offices, Edition 1.0., Published by the International Hydrographic Bureau, Monaco.

Hećimović, Ž., Marasović, S., Tavra, M. (2014): Metadata of Spatial Data Infrastructure. Zbornik radova dani IPP-a 2014 s međunarodnim sudjelovanjem, 80.

Ministarstvo uprave Republike Hrvatske (2015): Prijedlog strategije e-Hrvatska 2020.

Tavra, M., Cetl, V. (2013): MSDI and Geoportals in Selected European States: A Comparative Analysis. Proceedings of SDI days, 92-97.

Vaez, S. (2010): Building a Seamless SDI Model for Land and Marine, disertacija, Sveučilište u Melbourneu, Australia Environments, Australia.

Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka (NN 56/2013)

URL 1: <http://www.dgu.hr/rjecnik-geodetskih-pojmova/>

URL 2: <https://uprava.gov.hr/>

URL 3: <http://inspire.ec.europa.eu/>

URL 4: <http://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=38396>

URL 5: www.nipp.hr

Marine Spatial Data & INSPIRE

Abstract: European spatial data infrastructure is determined by the INSPIRE Directive (Infrastructure for Spatial Information in the European Community). The INSPIRE is based on existing spatial data infrastructures of the Member States and demands no new gathering of data, but it does demand harmonization of existing data. The INSPIRE Directive in all three annexes (Annex I, II and III) provides spatial data themes related to the sea. Croatian Marine Spatial Data Infrastructure (IPPM) is associated with the INSPIRE Directive and the initiative of the International Hydrographic Organization (IHO). The paper describes how the INSPIRE Directive implemented politics and regulation of marine spatial data through the spatial data themes that are directly or indirectly related to the sea.

Keywords: INSPIRE, marine spatial data infrastructure, spatial data infrastructure

Prostorni sustav podrške odlučivanju u urbanom planiranju

Jelena Kilić¹, Nikša Jajac²

¹Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Matice hrvatske 15, Split, Hrvatska, jkilić@gradst.hr

²Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Matice hrvatske 15, Split, Hrvatska, njajac@gradst.hr

Sažetak: Geografski informacijski sustav (GIS) je računalni informacijski sustav koji služi za integraciju podataka iz različitih izvora, a može pružiti potrebne informacije za učinkovito donošenje odluka u urbanom planiranju. Kombinacijom podataka iz GIS-ove baze podataka s drugim tabličnim bazama podataka, geografske informacije mogu služiti kao podloga za donošenje učinkovitih odluka u urbanom prostornom planiranju. Istraživanjem problematike upravljanja projektima, poglavito onim dijelom koji se odnosi na njegove prostorne aspekte u urbanim sredinama, uočen je niz nedostataka. Pretvaranjem prostornih podataka u informacije o prostornim aspektima stvorit će se podloga u cilju podrške upravljanju projektom. Iskazat će se važnost analiziranja prostornih podataka za procese odlučivanja tijekom planiranja velikih javnih projekata. Organizirano korištenje informacija dobivenih iz provedenih analiza prostornih podataka biti će zasnovano na konceptu sustava za podršku odlučivanju (SPO). SPO pomažu donositeljima odluka korištenje podataka i modela u cilju rješavanja nestrukturiranih zadaća. SPO su se razvili iz tehnika operacijskih istraživanja i upravljačkih informacijskih sustava i koriste se za donošenje brojnih i raznovrsnih odluka. U bazi modela kao adekvatni modeli pojavit će se višekriterijalne metode odlučivanja. Višekriterijalne metode angažirat će prostorne podatke za provođenje analiza vrednovanja varijantnih rješenja projektno-planerskih problema.

Ključne riječi: geografski informacijski sustavi, projektni menadžment, prostorni sustav za podršku odlučivanju, urbano planiranje

1. Uvod

U posljednjih nekoliko desetljeća upravljanje zemljištem postaje sve složeniji proces zbog mnoštva zakona koji propisuju veću brigu o okoliša, kao i veću javnu svijest o prostornom uređenju i zaštiti prirodnog okruženja. Proces planiranja, međutim, treba uzimati u obzir oba elementa, te ekonomičnost izvođenja samog projekta, a da samim time svi ekološki i socijalni uvjeti budu zadovoljeni. Kao odgovor tim zahtjevima, proces planiranja je doživio evoluciju u novijoj prošlosti. Ta evolucija je potaknuta, u velikoj mjeri, razvojem sustava za podršku odlučivanju (SPO), te mnoštvom tehnika koje uključuju različite kriterije za donošenje odluka, jednako kao i same prioritete dionika uključenih u proces odlučivanja. Međutim, tim tehnikama, u praktičnom smislu, tradicionalno nedostaje sposobnost da se u obzir uzmu i fizička ograničenja geografskih karakteristika odabranog područja.

S uvođenjem geografskog informacijskog sustava (GIS), postupak odabira pogodne lokacije, te korištenja varijabilnih kriterija za odabir pogodnog područja je postao brži, te je pouzdanije odgovarao na sve zahtjeve i potrebe prostornih planera. Uloga GIS-a u procesu odlučivanja je prepoznata kao područje s velikim potencijalom za istraživanje. Prostorni sustav za podršku odlučivanju je posebno dizajniran GIS za podršku odlučivanju u procesu donošenja odluka pružajući odgovarajuće geografske podatke i alate za njihovu analizu i modeliranje.

2. Geografski informacijski sustav (GIS)

Geografski informacijski sustav (GIS) je jedan od računalnih informacijskih sustava koji služi za integraciju podataka iz različitih izvora, koji će pružiti potrebne informacije za učinkovito donošenje odluka u urbanom planiranju. Ostali informacijski sustavi za planiranje uključuju sustave za upravljanje bazom podataka (DBMS), sustave za podršku u odlučivanju (DSS) i ekspertne sustave. GIS služi ujedno kao baza podataka i kao alat za planiranje u urbanim sredinama. Kombinacijom podataka iz GIS baze podataka s drugim tabličnim bazama podataka ili posebno provedenim istraživanjima, geografske informacije mogu služiti kao podloga za donošenje učinkovitih odluka. Upravljanje bazom podataka, vizualizacija, prostorna analiza i prostorno modeliranje najvažnije su uporabe GIS-a u planiranju u urbanim sredinama (Yeh, 2005).

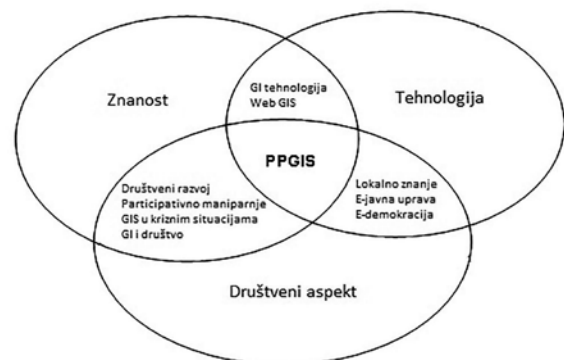
Odbor za standarde Instituta za projektni menadžment (Project Management Institute – PMI) definira upravljanje projektima kao *primjenu znanja, vještina, alata i tehnika za projektne aktivnosti koje bi zadovoljile i premašile potrebe i očekivanja dionika* (Cambell i Shin, 2012). U upravljanju zemljištem, sukobi među dionicima koji se pojavljuju su česti i problematični. Iz tih razloga je svaki projekt koji je vezan uz planiranje zemljišta teško provesti. Funkcija prostornog planiranja u urbanim sredinama se može svrstati u cjeline administracije, kontrole razvoja, izrade plana projekta i strateškog planiranja. Administracija i kontrola razvoja su relativno rutinske aktivnosti, dok se izrada plana projekta i strateško planiranje još uvijek prilikom urbanog planiranja primjenjuju u manjoj mjeri (Yeh, 2005).

Mnogi problemi koji se javljaju prilikom odlučivanja o upravljanju zemljištem u svojoj jezgri imaju prostorni element. Iz tog razloga GIS se sve češće koristi u prostornom planiranju kao alat za prostorno odlučivanje (Carver i dr., 2000). Vrlo je važno zajedničko korištenje GIS-a i WWW-a, kako bi kroz snažan mehanizam šira javnost imala mogućnost uključivanja u proces prostornog planiranja. GIS je u prošlosti bio okarakteriziran kao tehnologija koju koriste samo elitni, odabrani krugovi, jer pruža veću kontrolu ljudi koji imaju pristup, kako podacima, tako i tehnologiji upravljanja podacima. Samim time se šira javnost isključivala iz procesa donošenja odluka

zbog nedostatka javnog pristupa informacijama. Pružanjem punog pristupa prostornom obuhvatu, te prostornim podacima, zajedno s odgovarajućim alatima koji se koriste, može se uvelike osnažiti cilj uključivanja šire javnosti kao dionika u proces odlučivanja o prostornom planiranju. Ovaj pristup daje javnosti veću mogućnost angažmana, na jednakim razinama s pravnim tijelima koja sudjeluju u donošenju odluka na lokalnim, regionalnim i nacionalnim razinama.

2.1 Public participation using geographic information system - PPGIS

Da bi se unijele promjene u cilju uključivanja šire javnosti u procese donošenja odluka o prostornom planiranju, na sjednicama Nacionalnog centra za geografske informacije i analize, 1996. godine je uveden pojam *Public participation geographic information system* (PPGIS) (URL 1). PPGIS je značio približavanje akademskog korištenja GIS-a lokalnoj razini u cilju promicanja novih znanja. Ideja za PPGIS je osnaživanje i uključivanje marginalizirane populacije, koja ima nisku razinu u procesu odlučivanja, kroz geografske tehnologije obrazovanja i sudjelovanje u procesu odlučivanja. PPGIS se može promatrati kao metodološki most između sinoptičkih, racionalnih paradigmi planiranja u državnim institucijama koje su usmjerene na stručna, analitička i znanstveno utemeljena rješenja, zajedno s novim pristupom planiranju čiji je naglasak na sudjelovanju, diskusiji i sintezi svih subjektivnih relativiteta. Na Slici 1 je prikazan PPGIS, kao most između različitih znanosti, tehnologija i društvenih aspekata.



Slika 1: Interakcija između tri entiteta (tehnologija, znanost i društveni aspekt) (URL 2)

Mnoge znanosti imaju svoj udio u sustavu PPGIS-a, osobito one koje se bave geoznanostima. Danas se PPGIS odnosi na širok raspon različitih zada-

taka koji proizlaze iz interakcije društva/zajednice (njihovi interesi, sudjelovanje, znanje) i raznih tehnologija. Znanost i tehnologiju je teško odvojiti iz društvenog konteksta iz razloga što su oni i razvijeni unutar samog. Upravo je to razlog zasto su ova tri elementa i njihova interakcija odabrani kao glavni entiteti PPGIS-a (URL 2).

2.2 GIS u prostornom planiranju

Upravljanje bazom podataka, vizualizacija, prostorna analiza i prostorno modeliranje najvažnije su uporabe GIS-a u planiranju u urbanim sredinama (Yeh, 2005) (Slika 2). GIS se koristi kao baza prostornih karata i planova, socioekonomskih podataka, podataka o okolišu i aplikacija za planiranje. Prostorni planeri mogu izvući korisne podatke iz baze podataka koristeći razne prostorne upite.

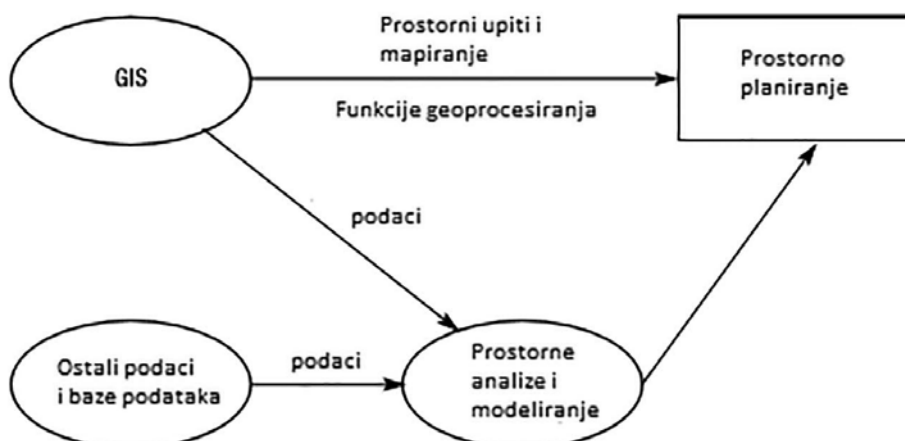
Kartiranje (eng. *mapping*) pruža jedan od najmoćnijih vizualizacijskih alata u GIS-u, te se može koristiti za istraživanje raspodjele socioekonomskih i ekoloških podataka i kao prikaz rezultata prostorne analize i modela raznih podataka. Prostorne analize i modeliranje se koriste za prostorne statističke analize, odabir najpovoljnije lokacije, identifikaciju područja za odabranu prostornu uporabu, analize prostorne pogodnosti, modeliranje korištenja zemljišta u transportne svrhe i procjenu različitih utjecaja. Interpolacija, nadlaganje (eng. *overlay mapping*), funkcija *buffer* i procjena prostorne povezanosti su najčešće korištene funkcije u prostornim analizama i mo-

deliranju u GIS-u. Zahtjevi za određenim funkcijama variraju od karakteristika samog zadatka pa do različitih faza prostornog planiranja. Prednosti korištenja GIS-a u prostornom planiranju su:

unaprijeđena izrada raznih tematskih karata, lakši pristup izrađenim kartama te manji troškovi njihove pohrane, povećana efektivnost u traženju informacija, brži i opsežniji pristup različitim vrstama geografskih podataka važnih za planiranje i mogućnost istraživanja šireg spektra različitih scenarija, poboljšane prostorne analize, bolja komunikacija s dionicima i javnosti, poboljšana kvaliteta usluga; primjerice brži pristup informacijama za aplikacije prostornog planiranja.

3. Sustav podrške odlučivanju - SPO

Sedamdesetih godina prošlog stoljeća javila se potreba za računalno podržanim informacijskim sustavom, koji donositeljima odluka pomaže u rješavanju strukturiranih, polustrukturiranih i nestrukturiranih problema. Od tada, sustavi za podršku odlučivanju (eng. *Decision Support Systems - DSS*) postaju bitan dio računalno podržanog informacijskog sustava. Ti sustavi su se razvili s ciljem smanjivanja sveprisutne nesigurnosti kod donošenja poslovnih odluka (URL 3). SPO se sastoji od tri osnovna podsustava (Turban, 1993): *podaci, modeli i modul dijalog*.

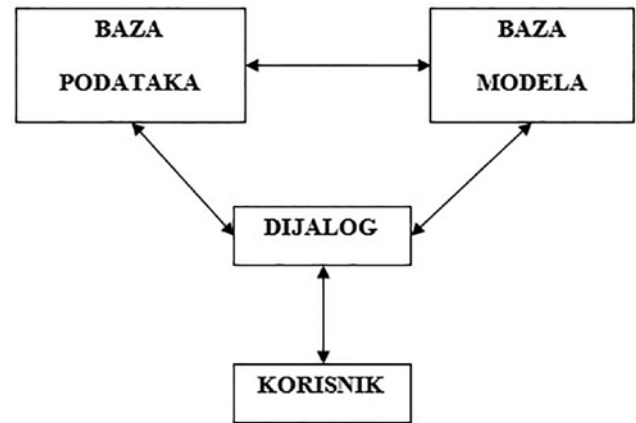


Slika 2: GIS u prostornom planiranju (Yeh, 2005)

Koncept sustava za podršku odlučivanju je vrlo širok i njegova definicija varira od autora do autora. SPO se razvio iz tehnika operacijskih istraživanja i upravljačkih informacijskih sustava. Raznovrsnost odluka utemeljenih na analizama prostornih podataka javlja se zbog različitih potreba donositelja odluka. Prije svega radi se o korisnicima na različitim razinama odlučivanja (u smislu hijerarhije upravljanja projektima) kao i o različitim područjima prostorne problematike unutar upravljanja projektima na koja se odluke odnose. Sustav za podršku odlučivanju se može opisati na više načina. Prema Sprague i Carlson (1982): *SPO je interaktivni sustav podržan računalom, koji pomaže donositeljima odluka korištenje podataka i modela kako bi riješili nestrukturirane zadatke.* Sustav za podršku odlučivanju (SPO) je prema Stoner i Wankel (URL 5): *Sustav koji osigurava instrumente i sredstva potpore menadžerima u rješavanju slabo strukturiranih i nestrukturiranih problema i to na način koji najbolje odgovara menadžerima.*

SPO je interaktivni računalni sustav, koji je dostupan i lagan za korištenje ekspertima i donositeljima odluka koji ne moraju biti stručnjaci za informacijsku tehnologiju, a pomaže im u funkcijama planiranja i poslovnog odlučivanja (Sikavica i dr., 1999). Sustav za potporu odlučivanju obrađuje postojeće podatke, dobivene iz različitih unutarnjih i vanjskih izvora, da bi stvorio informacije potrebne za odlučivanje. Daje podršku pri organizaciji informacija, identifikaciji i dohvatima informacija potrebnih za donošenje odluke, te analizi i transformaciji tih informacija (URL 3). Vrlo je bitno iskazati važnost analiziranja prostornih podataka za procese odlučivanja tijekom planiranja velikih javnih projekata.

Organizirano korištenje informacija dobivenih iz provedenih analiza prostornih podataka je zasnovano na konceptu sustava za podršku odlučivanju (SPO). Pri tome postoje različiti oblici podataka, kako po mjernim jedinicama u kojima se iskazuju, tako i po načinu njihova iskazivanja tj. jesu li iskazani numerički ili opisno. Navedeno je posljedica potrebe sagledavanja više različitih aspekata prostornih karakteristika u procesu upravljanja nekim projektom.



Slika 3: Konceptualni model SPO-a (Turban, 1993)

Dakle, može se govoriti o različitim, često naoko neusporedivim kriterijima s pomoću kojih je potrebno vrednovati, varijantna rješenja datog problema. Radi navedenog, u bazi modela kao adekvatni modeli se pojavljuju višekriterijalne metode odlučivanja. Pojam višekriterijalnog odlučivanja (VKO, eng. *Multiple Criteria Decision Making - MCDM*) odnosi se na donošenje odluka u prisutnosti mnogih, najčešće konfliktnih kriterija. Većina problema koji pripadaju pod MCDM ustvari su uobičajeni problemi iz svakodnevnog života.

Višekriterijalne metode (AHP, PROMETHEE I, II, V, GAIA) angažiraju prostorne podatke za provođenje analiza vrednovanja varijantnih rješenja projektno-planerskih problema. Višekriterijalna analiza se koristi kao osnovni pristup generiranju varijantnih rješenja i generiranju ciljeva. Sve navedeno se uklapa u novi i jedinstveni sustav za podršku odlučivanju.

3.1 Prostorni sustav podrške odlučivanju u urbanom planiranju

Sustav podrške odlučivanju prostornim cjelinama (PSPO) je interaktivan sustav dizajniran da pomogne u donošenju odluka i rješavanju strukturiranih prostornih rješenja (Sprague i Carlson, 1982). PSPO pruža podršku u donošenju odluka o korištenju prostora gdje postoje geografske ili prostorne komponente u procesu odlučivanja (Kennan, 2006). Osmišljen je da pomogne donositelju odluka prilikom prostornog planiranja korištenja zemljišta. PSPO se sastoji od sustava za podršku odlučivanju (SPO) i geografskog informacijskog sustava (GIS) (Slika 4) (Huerta i dr., 2005).



Slika 4: Odnos između GIS-a, SPO-a i PSPO-a (Huerta i dr., 2005)

PSPO, jednako kao i SPO, se sastoji od tri osnovna podsustava: *baza podataka* (sadrži funkcije za upravljanje bazom geografskih podataka), *baza modela* (sadrži funkcije za upravljanje bazom modela) i *modul dijalog* (upravlja suljećem između korisnika u sustava) (URL 4). To podrazumijeva upotrebu sustava za upravljanje bazom podataka, koja ima i obrađuje prostorne podatke. PSPO obično postoji u obliku računalnog modela ili više međusobno povezanih računalnih modela.

Iako postoje razne tehnike za simuliranje dinamike korištenja zemljišta, dvije vrste su posebno pogodne za PSPO: *cellular automata (CA) based models* i *Agent Based Models (ABM)* (White i Engelen, 2000). PSPO obično koristi razne prostorne i neprostorne informacije, kao i podatke o korištenju zemljišta, prijevozu, vodoprivredi, demografiji, poljoprivredi, klimi, upravljanju resursima, itd. Korištenjem dvije ili više atributne točke u prošlosti modeli mogu biti kalibrirani, a zatim i projicirani za analiziranje budućih različitih prostornih opcija. Koristeći te tehnike prostorni planeri mogu istražiti učinke različitih scenarija te na temelju njih pružiti najoptimalnija rješenja donositeljima odluka.

3.2 Prostorni podaci za upravljanje i odlučivanje projektom

Istraživanjem problematike upravljanja projektima, poglavito onim dijelom koji se odnosi na njegove prostorne aspekte u urbanim sredinama, uočen je niz nedostataka. Kao glavni problem se ističe problem brojnosti i nestrukturiranosti prostornih podataka potrebnih za upravljanje i odlučivanje

čivanje projektom, te mogućnosti i načina obrade tih podataka u cilju stvaranja kvalitetnije podloge za odlučivanje. Baza podataka je skup međusobno povezanih podataka na način koji odgovara potrebama i strukturi organizacije. Ona se može koristiti od strane više osoba za jednu i više aplikacija.

Pretvaranje prostornih podataka u informacije o prostornim aspektima stvorit će se podloga u cilju podrške upravljanju projektom. Posebna pažnja se treba posvetiti organizaciji (strukturiranju) i uporabi prostornih podataka u svrhu unaprjeđenja procesa u menadžerskog odlučivanja. Kod kreiranja baze podataka potrebno je posegnuti za podacima iz raznih izvora, a sam postupak se naziva ekstrakcija. Radnje koje se izvode su prikupljanje dokumenata, sažimanje, filtracija i kondenzacija podataka (Jajac, 2007). Podsustav za upravljanje podacima, osim baze podataka uključuje i sustav upravljanja bazom podataka, katalog svih podataka u bazi podataka i pretraživač. Sustav upravljanja bazom podataka (SBMS) provodi tri osnovne funkcije: spremanje (pohranjivanje podataka u bazu podataka), pozivanje (povlačenje podataka iz baze podataka), te kontrolu baze podataka. Za ostvarivanje potpune potpore menadžerskom odlučivanju potrebno je ostvariti integraciju strukturirane baze podataka i sustava za njeno upravljanje s modelima baze. Baza modela sadrži rutinske i specijalizirane kvantitativne modele koji osiguravaju analitičke sposobnosti sustava podrške odlučivanju.

Modeli unutar baze modela mogu biti raspodijeljeni u četiri glavne kategorije: strateške, taktičke, operativne, i dodatne modele i subrutine. Strateški modeli se koriste za potporu strateških odluka. Taktički modeli se koriste na srednjim razinama odlučivanja kao pomoć pri odlučivanju o alokaciji i kontroli resursa određene organizacije. Operativni modeli odnose se na najnižu razinu odlučivanja, te se koriste u rješavanju svakodnevnih problema s kojima se susreću donositelji odluka na toj razini (Jajac, 2007). Kao podrška odlučivanju za upravljanje urbanim javnim projektima određuje se za:

- *operativnu razinu* – prikupljanje podataka (prostorni atributi zemljišnih čestica obuhvaćenih projektom, pitanja vlasništva, dostupne dokumentacije i sl.) i njihova operativna obrada (provođenje prostornih analiza korištenjem alata GIS-a) u svrhu operativnog odlučivanja ili pripreme podloga za taktičko odlučivanje,

- *taktičku razinu* – na temelju podataka s operativne razine i odrednica, koje izviru iz podataka s više strateške razine, provode se analize radi donošenja upravljačkih odluka kojima se može povećavati njihova efikasnost, te efektivnost realizacije projekta (npr. mogu se donositi odluke u svrhu unaprjeđenja funkcionalnosti korištenja prostora obuhvaćenog projektom, kako u pojedinim projektnim fazama, tako i kada je projekt u potpunosti realiziran, ali i kasnije tijekom cijelog životnog vijeka projekta),

- *stratešku razinu* – planiranje izgradnje urbanog javnog projekta (odnosi se na planiranje faznosti realizacije projekta, ali i na njegovo uklapanje tj. interakciju s okolnim prostorom i njegovim funkcionalnostima), kojeg je zbog njegova opsega i volumena vrlo rijetko moguće odjednom realizirati (u jednom investicijskom ili upravljačkom ciklusu).

5. Zaključak

Rastom tržišta u budućnosti, GIS softver će postati pristupačniji i jednostavniji za širu uporabu, te će se nastaviti direktno koristiti u procesu donošenja odluka u upravljanju prostornim cjelinama. Bolja integracija modela i GIS-a će proširiti aplikacije PSPO-a na područja gdje se SPO već koristi u velikoj mjeri, no gdje GIS nije odigrao punu ulogu u prošlosti. Primjeri za to su funkcije odabira puta, te najpovoljnije lokacije gdje postoji duga tradicija upotrebe matematičkih tehnika. Istraživanjem problematike upravljanja projektima, poglavito onim dijelom koji se odnosi na njegove prostorne aspekte u urbanim sredinama, kao glavni problem se ističe problem brojnosti i nestrukturiranosti prostornih podataka potrebnih za upravljanje i odlučivanje projektom, te mogućnosti i načina obrade tih podataka u cilju stvaranja kvalitetnije podloge za odlučivanje. Posebna pažnja se treba posvetiti organizaciji (struktuiranju) i uporabi prostornih podataka u svrhu unaprjeđenja procesa u menadžerskog odlučivanja. Budućim istraživanjem će se iskazati važnost analiziranja prostornih podataka za procese odlučivanja tijekom planiranja velikih javnih projekata. Organizirano korištenje informacija dobivenih iz provedenih analiza prostornih podataka zasnovano će biti na konceptu sustava za podršku odluči-

vanju. Jednako tako, osim definicije područja istraživanja koje obuhvaća identifikaciju geodetskih podataka relevantnih za upravljanje projektima, veliku pažnju je potrebno posvetiti i definiciju dionika u procesu odlučivanja zajedno s njihovim ciljeva i željama. Višekriterijalna analiza koristit će se kao osnovni pristup generiranju varijantnih rješenja i generiranju ciljeva. Višekriterijalne metode angažiraju prostorne podatke za provođenje analiza vrednovanja varijantnih rješenja projektno-planerskih problema. Sve navedeno će biti uklopljeno u novi i jedinstveni sustav za podršku odlučivanju u upravljanju u velikim javnim projektima.

Literatura

- Cambell, J., Shin, M. (2012): Essentials of Geographic Information Systems., v. 1.0. Saylor Academy, Washington DC.
- Carver, S., Evans, A., Kingston, R., Turton, I. (2000): Public participation, GIS, and cyberdemocracy: evaluating on-line spatial decision support systems. Environment and Planning B: Planning and Design 2001, volume 28, pages 907-921.
- Huerta, E., Navarrete, C., Ryan, T. (2005): GIS and Decision-Making in Business: A Literature Review. Chapter II. Idea Group Publishing. Hershey PA, USA.
- Jajac, N. (2007): Modeliranje sustava za podršku odlučivanju o razvoju i održavanju urbane cestovne infrastrukture. Disertacija. Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split.
- Kennan, P. B. (2006): Spatial Decision Support Systems : A coming of Age. UCD Business School University College Dublin. Dublin. Ireland.
- Yeh, A.G.O. (2005): Urban planning and GIS. Geographical information system, Second edition. University of Edinburgh, United Kingdom, Edinburgh.
- Sikavica, P., Bebek, B., Skoko, H., Tipurić, D. (1999): Poslovno odlučivanje, Informator, Zagreb.
- Sprague, R. H., Carlson, E. D. (1982): Building effective Decision Support Systems. Department of Informatics, University of Fribourg. Fribourg, Switzerland.
- Turban, E. (1993): Decision Support and Expert System: Management Support system, Macmillan Publishing Company, New York, p. 91.
- White, R., Engelen, G.(2000): High-resolution in-

tegrated modeling of spatial dynamics of urban and regional systems. Computers, Environment and Urban Systems. Elsevier.

URL 1: <http://www.stockholmsresilience.org/download/18.27d31c1d12f067ae3ae800023259/>

URL 2: <http://theses.ulaval.ca/archimede/fichiers/25326/ch02.html>

URL 3: <http://www.skladistenje.com/poslovno-odlucivanje-i-sustavi-za-potporu-odlucivanju/>

URL 4: <https://www.google.hr/#q=Spatial+Decision+Support+and+GIS>

URL 5: <http://www.infosustav.com/odlucivanje/d1seminar.pdf>

Spatial decision support system in urban planning

Abstract: Geographic information system (GIS) is formalized computer-based information system capable of integrating data from various sources to provide the information necessary for effective decision-making in urban planning. By combination of GIS data and data from other tabular databases, geographical information can be used to make effective urban planning decisions. While researching the issues of project management, especially the part that refers to its spatial aspects in urban areas, a number of shortcomings was detected. Converting spatial data into information about the spatial aspects, will create the basis to support project management. The importance of spatial data analysis for decision-making processes will be expressed when planning large public projects. The organized use of information obtained from analysis of spatial data will be based on the concept of decision support systems (DSS). DSS help decision-makers use the data and models to solve unstructured problems. DSS have evolved from the techniques of operations research and management information systems and are used for making a number of different decisions. In the base model as adequate models will appear multicriteria decision-making methods. Multicriteria methods will engage spatial data to perform analysis of evaluating alternative solution of project-planning problems.

Keywords: geographic information system, project management, spatial decision support system, urban planning



Dodjela državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup bez javnog poziva primjenom informacijskog sustava Agencije za poljoprivredno zemljište

Daria Dragčević¹, Sergej Baričević², Leonardo Patalen³, Blaženka Mičević⁴

¹Daria Dragčević, Zagreb, Ulica grada Vukovara 78, daria.dragcevic@mps.hr

²Sergej Baričević, Agencija za poljoprivredno zemljište, Zagreb, Ulica grada Vukovara 78, sergej.baricevic@mps.hr

³Leonardo Patalen, Agencija za poljoprivredno zemljište, Zagreb, Ulica grada Vukovara 78, leonardo.patalen@mps.hr

⁴Blaženka Mičević, Agencija za poljoprivredno zemljište, Zagreb, Ulica grada Vukovara 78, blazenka.micevic@mps.hr

Sažetak: Agencija za poljoprivredno zemljište je u razdoblju od 20. travnja do 10. srpnja 2015. provela postupak dodjele državnog poljoprivrednog zemljišta bez javnog poziva, na rok od 10 godina. Pravo na dodjelu ostvarivale su sve pravne i fizičke osobe koje se bave stočarstvom, a koje sukladno FADN metodologiji izračuna nemaju minimalnu površinu poljoprivrednog zemljišta propisanu prema broju uvjetnih grla. Prikazana je suradnja Agencije za poljoprivredno zemljište s Agencijom za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, Hrvatskom poljoprivrednom agencijom i Savjetodavnom službom u postupku dodjele zemljišta, od razmjene prostornih podataka do prijave korisnika i pregleda dodijeljenih čestica uz istovremeni upis dodijeljenih površina u ARKOD sustav te podnošenje zahtjeva za dodjelom prava na plaćanja u poljoprivredi. Naglasak rada je na implementaciji informacijskog sustava Agencije za poljoprivredno zemljište u postupku dodjele državnog poljoprivrednog zemljišta uz osvrt na problematiku neusklađenosti podataka katastarskog operata sa stanjem u naravi koja je pratila postupak dodjele i onemogućila njegovu potpunu automatizaciju.

Ključne riječi: Agencija za poljoprivredno zemljište, informacijski sustav, stočarstvo, zakup državnog poljoprivrednog zemljišta bez javnog poziva

1. Uvod

Agencija za poljoprivredno zemljište je javna ustanova specijalizirana za obavljanje poslova zaštite, korištenja, raspolaganja, prometa i okrupnjavanja državnog poljoprivrednog zemljišta (Republika Hrvatska, 2013). Raspolaganje državnim poljoprivrednim zemljištem podrazumijeva njegovo stavljanje u funkciju kroz različite modele zakupa, prodaju ili zamjenu. Jedan od oblika raspolaganja, koji je ujedno i predmet ovog rada, propisale su Izmjene i dopune Zakona koje su stupile na snagu početkom svibnja ove godine (Republika Hrvatska, 2015), kojima je prvi puta do sada omogućeno davanje državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup bez javnog poziva, na rok od 10 godina, pravnim i fizičkim osobama koje se bave stočarstvom pod uvjetom da nemaju, a ovim bi zakupom dobile, minimalnu površinu poljoprivrednog zemljišta propisanu prema broju uvjetnih grla. S obzirom na to da je navedena odredba Zakona vrijedila do 31. svibnja ove godine, a na nju je sukladno Naputku Ministarstva poljoprivrede pravo ostvarivalo 10.398 poljoprivrednih gospodarstva za 106.829 hektara poljoprivrednih površina, provedena je kroz zajedničku akciju Agencije za poljoprivredno zemljište, kao nositeljice, Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju,

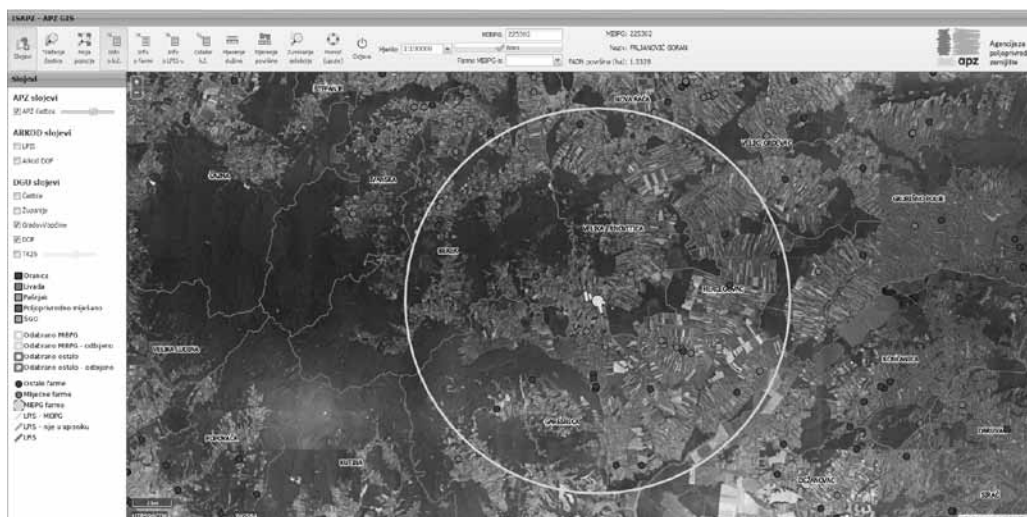
Hrvatske poljoprivredne agencije i Savjetodavne službe, a pod okriljem Ministarstva poljoprivrede. Nastavak rada donosi pregled suradnje gore navedenih institucija u postupku dodjele državnog poljoprivrednog zemljišta s naglaskom na razmjenu prostornih podataka i njihovu implementaciju u informacijski sustav Agencije za poljoprivredno zemljište, koji je korišten kao alat prilikom dodjele, uz osvrt na neusklađenost podataka katastarskog operata sa stanjem u naravi koje je pratilo postupak dodjele i onemogućilo njegovu potpunu automatizaciju.

2. Razmjena prostornih podataka i njihova implementacija u informacijski sustav Agencije za poljoprivredno zemljište

Pod okriljem Ministarstva poljoprivrede djeluje nekoliko institucija, od kojih je svaka specijalizirana za obavljanje određene vrste poslova vezanih uz poljoprivredu odnosno poljoprivredno zemljište te pritom vodi vlastitu bazu prostornih podataka. Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR) je unatrag posljednjih nekoliko godina razvila informacijski sustav poljoprivrednih parcela Republike Hrvatske (RH), koji je javno dostupan putem ARKOD preglednika, a pruža podatke o načinu uporabe poljoprivrednog zemljišta u stvarnom vremenu (oblik i položaj parcele, način uporabe i dr.). Hrvatska poljoprivredna agencija (HPA) je uglavnom orijentirana na poslove vezane uz stočarstvo i pritom razvija informacijski sustav pod nazivom Jedinostveni registar domaćih životinja (JRDŽ), koji sadrži registar stočarskih farmi (prostorni položaj svake registrirane farme u RH), re-

gistar svinja, ovaca, koza i kopitara (broj životinja na pojedinoj farmi u jednoj kalendarskoj godini). Informacijski sustav Agencije za poljoprivredno zemljište (ISAPZ) sadrži grafičke i alfanumeričke podatke o svim katastarskim česticama poljoprivrednog zemljišta, koje se nalaze u posjedu RH prema podacima dobivenim od Državne geodetske uprave. Svakoj katastarskoj čestici sadržanoj u informacijskom sustavu pridružen je podatak o vrsti raspolaganja pod kojom se nalazi (duljina trajanja ugovora, korisnik i sl.), te podatak nalazi li se i u minski sumnjivom području na temelju podataka dobivenih od Hrvatskog centra za razminiranje.

Za potrebe davanja državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup bez javnog poziva Agencija za poljoprivredno zemljište (APZ) izradila je posebnu web aplikaciju za internu uporabu koja je objedinila podatke HPA i APPRRR s podacima iz ISAPZ (slika 1). HPA je za poljoprivredna gospodarstva, koja su ušla u dodjelu, jednokratno dostavila koordinate farmi pridruženih za pojedino gospodarstvo koje je zadovoljilo uvjete dodjele, dok je APPRRR putem WFS servisa omogućio prikaz i upit na ARKOD sloj u stvarnom vremenu. Iz informacijskog sustava APZ izdvojene su one katastarske čestice koje se u trenutku provođenja dodjele nisu nalazile pod nekim od oblika raspolaganja, a po načinu uporabe u katastarskom operatu vodile su se isključivo kao oranica, pašnjak ili livada. Ukupna površina zemljišnog fonda namijenjenog za dodjelu iznosila je 275.340 hektara, a obuhvatila je 301.755 katastarskih čestica. Za svaku katastarsku česticu bio je poznat podatak nalazi li se u minski sumnjivom području, budući da njihov zakup nosi posebne ugovorne obveze.



Slika 1. Web aplikacija APZ (URL 1)

3. Postupak dodijele

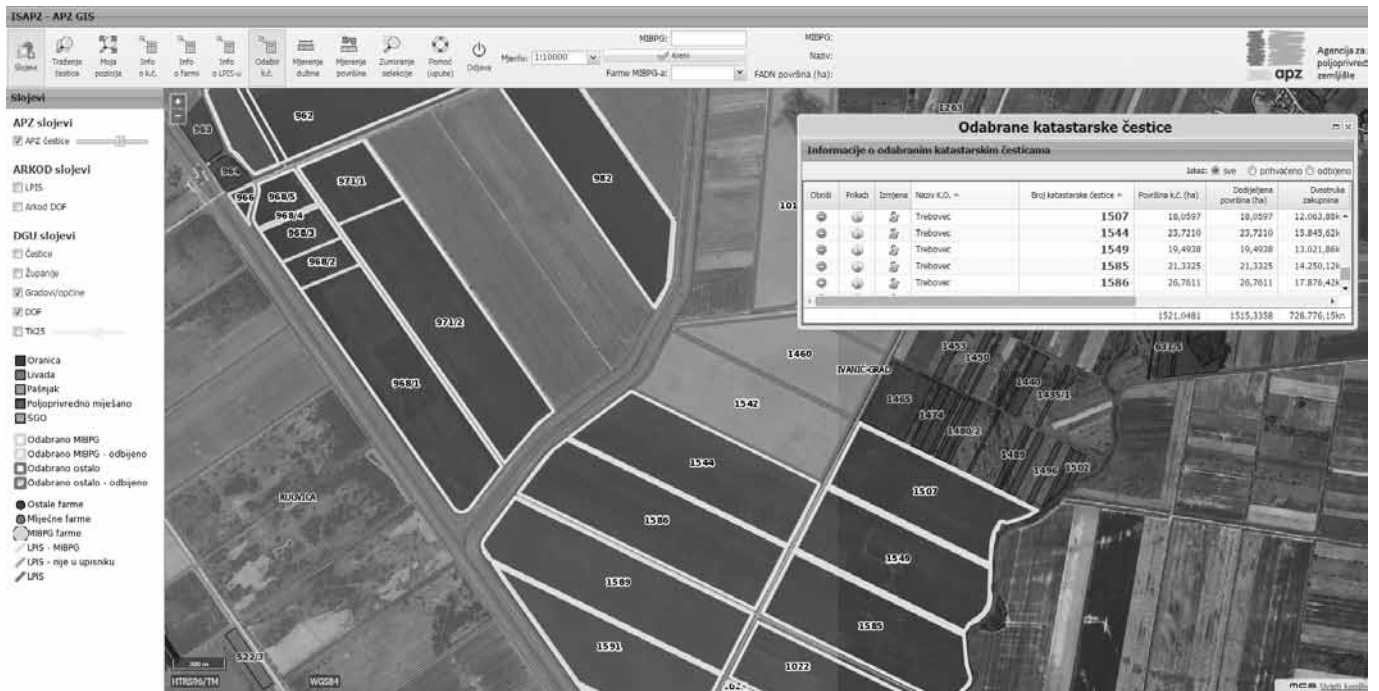
S obzirom na veliki broj poljoprivrednih gospodarstava koji je ostvarivao pravo na zakup, a zbog kratkoće cjelokupnog procesa, prijava zainteresiranih poljoprivrednih gospodarstava izvodila se putem standardiziranog obrasca u uredima Hrvatske poljoprivredne agencije i Savjetodavne službe u razdoblju od 20. travnja do 8. svibnja ove godine. Podatak o prijavljenim gospodarstvima na dnevnoj je bazi u elektronskom obliku slan Agenciji za poljoprivredno zemljište. Prijavni obrazac ispunilo je 3.318 poljoprivrednih gospodarstava za 74.480 hektara obradivih površina.

Svako poljoprivredno gospodarstvo posjeduje Matični identifikacijski broj poljoprivrednog gospodarstva (MIBPG), koji služi kao njegova jedinstvena oznaka i upravo je on bio zajednička poveznica prostornih podataka HPA i APPRRR. Pojedino poljoprivredno gospodarstvo može imati stoku na više različitih farmi, od kojih svaka ima svoju numeričku oznaku (FARMID), a isto tako na jednoj farmi može biti registrirano više poljoprivrednih gospodarstava. Prostorni podaci APPRRR su također vezani uz MIBPG koji služi kao jedinstveni identifikator korisnika određene poljoprivredne parcele.

U web aplikaciju jednokratno su unesene koordinate farmi svih prijavljenih poljoprivrednih gospodarstava koje su prikazane točkastom oznakom s plavom odnosno crvenom ispunom, ovisno o tome nalazi li se gospodarstvo u sustavu mliječnosti ili ne, kako bi se znao prioritet prilikom dodijele, sukladno kriterijima propisanim od strane Ministarstva poljoprivrede. Poljoprivredno zemljište primarno se dodjeljivalo na području jedinice lokalne samouprave na kojoj se nalazi farma, odnosno u krugu 10 kilometara od farme, osim ako poljoprivrednik svojim potpisom pored izjave na prijavnom obrascu nije pristao na zemljište izvan navedenog kruga od 10 kilometara. S obzirom na veliki broj prijavljenih gospodarstava i različite

vrste stočarske proizvodnje Ministarstvo poljoprivrede definiralo je da prednost u dodijeli imaju ona gospodarstva koja se bave uzgojem životinja koje se nalaze u sustavu mliječnosti (mliječne krave, ovce i koze), potom gospodarstva koja se bave uzgojem ostalih vrsta goveda te naposljetku gospodarstva koja se bave uzgojem ostalih vrsta životinja.

S obzirom na kriterije propisane od strane Ministarstva poljoprivrede, logičan korak prilikom razrade procesa odabira katastarskih čestica za određeno gospodarstvo bio je izrada algoritma koji bi bodovao ulazne parametre odnosno atribute pridružene pojedinom gospodarstvu (broj uvjetnih grla, površinu upisanu u ARKOD, površinu na koju se ostvaruje pravo i vrstu proizvodnje), te bi na temelju ostvarenih bodova, atributa pridruženih preostalim gospodarstvima, te veličini, udaljenosti i načinu uporabe katastarskih čestica u krugu 10 kilometara od predmetnog gospodarstava definirano popis katastarskih čestica za pojedino gospodarstvo, u kojem bi ljudski faktor služio isključivo kao sustav kontrole kvalitete algoritma. Međutim, stanje u katastarskom operatu, odnosno način uporabe, položaj i oblik katastarske čestice nerijetko ne odgovaraju stvarnom stanju na terenu stoga automatizacija procesa u tom smislu nije bila moguća već je u odabir čestica bilo potrebno uključiti ljudski faktor. Slijedom navedenog razvijena je aplikacija koja se zasnivala na podacima HPA i APPRRR, grafičkom prikazu različitih načina uporabe katastarskih čestica, a za prikaz iz zraka korišteno je posljednje službeno snimanje RH iz zraka odnosno DOF5/2011. Proces odabira katastarskih čestica za pojedino gospodarstvo počinjao je upisivanjem njegovog MIBPG-a u za to predviđeno mjesto, te klikom na tipku *kreni* koja je prikazivala položaj farme, krug 10 kilometara oko farme (označen zelenom kružnicom), poljoprivredne čestice u vlasništvu RH (različita boja označava je određeni način uporabe) i sve ARKOD parcele određenog gospodarstva (označene svijetlo plavom bojom) (Slika 1).

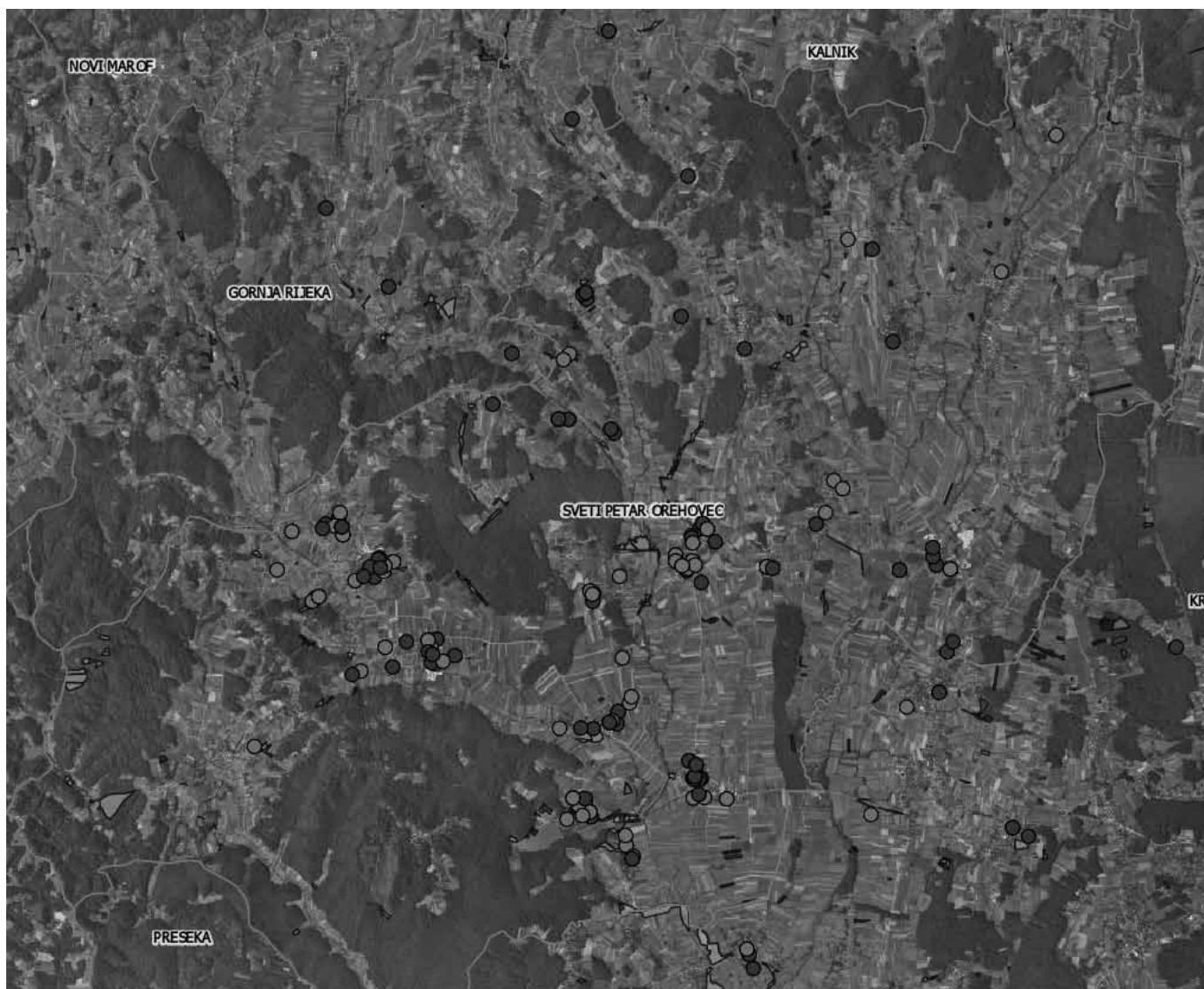


Slika 2. Prikaz postupka dodjele (URL 1)

Primarno su dodjeljivane katastarske čestice unutar granica jedinice lokalne samouprave u kojoj se nalazila farma, te katastarske čestice koje se nalaze u neposrednoj blizini katastarskih čestica (ARKOD parcela) koje je to poljoprivredno gospodarstvo na dan dodjele obrađivalo, s ciljem okrupnjavanja poljoprivrednog zemljišta i ekonomičnosti proizvodnje. Odabir čestica temeljio se na metodi *klikni-odaberi*. Atributni podaci odabranih katastarskih čestica (naziv katastarske općine, broj katastarske čestice, površina i dvostruka zakupnina) prikazivani su u zasebnom dijaloškom okviru, na dnu kojeg se nalazio zbroj površine i zakupnine odabranih čestica (Slika 2). Iznimno, zbog oblika i položaja katastarskih čestica, bilo je moguće dodijeliti i katastarske čestice veće površine od one na koju je poljoprivredno gospodarstvo ostvarivalo pravo sukladno FADN metodologiji izračuna. Pojedinu katastarsku česticu u kontinentalnoj Hrvatskoj nije bilo moguće dodijeliti više poljoprivrednih gospodarstava, svakome u određenom dijelu, ali je bilo moguće dodijeliti površinu manju od ukupne površine katastarske čestice, ako je za to postojao opravdani razlog (obraslost dijela čestice i sl.). Izuzev primorske Hrvatske gdje je zbog načina proizvodnje (ispaša stoke), veličine, oblika i broja raspoloživih katastarskih čestica bilo dozvoljeno njihovo davanje u dijelu tako da se prilikom odabira katastarske čestice upisala površina dijela koji se određenom gospodarstvu daje u zakup. S obzirom na veličinu, oblik i broj raspoloživih katastarskih čestica na području po-

jedine jedinice lokalne samouprave dio poljoprivrednih gospodarstva nije namiren u potpunosti u odnosu na površinu na koju su ostvarivali pravo ili nije namiren na području svoje jedinice lokalne samouprave, već u prvoj sljedećoj jedinici lokalne samouprave ako su na području te jedinice lokalne samouprave bila namirena sva gospodarstva.

Dodjela poljoprivrednih površina završila je 28. svibnja 2015. kada je uz suglasnost Ministarstva izrađena 21 Odluka o davanju u zakup bez javnog poziva. Od 3.318 prijavljenih gospodarstava poljoprivredne površine ukupne površine 42.000 hektara na 36.105 katastarskih čestica dodijeljene su za 2.612 gospodarstava. Većina poljoprivrednih gospodarstava kojima nisu dodijeljene površine nalazila se na području Bjelovarsko-bilogorske i Koprivničko-križevačke županije koje slove kao stočarske županije RH i za koje je značajna velika koncentracija prijavljenih gospodarstava na svega nekoliko hektara slobodnog državnog poljoprivrednog zemljišta. Slika 3 prikazuje veliki broj prijavljenih gospodarstava s područja Svetog Petra Orehovec (Koprivničko-križevačka županija) i vrlo malo slobodnog državnog poljoprivrednog zemljišta.



Slika 3. Sveti Petar Orehovec

S obzirom na veliki broj katastarskih čestica i poljoprivrednih gospodarstava kojima su dodijeljene površine, te činjenicu da je dodjela izvedena putem informacijskog sustava odluke su po prvi puta do sada kreirane automatizacijom, odnosno povezivanjem informacijskog sustava i digitalne pisarnice odnosno DMS-a (Document Management System) Agencije za poljoprivredno zemljište. Izradi Odluka prethodilo je definiranje njihovog sadržaja, varijabilnih dijelova i zaglavlja (KLASA i URBROJ), te strukture razmjene podataka između tvrtke MCS Informatika d.o.o., koja je zadužena za razvoj informacijskog sustava i tvrtke Senso IS d.o.o. koja je zadužena za DMS.

Uvid u Odluku, odnosno dodijeljene čestice, svako poljoprivredno gospodarstvo izvršilo je u regionalnom uredu APPRRR u županiji u kojoj se nalazi njegovo sjedište uz istovremeni upis dodijeljenih površina u ARKOD sustav, te podnošenje zahtjeva za dodjelom prava na plaćanja u poljo-

privredi. Za potrebe uvida u odluku i potvrde dodijeljenih čestica Agencija za poljoprivredno zemljište dostavila je APPRRR shape datoteku koja je sadržavala svih 36.105 čestica s pripadnim atributima (MIBPG, MBRKO, ime_ko, kcbr, AREA_m2, Pov_m2, Zakupn_kn, P_ora_m2, P_paš_m2, P_liv_m2 i Iskaz) te izvadak iz odluke za svako poljoprivredno gospodarstvo zasebno po županijama registracije gospodarstva. Atribut Iskaz nije imao pridruženu vrijednost već je ona definirana prilikom iskaza poljoprivrednika o prihvaćanju odnosno odbijanju čestice. Ako je poljoprivrednik prihvatio česticu, tada je atribut Iskaz poprimio vrijednost 1, a ako je pak odbio česticu tada je atribut Iskaz poprimio vrijednost 0. APPRRR je shape datoteku implementirao u ARKOD sustav, pa je poljoprivrednik za vrijeme sastanka u regionalnom uredu mogao vidjeti gdje se nalaze dodijeljene mu čestice i tako lakše donijeti odluku o prihvaćanju odnosno odbijanju čestice. Po završetku sastanka, odnosno iskaza poljoprivrednika,

generirana je Izjava koja je sadržavala osnovne podatke o poljoprivrednom gospodarstvu i dodijeljenim katastarskim česticama kojima je bio pridružen atribut DA za prihvaćene odnosno NE za odbijene čestice, a koju je poljoprivrednik vlastoručno potpisao i time potvrdio vrijednost atributa Iskaz sadržanog u shape datoteci. Za svaku prihvaćenu katastarsku česticu APPRRR je sukladno vlastitoj metodologiji rada u ARKOD sustav ucrtao odgovarajuću ARKOD parcelu uz istovremeno podnošenje zahtjeva za dodjelom prava na plaćanja u poljoprivredi.

APPRRR je Agenciji za poljoprivredno zemljište u više navrata, a zaključno s 10. srpnjem 2015. dostavio shape datoteku s popunjenim atributom

Iskaz kao podatak o prihvaćenim površinama te izjave o prihvaćanju. Po dostavi konačne shape datoteke Agencija za poljoprivredno zemljište započela je s analizom i obradom podataka te izradom ugovora.

Od 36.105 dodijeljenih katastarskih čestica ukupne površine 42.000 hektara, 833 poljoprivrednih gospodarstava prihvatilo je njih 9.494 ukupne površine 12.699 hektara (tablica 2). Tablica 1 prikazuje razdiobu površina dodijeljenih i prihvaćenih katastarskih čestica. Više od 50% dodijeljenih i prihvaćenih katastarskih čestica ima površinu manju od 1 hektara, što ukazuje na izrazitu usitnjenost slobodnog državnog poljoprivrednog zemljišta.

Tablica 1. Razdioba površina dodijeljenih i prihvaćenih katastarskih čestica

Površina (ha)	Broj dodijeljenih kč	Broj prihvaćenih kč
< 0,1 ha	6.841	1.645
0,1 ha - 1 ha	24.117	6.362
1 ha – 5 ha	3.893	1.081
> 5 ha	1.254	406

Tablica 2 prikazuje broj prihvaćenih katastarskih čestica po pojedinoj županiji i njihovu površinu. Najviše površine prihvaćeno je na području Zadarske, Osječko-baranjske i Ličko-senjske župa-

nije, dok je najmanje površine prihvaćeno na području Krapinsko-zagorske županije, županije s najmanjom površinom državnog poljoprivrednog zemljišta u Republici Hrvatskoj.

Tablica 2. Prihvaćena površina po županijama

Županija	Broj kč.	Površina (ha)
Bjelovarsko-bilogorska	519	470
Brodsko-posavska	616	1.192
Dubrovačko-neretvanska	978	193
Grad Zagreb	31	84
Istarska	512	234
Karlovačka	273	250
Koprivničko-križevačka	275	109
Krapinsko-zagorska	60	12
Ličko-senjska	928	1.779
Međimurska	192	115
Osječko-baranjska	787	1.960
Požeško-slavonska	752	411
Primorsko-goranska	148	229
Sisačko-moslavačka	510	433
Splitsko-dalmatinska	108	235
Šibensko-kninska	32	63
Varaždinska	134	149
Virovitičko-podravska	529	296
Vukovarsko-srijemska	326	809
Zadarska	676	2.415
Zagrebačka	1.108	1.260
Ukupno	9.494	12.699

4. Zaključak

Agencija za poljoprivredno zemljište je u razdoblju od travnja do srpnja ove godine provela dosad najopsežniju dodjelu državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup bez javnog poziva određenoj grupi poljoprivrednih gospodarstava na području Republike Hrvatske, koja je rezultirala uspješnom suradnjom i razmjenom podataka više različitih institucija pod okriljem Ministarstva poljoprivrede. Od 275.340 hektara raspoloživih katastarskih čestica državnog poljoprivrednog zemljišta namijenjenih za davanje u zakup, dodijeljeno je 42.000 hektara na 36.105 katastarskih čestica, od kojih je prihvaćeno 12.699 hektara na 9.494 katastarskih čestica. Pravo na zakup ostvarivalo je 10.398 poljoprivrednih gospodarstava, od kojih je 3.318 ispunilo prijavni obrazac, a 883 prihvatilo ponuđene površine.

Ukazana je potreba za čim hitnijom izradom nove službene aerofotogrametrijske snimke Republike Hrvatske iz zraka, budući da je posljednja službena snimka stara 4 godine i u mnogome ne odgovara današnjem, stvarnom stanju na terenu (izgrađene ceste, autoceste i objekti, obraslost čestica i sl.) kao i potreba za provedbom i kontrolom provedbe članka 57. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07). Isti propisuje da je nositelj prava na nekretnini dužan u roku od 30 dana novonastale promijene prijaviti nadležnom uredu za katastar, kako bi se u budućnosti izbjegle situacije u kojima je izgrađena mrtvačnica, autocesta i slično a u operatu se i dalje vodi kao neka od poljoprivrednih kultura. Odnosno izbjegle bi se situacije u kojima način uporabe, položaj i oblik katastarske čestice ne odgovara stvarnom stanju na terenu.

Razdioba površina dodijeljenih i prihvaćenih katastarskih čestica ukazuje na izrazitu usitnjenost slobodnog državnog poljoprivrednog zemljišta, te potrebu za njegovim čim skorijim okrupnjivanjem odnosno komasacijom, te je za njihovo provođenje odlična podloga. Na taj način će se usitnjene, neiskorištene, nerentabilne i poljoprivrednicima nezanimljive čestice staviti u funkciju, te bi se postiglo povećanje ekonomske isplativosti poljoprivredne proizvodnje kako poljoprivrednicima tako i državi.

Zaključno se može konstatirati da se još jednom potvrdilo da je preduvjet svim strukturnim mjerama u seoskom prostoru i poljoprivredi jasna i definirana zemljišna politika kojom se regulira uporaba, vlasništvo i tržište zemljištem (Franić,

2006). Takva politika mora imati stabilne sustave upravljanja zemljištem kao podršku njenom provođenju. Pokazano je da takav sustav mora biti zasnovan na katastarskoj čestici kao osnovnoj prostornoj jedinici i temeljiti se na jedinstvenom prostornom referentnom sustavu, što omogućava povezivanje podataka unutar sustava s drugim prostorno povezanim podacima.

Literatura

Franić, R (2006): Politika ruralnog razvitka – nova prilika za Hrvatsku. Pregledni znanstveni članak, Agronomski glasnik 3/2006.

Naputak Ministarstva poljoprivrede za primjenu članka 51. stavak 3. Zakona o poljoprivrednom zemljištu (Narodne novine, broj 39/13 i 48/15), KLASA: 320-08/15-01/10; URBROJ: 525-07/1183-15-1; od 20. travnja 2015.

Republika Hrvatska (2013): Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13).

Republika Hrvatska (2015): Izmjene i dopune Zakona o poljoprivrednom zemljištu (NN 48/15).

URL 1: <http://stocarstvo.zemljište.mps.hr>

State agricultural land lease without public call by using Agricultural land agency Information system

Summary: In the period from 20th of April till 10th of July Agricultural land agency conducted procedure of leasing of State agricultural land without public call for a period of 10 years to all legal and physical persons engaged in livestock breeding, that didn't have minimal area of agricultural land according to FADN methodology of calculation. Paper shows cooperation of Agricultural land agency with Paying agency, Croatian agricultural agency and Advisory service in exchange of spatial data, registration of entitled farmers, their acceptance of given cadastral plots and its admission in ARKOD system and submission of their request for the rights for agricultural payments. Emphasis of the paper is on implementation of information system of Agricultural land agency in procedure of leasing state agricultural land with reference to the issue of discrepancy between cadastral and actual data which prevented automation of procedure.

Keywords: Agricultural land agency, information system, livestock breeding, state agricultural land lease without public call

Uređeni katastarski i zemljišnoknjižni podaci – nužan preduvjet za ishodenje rudarskih koncesija za eksploataciju ugljikovodika u Republici Hrvatskoj

Martina Ramić¹, Maja Runje²

¹INA-Industrija nafte d.d., Avenija Većeslava Holjevca 10, 10002 Zagreb, Hrvatska, martina.ramic@gmail.com

²INA-Industrija nafte d.d., Avenija Većeslava Holjevca 10, 10002 Zagreb, Hrvatska, maja.vukasovic@gmail.com

Sažetak: Cilj rada je ukazati na važnost sređenih katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka kao važnog čimbenika pri razvoju naftnog gospodarstva unutar Republike Hrvatske. Poslovanje Ine, kao vodeće hrvatske naftne kompanije, snosi posljedice lošeg stanja i neažurnosti zemljišnih evidencija. Zakonom o rudarstvu (NN 56/13, 14/14) definirana je obveza rješavanja svih imovinsko-pravnih odnosa za zemljišne čestice unutar eksploatacijskog polja u svrhu dodjele rudarske koncesije. Pri tom je potrebno izraditi geodetske elaborate za ugovaranje služnosti s vlasnicima predmetnih zemljišnih čestica, kao i geodetski elaborat za dodjelu rudarske koncesije. Osnova i temelj za izradu navedenih elaborata su sređene zemljišne evidencije koje prema trenutnom stanju ne osiguravaju istovjetnost sa stvarnim stanjem na terenu, što direktno izaziva Inine velike financijske gubitke i ne omogućuje investicije, a izaziva i gubitke društva u cjelini. Postupci usklađivanja katastra i zemljišne knjige sa stvarnim stanjem na terenu predstavljaju zahtjevan korak zbog različitih problema koji se pri tom susreću i jedino rješenje je nova katastarska izmjera pri čemu su utrošeno vrijeme i novac nemjerljivi s korišću koju će Ina i Republika Hrvatska imati u budućnosti. S ciljem rješavanja imovinsko-pravnih odnosa, a u svrhu dobivanja rudarske koncesije, Ina je primorana provoditi djelomične katastarske izmjere, u čemu je vidljiva velika važnost geodetske struke u naftnom gospodarstvu Republike Hrvatske.

Ključne riječi: katastarska izmjera, rudarska koncesija, zemljišni podaci

1. Uvod

Eksploatacija mineralnih sirovina dozvoljena je samo unutar utvrđenog eksploatacijskog polja mineralnih sirovina i u granicama provjerenog rudarskog projekta, na temelju kojeg je dana koncesija, a ono je definirano spojnica vršnih točaka, te omeđuje prostor na kopnu ili moru na kojem se mora obavljati eksploatacija. Zakonom o rudarstvu (NN 56/13, 14/14) definirana je obveza rješavanja svih imovinsko-pravnih odnosa za zemljišne čestice unutar eksploatacijskog polja u svrhu dodjele rudarske koncesije. Jedan od najtežih uvjeta za dobivanje koncesije za eksploataciju (kao i odobrenja za istraživanje) je upravo obveza natjecatelja da riješi imovinsko-pravne odnose na nekretninama obuhvaćenim eksploatacijskim poljem. Ovisno jesu li zemljišta u vlasništvu Republike Hrvatske ili privatnom vlasništvu, izrađuju se geodetski elaborati za ugovaranje služnosti. Zemljišta koja se nalaze u vlasništvu Republike Hrvatske prema posjedništvu se razvrstavaju na Hrvatske šume, Hrvatske vode i poljoprivredna zemljišta. Pri ugovaranju služnosti s Hrvatskim šumama i Državnim uredom za upravljanje državnom imovinom za poljoprivredna zemljišta, potrebno je ishoditi potvrdu o po-

dručju koje se nalazi u šumskogospodarskoj osnovi, ako se radi o dijelovima šume i šumskom zemljištu, odnosno da se ne nalazi u šumskogospodarskoj osnovi ako se radi o poljoprivrednom zemljištu. Kod ugovaranja služnosti s Hrvatskim vodama potrebno je ucrtati objekt i zauzetu površinu na originalnu kopiju katastarskog plana ovjerenu od strane katastra prema zahtjevu Hrvatskih voda, što dodatno komplicira situaciju pri izradi Geodetskog elaborata zbog preciznosti ucrtanih objekata. S privatnim osobama se sklapaju ugovori o osnivanju prava služnosti, zakupu zemljišta ili se donosi rješenje o izvlaštenju i osniva se pravo stvarne služnosti kao interes Republike Hrvatske.

Geodetski elaborat za ishođenje rudarske koncesije se sastoji od:

- pregledne karte na kojoj su prikazani objekti koji se nalaze unutar promatranog eksploatacijskog polja,
- kopije katastarskog plana na kojeg se ucrtava objekt i zauzeta površina,
- popisa posjednika i vlasnika čije su čestice uključene u projekt,
- izvoda iz posjedovnog lista, izvatka iz zemljišne knjige.

2. Trenutno stanje katastra i zemljišne knjige

Pri rješavanju imovinsko-pravnih odnosa najveći problem na koji nailazimo je neažurnost zemljišnih evidencija, te njihova neusklađenost sa stvarnim stanjem na terenu. Na primjeru eksploatacijskog polja ugljikovodika Šandrovac koje ima

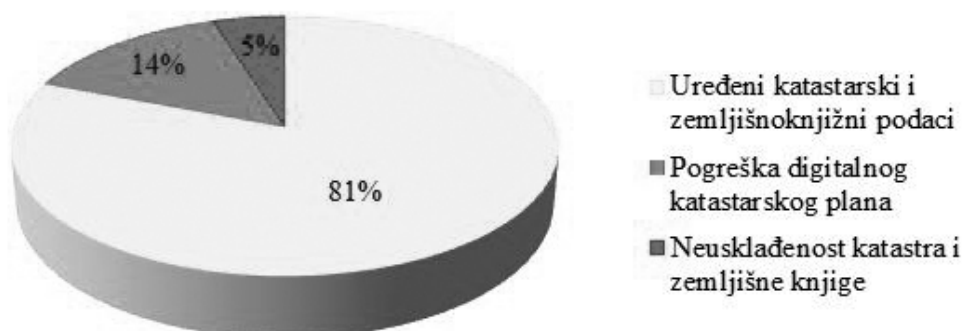
225 aktivnih objekata moguće je prikazati sve probleme i pogreške s kojima se svakodnevno susrećemo.

Eksploatacijsko polje ugljikovodika „Šandrovac“ nalazi se na području Bjelovarsko-bilogorske županije i obuhvaća katastarske općine Šandrovac, Veliko Trojstvo, Orovac i Ciglenu, te dijelom na području Koprivničko-križevačke županije i obuhvaća katastarsku općinu Čepelovac. S površinom od 40,35 km² i velikim brojem aktivnih objekata pripada jednom od većih eksploatacijskih polja za koje Ina traži rudarsku koncesiju.

Nužan i neophodan preduvjet za dobivanje rudarske koncesije prema Zakonu o rudarstvu su riješeni imovinsko-pravni odnosi. Slijedom toga, eksploatacijsko polje ugljikovodika „Šandrovac“ mora imati riješene imovinsko-pravne odnose, ukoliko natjecatelj želi istraživati ili eksploatirati ugljikovodike na tom području.

Prilikom izrade Geodetskog elaborata za ishođenje rudarske koncesije na eksploatacijskom polju ugljikovodika Šandrovac naišlo se na niz nepravilnosti i problema u trenutnom stanju katastra i zemljišne knjige. Na uzorku od 225 aktivnih objekata (Slika 1), 81% objekata ima uređene katastarske i zemljišnoknjižne podatke. Najveći problem su pogreške digitalnog katastarskog plana, odnosno za 14% objekata evidentiran je pogrešan broj katastarske čestice, pogrešno su ucrtane međe na digitalnom katastarskom planu ili je katastarska čestica neidentificirana. Manji postotak, ali jednako bitan, od 5% predstavlja neusklađenost katastra i zemljišne knjige.

Eksploatacijsko polje ugljikovodika "Šandrovac"



Slika 1: Raspodjela (ne)sređenih zemljišnoknjižnih i katastarskih podataka

Nesređeni podaci uzrok su brojnim problemima pri planiranju i upravljanju prostorom. Pri tome se posebno ističu problemi pri planiranju i provođenju novih investicija i ulaganja u gospodarski razvoj. Gubici koje društvo trpi zbog trenutnog stanja zemljišnih evidencija višestruko su veći od ulaganja u njihovo sređivanje koje je jedan od glavnih izazova geodetske struke u Hrvatskoj, ali i društva u cjelini. Nemogućnost rješavanja imovinsko-pravnih odnosa, kao i njihovo presporo rješavanje, dovodi do neostvarivanja poslovnog plana, u krajnjem slučaju rezultira gubitkom rudarske koncesije što je veliki gubitak za Inu i Republiku Hrvatsku.

3. Postupci rješavanja problema nesređenosti katastra i zemljišne knjige

U Republici Hrvatskoj još uvijek prevladavaju katastarski planovi izrađeni grafičkom metodom izmjere u 19. stoljeću, odnosno njihovi digitalizirani oblici. Zbog njihove loše točnosti i lošeg stanja lako je zaključiti da oni ne udovoljavaju potrebama suvremenog društva i da je prijeko potrebno provesti nove katastarske izmjere što je najbolji i najučinkovitiji način izrade digitalnih katastarskih planova. Digitalni katastarski planovi izrađeni novom izmjerom prikazuju stvarno stanje na terenu, a produkt su suvremene, znatno točnije izmjere terena. Njena prednost pred ostalim metodama izrade digitalnih katastarskih planova očituje se i u tome što se njome ažuriraju podaci o posjednicima, odnosno vlasnicima, što je Ini ponekad jedino rješenje.

Zbog dugotrajnosti i troškova izvedbe nove katastarske izmjere često se pristupa drugim načinima rješavanja problema nesređenosti katastra i zemljišne knjige, a jedan od njih je provedba postojećih geodetskih elaborata koji su izrađeni 70-ih godina prošlog stoljeća i djelomično su ili pogrešno provedeni u katastru i zemljišnoj knjizi. Provedba tih elaborata se obavlja po službenoj dužnosti, te područni katastarski uredi izrađuju geodetske elaborate za ispravljanje podataka katastarskog plana, katastarskog operata ili zemljišne knjige.

Pri rješavanju nesređenih katastarskih i zemljišnoknjižnih podataka na području eksploatacijskog polja ugljikovodika Šandrovac, koji su prikazani na Slici 1, a odnose se na 19% objekata, korištena je kombinacija različitih metoda da bi

sredili imovinsko-pravne odnose. Ispravci su provedeni pomoću postojećih parcelacijskih elaborata koji su dokazali pogrešno evidentiran digitalni katastarski plan, odnosno neprovedbu parcelacije na planu, dok je ista provedena u katastarskom operatu i zemljišnoj knjizi. Također je bilo potrebno uskladiti površine na digitalnom katastarskom planu s onima u katastarskom operatu i zemljišnoj knjizi, kao i identificirati katastarske čestice koje nisu imale dodijeljen broj. Postojeći geodetski elaborat izrađen 70-ih godina, koji je proveden u katastarskom operatu i na digitalnom katastarskom planu, a nije u zemljišnoj knjizi, predstavlja problem zbog kojeg je potrebno pokrenuti postupak u Općinskom državnom odvjetništvu.

4. Zaključak

Osnova društva, gospodarstva i pravne države su uređene zemljišne evidencije. Njihov se smisao očituje u usklađenosti podataka sa stanjem na terenu. Zbog povijesnih, tehničkih, ali i drugih okolnosti te evidencije uglavnom ne osiguravaju istovjetnost podataka sa stvarnim stanjem na terenu što je uzrok brojnim problemima u upravljanju prostorom. Pri tom se posebno ističu problemi pri planiranju i provođenju novih investicija i ulaganja u gospodarski razvoj. Gubici koje društvo trpi zbog trenutnog stanja zemljišnih evidencija višestruko su veći od ulaganja u njihovo sređivanje koje je jedan od glavnih izazova geodetske struke u Hrvatskoj, ali i društva u cjelini. Unatoč značajnom iskoraku u pogledu informatizacije, osnova većine podataka zemljišnih evidencija i dalje je izmjera iz 19. stoljeća, pri čemu je veliki problem njihova upitna kvaliteta i točnost.

Prilikom sređivanja zemljišnih evidencija, a u svrhu dobivanja rudarske koncesije, Ina se kao vodeća naftna kompanija u Republici Hrvatskoj susreće s velikim financijskim troškovima, ali i vremenskim ograničenjima. Unatoč velikom trudu uloženom u rješavanje problema, česte birokratske zapreke onemogućuju pravovremeno rješenje problema. Najbolji primjer za to je eksploatacijsko polje ugljikovodika Šandrovac na kojem su prikazani svi problemi s kojima se susreće geodetska struka, ali i načini na koje se ti problemi mogu riješiti.

Literatura:

Zakon o rudarstvu (NN 56/13, 14/14)

Harmonised cadastral and land data – a necessary prerequisite to gain a mining concession for exploitation of hydrocarbons in the Republic of Croatia

Abstract: The main goal of this work is to point out the importance of sorting out and harmonising cadastral and land registry data as an important condition in Croatian Mining economy development. INA's business, as a leading oil company, is suffering as a result of poor state of Cadastre and Land Registry. Mining Act (Official gazette nr: 56/13 and 14/14) defines the obligation of resolving all property relations on all land plots occupied by mining facilities within a Mining plot, and for all planned mining facilities that are the object of a building permit. The first step for any activity is to draft Geodetic surveys for various contracts for buying real-estates, establishing the right of easement or the right to build, or for lease contracts on one side, and drafting Geodetic surveys for the expropriation procedure

on the other side. After that it is necessary to assemble the final Geodetic survey for the mining concession. The basic prerequisite for all those Geodetic surveys are harmonised and trustworthy land registry data. Unfortunately at this moment trustworthiness of land registry data is significantly impaired, resulting in great financial loss and great damages to the investment projects both for INA and for the Croatian economy in general. The process of harmonisation of Land Registry and Cadastral data with on-site status of the real-estates is very complex because of the various obstacles that occur in the procedure, so the only viable solution is the new Cadastral Surveying with renewing procedure of the Land Registry. Future benefits from these procedures, both for INA and for the State, cannot be measured in time, effort or resources spent in the same procedures. Unfortunately INA is forced to conduct, on its own, partial cadastral surveying in order to solve the property relations and in order to gain a mining concession. The importance of geodetic expertise in Croatian oil economy is obvious, especially if one has in mind uncommon conditions of property relations solving when mining facilities are concerned.

Keywords: cadastral survey, Land Registry, mining concession



Bespilotni sustavi za zračno snimanje - propisi i regulativa

Mateo Gašparović¹, Dubravko Gajski²

¹Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, mgasparovic@geof.hr

²Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, dgajski@geof.hr

Sažetak: U današnje vrijeme na tržištu su sve pristupačniji bespilotni sustavi za snimanje Zemlje iz zraka. Riječ je bespilotnim letjelicama kratkog do srednjeg dometa, pogodnim za brzo i kvalitetno dokumentiranje površine zemlje. Takve letjelice opremljene su tehnologijom koja se godinama koristi u geodeziji, kao npr. kamera, GPS, INS, te naravno RF uređaj za prijenos signala na Zemlju. Letjelicama sa Zemlje može upravljati operater ili pak mogu biti posve autonomne, te zadatak snimanja Zemlje obaviti automatski, po unaprijed definiranom planu leta. Kako bi se omogućio pravilan razvoj tog novog područja u geodeziji važno je osuvremeniti postojeće propise, te zakonsku regulativu uskladiti s trendovima i potrebama tržišta. Isto tako potrebno je definirati okvire i standarde tog oblika aerofotogrametrijske izmjere. Kako za ovlaštene inženjere, tako i za krajnje korisnike tih podataka važno je jasno definirati traženu točnost i kvalitetu podataka, naravno ukoliko je riječ o snimanju za mjerne svrhe.

Ključne riječi: bespilotni sustavi, fotogrametrija, GIS, propisi, zakonska regulativa

1. Uvod

Razvoj tehnologije omogućio je provedbu snimanja iz zraka s bespilotnih sustava. Riječ je dakako o bespilotnim letjelicama (engl. UAV – unmanned aerial vehicle). Prema Međunarodnoj organizaciji za civilno zrakoplovstvo (eng. ICAO - International Civil Aviation Organization) (ICAO, 2015)

bespilotne se letjelice mogu podijeliti u dvije kategorije:

- Autonomne letjelice
- Letjelice na daljinsko upravljanje (eng. RPA - remotely piloted aircraft).

Autonomne letjelice temelje se na naprednim sustavima za dinamičko navođenje, te se trenutno smatra neprikladnim za regulaciju radi zakonskih problema, te pitanja odgovornosti. Letjelice na daljinsko upravljanje podliježu pravnim propisima, kako Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo, tako i propisima i zakonima nacionalnih agencija za civilno zrakoplovstvo.

Hrvatska kao članica Europske unije obvezala se prihvatiti regulative Europske uprave za zrakoplovnu sigurnost (eng. EASA – European aviation safety agency). EASA je osnovana 2002. godine sa sjedištem u Kölnu (Njemačka), a broji više od 700 stručnjaka iz svih zemalja članica Europske Unije (EU). Glavne aktivnosti organizacije su razvoj strategije zrakoplovne sigurnosti, certificiranje zrakoplovnih proizvoda, te nadzor nad odobrenim nacionalnim organizacijama u državama članicama EU-a (URL 1).

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo osnovana je Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o zračnom prometu, kojeg je Hrvatski sabor donio na sjednici 20. travnja 2007. (NN 46/07). Djelatnost Agencije obuhvaća poslove vezane za sigurnost zračnog prometa, a osobito certificira-

nje, nadzor i inspekciju u cilju osiguravanja kontinuiranog udovoljavanja zahtjevima za obavljanje zračnog prijevoza i drugih djelatnosti u zračnom prometu, vođenje propisanih registara i evidencija, te obavljanje drugih poslova utvrđenih Zakonom o zračnom prometu (URL 2).

2. Razvoj bespilotnih letjelica

U početku, bespilotne letjelice služile su u vojne svrhe i to kao napadačka ili obrambena oružja. Također, korištene su u izviđačke i špijunske svrhe. Danas se pak letjelice koriste za promatranje okoliša i nadzor prirode.

Prva pojava bespilotnih sustava seže u daleku 1845. godinu, kada su Austrijanci napadali Veneciju s balonima koji su nosili eksploziv. Godine 1917. Elmer Sperry izumio je prvi automatski žiroskopski stabilizator, što je potaknulo razvoj letjelica pa je tako prvi radijski kontrolirani let bio onaj letjelice Hewitt-Sperry Aerial Torpedo (Slika 1). Hewitt-Sperry Aerial Torpedo letio je oko 80 km noseći 140 kg bombi u nekoliko probnih letova, ali nikada nije bio u ratnoj borbi. Izum žiroskopskog stabilizatora pomogao je u održavanju stabilizacije i razine leta. Temeljem tog tehnološkog iskoraka Sperry uspješno transformira SAD-ov Navy Curtiss N-9 zrakoplov za treniranje u prvi radijski kontrolirani UAV (URL 3).

Od sredine 1930-ih letjelice se koriste kao važan borbeni trening-alat u vježbi protuzračne obrane. Primjeri takvih letjelica su britanska DH.82B Queen Bee i američka Radioplanes. Queen Bee



Slika 1: Hewitt-Sperry Aerial Torpedo (URL 3)

prvi je povratni i višekratno upotrebljivi UAV, što ga je učinilo praktičnijim i isplativijim od prethodnih. Queen Bee je mogao letjeti i na visini od 5182 m i putovati na udaljenosti do oko 482 km s brzinom od 160 km/h (URL 5).

U Drugom svjetskom ratu zbog ratnih okolnosti primijećen je veliki zamah u razvoju bespilotnih letjelica. Najvažniji predstavnik toga razdoblja je V-1 (Njemačka) (Slika 2) i njen protivnik PB4Y-1 i BQ-7 (SAD). U razdoblju Vijetnamskog rata UAV je preuzeo novu ulogu, ulogu potajnog nadzora. Predstavnici iz toga razdoblja bili bi AQM-34 Ryan Firebee (SAD) i D-21 (SAD) (Pavlik i dr., 2014).

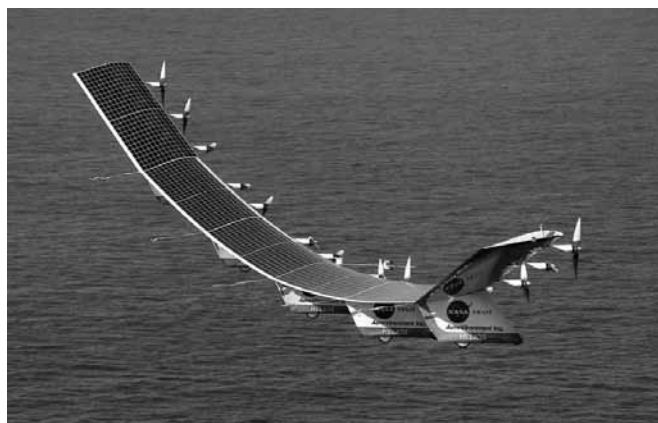
Od 1970-ih uvelike se unaprjeđuju UAV sustavi. Najviše u vidu trajanja leta i pogona letjelica. Od 1990-ih do danas iskristalizirala se uloga promatrača okoliša na Zemlji u vidu predstavnika Firebird 2001 (Izrael) (Slika 3), RQ-1 Predator (SAD), Helios (SAD). Helios (Slika 4) bespilotna letjelica je za sada u razvoju, a imati će i sustav ćelija za gorivo kako bi pohranom energije osigurao snagu za letenje i preko noći. U sljedećih 10 godina očekuje se da će letjelica Helios biti široko rasprostranjena kao širokopojasna komunikacijska platforma pružajući jedinstveno isplativo upotpunjavanje satelitskih i zemaljskih komunikacijskih sustava (Pavlik i dr., 2014).



Slika 2: V-1 (URL 6)



Slika 3: Firebird 2001 (URL 7)



Slika 4: Helios (URL 4)

Danas se u civilne svrhe najčešće primjenjuju mini i mikro bespilotne letjelice s propelerima, tzv. dronovi (Slika 5). Razvojem tehnologija i pojeftinjenjem sustava za bespilotno snimanje iz zraka takvi sustavi su danas ekonomski prihvatljivi kako za fotogrametrijske tako i za turističke svrhe. Prema Udruženju za bespilotne sustave (eng. UAVS - Unmanned Aerial Vehicle Systems Association) bespilotne letjelice su kategorizirane u više kategorija (Tablica 1).



Slika 5: Dron (Watts i dr., 2012)

Tablica 1: Kategorije bespilotnih sustava (Kolarek, 2010).

Naziv kategorije (eng.)	Akronim	Težina letjelice [kg]	Doseg leta letjelice [km]	Max. visina leta [m]	Autonomija leta [sati]
Micro	Micro	< 5	< 10	250	1
Mini	Mini	25 - 150	< 10	150 - 300	< 2
Close Range	CR	25 - 150	10 - 30	3000	2 - 4
Short Range	SR	50 - 250	30 - 70	3000	3 - 6
Medium Range	MR	do 1250	70 - 200	5000	6 - 10
Medium Range Endurance	MRE	do 1250	> 500	8000	10 - 18
Low Altitude Deep Penetration	LADP	do 350	> 250	50 - 9000	0,5 - 1
Low Altitude Long Endurance	LALE	< 30	> 500	3000	> 24
Medium Altitude Long Endurance	MALE	do 1500	> 500	14000	24 - 48

3. Propisi i regulativa

Prije svega treba utvrditi razliku između letenja bespilotnim sustavima i snimanja s istih. U Hrvatskoj postoje dva ključna akta, a to su: Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova (NN 49/15) i Uredba o snimanju iz zraka (NN 130/12). Treba naglasiti kako su na tim aktima radile brojne institucije u Republici Hrvatskoj, gdje prije svega treba istaknuti Državnu geodetsku upravu (DGU) i Hrvatsku agenciju za civilno zrakoplovstvo (u daljnjem tekstu Agencija). U nastavku rada biti će detaljno istaknuti najvažniji dijelovi prethodno spomenutih akata.

3.1 Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova

Prema Pravilniku, bespilotni zrakoplov je zrakoplov namijenjen izvođenju letova bez pilota u zrakoplovu, koji je ili daljinski upravljani ili programiran i autonoman. Treba izdvojiti pojam: zrakoplovni model koji predstavlja bespilotni zrakoplov isključivo namijenjen za potrebe rekreacije i sporta.

Prije svega treba reći kako ovim pravilnikom nisu obuhvaćene bespilotne letjelice teže od 150 kilograma. Također, dozvoljene su za korištenje letjelice koje ne mogu postići kinetičku energiju veću od 79 J, kao i sve letjelice ukoliko se koriste u zatvorenom prostoru. Sva pravila ovog pravilnika direktno se odnose na letjelice s civilnom primjenom. Kada je riječ o korištenju letjelica u državne svrhe tada se odredbe ovog pravilnika ne primjenjuju.

Člankom 3 Pravilnika klasificiraju se bespilotni zrakoplovi obzirom na operativni masu (OM) i to na:

Klasa 5: do 5 kilograma,

Klasa 25: od 5 kilograma do 25 kilograma,

Klasa 150: od 25 kilograma do i uključujući 150 kilograma.

Prema 4. članku Pravilnika klasifikacija područja letenja u odnosu na izgrađenost, naseljenost i prisutnost ljudi, područja letenja dijele se na četiri klase:

Područje u kojem nema izdignutih građevina ili objekata i u kojem nema ljudi.

Područje u kojem postoje pomoćni gospodarski objekti ili građevine koje nisu namijenjene za boravak ljudi i u kojem ne žive ljudi.

Područje u kojem postoje građevine ili objekti primarno namijenjeni za stanovanje, poslovanje ili rekreaciju.

Područje uskih urbanih zona (središta gradova, naselja i mjesta).

Na Slici 6 prikazane su kategorije letačkih operacija koje se određuje razinom rizika koji njihovo izvođenje predstavlja za okolinu.

Klasa sustava bespilotnog zrakoplova	Klasa područja izvođenja letenja			
	I Nizgrađeno područje	II Izgrađeno nenaseljeno područje	III Naseljeno područje	IV Gusto naseljeno područje
5 OM < 5 kg	A	A	B	C
25 5 ≤ OM < 25 kg	A	B	C	D
150 25 ≤ OM ≤ 150 kg	B	C	D	D

Slika 6: Kategorije letačkih operacija

Treba reći kako se letenje iznad skupine ljudi ili iznad industrijskog područja, u kojem uslijed pada bespilotnog zrakoplova postoji mogućnost zapaljenja ili eksplozije, smatra izvođenjem letačkih operacija kategorije D. Letenje zrakoplovnim modelom dozvoljeno je u područjima letenja Klase I i II. U svakom slučaju rukovatelj je dužan osigurati da se let bespilotnog zrakoplova izvodi na način da ne predstavlja opasnost po život, zdravlje ili imovinu ljudi zbog udara ili gubitka kontrole nad sustavom bespilotnog zrakoplova i da ne ugrožava ili ne ometa javni red i mir. Let bespilotnim zrakoplovom se mora odvijati danju, te tijekom leta minimalna udaljenost bespilotnog zrakoplova od ljudi, životinja, objekata, vozila, plovila, drugih zrakoplova, cesta, željezničkih pruga, vodenih putova ili dalekovoda ne smije biti manja od 30 metara. Let bespilotnog zrakoplova uvijek se mora odvijati unutar vidnog polja rukovatelja, te na udaljenosti ne većoj od 500 m. Minimalna udaljenost bespilotnog zrakoplova od skupine ljudi je 150 metara, a od aerodroma 3 km.

Člankom 12 Pravilnika definirano je da se let korištenjem sustava za prikaz pogleda iz zrakoplova (FPV) smije izvoditi isključivo zrakoplovnim modelom, te Rukovatelj smije izvoditi let samo u pratnji pridruženog promatrača.

Letačke operacije kategorije A i B smije izvoditi operator ako je dostavio odgovarajuću izjavu Agenciji, kategorije C ako je izradio operativni priručnik i dostavio izjavu, te kategorije D ako je prethodno ishodio odobrenje Agencije.

3.2 Uredba o snimanju iz zraka

Tom Uredbom propisuju se uvjeti koje pravne i/ili fizičke osobe moraju ispuniti kako bi mogle snimati iz zraka kopnena područja i vodene površine u Republici Hrvatskoj, razvijati, umnožavati i/ili objavljivati snimljene materijale, postupke i uvjete pod kojima je dopušteno iznositi snimke iz zraka iz Republike Hrvatske, te proceduru i način pregledavanja snimaka prije njihovog korištenja.

Člankom 3 Uredbe definirano je kako je snimanje iz zraka posebna operacija radova iz zraka kod koje se koristi uređaj za snimanje, koji se nalazi na ili u zrakoplovu, osim snimanja koje obavljaju putnici u zrakoplovu osobnim uređajima za snimanje sa svojih putničkih sjedišta. Snimati iz zraka, područja i vodene površine u Republici Hrvatskoj za potrebe izmjere zemljišta, istraživanja, prostornog uređenja, te za druge gospodarstvene i znanstvene potrebe, mogu pravne i fizičke osobe koje su registrirane za snimanje iz zraka. Uredba jasno definira kako operator zrakoplova za izvođenje operacija snimanja iz zraka mora imati važeću svjedodžbu za radove iz zraka i u operativnim specifikacijama navedeno odobrenje za snimanje iz zraka ili drugo odobrenje koje izdaje Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo u skladu s propisima koji reguliraju zračni promet.

Odobrenje za sve tuzemne pravne i fizičke osobe za snimanje ili razvijanje izdaje Državna geodetska uprava za svako pojedinačno snimanje i ono se može izdati najviše za razdoblje od tri mjeseca. Inozemne pravne i fizičke osobe moraju prethodno pribaviti suglasnost ministarstva nadležnog za poslove obrane.

Temeljem članka 9 Uredbe pravne i fizičke osobe kojima je izdano odobrenje za snimanje ili razvijanje zračnih snimki, dužne su zračne snimke, prije uporabe dostaviti na pregled Državnoj geodetskoj upravi odmah po obavljenom snimanju, a najkasnije u roku osam dana od završetka snimanja. U slučaju da snimanje nije izvršeno iste su dužne o tome obavijestiti Državnu geodetsku upravu najkasnije u roku osam dana od isteka odobrenja.

Državna geodetska uprava i ministarstvo nadležno za poslove obrane će zajednički osnovati Povjerenstvo koje će pregledati zračne snimke i u roku 15 dana od dana dostave originalnih i kompletnih zračnih snimaka odrediti koji se snimci smiju koristiti.

Važno je i naglasiti kako pravne i fizičke osobe smiju umnožavati, objavljivati ili iznositi zračne snimke iz Republike Hrvatske samo nakon pribavljenog odobrenja Državne geodetske uprave.

4. Zaključak

Razvoj tehnologije omogućuje nova područja rada te naravno ubrzanje i pojednostavljenje dosadašnjih poslova. Naime primjenom bespilotnih sustava danas možemo vrlo brzo i uz znatno smanjenje troškova, prikupiti snimke iz zraka kako u turističke tako i u stručne i znanstvene svrhe. Iz tog razloga važno je da zakonska regulativa u vidu Pravilnika i Uredbi bude u skladu s vremenom i trenutnom tehnologijom. Naravno da se letenje bespilotnim sustavima treba ograničiti u nekim područjima ili pak da neke bespilotne sustave (velike i teške) treba kontrolirati za to osposobljena osoba. Ta pravila definirana su Pravilnikom o sustavima bespilotnih zrakoplova, te se može reći kako je taj Pravilnik napisan korektno, gdje jasno odvaja igračke od profesionalnih sustava, te kategorizira same letjelice i područja u kojima će potencijalno letjelice biti korištene.

U većini slučajeva zadatak bespilotnih letjelica je prikupljanje vizualnog podatka (snimka) nekog objekta ili područja. Naravno, one mogu biti korištene i u druge svrhe npr. transport, ali to se mora riješiti posebnim aktima. Snimanje je jedan od glavnih zadataka bespilotnih sustava iz zraka, a u Uredbi o snimanju iz zraka navedeno je kako: *Tuzemne pravne i fizičke osobe smiju snimati iz zraka samo nakon pribavljenog odobrenja za razvijanje zračnih snimaka.*, od strane DGU-a. Također, prema Uredbi sve snimke moraju se dostaviti u roku od osam dana DGU-u na pregled. Obzirom da je riječ i velikom broju zapisa postavlja se pitanje provedivosti ove uredbe.

Potrebno bi bilo izmijeniti Uredbu o snimanju iz zraka na način da se posebno reguliraju zrakoplovi, a posebno bespilotne letjelice. Važno je da prilikom kreiranja nove uredbe aktivno sudjeluju stručnjaci iz svih područja koji aktivno koriste bespilotne sustave. Njihova želja za sudjelovanjem i davanjem doprinosa jasno je iskazana na savjetovanju o nacrtu nove Uredbe o snimanju iz zraka održanom 2014. godine, no na žalost njihove primjedbe nisu ugrađene u sam nacrt prijedloga Uredbe.

Literatura

- ICAO (2015): Unmanned Aircraft Systems (UAS), Cir 328
- Kolarek M. (2010): Bepilotne letjelice za potrebe fotogrametrije, Ekscentar, br. 12, str. 70-73
- Narodne novine (2015): Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova (NN 49/15)
- Narodne novine (2012): Uredba o snimanju iz zraka (NN 130/12)
- Narodne novine (2007): Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zračnom prometu (NN 46/07)
- Pavlik, D., Popčević, I., Rumora, A. (2014): Bepilotne letjelice podržane INS i GNSS senzorima, Ekscentar, br. 17, str. 65-70.
- Watts, A. C., Ambrosia, V. G., & Hinkley, E. A. (2012). Unmanned aircraft systems in remote sensing and scientific research: Classification and considerations of use. *Remote Sensing*, 4(6), 1671-1692.
- URL 1: EASA, <https://www.easa.europa.eu>
- URL 2: Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo, <http://www.ccaa.hr/>
- URL 3: Hewitt-Sperry Automatic Airplane, https://en.wikipedia.org/wiki/Hewitt-Sperry_Automatic_Airplane
- URL 4: NASA Helios, https://en.wikipedia.org/wiki/NASA_Helios
- URL 5: UAV universe, <https://sites.google.com/site/uavuni/1920s-1930s>
- URL 6: V-1 flying bomb, https://en.wikipedia.org/wiki/V-1_flying_bomb
- URL 7: Israel weapons, <http://www.israeli-weapons.com/>

Unmanned systems for aerial survey - rules and regulations

Abstract: Today more and more popular are unmanned systems for recording the earth's surface from the air. These short- to medium-range drones are suitable for the fast and high quality documentation of the earth's surface. These aircrafts are equipped with technology that has been used in geodesy for years, for example: camera, GPS, INS and of course, the RF device to transmit signals to earth. Aircraft can be controlled from the ground by the operator or they may be completely autonomous and task of shooting the surface done automatically at a predefined flight plan. To allow for proper development of this new field in geodesy it is important to modernize existing regulations and legislation to align with the trends and needs of the market. Also it is necessary to define the framework and standards for this type of aerial photo survey. As for authorized engineers and end users of these data it is important to clearly define the required accuracy and quality of data in the case that a recording is done for measuring purposes.

Keywords: unmanned systems, photogrammetry, GIS, regulations, legislation

Povezivanje otoka Korčule u jedinstveni visinski sustav Republike Hrvatske

Ilija Grgić¹, Gorana Novaković², Milan Trifković³

¹Stjepana Draganića 3, Zagreb, Hrvatska, ilija66.grgic@gmail.com

²Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, gorana.novakovic@geof.hr

³Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, Srbija, milantri@eunet.rs

Sažetak: Hrvatski geodetski institut je u nekoliko godina realizirao projekte povezivanja otoka sjevernog i srednjeg Jadrana u jedinstveni visinski sustav. Visinsko povezivanje otoka južnog Jadrana s kopnenim dijelom države realizirano je metodom trigonometrijskog nivelmana, a u okviru tog povezivanja ispravljene su uočene pogreške nivelmanskog vlaka na poluotoku Pelješcu, te je otok Korčula povezan s Pelješcem na lokaciji Orebić-Korčula. U okviru povezivanja visinskog sustava otoka Korčule u jedinstveni visinski sustav Republike Hrvatske uspoređene su visine određene trigonometrijskim i GNSS nivelmanom. U članku su detaljno analizirani i interpretirani svi rezultati i dane su preporuke za korekciju visina repera na otoku Korčuli.

Ključne riječi: GNSS nivelman, trigonometrijski nivelman, visinsko povezivanje otoci-kopno

1. Uvod

Postojeća visinska mreža RH podložna je stalnoj promjeni stanja raspoloživih repera budući da se veliki broj repera uništi za vrijeme gradnje novih infrastrukturnih objekata ili prilikom adaptacije postojećih zgrada. Osim toga, visina repera se mijenja zbog tektonskih pomaka Zemljine kore,

pa se već iz tog razloga mreža visinskih točaka mora kontinuirano održavati i prilagođavati narastajućim promjenljivim potrebama. Održavanje referentnog visinskog sustava provodi se u kontinuitetu dijelom već tako što se ispravljaju uočene neispravnosti službenih visina repera.

Ocjenjivanje današnje situacije u području nivelmanskim mreža određenih geometrijskim nivelmanom na otocima, odnosno visinskog sustava u cjelini, u velikoj mjeri oslonjeno je na mareografska mjerenja koja su trebala poslužiti za definiranje srednje razine mora. Na nekim otocima visinska mreža je razvijena u odnosu na trenutno stanje morske površine, npr. na otoku Korčuli (Rožić, 2010) s nekoliko kontrolnih priključaka nivelmanskog vlaka na trenutno stanje morske površine (nivelmanski vlak br. 796) (Slika 1), Visu (nivelmanski vlak br. 753) (DGU, 2006). Drugim riječima, kao posljedica takvog načina određivanja srednje razine mora na otocima nastupila je disproporcija između stanja visinske osnove na otocima i stvarnog stanja visinske osnove na kopnenom dijelu državnog teritorija.



Slika 1: Nivelmanska mreža na otoku Korčuli

2. Dosadašnji radovi

Uzimajući u obzir da hrvatski otoci nisu na primjeren način povezani s kopnom u jedinstveni visinski sustav Hrvatski geodetski institut je u vremenskom intervalu od 2007. do 2010. godine, usporedo s prijenosom osnovne gravimetrijske mreže na veće otoke, obavio povezivanje visinskih sustava većih otoka s kopnenim dijelom. Intencija je bila razvijanje nivelmanske mreže na većim otocima koji su još uvijek naseljeni, pa se samim tim javlja potreba za ažurnim visinama koje su osnova za izvođenje građevinsko tehničkih radova uz obalu za koje je prava vrijednost srednje razine mora vrlo dragocjen podatak.

Prijenos visina s kopna na otoke Sjevernog Jadrana rezultiralo je povezivanjem Cres, Krka i Lošinja, Raba i Paga s kopnenom nivelmanskom mrežom (Grgić i dr., 2008). Planirano je još mjerenje visinske razlike trigonometrijskim nivelmanom između Krka i kopna (Baška-kopno), te između otoka Paga i otoka Raba. Na otocima na kojima nivelmanska mreža još nije uspostavljena planirana je stabilizacija repere na pogodnim lokacijama, te mjerenje visinskih razlika geo-

metrijskim nivelmanom, kako bi se u konačnici nivelmanska mreža na otocima povezala s nivelmanskom mrežom na kopnu.

Prijenos visina s kopna na otoke srednjeg Jadrana omogućilo je povezivanje Pašmana i Ugljana, a u perspektivi i Dugog otoka s kopnom u jedinstven visinski sustav (Slika 2, lijevo). Osim obavljanja prijenosa visina trigonometrijskim nivelmanom potrebno je na tim otocima razviti nivelmansku mrežu, te obaviti izmjeru visinskih razlika geometrijskim nivelmanom. Na taj će se način stvoriti preduvjeti za pouzdanije i preciznije određivanje stvarnih visina na otocima.

Prijenos visina s kopna na otoke južnog Jadrana omogućiti će povezivanje Drvenika Velog, Šolte, Brača, Hvara, Korčule, Mljeta, Šipana, Lopuda i Koločepa s kopnom, (Slika 2, desno). Osim već uspostavljenih mikromreža, potrebno je obaviti prijenos visina između poluotoka Pelješca i otoka Hvara, između poluotoka Pelješca i Mljeta, između kopna i otoka Šipana, između otoka Šipana i otoka Lopuda, između otoka Lopuda i otoka Koločepa te između otoka Koločepa i kopna kod Dubrovnika.

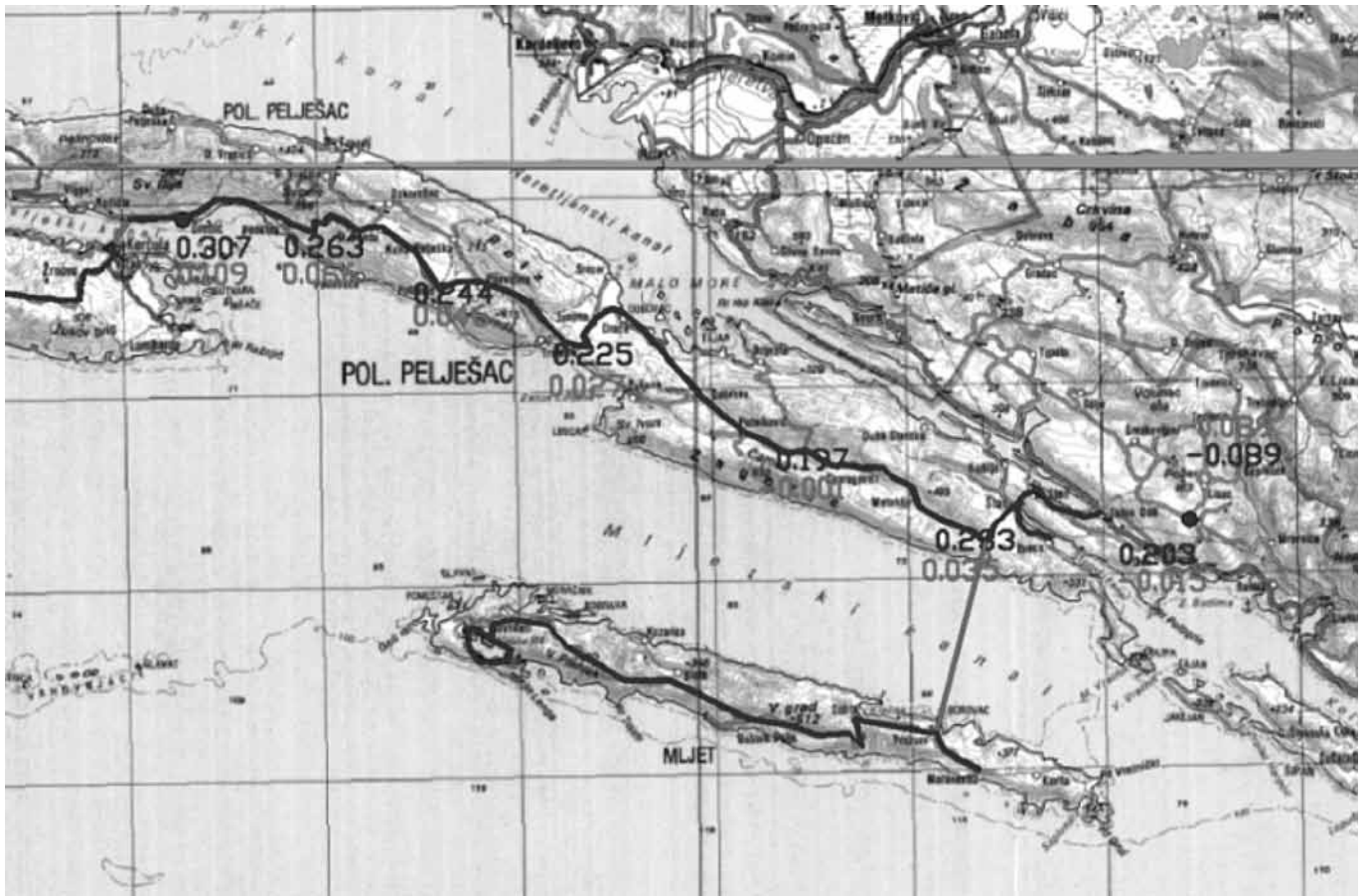


Slika 2: Prijenos visina na otoke srednjeg (lijevo) i južnog Jadrana (desno)

U sklopu održavanja referentnog visinskog sustava obavljena je rekonstrukcija svih visina nivelmanskog vlaka br. 1006 koji se prostire duž poluotoka Pelješca, te su na taj način otklonjene postojeće nepravilnosti u visinama repera tog nivelmanskog vlaka. Rekonstrukcija visina je obavljena na osnovi podataka iz knjige (DGU, 1957) u kojoj su sadržani podaci o mjerenim visinskim razlikama u dijelu nivelmanskog vlaka uz Stonski kanal mjenog 1957. godine koji se u jednom dijelu podudara s nivelmanskim vlakom br. 1006 iz 1949. godine i izmjerene veze na dvije lokacije s vlakom br. 63 iz II. NVT-a. Temeljem kritičkog pristupa, valoriziranja i verificiranja podataka izračunate su nove visine za sve repere u oba visinska datuma (Grgić i Bašić, 2012).

Postrani nivelmanski vlak br. 1006 koji se proteže od vlaka preciznog nivelmana br. 295, pa sve do Orebića računat je izvorno na osnovi dostupnih podataka iz 1949. godine i svrstan je u vlakove tehničkog nivelmana povećane točnosti.

Nakon izračuna novih visina GNSS/nivelmanskih točaka primjetna je puno bolja podudarnost za veći dio poluotoka, dok se na zadnje dvije točke razlika rapidno povećala (Slika 3). U kreiranju novog modela geoida nisu korištene GNSS/nivelmanske točke na poluotoku Pelješcu. Na osnovi novo računanih visina točaka stvorene su pretpostavke za poboljšanje HRG2009 geoida za područje poluotoka Pelješca. Naravno, ne treba smetnuti s uma specifičnosti dugog postranog nivelmanskog vlaka u kojem se može pojaviti pogreška od nekoliko centimetara budući da je niveliranje obavljeno bez zaštite nivelira sunčobranom uz korištenje preklopnih nivelmanskih letava bez mogućnosti kontrole zatvaranjem figure. Sukladno kriteriju vremenske recentnosti, bez obzira na razinu očuvanosti repera, neophodno je ponavljanje cjelokupnog obujma nivelmanskog radova geometrijskim nivelmanom za poluotok Pelješac.



Slika 3: Razlike visina HRS71 (stare i nove) - HRG2009

3. Povezivanje otoka Korčule s poluotokom Pelješcem

Određivanje visinskih razlika između otoka i kopna, te otoka i otoka je specifična problematika koja se u ovisnosti o željenoj točnosti dijelom može riješiti primjenom kombiniranih mjerenja trigonometrijskim, GNSS i geometrijskim nivelmanom (Rattke, 2005).

Integriranje otoka u jedinstveni visinski sustav obavljen je tako da se, sa strane kopna s kojeg se visina prenosi, točke mikromreže povežu na najbliži reper iz državne visinske mreže. Izbor prikladne lokacije točaka mikromreže temelji se na nekoliko važnih parametara. Svaka mjerna metoda koja se koristi ima svoja ograničenja, odnosno svoje slabosti. U svrhu GNSS mjerenja potrebno je osigurati slobodan horizont iznad točke, a u isto vrijeme i dogledanje između točaka mikromreže u svrhu mjerenja visinskih razlika trigonometrijskim nivelmanom. Lokacije su birane tako da se pokušalo pronaći ono mjesto gdje je najkraća udaljenost između otoka i kopna. U svrhu prijenosa visina s kopna na otoke obavljena su sva potrebna terenska mjerenja, mjerene su zenitne daljine i duljine elektroničkim tahimetrom, a sve međusobne udaljenosti između točaka su određene i na temelju GNSS mjerenja. Formirana mikromreža sastojala se od dvije točke sa strane kopna i dvije na otoku Korčuli, a kao osiguranje visine postavljen je jedan pomoćni reper na poluotoku Pelješcu u slučaju uništenja točaka mikromreže. Sva mjerenja duljina u mikromrežama obavljena su istovremeno s mjere-

njem pravaca, istim instrumentarijem i priborom. Broj ponavljanja mjerenja duljina u istom smjeru podudaran je s brojem ponavljanja mjerenja pravaca. Za potrebe računanja vrijednosti visinskih razlika mjerenih trigonometrijskim nivelmanom bilo je potrebno, osim korekcije duljine za atmosferske uvjete, izračunati srednje vrijednosti zenitnih daljina mjerenih u više girusa, te uzeti u obzir podatke o visini instrumenta nad točkom i podatke o visini signala (prizme). Korekcija zbog zakrivljenosti Zemljine površine, te korekcija zbog utjecaja refrakcije eliminiraju se teoretski formiranjem aritmetičke sredine visinske razlike iz obostranih mjerenja u slučaju kada su mjerenja obavljena istovremeno. Mjerenje horizontalnih pravaca obavljena su u 2 girusa. U okviru svakog pojedinog polugirusa obavljena je višestruka registracija zenitnih daljina skoro istovremeno s obje strane vodene površine. To je ostvareno na način da su pri mjerenju svakog horizontalnog pravca, ne mijenjajući mu vrijednost, vijkom za fino pomicanje očitavanja vertikalnog kruga, u svakom polugirusu registrirane vrijednosti zenitne daljine 10 ili više puta. U svrhu olakšavanja viziranja signala, na prizmu je postavljan je pravokutnik od stiropora s ucrtanim trokutima koji poboljšavaju vidljivost signala i identifikaciju središta prizme (Slika 4).

Za potrebe određivanja visinskih razlika između kopna i otoka korišteni su elektronski tahimetri: LEICA TCA2003 (mjerna nesigurnost 0.5" i 1mm + 1ppm), LEICA TC2003 (mjerna nesigurnost 0.5" i 1mm + 1ppm) i LEICA TCRA 1201+ (mjerna nesigurnost 1.0" i 1mm + 1ppm).



Slika 4: Korišteni instrumentarij za GNSS i trigonometrijski nivelman

Osim prijenosa visina pomoću trigonometrijskog nivelmana obavljen je prijenos visina preko HRG2009 modela geoida (Bašić, 2009). U tu svrhu su elipsoidne visine određene na osnovu GNSS mjerenja. Korištena su četiri GNSS prijamnika TRIMBLE R7 s pratećom opremom, koji su poslužili i za precizno određivanje položaja točaka, kao i za kontrolu mjerenih udaljenosti s mjernim stanicama.

4. Obrada, procesiranje i izjednačenje GNSS mjerenja

Nakon obavljenih terenskih mjerenja i prikupljanja podataka referentnih stanica pristupilo se obradi mjerenja. Procesiranje i izjednačenje je obavljeno programom *Trimble Total Control 2.73 (TTC)*. Nakon kreiranja projekta moglo se pristupiti procesiranju. Prethodno su uneseni podaci mjerenja i referentnih stanica u RINEX zapisu. Obrada se obavila uporabom preciznih efemerida satelita (SP3) preuzetih sa službene IGS-ove stranice (URL2) uz elevacijsku masku od 10° . Procesirani su svi vektori koje će kasnije ući u izjednačenje. U izjednačenje su ušli samo vektori s fiksnim rješenjima.

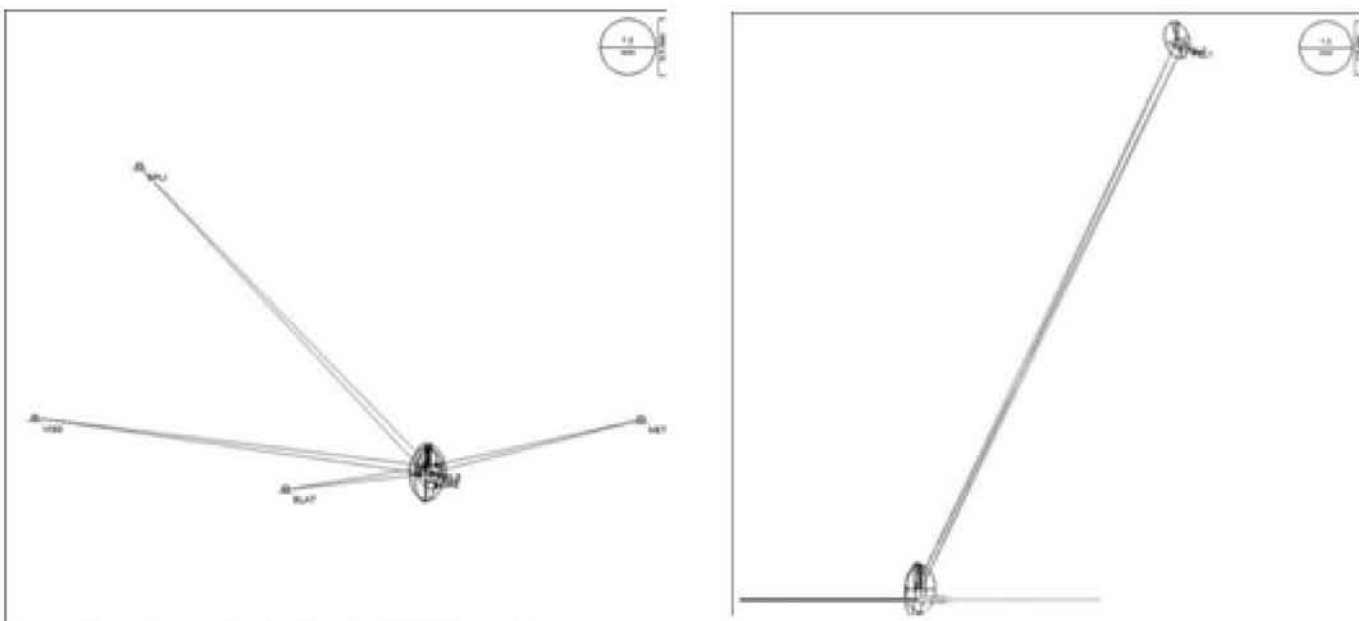
Za izjednačenje GNSS podataka mjerenja korišten je TTC softver na način da su prvo sve točke pojedine mikromreže izjednačene u odnosu na nacionalnu mrežu referentnih stanica CROPOS, te je nakon toga u svrhu preciznijeg definiranja visinskih razlika između pojedinih točaka svaka

pojedina mreža izjednačena lokalno pri čemu je fiksirana ona točka mikromreže koja je imala najbolju ocjenu točnosti u prethodnom koraku. Na taj je način smanjen utjecaj raznovrsnih izvora pogrešaka (model ionosfere, udaljenost od referentnih stanica itd.) na preciznost određivanja visinskih razlika u mikromrežama. Za fiksne točke uzete su permanentne stanice s poznatim koordinatama (SPLI, METK, VISO i BLAT) (Slika 5 lijevo). Nakon izjednačenja proveden je Tau test (razina signifikantnosti 1%) za otkrivanje grubih pogrešaka (outlier), te su određena referentna standardna odstupanja na temelju matrice varijance-kovarijance rezultata procesiranih baznih linija koja se koriste za računanje standardnih odstupanja baznih linija.

Tablica 1. Postavke za izjednačenje mreže

Datum	WGS84
maksimalni broj iteracija	10
stupanj povjerenja	± 1.96 (95%)
nesigurnost u visini antene	0.002 m
nesigurnost u centriranju antene	0.002 m

Da bi se dobili ispravni rezultati izjednačenja korišteni su samo nezavisni procesirani vektori. Preciznost izjednačenih točaka bila je zadana s vjerojatnošću od 95% što odgovara $\pm 1.96\sigma$. Procesirani vektori izjednačeni su po metodi najmanjih kvadrata. Postavke za izjednačenje prikazane su u Tablici 1.



Slika 5: Izjednačenje mreže u odnosu na CROPOS (lijevo) i lokalno izjednačenje (desno)

Tablica 2 prikazuje koordinate i pripadajuća standardna odstupanja izjednačenih koordinata točaka. Točnost položaja točke određena je kao omjer relativne pogreške položaja između dviju točaka i njihove međusobne udaljenosti s vjerojatnošću od 95%. Na svim točkama mikromreže, koja je uspostavljena za povezivanje otoka Korčule s poluotokom Pelješcem na kojem već postoji razvijena nivelmanska mreža, koja je integralni dio kopnene nivelmanske mreže (niv. vlak br.1006), ostvarena standardna odstup

anja su po svom iznosu u okviru subcentimetarske vrijednosti, što se i moglo očekivati obzirom na deklariranu točnost GPPS servisa (URL 1). Lokalnim izjednačenjem eliminirane su prostorno uvjetovane pogreške, (velika udaljenost od referentnih stanica i sl.), te je omogućeno dobivanje visinskih razlika s visokom preciznošću, što je osnovna pretpostavka za obavljanje GNSS nivelmana preko postojećih modela geoida u svrhu istraživanja njegovog potencijala u smislu kvalitetne zamjene za danas uvriježene metode određivanja visinskih razlika (Slika 5 desno).

Tablica 2. Izjednačene koordinate u odnosu na CROPOS referentne stanice

Točka	FI	LA	h [m]	s_{FI} [mm]	s_{LA} [mm]	s_h [mm]
BLAT	42° 56' 17.87469''	16° 47' 24.27738''	138.6531	0.0	0.0	0.0
KOR1	42° 57' 46.15900''	17° 07' 46.81308''	47.1681	6.9	4.3	8.4
KOR2	42° 57' 46.09441''	17° 07' 46.18447''	47.0279	7.2	3.0	8.5
METK	43° 03' 14.08463''	17° 38' 48.56681''	60.8224	0.0	0.0	0.0
PEL1	42° 58' 35.01714''	17° 08' 19.60481''	64.8808	4.3	3.0	5.4
PEL2	42° 58' 35.37467''	17° 08' 18.82483''	66.6411	5.9	4.0	6.9
SPLI	43° 30' 42.96605''	16° 26' 29.99169''	87.1910	0.0	0.0	0.0
VISO	43° 03' 56.41674''	16° 11' 20.24876''	73.1342	0.0	0.0	0.0

Tablica 3. Izjednačene koordinate u lokalnoj mreži

Točka	FI	LA	h [m]	s_{FI} [mm]	s_{LA} [mm]	s_h [mm]
KOR1	42° 57' 46.15898''	17° 07' 46.81314''	47.1672	1.2	0.7	1.4
KOR2	42° 57' 46.09440''	17° 07' 46.18446''	47.0226	1.3	0.5	1.6
PEL1	42° 58' 35.01714''	17° 08' 19.60481''	64.8810	0.0	0.0	0.0
PEL2	42° 58' 35.37482''	17° 08' 18.82447''	66.6421	0.9	0.6	1.1

Usporede li se vrijednosti standardnih odstupanja iz mikromreža izjednačenih u odnosu na CRO-POS referente stanice (Tablica 2) s vrijednostima standardnih odstupanja iz mikromreža, u kojima je nakon uobičajenog izjednačenja jedna točka s kopnene strane fiksirana (Tablica 3) uočljivo je da se vrijednosti standardnih odstupanja smanjuju i za nekoliko milimetara što opravdava ovakav izbor izjednačenja u svrhu eliminiranja onih vrsta pogrešaka GNSS mjerenja koja su ovisna o udaljenosti.

5. Geometrijski i trigonometrijski nivelman

Nivelmanski vlak br. 1006 na poluotoku Pelješcu stabiliziran je na pogodnim lokacijama horizontalnim i vertikalnim reperima sve do naselja Vigan, reper br. 90. Međutim, svojedobno je izvršena izmjera visinskih razlika geometrijskim

nivelmanom samo do grada Orebića, reper br. 79 (DGU, 2006). U svrhu povezivanja nivelmanske mreže otoka Korčule s poluotokom Pelješcom obavljena je izmjera visinske razlike geometrijskim nivelmanom od repera 79 do postojećeg stabiliziranog repera br. 80, te od tog repera do točaka mikromreže stabiliziranih na poluotoku Pelješcu prema kriterijima preciznog nivelmana (Klak i dr., 1993). Na otoku Korčuli su točke mikromreže priključene na lokalnu nivelmansku mrežu putem repera br. 92, ugrađen u crkvu Sv. Nikole u čijem dvorištu su stabilizirane točke mikromreže (Tablica 4).

Mjerenja visinskih razlika trigonometrijskim nivelmanom u mikromreži izvođena su u relativno povoljnim atmosferskim uvjetima (temperatura zraka oko 25°C, bez padavina, prosječna vidljivost, sunčano vrijeme). Za vrijeme opažanja nije bilo izraženog titranja zraka.

Tablica 4. Računanje visina točaka mikromreže u odnosu na postojeću nivelmansku mrežu

Točka (OD)	Lokacija	Reper (DO)	H HVRS71 [m]	dh [m]	H HVRS71 [m]
R80	Pelješac	R79	4.5713	-14.78369	19.3550
PEL2	Pelješac	R80	19.3550	-4.83621	24.1912
PEL1	Pelješac	PEL2	24.1912	1.76235	22.4289
Lokalna visinska mreža					
KOR1	Korčula	92	-6.3760	-1.54440	4.8316
KOR2	Korčula	92	-6.3760	-1.70448	4.6715

U svrhu što boljeg uvida u rezultate obavljenog prijenosa visina trigonometrijskim nivelmanom obavljena je usporedba visina i pripadajućih standardnih odstupanja nepoznanica i referentnih standardnih odstupanja na način da su visinske razlike prije postupka izjednačenja osrednjene, te bez prethodnog osrednjivanja visinskih razlika (Tablica 5) na temelju koje se može zorno pokazati kvaliteta visina ishodišnih repa na otocima od kojih se dalje može razvijati mreža visinskih točaka po otocima.

visinske razlike prije postupka izjednačenja nisu osrednjene bile su manje od vrijednosti 3.0 što u mrežama srednjeg i sjevernog Jadrana s većim udaljenostima između obala (3-7 km) nije bio slučaj (Grgić i dr. 2014a). To ukazuje da visinske razlike zbog razlike koeficijenta refrakcije iznad morske površine i kopna na kraćim udaljenostima nisu u tolikoj mjeri opterećujuće. Međutim standardna odstupanja nepoznanica su oko 7 puta veća u mreži bez prethodnog osrednjivanja visinske razlike pa se i ovdje kao i na temelju prethodnih iskustava može reći da izjednačenje mreže s prethodno osrednjenim visinskim razlikama daju realniju ocjenu točnosti nepoznanica. U takvom postupku izjednačenja, točnost prijenosa visina s kopna na otok ni na koji način ne trpi zbog nepoznatog iznosa vrijednosti koeficijenta refrakcije.

Tablica 5. Usporedba rezultata različitog pristupa izjednačenju mreže

Br. točke	Osrednjena dH		dH		s_0 (m)	H	H
	H (m)	s_H (m)	H (m)	s_H (m)		HRG2009	usklađeno
OR1	22.4288	0.0000	22.4288	0.0000	0.003	22.2965	22.4288
OR2	24.1912	0.0000	24.1912	0.0000	0.023	24.0572	24.1895
KO1	4.7156	0.002	4.7156	0.014		4.5795	4.7118
KO2	4.5555	0.002	4.5555	0.014		4.4346	4.5669

Na temelju tih vrijednosti može se jasno vidjeti kvaliteta određenih visina točaka mikromreže na otoku Korčuli, koje su poslužile za izračun odstupanja visina nivelmanske mreže na otoku. Ako, kao u ovom slučaju, zbog raznih ograničenja, mjerenje visinskih razlika geometrijskim nivelmanom nije primjenjivo onda se postupak prijenosa visina trigonometrijskim nivelmanom nameće kao dovoljno precizan i pouzdan. To proizlazi iz usporedbe standardnih odstupanja nepoznanica u slučaju kada su visinske razlike osrednjene prije postupka izjednačenja, što se pokazalo i prethodnim projektima povezivanja otoka sjevernog i srednjeg Jadrana s kopnom u svim mrežama u kojima su udaljenosti između suprotnih obala iznosile do 7 km (Grgić i dr., 2014a).

U ovoj mreži u kojoj je udaljenost između suprotnih obala iznosila oko 1700 m standardizirane popravke čak i u izjednačenju mreže u kojem

U pretposljednjoj koloni (Tablica 5) unesene su vrijednosti visina točaka mikromreže računane s T7D softverom, odnosno dobivene uz pomoć HRG2009 modela geoida, a nakon toga, u posljednjoj koloni, su vrijednosti visina usklađene s visinama točaka mikromreže putem točke OR1 u svrhu usporedbe visinskih razlika dobivenih trigonometrijskim nivelmanom i uz pomoć HRG2009 modela geoida. Vrijednosti visina pojedinih točaka dobivene uz pomoć modela geoida HRG2009 uspoređene s vrijednostima visina dobivenim trigonometrijskim nivelmanom, razlikuju se svega nekoliko mm što govori u prilog tome da se visinske razlike u ovom dijelu Republike Hrvatske, za potrebe većine inženjerskih radova mogu određivati uz pomoć HRG2009 modela geoida. Ukoliko se žele direktno određivati visine preko HRG2009 modela geoida, prethodno je potrebno uskladiti HRG2009 model geoida s visinama iz nivelmanske mreže u području projektne zadaće koristeći

jednu ili više GNSS/nivelnanskih točaka (Grgić i dr., 2014b).

Usporede li se visine točaka mikromreže na otoku Korčuli dobivene priključenjem na najbliži reper br. 92 iz lokalne nivelnanske mreže (Tablica 4) s visinama točaka dobivenim prijenosom visina s poluotoka Pelješca (Tablica 5) evidentno je da su visine u lokalnoj mreži više za oko 12 cm, o čemu bi se trebalo voditi računa pri izvođenju svih geotehničkih radova za koje je podatak srednje razine mora vrlo važan, pod pretpostavkom da su visine repera u postranom nivelnanskom vlak br. 1006, obzirom na sve postojeće probleme, korektno određene.

6. Zaključak

Izvođenjem, obradom i izjednačenjem satelitskih i terestričkih nivelnanskih mjerenja na projektu prijenosa visina s poluotoka Pelješca na otok Korčulu, stvorene su pretpostavke za priključenje otoka u jedinstveni visinski sustav s kontinentalnim dijelom Republike Hrvatske. Analiza rezultata prijenosa visina trigonometrijskim i GNSS nivelnanom preko HRG2009 modela geoida je pokazala da je, zahvaljujući tehnološkom napretku, naročito u pogledu mjerne nesigurnosti elektronskih tahimetara, te zahvaljujući visokoj unutar-njoj točnosti HRG2009 modela geoida, moguće izvršiti prijenos visina s visokom preciznošću, te samim tim velike otoke koji su bliže obali mora povezati u jedinstveni visinski sustav s kopnenim dijelom Republike Hrvatske. Pri tom treba napomenuti da je šira primjena GNSS nivelnana moguća samo uz prethodno usklađivanje visina dobivenih uz pomoć HRG2009 modela geoida s visinama iz nivelnanske mreže putem jedne ili više GNSS/nivelnanskih točaka. Izjednačenje nivelnanske mreže u kojoj su visinske razlike mjerene trigonometrijskim nivelnanom ukazuju na podcijenjenost metode trigonometrijskog nivelnana u inženjersko tehničkim radovima. Neprijeporno je da je uz uvažavanje svih teorijskih pretpostavki moguća primjena trigonometrijskog nivelnana i tamo gdje je tražena subcentimetarska preciznost, uz pretpostavku da su visinske razlike mjerene obostrano i da su prije izjednačenja osrednjene. Ta činjenica je vrlo važna za modele izjednačenja koji se uglavnom koriste u dostupnim specijaliziranim programskim sustavima, jer se oni temelje na mjerenim visinskim razlikama bez prethodnog osrednjivanja.

Jednako tako, na osnovi analize visina točaka mikromreže evidentno je da su visine repera u

lokalnoj nivelnanskoj mreži više za 11.6 cm što govori u prilog činjenici da se treba nastaviti s projektima povezivanja nastanjenih otoka s kopnom u jedinstveni visinski sustav budući da je srednja razina mora itekako važna činjenica za izvođenje geotehničkih radova važnih za sigurnost lokalnog stanovništva i njihove materijalne imovine.

Literatura

- Bašić, T. (2009): Jedinstveni transformacijski model i novi model geoida Republike Hrvatske. Državna geodetska uprava, Zagreb, Izvješće o znanstveno stručnim projektima, 5-23
- DGU (2006): Podaci o reperima-knjiga 7, Državna geodetska uprava, Zagreb.
- DGU (1957): Knjiga 223-mareografi. Državna geodetska uprava, Arhivski materijali. Zagreb.
- Grgić, I., Repanić, M., Lučić, M., Barišić, B., Liker, M., Bašić, T. (2008): Prijenos visina s kopna na otoke sjevernog Jadrana, Zbornik radova I. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, 200-214.
- Grgić, I., Bašić, T. (2012): Rekonstrukcija visina nivelnanskog vlaka na poluotoku Pelješcu, Zbornik radova IV. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, Opatija, 79-87.
- Grgić, I., Bašić, T., Marjanović-Kavanagh, R. (2014a): Die Anbindung der kroatischen Inseln an das Festland in einem einheitlichen Höhensystem, Allgemeine Vermessungs-Nachrichten. 121, 2, 53-63.
- Grgić, I. Bašić, T., Šljivarić, M. (2014b): Primjena modela geoida HRG2009 u tunelogradnji, Geodetski list 68, 2, 89-104.
- Klak, S.; Feil, L.; Rožić, N. (1993): Pravilnik o radovima geometrijskog nivelnana - prijedlog, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet.
- Rattke, K. (2005): Untersuchungen zur relativen Höhenübertragung über große Gewässer, Diplomarbeit, Technische Fachhochschule, Berlin, 2005.
- Rožić, N. (2010): Interna korespondencija, Podaci iz izjednačenja nivelnanske mreže u II. NVT-u. URL 1: <http://www.cropos.hr/> URL 2: http://igs.cb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html

Connecting the island of Korcula in a unique height system of the Republic of Croatia

Abstract: Croatian Geodetic Institute made a few years projects of connecting the islands of the northern and central Adriatic in a unique high system. Height connection of the southern Adriatic island with the mainland, was made using trigonometric levelling method, and within that connection were corrected perceived errors of the levelling line on the Peljesac peninsula and the island of Korcula was connected with the Peljesac peninsula on the location Orebic-Korcula. Within the linking island Korcula in the unique height system of the Republic of Croatia are compared the heights determined by the trigonometric and GNSS levelling method. In the article are analyzed and interpreted all the results and recommendations that are made to correct the height of the benchmarks on the island Korcula.

Keywords: GNSS levelling, height connection islands-mainland, trigonometric levelling



ZIS i geodetska praksa

Maro Lučić¹

¹Habitat geo d.o.o., Dr. Ante Starčevića 15, Dubrovnik, Hrvatska, maro.lucic@gmail.com

Sažetak: U sklopu nacionalnog programa *Uređena zemlja*, kojeg zajednički provode Ministarstvo pravosuđa i Državna geodetska uprava razvijen je Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra (ZIS), te je od 2011. godine započela njegova implementacija. U lipnju 2013. godine započeo je puni produkcijski rad ZIS-a u katastarskom uredu Požega, te je uspostavljena prva Baza zajedničkih podataka. Do veljače 2014. godine ZIS je implementiran u 13 katastarskih ureda i 15 zemljišno knjižnih odjela, a potpisivanjem Ugovora za nadogradnju i širenje ZIS-a u ožujku 2015. godine planira se uvođenje ZIS-a u sve katastarske urede i zemljišno knjižne odjele na području Republike Hrvatske. Očekuje se da će ZIS pridonijeti optimizaciji poslovanja, sigurnosti i transparentnosti podataka, te bi trebao općenito ubrzati proces registracije nekretnina. Međutim, što uvođenje ZIS-a konkretno znači za njegove ključne korisnike (geodete, pravnike, javne bilježnike, tijela državne i javne uprave i dr.) i građane, odnosno na koji način bi ga mogli koristiti kako bi ubrzali poslovanje i realizaciju svojih zahtjeva? U članku su opisane javno objavljene mogućnosti i prednosti ZIS-a, te očekivanja korisnika, u prvom redu geodetske struke, od njegovog uvođenja.

Ključne riječi: BZP, katastar, zemljišna knjiga, ZIS

1. Zašto i za koga ZIS?

Ovlašteni geodetski inženjeri, u svakodnevnom poslu, koriste podatke o nekretninama koji se vode i održavaju u institucijama koje je država zadužila za njihovo vođenje, održavanje i osiguravanje njihove dostupnosti krajnjih korisnicima. Ovlašteni inženjeri geodezije (OIG) su zakonom ovlašteni da prikupljaju podatke o nekretninama na terenu i da ih dostavljaju u državne registre. U vremenima kada smo svjedoci sve učestalije digitalne razmjene podataka u svim sferama javnog života, čime se standardiziraju postupci i ubrzavaju postupanja, OIG od svojih sastavnica struke, a prvenstveno od Državne geodetske uprave (DGU) i Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije (HKOIG), očekuju iskorak u smjeru razmjene podataka u digitalnom obliku.

Nažalost i danas, iako se određeni podaci potrebni za izradu geodetskih elaborata mogu dobiti u digitalnom obliku, OIG-ovi moraju osobno doći u katastarski ured preuzeti podatke. Isti slučaj je i s podacima o nekretninama, koji se vode u zemljišnoknjižnim odjelima (ZKO) pri općinskim sudovima. Komunikacija OIG-ova i katastarskih ureda se i dalje obavlja u papirnatom obliku. Iz sadržaja objavljenog na internetskim stranicama

Uređene zemlje (URL36) vidljivo je da su DGU i Ministarstvo pravosuđa (MP) u postupku uspostave Zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra (ZIS). Također se može zaključiti da se tom uspostavom uređuje onaj dio sustava koji koriste katastarski i zemljišnoknjižni djelatnici.

Iz kuta gledanja OIG-a to nije dovoljno. Potrebno je istovremeno razvijati i prostor u kojem će se omogućiti digitalna razmjena podataka između katastarskih ureda i ZKO u standardnom obliku u oba smjera. Potrebno je omogućiti preuzimanje svih podataka potrebnih za izradu geodetskih elaborata (digitalnog katastarskog plana, knjižnih podataka, podataka digitalne arhive, podataka o geodetskim točkama, podataka zemljišne knjige itd.) u digitalnom obliku, te definirati format podataka koji će se moći dostaviti katastarskom uredu u digitalnom obliku. Ukoliko je za navedeno potrebno mijenjati zakonski okvir potrebno je, što prije, napraviti unapređenje i u tom smjeru.

Vraćajući se nekoliko godina unatrag korisno je prisjetiti se prvog izdanja godišnjeg izvješća *Doing business* iz 2003. godine u kojem je Svjetska banka ocjenjivala lakoću poslovanja u 185 država. Izvješće je podijeljeno u 11 tematskih cijelina i ima za cilj ukazati na značaj uklanjanja nepotrebnih birokratskih aktivnosti za privatni sektor. Nejasna pravila, nekonzistentna primjena, visoki troškovi i loša kvaliteta propisa pokazatelj su lošeg poslovnog okruženja (URL1). Između ostalih tema izvješće ocjenjuje proces uknjižbe vlasništva po kojem je Hrvatska u toj kategoriji u 2003. godini bila rangirana na 147. mjestu s prosječno 956 potrebnih dana za završetak pet postupaka vezanih uz uknjižbu vlasništva. S 413 dana potrebnih za ishođenje dozvole za građenje Hrvatska je bila pozicionirana na samom začelju (183 mjesto) (URL 2).

Navedeno stanje otežavalo je izravna domaća i strana ulaganja neophodna za razvoj Hrvatske, a u najvećoj mjeri uzrokovano je stanjem službenih evidencija. Od kraja devetnaestog stoljeća u Hrvatskoj se primjenjuje katastarski sustav i na njemu temeljen zemljišnoknjižni sustav kojemu je osnova katastarska čestica.

Kao i u drugim zemljama srednje i istočne Europe, zemljišnoknjižni i katastarski sustav u Hrvatskoj je loše održavan i povezan sve do sredine 1990-tih. Posljedično početkom privatizacije do-

lazi do naglog porasta broja transakcija što dovodi do uočavanja znatnih odstupanja službenih evidencija od stvarnog imovinskopravnog stanja na terenu. Neusklađenost se odnosila na granice čestica, opis imovine i vlasništvo. Također, mnoge nekretnine nisu upisane u katastar, a mnoge su kuće izgrađene bez građevinske dozvole (URL 3).

Podaci u zemljišnim knjigama često su zastarjeli desetljećima, a u primjeni je više od 76% katastarskih planova izrađenih početkom 20. stoljeća grafičkom metodom (URL 4). Dodatni je problem stanje katastarskog i zemljišnoknjižnog sustava koje se razlikuje u pojedinim dijelovima zemlje, što dovodi i do različitog postupanja u održavanju evidencija. Navedeni problemi, kao i veliki broj neriješenih predmeta u zemljišnoknjižnim odjelima (oko 360.000 u 2004. godini), te teškoće vezane uz postupak pribavljanja građevinske dozvole detaljno su analizirani u Izvješću o administrativnim preprekama stranim ulaganjima u Hrvatskoj iz 2000. godine (URL 5).

Uvidom u internetsku stranicu *Uređene zemlje* (URL 36) vidljivo je da je 2003. godine Vlada Republike Hrvatske, putem MP-a i DGU-a, pokrenula Nacionalni program sređivanja zemljišnih knjiga i katastra skraćenog naziva - *Uređena zemlja*. Glavni cilj programa je ubrzanje i pojednostavljenje procesa registracije nekretnina uspostavom ažurne evidencije o pravnom stanju nekretnina usklađenom s katastarskom evidencijom, a sve temeljeno na novim informatičkim tehnologijama. Objavljeno je da se iz Programa financirala digitalizacija zemljišnih knjiga, vektorizacija katastarskih planova, racionalizacija mreže sudova, omogućavanje pregleda zemljišnih i katastarskih podataka na internetu, homogenizacija katastarskih planova, harmonizacija podataka i dr. Kao glavni rezultat Programa ističe se uspostava ZIS-a, odnosno uspostava jedinstvene baze podataka katastra i zemljišne knjige te jedinstvene aplikacije za vođenje i održavanje navedenih podataka (URL 6).

Registracija nekretnina uređena je Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07, 124/10), Zakonom o zemljišnim knjigama (NN 91/96) i Zakonom o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (NN 91/96), koji se oslanjaju i potvrđuju sustav u kojem su nad registracijom nadležne dvije institucije (kao što je slučaj u Austriji, Njemačkoj i nekim drugim zemljama). ZIS podrazumijeva povezivanje svih ZK odjela i katastarskih ureda (KU) na razini podataka i poslovnih pro-

cesa, te održavanje podataka u skladu s nadležnostima institucija (Lučić i dr., 2014). Uzimajući u obzir povijesno nasljeđe (svrha katastarskih podataka u početku osnivanja operata i danas), kvalitetu podataka (različite metode i vremena nastanka katastarskih planova, te njihova nehomogenost i odstupanja od stvarnog stanja na terenu), dvostruko održavanje podataka u ZK odjelima i katastrima te neujednačene postupke kod održavanja katastarskog operata, jasno nam je da je put do potpune uspostave i korištenja ZIS-a izrazito složen.

Iz pogleda OIG-a prednost je da ZIS sadrži bazu digitalnih katastarskih planova i bazu zemljišnih podataka (BZP), koju zajednički održavaju ZK odjeli i KU-ovi u produkciji ZIS-a. Harmonizirane katastarske općine, odnosno općine s usklađenim ZK i katastarskim podacima sa stanjem na terenu, nastale na temelju provedenih katastarskih izmjera i obnove zemljišne knjige za određenu katastarsku općinu, migriraju se u ZIS i sačinjavaju BZP. Postupkom pojedinačnog prevođenja odnosno preoblikovanja moguće je harmonizirati podatke i u onim katastarskim općinama za koje nije provedena nova katastarska izmjera i obnova zemljišne knjige, a sukladno preduvjetima opisanim u Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07) i Zakonu o zemljišnim knjigama (NN 107/07). Način realizacije i opisane procedure za primjenu pojedinačnog preoblikovanja trebale bi biti rezultat ILAS (*Integrated Land Administration System*) projekta financiranja sredstvima EU-a IPA 2010 (URL 7).

Sve navedeno za krajnjeg korisnika pa i geodetsku struku znači da će se jednom usklađeni podatak moći voditi po svojoj uspostavljenoj kvaliteti i da se neće trebati ponovno usklađivati. Takav podatak odgovarati će onoj kvaliteti koju je definirao Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07, 124/10), kao podatak katastra nekretnina.

Također, neharmonizirane katastarske općine uvedene su u ZIS na temelju koncepta poslovnih procesa razvijenih za harmonizirane procese, te bi na taj način trebale pridonijeti podizanju kvalitete podataka i postotku harmoniziranih katastarskih čestica, te ubrzati uspostavu BZP-a. ZIS je povezan s drugim temeljnim državnim registrima i servisima: OIB-om, Registrom prostornih jedinica, Geoportalom DGU-a, digitalnim arhivama DGU-a i MP-a (Lučić i dr., 2014).

2. Implementacija ZIS-a u brojkama

Podaci o načinu financiranja ZIS-a su javno objavljeni, te je iz tih podataka vidljivo da je financiran sredstvima zajma Svjetske banke (URL 33 i URL 34). Ugovor za razvoj i uspostavu ZIS-a potpisan je s tvrtkama u zajedničkom nastupu (Ericsson Nikola Tesla, Igea Slovenia, CLC Austria) 2007. godine u iznosu od 22,5 milijuna kuna s PDV-om (URL 8), a isti je završio u veljači 2014. godine (URL 9). Također, istim tvrtkama (Ericsson Nikola Tesla, Igea Slovenia) je putem natječanog postupka dodijeljen ugovor za razvoj *One-stop-shop*-a za ZIS, te konsolidaciju ZK podataka u iznosu od 553.000,00 eura (ugovor financiran darovnicom EU - IPA2008), a koji je završio u svibnju 2013. godine (URL 10). Završetkom i realizacijom ta dva ugovora u punoj produkciji ZIS-a bilo je u veljači 2014. godine 13 katastarskih i 16 ZK ureda. Također, je u tom razdoblju uspostavljen BZP za prvih 11 katastarskih općina u Požegi (URL 11), te pušten u rad portal *One-stop-shop*. U ožujku 2015. potpisan je novi ugovor za nadogradnju i širenje ZIS-a s tvrtkom Ericsson Nikola Tesla u vrijednosti 4.280.717,50 EUR-a s PDV-om, financiran je sredstvima Zajma Svjetske banke i proračuna RH, a obuhvaća između ostalog širenje ZIS-a na sve KU i ZK urede (URL 12). Trajanje Ugovora je predviđeno za kraj prosinca 2015. (URL 13).

Na temelju nabrojanih podataka jasno se može zaključiti da se s obzirom na uložena i planirana sredstva (više od 7,2 milijuna eura – dodatno bi trebalo ubrojiti i iznose za druge aktivnosti: održavanje hardvera sustava (URL 14), gašenje postojećih aplikacija (URL 15) i dr.), te zadane rokove uskoro može očekivati implementacija ZIS-a u svim uredima na području Republike Hrvatske (RH). Za potrebe potpune financijske analize potrebno je uključiti i vrijednosti ugovora koje su DGU i MP do sada potpisivali s tvrtkama koje su održavale dosadašnje sustave. Uvođenje ZIS-a u prve ZK odjele počelo je 2011. godine (Požega i Zadar), dok su prvi KU-i počeli s radom 2013. godine (Požega u lipnju 2013.). Širenje ZIS-a na ostale urede je u tijeku (status se može pratiti na URL 31), te je u kolovozu 2015. u punom produkcijskom radu ZIS uveden u 36 ZK odjela (33% od ukupnog broja) i 33 KU-a (29%) u RH.

Kako ZIS predstavlja unapređenje vođenja i održavanja podataka o nekretninama na strani KU-

ova i ZKO-ova, tako je *One-stop-shop* trebao biti unapređenje u radu OIG-a i njihovoj komunikaciji s KU-ovima i ZKO-ovima.

3. Kvaliteta podataka u ZIS-u

Pregledom internetskih stranica i uvidom u javno objavljene podatke i prezentacije, koje su održali djelatnici DGU-a, vidljivo je da se kod uvođenja novih sustava, podaci migriraju iz dosadašnjih aplikacija (URL 15) u novu bazu, te prolaze nekoliko koraka kontrola kvalitete ulaznih podataka i verifikacije migriranih podataka. Pri tome se koristi razmjenski oblik primjeren za migraciju u ZIS-u (SHP, XML).

U slučaju digitalnih katastarskih planova migracija predstavlja dodatni izazov s obzirom da se planovi održavaju u više alata temeljenih na različitim GIS i CAD rješenjima (URL 19). Ključni problemi koji se otklanjaju korištenjem FME aplikacije predstavljeni su i ranije (URL 4). Dodatno, planovi se prevode iz lokalnih koordinatnih sustava HDKS (Bessel/Gauss-Krüger projekcije 5. i 6. zona) u novi referentni sustav HTRS/TM temeljen na globalnom elipsoidu. Poznavajući kompleksnost ovih radnji vidljivo je da se posebna pažnja posvetila činjenici da se migracijom u novi sustav neće izgubiti ništa od podataka koji su važni OIG-u prilikom obrade podataka digitalnog katastarskog plana.

Kako je objavljeno, izlazni razmjenski format iz ZIS-a temeljen je na GML tehnologiji (URL 4) što svakako predstavlja pozitivan korak. Također integracijom grafičkog i pisanog dijela operata učinjen je značajan iskorak prema standardizaciji formata koji su već prihvaćeni u Europi. Međutim, pitanje je da li će uvođenje ZIS-a riješiti glavne probleme vezane uz katastarske planove, a koji se odnose na odstupanje od stvarnog stanja na terenu ili se to očekuje od nekoliko puta najavljenog procesa homogenizacije (URL 20).

Kako bi se mogli valorizirati dosadašnji učinci nakon uvođenja ZIS-a iz kojih bi OIG-ovi mogli vidjeti i prednosti ZIS-a, korisno je usporediti podatke ažurnosti rada ureda prije i poslije uvođenja ZIS-a. MP transparentno i redovno na službenim stranicama (URL 35) objavljuje mjesečna izvješća o statusu ZK predmeta u općinskim sudovima RH. Izvješća sadrže mjesečne prikaze za primljenih, neriješenih i riješenih ZK predmeta od kolovoza 2004. godine, te vrijeme potrebno za njihovo rješavanje (u danima) zajedno s ko-

eficijentom ažurnosti (dobije se dijeljenjem ukupnim brojem neriješenih predmeta s brojem za primljenih predmeta). U izvješću se može pratiti i trend smanjivanja zaostataka od 2004. godine (359.550 predmeta) do danas (37.871 predmet u lipnju 2015.). Pretpostavka je da smanjenje zaostataka nije isključivo vezano uz uspostavu ZIS-a, ali se može dovesti u vezu.

Na temelju dostupnih objavljenih podataka jednostavno se može napraviti usporedba ažurnosti ZK odjela prije i poslije uvođenja ZIS-a, analizirajući vrijeme potrebno za rješavanje predmeta, a koje se računa množenjem koeficijenta ažurnosti s brojem radnih dana u mjesecu (uzima se prosjek 22 radna dana mjesečno). U Tablici 1 uspoređeni su statistički podaci za 2011. godinu kada su prvi ZK odjeli počeli s radom, za veljaču 2013. godine, netom prije nastavka širenja ZIS-a na 11 novih lokacija, te za lipanj 2015. u vrijeme kad je u produkciji ZIS-a 36 ZK odjela. Kako bi analiza bila što vjerodostojnija opseg podataka ograničen je na one ZK odjele koji su u produkciji najmanje godinu dana, da bi se izbjegli eventualni problemi uzrokovani privikavanjem ureda na rad u ZIS-u u početnoj fazi. Podaci se odnose na ukupno 16 ZK odjela (Biograd n/m, Bjelovar, Čazma, Daruvar, Đurđevac, Garešnica, Grubišno polje, Ivanić Grad, Jastrebarsko, Koprivnica, Pakrac, Požega, Samobor, Velika Gorica, Zadar, Zaprešić). Od kraja 2013. godine, ZK odjeli Đurđevac i Grubišno polje su pripojeni ZK odjelima Koprivnica, odnosno Daruvar, pa je ukupni broj ureda u 2015. godini 14. Također, je od studenog 2014. uvedena nova metodologija praćenja neriješenih zemljišnoknjižnih predmeta, na način da se posebno prati rješavanje redovnih predmeta (upisi) od rješavanja posebnih ZK postupaka (URL 16).

Evidentno je da je nakon uvođenja ZIS-a u 2015. godini trajanje rješavanja predmeta dvostruko kraće od prosjeka svih ureda (u 2015. godini, prosječno 12 dana u odnosu na 24 radnih dana od prosjeka RH), što posebno ne iznenađuje jer je riječ o uredima u kojima je i ranije ono bilo znatno kraće (u 2011. prosječno 17 dana u odnosu na 32 radna dana kod svih ZK odjela). Također je vidljivo da je prosječno uredima u 2015. trebalo više vremena nego u veljači 2013. (24 dana u veljači 2013. prema 21 dana u lipnju 2015.), za razliku od ureda u ZIS-u kojima je u istom razdoblju vrijeme za pregled kraće (16 dana u veljači 2013. prema 12 dana u lipnju 2015.). Pozitivan je također nastavak trenda smanjivanja zaostataka, pa je u lipnju 2015. on na 11% vrijednosti iz 2004. godine.

Tablica 1: Vrijeme potrebno za rješavanje predmeta u danima) prije i nakon uvođenja ZIS-a

	ZK odjeli u ZIS-u do veljače 2014. (16 ureda)	ostali ZK odjeli	svi ZK odjeli
prije uvođenja ZIS-a			
2011. (URL18)	17	34	32
veljača 2013. (URL17)	16	22	21
nakon uvođenja ZIS-a			
lipanj 2015. (URL16)	12	27	24

Ipak, kod ovakvih analiza trebalo bi uzeti u obzir činjenicu da ZIS podrazumijeva cjelovito rješenje za vođenje katastarskog operata i zemljišne knjige odnosno cjelokupnog procesa registriranja nekretnina povezivanjem ZK odjela i katastarskih ureda na razini podataka i poslovnih procesa, kao i integraciju grafičkih i pisanih (alfanumeričkih) podataka. S tim u vezi, za vjerodostojnu ocjenu, ključni su statistički pokazatelji ažurnosti rada katastarskih ureda, koji bi se analizirali zajedno s prikazanim statističkim podacima ZK odjela. Na žalost DGU ne objavljuje javno takve podatke, pa će se za kvalitetniju usporedbu stanja prije i poslije uvođenja ZIS-a trebati strpiti još neko vrijeme.

4. Kako do podataka ZIS-a? (Portal One-Stop-Shop)

Iz svega gore navedenog može se reći da ZIS predstavlja unapređenje vođenja i održavanja podataka o nekretninama na strani KU-ova i ZKO-ova. OIG-ovi su uspostavom portala *One-stop-shop* (OSS) očekivali unapređenje u radu i njihovoj komunikacijom s KU-ovima i ZK odjelima. Prema mišljenju autora očekivani pozitivni pomak je izostao.

Kako je ranije objavljeno, OSS je od lipnja 2014. godine u radu kao jedinstveno poslužno mjesto zemljišnih knjiga i katastra, na kojem su dostupni katastarski i ZK podaci ureda koji su u ZIS-u. Portal bi u konačnici trebao zamijeniti postojeće preglednike: *katastar.hr* i *e-izvadak*, a što se postepeno, ovisno o početku rada ZIS-a u pojedinom uredu, i događa preusmjeravanjem na stranicu portala (URL 37).

Uvidom u portal OSS-a može se primijetiti da omogućava većinu mogućnosti koje su imale do-

sadašnje stranice (pregledavanje podataka glavne knjige, knjige položenih ugovora, statusa ZK predmeta, pregled katastarskog operata, pregled i pretragu po katastarskim česticama i statusu katastarskih predmeta i dr.), osim što je sve sadržano na jednom mjestu i ažurnije od nekih trenutnih servisa. Tako su podaci katastarskih planova na portalu OSS-a aktualniji od onih raspoloživih na Geoportalu DGU-a, gdje vrijeme stanja podataka katastarskih planova varira od 10-tak dana (za područje Grada Zagreba), mjesec dana (za područje Istre) ili do dvije godine (za područje Požege). Primjer: u slučaju k.č. 61/2 k.o. Zadar napravljena je dioba, koja za razliku od OSS-a nije evidentirana na Geoportalu, gdje zadnje stanje katastarskog plana datira od travnja 2015. (podaci na dan 24. kolovoza 2015.).

Također, unutar preglednika moguće je korištenjem funkcionalnosti *Informacije o čestici* jednostavno pregledati ZK izvadak, prijepis posjedovnog lista i BZP izvadak, ukoliko je riječ o harmoniziranoj katastarskoj općini, te ispisati neslužbenu verziju izvoda iz katastarskog plana. Treba istaknuti da je korištenjem portala OSS-a moguće doći do svih podataka zemljišne knjige bez obzira da li je ZKO u produkciji ZIS-a, dok su katastarski podaci omogućeni samo za KU u ZIS-u. Dakle moguće je pretraživati i pregledavati kao i do sada na ostalim servisima, ali na nešto drugačiji i jednostavniji način, te sve putem istog portala.

Uzimajući u obzir uložena sredstva i niz aktivnosti u zadnjih desetak godina, ipak do sad realizirano nije dovoljno kad govorimo o ZIS-u u kontekstu pojednostavljenja i modernizacije postupanja i osiguravanju pouzdane i brze podrške javne uprave građanima i gospodarskim subjektima, kako je navedeno u Strategiji razvoja javne uprave za razdoblje 2015-2020 (URL 21) donesenom

u Hrvatskom saboru u lipnju 2015. (URL 22), a u skladu s ciljevima strategije Europske unije *Europe 2020* (URL 22). Pri tom privatni sektor očekuje od državne uprave efikasniju obostranu komunikaciju zasnovanu na novim tehnologijama i razvijenim visoko tehnološkim sustavima, upravo kao što je ZIS. S tim u vezi, nemoguće je zaobići projekt e-Građanin u kojem se ZIS nudi kao jedna od 22 usluge.

Korištenjem sustava e-Građanin, koji je pokrenut od Vlade RH u lipnju 2014. godine s ciljem pojednostavljenja i ubrzanja komunikacije građana i javne uprave, moguće je dobiti razne dokumente u osobni korisnički sandučić, koji omogućava izravan pristup e-uslugama i primanje osobnih poruka. Zakonom o državnoj informacijskoj infrastrukturi (NN 92/14) propisano je da se sve e-usluge moraju pružati kroz sustav e-Građanin, čime je omogućeno i korištenje jedinstvenog upravnog mjesta u virtualnom svijetu (URL 21). Prijava na sve dostupne usluge se obavlja putem Nacionalnog identifikacijskog i autentifikacijskog sustava -NIAS, na nekoliko načina: e-osobna iskaznica, mToken, ePass, AAI@EduHr i dr. (URL 24). Do kraja kolovoza 2015. godine u sustavu je registrirano oko 166.000 jedinstvenih korisnika (URL 27).

Tablica 2: Razvijene funkcionalnosti u dijelu OSS-a za registrirane korisnike (URL 25)

Funkcionalnosti zemljišne knjige (ukupno 19)	Funkcionalnosti katastra (ukupno 34)
<ul style="list-style-type: none"> • izdavanje izvotka, • podnošenje i povlačenje prijedloga za upis u ZK ili KPU, • podnošenje prigovora na rješenje, • podnošenje prijedloga za otvaranje pojedinačnog ispravnog postupka • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • izdavanje DKP-a i izvoda iz posjedovnog lista • podnošenje zahtjeva: <ul style="list-style-type: none"> - za izdavanje identifikacije čestica, - za izdavanje podataka za izradu elaborata, - za pregled i potvrđivanje parcelacijskih/geodetskih elaborata, - za provedbu na temelju parcelacijskog/geodetskog elaborata, • izvoz podataka iz geodetsko-tehničkog dijela katastarskog operata ...

S jedne strane Zakonom o upravnom postupku (NN 47/09) i Uredbom o uredskom poslovanju (NN 7/09) utvrđena je obveza javnopravnih tijela za zaprimanje pismena u elektroničkom obliku, dok s druge strane, u RH ne postoji propis kojim bi se detaljno utvrdili standardi elektroničkog uredskog poslovanja (URL 21). Tim u vezi razne institucije realizirale su elektroničke zapise iz usluga koje nude u sustavu e-Građanin na različ-

Putem sustava e-Građanin (ili direktno na linku URL 38) moguće je pristupiti dijelu portala OSS-a, koji je dostupan samo registriranim korisnicima (OIG, javni bilježnici, odvjetnici, e-građani, službenici), a omogućava, uz pregled podataka kao i u javnom dijelu, i podnošenje zahtjeva za izdavanje javnih isprava i zahtjeva za rješavanje, te zaprimanje izrađenih službenih dokumenata. Uvidom u upute za korištenje (URL 25), a uzimajući u obzir objavljenu informaciju o završetku ugovora za razvoj OSS-a (URL 10), vidljivo je da je razvijeno 19 funkcionalnosti za ZK i 34 funkcionalnosti katastra (Tablica 2).

Iako su predstavljene korisnicima (pa tako i članovima HKOIG-a u svibnju 2014. godine) niti jedna od tih funkcionalnosti, godinu dana nakon puštanja u rad portala nije omogućena, osim pregleda podatka kao i u javnom dijelu. Razlog, kako je objavljeno na stranicama HKOIG-a (URL 26), je neusklađena postojeća zakonska regulativa, koja ne omogućava zakonske uvjete za puštanje u rad i korištenje navedenih funkcionalnosti, a što se u najvećoj mjeri odnosi na uredsko poslovanje u digitalnom dobu.

te načine. Ministarstvo uprave i Ministarstvo unutarnjih poslova obavijestili su javnu upravu putem dopisa o obvezi korištenja zapisa (URL 28). Hrvatski zavod za mirovinsko osiguranje, prihvaćanje zapisa regulirao je pravilnikom (URL 29), dok je REGOS prihvaćanje elektroničkog obrasca JOPPD dogovorio s bankama (URL 24). S obzirom da u slučaju OSS-a postoji razvijena infrastruktura, možda bi se na sličan način moglo potaknuti

MP i DGU, da barem dio razvijenih funkcionalnosti OSS-a stave u upotrebu, kako bi se olakšao rad korisnika zemljišnoknjižnih i katastarskih podataka, ali i ureda.

S tim u vezi vjerojatno će doći do izmjene Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96 i drugi) kako bi se uplate upravnih i administrativnih pristojba do i iznad 100,00 kn mogle plaćati kroz cjeloviti elektronički proces u sustavu e-Građanin i/ili unaprijed (URL 24). U te svrhe je u lipnju 2015. osnovana radna skupina za provedbu projekata e-Poslovanje, e-Potpis i e-Pristojba (URL 30), pa se očekuje da će implementacijom ovog segmenta ZIS i OSS biti u punoj primjeni. Za očekivati je da za puštanje u primjenu svih funkcionalnosti koje su već implementirane u OSS kao i za omogućavanje razmjene (prodaja i preuzimanja) podataka državne izmjere i katastra nekretnina u digitalnom obliku između DGU i privatnog geodetskog sektora treba prilagoditi ili mijenjati određene odredbe iz Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina i Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti (i podzakonskih akata), pa se očekuje da će prijedlozi zakona, koji su u izradi, pokriti i ta područja.

5. Zaključak

Iako je od pokretanja nacionalnog programa Uređena zemlja vrijeme potrebno za uknjižbu vlasništva skraćeno na prosječno 72 dana (956 dana u 2004. godini), RH je po tom kriteriju u izvješću Doing business daleko ispod prosjeka EU (RH je na 62. mjestu, dok sve EU države zauzimaju 32. poziciju svih analiziranih zemalja). Kako bi se proces ubrzao brojni izvori navode tri ključna izazova u sljedećem razdoblju: omogućiti elektroničku dostavu zemljišnoknjižnih i katastarskih podataka putem sustava e-Građanin (OSS), omogućiti tijelima državne uprave uvid i pretraživanje u zemljišnoknjižnom sustavu i katastru sukladno javnim ovlastima, te završiti implementaciju ZIS-a.

Širenje ZIS-a je u tijeku i u kolovozu 2015. godine je uveden u 31% svih ureda. Korištenjem sustava e-Građanin moguće je pristupiti portalu One-stop-shop, koji omogućava pregled i pretraživanje svih ZK i katastarskih podataka (samo za katastarske urednice u ZIS-u), te zatvorenom dijelu za registrirane korisnike. Stavljanje u punu upotrebu svih funkcionalnosti OSS-a kao komponente ZIS-a je ključno za elektroničku komunikaciju tijela javne uprave i korisnika ZK i katastarskih

podataka. MP i DGU, kao nositelji projekta, svakako bi trebali više informirati javnost o mogućnostima i prednostima uvođenja ZIS-a, ali dok se ne steknu svi potrebni zakonski uvjeti primijeniti rješenja drugih institucija, koje nude usluge u sustavu e-Građanin, kako bi se olakšao i ubrzao proces registracije nekretnina.

Literatura

- Lučić M., Fučkar M., Duka R., Markovinović D. (2014): Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra, Nekretnine 2014, str. 47-50, Novi Informator.
- Lučić M., Fučkar M., Markovinović D., Bilić V. (2013): Joint Information System of Land Registry and Cadastre in the Republic of Croatia. Lessons Learned, Annual World Bank Conference On Land And Poverty 2013, 8-11. travnja, Washington, SAD.
- URL1: <http://www.aik-invest.hr/konkurentnost/mjerenje-konkurentnosti/indeks-lakoce-poslovanja/>
- URL2: <http://www.doingbusiness.org/>
- URL3: <http://www.agenti.hr/sadrzaj/info-agent/strukovni-forumi/forum-8/8-forum-Projekt-sredivanja-zemljisnih-knjiga-i-katastra.pdf>
- URL4: <http://www.vzd.gov.lv/en/About%20us/international-activities/conference-challenges-for-cadastre-in-digital-era/>
- URL5: <http://siteresources.worldbank.org/INTCROATIA/Resources/fias-croatian.pdf>
- URL6: http://www.uredjenazemlja.hr/UserDocImages/dokumenti/završne_analize_i_studije/Završno_izvješće_Projekta.pdf
- URL7: http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/croatia/ipa/2010/05_ilas_implementation_track_changes_com_en.pdf
- URL8: <http://www.uredjenazemlja.hr/default.aspx?id=42>
- URL9: <http://www.uredjenazemlja.hr/UserDocImages/Informacije%20i%20pitanja/Odgovor.pdf>
- URL10: <http://www.infodom.hr/default.aspx?id=672>
- URL11: <http://www.dgu.hr/assets/uploads/Dokumenti/Vizure/Vizura%2076%20HR.pdf>
- URL12: <http://www.dgu.hr/assets/uploads/Dokumenti/Vizure/Vizura%2087%20HR.pdf>
- URL13: http://www.dgu.hr/assets/uploads/Dokumenti/Novosti/ZIS/Objava_oglas_C2-3_ZIS%20UGOVOR_objava%20rezultata.pdf
- URL14: http://www.apis-it.hr/PDFs/APIS_IT_Godisnje_izvješće_2011.pdf
- URL15: <http://www.dgu.hr/assets/uploads/>

OGLAS/NN_objava_oglas_C2-5a_JIS%20DC_objava%20rezultata.pdf
 URL16: http://e-izvadak.pravosudje.hr/MJESECNO_lipanj_2015.pdf
 URL17: <http://admin.mprh.hr/lgs.axd?t=16&id=3678>
 URL18: https://pravosudje.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/Strategije,%20planovi,%20izvje%C5%A1%C4%87a/zemlji%C5%A1noknji%C5%BEi%20odjeli/ZK_u_2011.pdf
 URL19: http://www.dgu.hr/assets/uploads/Dokumenti/DGU/Plan%20rada_DGU_2014%20def.pdf
 URL20: http://www.uredjenazemlja.hr/UserDocImages/Naba_natjecaji/Savjetnik%20za%20podr%C5%A1ku%20homogenizacije%20katastarskih%20planova/3.%20ToR_homogenizacija_savjetnik%20v%202.1%20-%20PIU%20HRV_FINAL_rev.pdf
 URL21: <https://vlada.gov.hr/UserDocImages/Sjednice/2015/229%20sjednica%20Vlade/229%20-%202.pdf>
 URL22: <http://www.sabor.hr/prijedlog-strategije-razvoja-javne-uprave-za-razdo>
 URL23: http://ec.europa.eu/europe2020/index_hr.htm
 URL24: <http://www.udruga-gradova.hr/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/mup-obveza-koristenja.pdf>
 URL24: <http://www.udruga-gradova.hr/e-gradani-portal-otvorenih-podataka-i-edip-za-lokalnu-samoupravu/>
 URL25: <https://oss.uredjenazemlja.hr/private/faq.jsp>
 URL26: <http://www.hkoig.hr/home/edukacijske-radionice-one-stop-shop-aplikacije/>
 URL27: <http://data.gov.hr/dataset/e-gradjani-statistika>
 URL28: <http://www.udruga-gradova.hr/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/mup-obveza-koristenja.pdf>
 URL29: <http://www.mirovinsko.hr/default.aspx?id=6358>
 URL30: <https://uprava.gov.hr/UserDocImages//eHrvatska/Povjerenstvo//Odluka%20o%20osnivanju%20RS%20za%20e-Poslovanje,e-Potpis%20i%20e-Pristojbe%20i%20RS%20za%20e-Ra%C4%8Dun%20i%20e-JPP.pdf>
 URL31: www.uredjenazemlja.hr/default.aspx?id=11
 URL32: www.geospatialworldforum.org/2013/presentation/Lucic.pps
 URL33: http://www.uredjenazemlja.hr/UserDocImages/dokumenti/oprojektu_

dokumenti/Ugovor_o_zajmu.pdf
 URL34: http://www.uredjenazemlja.hr/UserDocImages/dokumenti/oprojektu_dokumenti/02_-_IISZA_Ugovor_o_zajmu_HR_-_Prijevod.pdf
 URL35: <http://e-izvadak.pravosudje.hr>
 URL36: <http://www.uredjenazemlja.hr>
 URL37: <http://oss.uredjenazemlja.hr/>
 URL38: <https://oss.uredjenazemlja.hr/private/index.jsp>

ZIS and surveying practice

Summary: As part of a national program Organized Land, which is conducted by the Ministry of Justice and State Geodetic Administration was developed Joined information system of Land registry and Cadastre (ZIS) and since 2011, its implementation started. In June 2013 started the full ZIS production in the cadastral office Požega and has been set up a Database of joined data. By the February of 2014 ZIS was implemented in 13 cadastre offices and 15 land registry offices, and by signing the Agreement for the upgrade and expansion of the ZIS in March 2015, it has been planned an implementation of ZIS in all cadastre and land registry departments of the Republic of Croatia. It has been expected of ZIS to contribute to business optimization, security and transparency of data and it suppose to speed up the process of registration of real estate in general. However, what the implementation of ZIS means for its key users (surveyors, lawyers, notaries, government and public administration, etc.) and the citizens, and how could they use it to speed up their work and realization of their demands? In paper is described publicly disclosed features and benefits of the ZIS, and expectations of users, primarily surveyors since its introduction.

Keywords: BZP, cadastre, land register, ZIS

DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA

SIMPOZIJ
8 IG
OPATIJA 2015.

M. Bosiljevac

Katastar vodova i informacijski sustav jedinstvene informacijske točke

D. Marinović

Pravilnik o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji

I. Peti

Poboljšanje kvalitete katastarskih planova - Homogenizacija RH 2015

Lj. Marić

NIPP - novi izazovi za geodetsku struku

D. Dudok

Nacrt prijedloga Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti

S. Cvitković

Unaprijeđenje sustava Geoportal DGU-a

I. Grubić

Važna uloga kontrole kvalitete u procesu prikupljanja i stvaranja geodetskih prostornih podataka

I. Gašparović, T. Ciceli

Dostupnost podataka na geoportalima susjednih zemalja i nekih zemalja EU-a

Katastar vodova i informacijski sustav jedinstvene informacijske točke

Marinko Bosiljevac¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska

Sažetak: Digitalna agenda sveobuhvatni je plan Europske komisije za poticanje gospodarskog rasta kroz stvaranje konkurentnije i digitalno modernije Europe. Države članice prihvaćanjem Digitalne agende preuzele su obvezu omogućiti osnovni širokopojasni pristup svim Europljanima do 2013., te osigurati da do 2020. godine svi Europljani imaju pristup internetskim brzinama većim od 30 Mbit/s i da najmanje 50% kućanstava u Europskoj Uniji bude pretplaćeno na internet-ske veze brzine iznad 100 Mbit/s. Radi postizanja navedenih ciljeva Digitalne agende donesena je Direktiva 2014/61/EU Europskog Parlamenta i Vijeća od 15. svibnja 2014. godine (u daljnjem tekstu Direktiva) o mjerama za smanjenje troškova.

Direktiva polazi od toga da bi smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina doprinijelo ostvarivanju digitalizacije javnog sektora šireći učinak digitalne financijske poluge na sve sektore gospodarstva uz smanjenje troškova za javnu upravu i pružanje učinkovitijih usluga građanima.

U svrhu implementacije Direktive u pravni poređak Republike Hrvatske u tijeku je izrada zakonskih rješenja i to Zakona o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina i Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o državnoj izmjeri i katastru

nekretnina. Pristup informacijama (koje je potrebno redovito ažurirati) putem jedinstvene informacijske točke, treba se omogućiti najkasnije do 1. siječnja 2017. godine.

Prijedlogom tih zakonskih rješenja sukladno Direktivi planira se uspostava jedinstvene informacijske točke u nadležnosti Državne geodetske uprave. Jedinstvena informacijska točka omogućit će dostupnost podacima o postojećoj fizičkoj infrastrukturi mrežnih operatora, te tekućim i planiranim građevinskim radovima financiranim javnim sredstvima. Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina predlaže se osnivanje i vođenje jedinstvene baze podataka o vodovima u Državnoj geodetskoj upravi kao Jedinstvene informacijske točke na državnoj razini.

Kroz Studiju uspostave nacionalnog integriranog geoinformacijskog sustava infrastrukture vodova, a temeljem izvršene procjene postojeće situacije, dane su smjernice za izradu novog zakonodavnog okvira (koji je u izradi), organizacijske strukture, te prijedloga modela podataka jedinstvene baze podataka o vodovima, kao i tehničkih specifikacija s gledišta organizacijsko-tehničkog modela. Zbog vrlo kratkih rokova koji su postavljeni za implementaciju Direktive, a time i uspostavu jedinstvene informacijske točke, koja predstavlja

osnovni preduvjet za uspješnu provedbu Direktive, potrebno je što prije pokrenuti aktivnosti na projektiranju informacijskog sustava jedinstvene informacijske točke.

Iz tih razloga Studija uspostave nacionalnog integriranog geoinformacijskog sustava infrastrukture vodova proširena je dodatnim zahtjevima uk-

ljučujući razradu poslovnih procesa i definiranje tehničkih zahtjeva informacijskog sustava jedinstvene informacijske točke.

Ključne riječi: jedinstvena informacijska točka, Studija uspostave nacionalnog integriranog geoinformacijskog sustava infrastrukture vodova



Pravilnik o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji

Davorin Marinović¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska

Sažetak: U radu su naglašene odredbe Zakona o komasaciji poljoprivrednog zemljišta (NN br. 51/15)¹, koje utječu na postupanja pravnih osoba registriranih za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina i ovlaštenih inženjera geodezije u postupku komasacije. U nastavku rada autor obrađuje utjecaj odredbi Zakona o komasaciji poljoprivrednog zemljišta na izradu Pravilnika o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji (u daljnjem tekstu Pravilnik) kao i utjecaj na propise kojima je uređeno upravno područje državne izmjere i katastra nekretnina.

Ključne riječi: Pravilnika o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji, Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta

1. Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta

Stupanjem na snagu Zakona o komasaciji poljoprivrednog zemljišta (u daljnjem tekstu - Zakon) prestao je važiti Zakon o komasaciji (NN br. 10/79 i 21/84) kojim je, između ostalog, bilo propisano da se komasacija zemljišta provodi na određenom području (komasacijsko područje), koje je, u pravilu, obuhvaćalo zemljište jedne katastarske općine. Predmetom komasacije, u pravilu, su bila sva zemljišta na komasacijskom području (komasacijska gromada). U postupku komasacije obavljani su i radovi na uređenju na-

selja (selo, zaselak) na komasacijskom području, kada je to bilo potrebno, a u opsegu nužnom da bi se stvorili uvjeti za razvoj i uređenje naselja, kao što su putna i kanalska mreža, pravilno oblikovanje postojećih potkućnica, osnivanje novih gradilišta, asanacija naselja i dr. U pravilu, komasacijsko područje je obuhvaćalo i onaj dio katastarske općine na kojem nije bilo predviđeno novo grupiranje zemljišta, ali koje je nakon komasacije zemljišta potrebno, u svrhu cjelovitije i ekonomičnije izrade katastarskog i zemljišnoknjižnog operata geodetski obraditi i imovinsko pravno urediti.

Zakonom, kako proizlazi iz samog naziva, je određeno da komasacija obuhvaća poljoprivredno zemljište jedne katastarske općine. Kada to zahtijevaju gospodarski ili drugi opravdani razlozi, komasacija može obuhvatiti poljoprivredno zemljište više katastarskih općina, odnosno njihovih dijelova. U navedenom slučaju, a na prijedlog Državne geodetske uprave, komasacijsko područje može obuhvatiti i onaj dio katastarske općine na kojem se ne predviđa novo okrupnjavanje posjeda, ali na kojem je nakon provedbe komasacije potrebno provesti postupak katastarske izmjere u svrhu izrade novog katastarskog operata i osnivanja ili obnove zemljišne knjige (članak 7, stavci od 1 do 3)

¹ Zakon o komasaciji poljoprivrednog zemljišta je objavljen u Narodnim novinama br. 69/09 12. 05.2015. godine

Navedena odredba Zakona, prema mišljenju autora, inicira niz otvorenih pitanja vezanih za propise kojima je uređeno upravno područje državne izmjere i katastra nekretnina i za izradu Pravilnika o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji, kojeg donosi ravnatelj Državne geodetske uprave, sukladno odredbama članka 43 stavka 3 Zakona. Nastavno, Zakonom su taksativno navedeni stručni geodetski poslovi povezani s komasacijom koje provode osobe ovlaštene za obavljanje stručnih-geodetskih poslova u skladu s posebnim zakonom (članci 41 i 43). Autor posebno naglašava način kako je Zakonom uređeno pitanje stručnog nadzora, kao i izvođenje poslova nove katastarske izmjere (članak 42 stavak 3).

Otvoreno pitanje, prema mišljenju autora, je i pitanje postupka provedbe rješenja o komasaciji u nadležnim katastarskim uredima, odnosno nadležnom tijelu za katastarske poslove Grada Zagreba obzirom da je stavkom 1 članka 67 Zakona propisano da se pravomoćno rješenje o komasaciji dostavlja nadležnom područnom uredu za katastar, odnosno tijelu nadležnom za katastarske poslove Grada Zagreba, te nadležnom općinskom sudu koji ga je dužan najkasnije u roku od šest mjeseci od dana primitka provesti u zemljišnim knjigama. Stavkom 4 istog članka propisano je da je Županijsko komasacijsko povjerenstvo dužno dostaviti pravomoćno rješenje o komasaciji središnjem tijelu državne uprave nadležnom za geodetske poslove. Izvođač stručnih geodetskih poslova je obavezan dostaviti katastarski operat.

2. Nacrt Pravilnika o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji

Odlukom ravnatelja Državne geodetske uprave KLASA: 011-01/15-01/14 od 18. lipnja 2015. imenovano je povjerenstvo za izradu prijedloga nacrtu Pravilnika o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji (u daljnjem tekstu Pravilnik), koje je izradilo prijedlog nacrtu Pravilnika neovisno o prethodno navedenim dvojbama oko Zakonskih odredbi.

Pravilnikom se propisuje način i radnje koje osobe ovlaštene za obavljanje stručnih geodetskih poslova obavljaju u svrhu izvođenja komasacije. Nastavno, Pravilnikom su taksativno navedene radnje koje obavljaju osobe ovlaštene za obavljanje stručnih geodetskih poslova u postupku ko-

masacije, bez normiranja određenih radnji koje su normirane propisima kojima se uređuje državna izmjera i katastar nekretnina.

Pravilnik je u postupku javnog oglašavanja.

3. Zaključak

Povjerenstvo je u okviru mandata izradilo prijedlog nacrtu Pravilnika o obavljanju stručnih geodetskih poslova u komasaciji kojim se nije moglo urediti pitanje provedbe rješenja komasacije kako u katastarskim uredima, tako i u zemljišnim knjigama obzirom da je, prema mišljenju autora, određene odredbe Zakona potrebno izmijeniti i dopuniti.

Poboljšanje kvalitete katastarskih planova - Homogenizacija RH 2015

Ivana Peti¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, ivana.peti@dgu.hr

Sažetak: Pojam homogenizacija kao tehnički postupak poboljšanja katastarskih planova koristi se od 2001. godine i na tu temu izrađeno je nekoliko stručnih studija, publikacija i članaka, a od 2007. godine homogenizacija je našla mjesto i u zakonskoj regulativi. U okviru projekta „Podrška uspostavi sustava zemljišne administracije“ IPA 2010 (rujan 2013. god. - listopad 2015. god.), na komponenti pod nazivom „Homogenizacija katastarskih planova“ izrađene su tehničke specifikacije i tehničko (FME) rješenje, čime su ostvareni svi tehnički preduvjeti za provođenje postupka homogenizacije. Od svibnja 2015. godine u Sektoru za katastarski sustav DGU-a intenzivno se radi na definiranju poslovnog procesa, te prilagodbi procedura u cilju ostvarivanja i svih

preostalih organizacijskih preduvjeta za početak projekta Homogenizacija RH 2015. U okviru nje ga će se započeti provođenje postupka homogenizacije u katastarskim uredima na području cijele Republike Hrvatske. Istovremeno se provode aktivnosti na homogenizaciji ažurnih katastarskih planova koji su bili dio projekta IPA, a u sklopu kojih je ponovljen postupak homogenizacije na 76 od ukupno 106 katastarskih planova. Dovođenjem projekta IPA, te pokretanjem navedenih aktivnosti u DGU-u je započet proces sveobuhvatne homogenizacije katastarskih planova.

Ključne riječi: homogenizacija, Homogenizacija RH 2015, projekt IPA

NIPP - novi izazov za geodetsku struku

Ljerka Marić¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Republika Hrvatska, e-mail ljerka.maric@dgu.hr

Sažetak: Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (NIPP) ima za cilj učiniti prostorne podatke u nadležnosti javnopravnih tijela dostupnima, te omogućiti njihovo ponovno korištenje. Sama ideja dolazi od europske direktive INSPIRE - Direktiva 2007/2/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 14. ožujka 2007., kojom se uspostavlja Infrastruktura prostornih informacija u Europskoj zajednici. Ista je u hrvatsko zakonodavstvo prenesena Zakonom o NIPP-u (NN 56/13), što znači da je uspostava NIPP-a u Hrvatskoj u skladu s načelima i zahtjevima direktive INSPIRE.

Geodetska struka, odnosno nacionalne geodetske uprave u mnogim europskim zemljama, imale su i imaju značajnu ulogu u uspostavi infrastrukture prostornih podataka. Razlog tome leži u jednostavnoj činjenici da je u nadležnosti uprave tih institucija veliki broj temeljnih prostornih podataka, te su samim time od početka pratile razvoj europskih propisa vezanih za prostorne podatke. U mnogim zemljama upravo su te institucije Nacionalne kontaktne točke za INSPIRE, odnosno imaju koordinirajuću ulogu u razvoju NIPP-a.

Državna geodetska uprava (DGU) ujedno je i Nacionalna kontaktna točka za NIPP i INSPIRE u Hrvatskoj. U skladu s navedenom ulogom, DGU je pokrenula niz aktivnosti s jednim ciljem – uči-

ni podatke javnog sektora dostupnim, pod jasno definiranim uvjetima korištenja, te olakšati kombiniranje različitih prostornih podataka kod ponovnog korištenja istih. Svakodnevno se povećava broj prostornih podataka dostupnih putem kataloškog servisa na geoportalu NIPP-a, te se uključuju novi subjekti NIPP-a. DGU kontinuirano provodi jačanje svijesti i edukaciju subjekta. Izradom godišnjeg izvješća o provedbi direktive INSPIRE u Hrvatskoj napravljena je službena analiza stanja prostornih podataka.

Razvojem NIPP-a, geodetska struka koju u navedenim aktivnostima zastupa DGU ima ulogu glavnog pokretača i koordinatora razvoja NIPP-a. Jaka sinergija dvaju uloga geodetske struke, stvaratelja temeljnih prostornih podataka, te Nacionalne kontaktne točke za provedbu direktive INSPIRE i razvoj NIPP-a, služit će boljitku cijelog društva.

Ključne riječi: DGU, geodetska struka, INSPIRE, Nacionalna kontaktna točka, NIPP, prostorni podaci

Nacrt prijedloga Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti

Diana Dudok¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska

Sažetak: U prezentaciji su obrađene bitne promjene koje donosi Prijedlog Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti, a vezano za usklađenja s Direktivom 2005/36/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o priznavanju stručnih kvalifikacija od 7. rujna 2005. godine, Direktivom 2006/123/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uslugama na unutarnjem tržištu od 12. prosinca 2006. godine i Direktivom 2013/55/EZ o izmjeni Direktive 2005/36/EZ o priznavanju stručnih kvalifikacija i uredbe Europske Unije o administrativnoj suradnji putem Informacijskog sustava unutarnjeg tržišta (IMI)

Prezentacija prikazuje ocjenu stanja i normativnog okruženja u kojem se donosi novi Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti, osnovna pitanja i posljedice, koje će proisteci donošenjem Zakona o obavljanju geodetske djelatnosti.

Ključne riječi: Informacijski sustav unutarnjeg tržišta, Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti

Unaprijeđenje sustava Geoportal DGU-a

Saša Cvitković¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb,
Hrvatska, sasa.cvitkovic@dgu.hr

Sažetak: Geoportal Državne geodetske uprave (DGU) predstavlja središnje mjesto pristupa prostornim podacima, te jedan od temeljnih elemenata Nacionalne infrastrukture prostornih podataka. U okviru projekta IPA 2010 ILAS izvedene su funkcionalne nadogradnje sustava Geoportal Državne geodetske uprave, te su uključeni dodatni skupovi i nizovi skupova podataka Državne geodetske uprave. Sama komponenta „Unaprijeđenje Geoportala DGU“ je logički i funkcionalno vezana i na druge komponente koje su bile izvedene u okviru projekta IPA 2010 ILAS. Prezentacija daje pregled izvedenih unaprijeđenja i nadogradnji, te novosti koje ista donose.

Ključne riječi: 3D preglednik, Geoportal DGU-a, IPA 2010, metapodaci, web servisi

Važna uloga kontrole kvalitete u procesu prikupljanja i stvaranja geodetskih prostornih podataka

Ivan Grubić¹

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, ivan.grubic@dgu.hr

Sažetak: Uloga kontrole kvalitete i nadzora kakvoće prikupljenih prostornih podataka i proizvoda, prepoznata je kao važna cjelina koja u završnici definira ocjenu kvalitete kao jednu od važnih informacija za sve korisnike prostornih podataka i proizvoda iz nadležnosti Državne geodetske uprave (DGU). Poseban naglasak stavit će se na važnost tehničkih specifikacija proizvoda koje su u nadležnosti DGU-a i koje su temeljni dokumenti kvalitete. Ti dokumenti trebaju imati definirana dozvoljena odstupanja, koja su kriteriji za prihvaćanje ili odbijanje proizvoda. DGU provodi završne postupke kontrole kvalitete temeljene na rezultatima interne kontrole kvalitete izvoditelja. Rad detaljno opisuje način obavljanja kontrole kvalitete i odgovarajućih postupanja tijekom nadzora. Podijeljena uloga odgovornosti za kvalitetu proizvoda u prvi plan će staviti stvaraoce prostornih podataka, kao najvažnije kontrolore kvalitete. Na kraju dobiveni rezultati svih provedenih postupaka kontrole kvalitete daju ocjenu uporabljivosti prostornih podataka i proizvoda za njihovu daljnju uporabu.

Ključne riječi: kontrola kvalitete, kvaliteta, odgovornost, procedure kontrole i tehničke specifikacije proizvoda.

1. Uvod

Uredbom o unutarnjem ustrojstvu Državne geodetske uprave (DGU) tijekom 2012. godine (Republika Hrvatska, 2012), unutar DGU-a je ustrojena Samostalna služba za kontrolu kvalitete i nadzor. Zadaća i odgovornost službe je obavljanje poslova kontrole kvalitete i nadzor kakvoće prikupljanja i obrade prostornih podataka kod izrade proizvoda iz nadležnosti DGU-a. Kontrola kvalitete odnosi se na poslove kontrole kvalitete procesa, kontrole kvalitete prostornih podataka i proizvoda proizašlih iz državne i katastarske izmjere (izmjera), te kontrole kvalitete pripadajućih metapodataka i dokumentacije. Na temelju svih rezultata kontrole kvalitete daje se ocjena uporabljivosti prostornih podataka i proizvoda za daljnju proizvodnju (ocjena kvalitete) i prijedlozi za stavljanje podataka i proizvoda u službenu upotrebu.

DGU je s navedenim obvezama sebi zadao važan zadatak u cilju osiguranja kvalitete i homogenosti prostornih geodetskih podataka i proizvoda DGU-a na opće zadovoljstvo krajnjih korisnika. Sukladno tome uspostavljao se učinkovit sustav kontrole kvalitete i nadzora u proizvodnji i stvaranju prostornih podataka iz nadležnosti DGU-a, s jasnim ciljem sprječavanja nastajanja pogrešaka i time povezanih dugotrajnih postupaka ispravaka.

2. Zakonska osnova

U službenim Pravilnicima DGU-a postoji jasno definiran pojam kontrole kvalitete s opisanim pravilima provođenja poslova kontrole kvalitete od strane DGU-a kao naručitelja i ovlaštenih privatnih geodetskih tvrtki koje prikupljaju i stvaraju naručene prostorne podatke i proizvode (izvoditelji). Potrebno je naglasiti da DGU nije direktno uključen u proizvodnju prostornih podataka, kao ni u izradu proizvoda temeljenih na tim podacima. Sama proizvodnja je isplanirana, te financirana od strane DGU-a, ali se provodi od strane izvoditelja u skladu sa specifikacijama proizvoda. Prema Pravilniku o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (Republika Hrvatska, 2008a) i Pravilniku o katastarskoj izmjeri i tehničkoj reambulaciji (Republika Hrvatska, 2008b), sustav kontrole kvalitete sastavnih dijelova elaborata izmjera zasniva se na međunarodnim standardima koji definiraju sustav upravljanja kontrolom kvalitete, načela i procedure kontrole kvalitete, metapodatke i postupke uzimanja uzoraka. Stvaraoci prostornih podataka koji su rezultati izmjera, obvezni su izraditi svoj interni plan kontrole kvalitete u sklopu kojeg se definiraju interni postupci kontrole kvalitete koje je potrebno provoditi. Kako se kvaliteta mjeri u odnosu na tehničke specifikacije proizvoda, koje su u nadležnosti DGU-a i koje imaju definirana dozvoljena odstupanjima, izvoditelji imaju obvezu u sklopu svojih internih postupaka kontrole kvalitete te vrijednosti provjeravati, a ujedno su one i kriteriji po kojima DGU prihvaća ili odbija proizvod. Svaki proizvod treba biti definiran s elementima i podelementima kvalitete s navedenim dopuštenim odstupanjima (tolerancijama).

Upravo zbog toga izvoditelji koji obavljaju određene radnje u okviru izmjera, moraju uspostaviti interne mehanizme osiguranja kontrole kvalitete procesa izrade, kontrole kvalitete proizvoda, elemenata i podelemenata kvalitete. Svi rezultati interne kontrole, iskazivanje točnosti i kvalitete moraju biti sastavni dio isporuke proizvoda. Nikako nije dopušteno dorađivati, mijenjati ili ne prikazivati neke rezultate internih postupaka kontrole kvalitete. Sva uočena odstupanja, razlike, utjecaje i posljedice potrebno je dokumentirati u izvješćima o izradi (Republika Hrvatska, 2014). Svijest i svoju odgovornost za kvalitetu proizvoda koje stvaraju, izvoditelji bi trebali opravdati upravo provođenjem internih postupaka kontrole kvalitete, naravno poštujući pri tome geodetske propise i ostala pisana pravila. Drugim riječima trebali bi biti najbolji i najzahtjevniji kontrolori kvalitete.

3. Tehničke specifikacije proizvoda

Svrha tehničkih specifikacija proizvoda je osiguranje odgovarajuće kvalitete DGU proizvoda. Specifikacije opisuju tehničke karakteristike geodetskih podataka iz izmjera, način njihovog prikupljanja i obrađivanja radi usklađenja s odgovarajućim modelima podataka, kao i kako vektorski podaci trebaju biti kodirani. Pored tehničkih karakteristika, ti dokumenti također opisuju sadržaj i format podataka koje izvoditelji isporučuju (Divjak i dr., 2005). DGU izrađuje detaljne tehničke specifikacije koje opisuju geodetske proizvode iz svoje nadležnosti, uključujući i zahtjeve za njihovom kvalitetom. Svaka specifikacija proizvoda treba imati broj verzije i broj prepravka.

Ti temeljni dokumenti kvalitete prostornih podataka i proizvoda trebaju za iskazivanje kvalitete i točnosti imati definirane elemente i podelemente kvalitete, s dozvoljenim odstupanjima. Navedena dozvoljena odstupanja su vrijednosti navedene kao kriteriji točnosti po kojima DGU prihvaća ili odbija proizvod. Ako se ne zadovolje kriteriji u potpunosti, isporuka će biti vraćena kod prvog slučaja nezadovoljenja bez izvršenja cjelovite kontrole kvalitete. U slučaju uočenih nedostataka i odstupanja sastavlja se izvješće s nalazima obavljenog pregleda, na temelju kojeg je izvoditelj dužan obaviti ispravke svih proizvoda i ponoviti kompletnu internu kontrolu kvalitete (Lemajić i dr., 2005). Završni postupci kontrole kvalitete koje provodi DGU radi ispitivanja kvalitete proizvoda, provode se tek nakon obavljenih internih postupaka kontrole od strane izvoditelja i ne trebaju uvijek obuhvatiti sve dijelove isporuke (Državna geodetska uprava, 2014a). Na taj način ujedno se potvrđuje ocjena točnosti već prethodno utvrđena od strane izvoditelja i daje ocjena uporabljivost prostornih podataka i proizvoda za daljnju uporabu, a prema njihovoj svrsi.

Iskazivanje točnosti prostornih podataka i proizvoda iz izmjera potrebno je provesti u skladu s državnim normama za iskazivanje kvalitete prostornih podataka: HRN EN ISO 19113:2005, HRN EN ISO 19114:2005, HRN EN ISO 19115:2005 i HRN EN ISO 19138:2005.

U nastavku je dan primjer (Tablica 1) elemenata kvalitete za digitalne ortofotokarte (DOF) u skladu s ISO standardima, uz dozvoljena odstupanja koja su osnova za kontrolu kvalitete (Državna geodetska uprava, 2014b).

Tablica 1: Elementi i podelementi kvalitete kod izrade ortofotokarata

ISO element kvalitete	Podelement kvalitete		Dozvoljena odstupanja
Pregled	Sadržaj isporuke	- provjera čitljivosti digitalnih medija (medij također mora imati oznaku zadatka, izvoditelja, datuma isporuke i sadržaja) - inicijalna provjera isporuke svih obveznih elemenata isporuke	0%
	Izvešće	provjera osnovnih elemenata izvješća (dokumentiranje procesa i interne kontrole)	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Tablice – DOF	provjera osnovnih elemenata tablice izrade ortofotokarata	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Povijest	odobrenje prethodnih proizvoda; bilo kakve izuzetke treba odobriti naručitelj	0%
Prostorne karakteristike	Konfiguracija	cijelo područje zadatka mora biti pokriveno ugovorenim ortofotokartama	0%
	Karakteristike ortofotokarata	provjera geometrijske rezolucije, DOF5 = 0,5 m, DOF2 = 0,2 m, DOF1 = 0,1 m	0%
		provjera radiometrijske rezolucije	0%
		provjera geokodiranja i broja piksela isporučenih listova ortofotokarata	0%
		vizualni pregled izrađenih listova DOF-a zbog mogućih grubih pogrešaka zbog pogrešnih visina, rupa na spoju prilikom mozaiciranja, neujednačenih kontrasta ili pomaka po granici modela (ili liniji spajanja) te drugih utjecaja koji smanjuju kvalitetu i vizualnu interpretaciju DOF-a	0%
		provjera preslikavanja i pravilnog prikaza izdignutih objekata prometa (mostovi, vijadukti, nadvožnjaci i dr.)	0%

Kompletnost	Višak	višak isporuke digitalnih zapisa (koji nisu dokumentirani u izvješću ili koji nisu dio zadatka)	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Manjak	manjak isporuke digitalnih zapisa	0%
	Višak	višak podataka ili atributa u digitalnim zapisima (koji nisu dokumentirani u izvješću ili koji nisu dio zadatka)	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Manjak	za proizvod DOF5 manjak podataka ili atributa u digitalnom vektorskom zapisu (koji nisu dokumentirani u izvješću), odnosi se na nedostatak toponima, naziva cesta i sl.	2%
manjak podataka ili atributa u digitalnim zapisima (koji nisu dokumentirani u izvješću)		Sukladno specifikaciji proizvoda	
Logička dosljednost	Dosljednost formata	ispravan format i čitljivost svih digitalnih zapisa	0%
	Dosljednost formata	ispravno imenovanje svih isporučenih digitalnih zapisa	0%
	Dosljednost formata	- ispravna struktura digitalnih zapisa	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Geometrijska vjernost	ispravna geometrijska prezentacija objekata u digitalnim zapisima	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Dosljednost podataka	usklađenost informacija i podataka svih dijelova isporuke	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Dosljednost domene	za proizvod DOF5 provjera valjanost kodiranja obilježja i atributa vektorskog podatka DOF-a (font, veličina teksta, vrsta linije, boja, i dr.)	Sukladno specifikaciji proizvoda
Tematska točnost	Pravilnost klasifikacije	za proizvod DOF5 provjera pravilnog pisanja toponima – pravopis, pozicija, pravilno pisanje teksta i dr.	Sukladno specifikaciji proizvoda
	Pravilnost klasifikacije	provjera klasifikacije cesta za proizvod DOF5	Sukladno specifikaciji proizvoda
Položajna točnost za proizvod DOF5	Apsolutna točnost	dobro definirane točke	$\pm 1,0$ m SD
	Apsolutna točnost	# grube pogreške $> 3*SD$	0%
Položajna točnost za proizvod DOF2	Apsolutna točnost	- dobro definirane točke	$\pm 0,4$ m SD
	Apsolutna točnost	# grube pogreške $> 3*SD$	0%
Položajna točnost za proizvod DOF1	Apsolutna točnost	- dobro definirane točke	$\pm 0,2$ m SD
	Apsolutna točnost	# grube pogreške $> 3*SD$	0%

Osim specifikacija proizvoda osnova i temeljna načela prikupljanja i stvaranja prostornih podataka određena su sukladno odredbama Ugovora i projektnog zadatka, zakonima - Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina iz 2007. god. i Uredba o snimanju iz zraka iz 2014. god., te pravilnicima, standardima i pravilima struke, posebnim nautcima izdanim od DGU-a, te raspoloživim izvornicima.

4. Način obavljanja kontrole

Kontrola kvalitete sastavnih dijelova elaborata, prikupljanje i izrada prostornih podataka i proizvoda obavlja se u tri faze (kontrola kvalitete kompletnosti isporuke, automatizirani i manualni postupci kontrole kvalitete):

kontrolom isporuke sastavnih dijelova elaborata utvrđuje se kompletnost sastavnih dijelova prema obveznoj listi isporuke iz tehničkih specifikacija, te njihova prihvatljivost za daljnju kontrolu, automatizirani postupci kontrole obavljaju se pomoću prethodno uspostavljenih automatiziranih procesa. Za automatizirane kontrole dopušteno odstupanje jednako je nuli, za manualne (ručne) kontrole koriste se metode uzimanja uzoraka ili potpune kontrole.

Druga faza kontrole kvalitete obavlja se ukoliko

je rezultat kontrole kvalitete isporuke prihvatljiv, a obavljanje treće faze kontrole kvalitete ukoliko je prihvatljiv rezultat automatske kontrole kvalitete.

4.1 Kompletnost isporuke

Kontrolom kompletnosti isporuke, ispravnosti nazivanja i čitljivosti sastavnih dijelova elaborata izrade, utvrđuje se potpunost isporuke svih obveznih rezultata rada prema obveznoj listi isporuke iz specifikacija proizvoda i prihvatljivost isporučenog za daljnju kontrolu. Postupci kontrole kvalitete prate se i opisuju pomoću Excelove tablice postupaka kontrole. Nakon uvida u sadržaj isporuke izrađuje se popis kompletne isporuke u prvom radnom listu tablice, koji osim naziva datoteke obuhvaća izvorni datum datoteka i njihovu veličinu. Provjera kompletnosti isporuke obavlja se popunjavanjem drugog lista (Slika 1). Sukladno definiranim pravilima nazivanja datoteka isporuke provjerava se ispravnost nazivanja datoteka. Inicijalnim otvaranjem datoteka isporuke ujedno se provjerava čitljivost istih za daljnje postupke kontrole kvalitete. U slučaju nezadovoljenja uvjeta kompletnosti ili čitljivosti, pisanim putem se kontaktira izvoditelja i potražuje dopuna isporuke, kako bi se postupci kontrole kvalitete mogli nastaviti.

<i>Izrada ortofotokarata</i>			DA / NE / OSTALO	NAPOMENA / Naziv datoteke
Naziv	Oblik	Dig. format		
1. Izvješće o izradi ortofotokarata	analogni	-	ne	nije isporučeno izvješće u analognom obliku
2. Izvješće o izradi ortofotokarata	digitalni	.pdf.doc	ostalo	naziv datoteke ne sadrži datum isporuke
Naziv dig. datoteke:	<BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-IZVJESCE-DOF.pdf.doc			931-12-04-GGGGMMDD-IZVJESCE-DOF.doc
3. Tablice A – G	digitalni	.xls	ostalo	naziv datoteke ne sadrži datum isporuke
Naziv dig. datoteke:	<BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-TABLICE-DOF.xls			931-12-04-GGGGMMDD-TABLICE-DOF.xls
4. Digitalni zapis isporučenih listova DOF-a	digitalni	Esri shape	ostalo	naziv datoteke ne sadrži datum isporuke
Naziv dig. datoteke:	<BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.shp <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.shx <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.dbf <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.prj			931-12-04-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.shp 931-12-04-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.shx 931-12-04-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.dbf 931-12-04-GGGGMMDD-ISPORUKA-DOF.prj
5. Digitalni zapis obuhvata zadatka	digitalni	Esri shape	ostalo	naziv datoteke ne sadrži datum isporuke
Naziv dig. datoteke:	<BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.shp <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.shx <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.dbf <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.prj			931-12-04-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.shp 931-12-04-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.shx 931-12-04-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.dbf 931-12-04-GGGGMMDD-OBUH VAT-DOF.prj
6. Digitalni zapis linije spajanja	digitalni	Esri shape (ili drugi dogovoreni razmjenski format)	da	dostavili naknadno 22.01.2015. temeljem potraživanja
Naziv dig. datoteke:	<BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-SEAMLIN E-DOF.shp <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-SEAMLIN E-DOF.shx <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-SEAMLIN E-DOF.dbf <BROJ UGOVORA>-GGGGMMDD-SEAMLIN E-DOF.prj			931-12-04-20150122-SEAMLIN E-DOF.shp 931-12-04-20150122-SEAMLIN E-DOF.shx 931-12-04-20150122-SEAMLIN E-DOF.dbf 931-12-04-20150122-SEAMLIN E-DOF.prj
7. Ortofotokarte	digitalni	.dwg .tif + .ftw	da	
Naziv dig. datoteke:	<PRILAGODENA NOMENKLATURA>-DOF.tif <PRILAGODENA NOMENKLATURA>-DOF.ftw <PRILAGODENA NOMENKLATURA>-DOF.dwg			2-260-106-15-DOF.tif 2-260-106-15-DOF.ftw 2-260-106-15-DOF.dwg

Slika 1: Provjera kompletnosti isporuke



Slika 3: Vizualna kontrola DOF-a

Kod kontrole položajne ili visinske točnosti rezultati isporuke uspoređuju se s pravim vrijednostima, ostalim službenim podacima ili izmjerenim podacima. Važno je naglasiti da bi terenski prikupljeni podaci trebali biti izmjereni **s točnošću 1/3 standardnog odstupanja elemenata kvalitete koji se provjerava**.

4.4 Plan kontrole kvalitete

Opisanim postupcima kontrole kvalitete obuhvatiti će se većina definiranih ISO elemenata i podelementata kvalitete iz specifikacija proizvoda, s posebnim naglaskom na provjeru čitljivosti, ispravnosti formata, strukturu i pravilno nazivanje datoteka, sadržaj i svrsishodnost pisanih izvješća o izradi, tabličnih izvješća, višak ili manjak isporuke, prostornu pokrivenost područja zadatka, homogenost, cjelovitost, tonsku ujednačenost, točnost i ispravnost strukture prikupljenih podataka, ujednačenost kontrasta, pravilnost prikaza, bez radiometrijskih razlika i utjecaja refleksije i drugih nedostataka i odstupanja i dr. (Tablica 1). Svi rezultati postupaka kontrole kvalitete unijet će se unutar tablice kontrole kvalitete, na temelju koje će se izraditi izvješće s nalazima obavljenog pregleda. U slučaju uočenih nedostataka i odstupanja to će **biti zabilježeno istaknutije u izvješću**. Temeljem dostavljenog izvješća s nalazima obavljenog pregleda, izvoditelj je dužan obaviti ispravke svih prostornih podataka i proizvoda i ponoviti kompletnu internu kontrolu kvalitete.

Opisani postupak kontrole kvalitete možemo nazvati plan kontrole kvalitete. Nakon obavljenih završnih ispravaka od strane izvoditelja i provedenog internog plana kontrole kvalitete, te u slučaju postignute zadovoljavajuće točnosti i kvalitete, DGU može potvrditi ispravnost prostornog podatka ili proizvoda i pustiti ga u službenu uporabu, Odlukom ravnatelja DGU-a.

4.5 Nadzor i obvezna postupnja

Nakon potpisivanja ugovora o javnim uslugama za provođenje izmjera izvoditelj treba uskladiti i ažurirati vremenski tijek (gantogram) izvođenja radova i dostave podataka (s planom interne kontrole), koji predložen od strane izvoditelja i sastavni je dio njihove ponude. U slučaju potrebe za izmjenama, izvoditelj je dužan dostaviti ažurirani gantogram na suglasnost DGU-u.

Tijekom provođenja izmjera odgovorne osobe DGU-a dužne su pratiti radove sukladno gantogramu izvođenja radova i dostave podataka. Nadzor može obuhvatiti i kontrolu odgovornih osoba u procesu izrade, u obliku nenajavljenih posjeta izvoditelju, s ciljem sprječavanja određenih nepravilnosti ili nejasnoća u tijeku izrade, kontrolu rokova izrade kao i kontrolu provođenja internih postupaka kontrole kvalitete.

Također izvoditelj ima obvezu da u slučaju nesuglasica ili nerazumijevanja specifikacija proizvoda ili dokumentacije za nadmetanje uputi DGU-u

pisani upit, na koji DGU treba izdati pisani naputak s jasnim pojašnjenjem.

5. Zaključak

Kako bi krajnjim korisnicima prostornih podataka i proizvoda iz nadležnosti DGU-a osigurali zahtijevanu točnost i kvalitetu potrebno je uspostaviti i održavati učinkovit sustav kontrole kvalitete i nadzora. Prvotno je potrebno za sve DGU prostorne podatke i proizvode obnoviti postojeće ili izraditi nove tehničke specifikacije proizvoda, koje na jednoznačan način definiraju podatke i proizvode s točno definiranom listom isporuke nakon završenog proizvodnog procesa. Ti tzv. dokumenti kvalitete trebaju imati definirane elemente i podelemente kvalitete s dozvoljenim odstupanjima, koja su ujedno kriteriji točnosti i služe za iskazivanje kvalitete i točnosti.

Potrebno je također potaknuti svijest kod izvođača, stvaraoca prostornih podataka da je upravo on glavni i najvažniji kontrolor kvalitete, te je odgovoran za kvalitetu krajnjeg proizvoda. Zadaća i odgovornost izvođača je da temeljem izrađenom plana kontrole kvalitete dokaže sposobnost zadovoljenja kvalitete konačnog proizvoda. Ujedno treba uspostaviti i provoditi interne mehanizme osiguranja kontrole kvalitete procesa izrade i kontrole kvalitete proizvoda, kako bi postigao zadovoljavajuću točnost i kvalitetu. Na kraju obavljenih radova treba izraditi i dostaviti izvješća o izvršenim radovima, koja moraju uz jasan i jednoznačan pregled svih postupaka izvođenja radova s mogućnošću neovisnog ponavljanja radova, obrade podataka, analize, kontrole i korištenje podataka, imati i naznačenu osobu koja ih je izradila, datum izrade, ime i potpis te pečat ovlaštenog inženjera geodezije u tvrtki koja je radove izvršila.

DGU će nakon toga provesti završene postupke kontrole kvalitete i dati ocjenu kvalitete prostornih podataka i proizvoda za njihovu daljnju uporabu.

Literatura

Divjak, Landek i Vilus (2005): Specifikacije proizvoda, Treći hrvatski kongres o katastru, zbornik radova, Zagreb.

Državna geodetska uprava (2014a): Specifikacije proizvoda snimanje iz zraka i orijentacijske točke, verzija 2.0., Zagreb.

Državna geodetska uprava (2014b): Specifikacije proizvoda digitalna ortofotokarta, verzija 2.0., Zagreb.

Hrvatski geodetski institut (2004): 301D301 Načela kontrole kvalitete geoinformacija – CRONOGIP, 2004, Zagreb.

Lemajić, Grgić i Miloš (2005): Kontrola kvalitete DOF-a u procesu katastarske izmjere, Treći hrvatski kongres o katastru, zbornik radova, 2005, Zagreb.

Republika Hrvatska (2008a): Pravilnik o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata, Narodne novine br. 109/2008, Zagreb.

Republika Hrvatska (2008b): Pravilnik o katastarskoj izmjeri i tehničkoj reambulaciji, Narodne novine br. 147/2008, Zagreb.

Republika Hrvatska (2012): Uredba o unutarnjem ustrojstvu Državne geodetske uprave, Narodne novine br. 39/2012, Zagreb.

Important role of quality control in the process of collecting and producing geodetic spatial data

Abstract: The role of quality control and surveillance of the collected spatial data and products, has been recognized as an important entity that defines the final quality score as one of the most important information for all spatial data and other spatial products in the State Geodetic Administration (SGA) jurisdiction users. Special emphasis will be put on the importance of the product technical specifications that are the responsibility of the SGA and also basic documents of quality. These documents should have defined tolerances, which are the criteria for acceptance or rejection of the product. SGA carried out the final quality control procedures based on the results of internal contractor quality control procedures. This article in detail describes method of controlling the quality and appropriate treatment during inspection. The responsibility for product quality in the forefront place creators of spatial data, as the most important quality controllers. In the end, the results of all quality control procedures provide assessment of spatial data and other spatial products usability for their further use.

Keywords: quality control, quality, responsibility, quality control procedures and technical product specifications.

Dostupnost podataka na geoportalima susjednih zemalja i nekih zemalja EU-a

Iva Gašparović¹, Tomislav Ciceli²

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, iva.gasparovic@dgu.hr

²Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, tomlav.ciceli@dgu.hr

Sažetak: Kao članica Europske unije (EU) Republika Hrvatska (RH) je bila obvezna prihvatiti naputke, kao i direktivu Europske unije vezanu za uspostavu infrastrukture prostornih informacija na razini EU-a, koja se temelji na infrastrukturi prostornih podataka na nacionalnoj razini tzv. NIPP-u. Jedan od važnih projekata u uspostavi NIPP-a svakako je uspostava i održavanje nacionalnog geoportala. Zadatak i cilj nacionalnog geoportala je omogućiti učinkovito prikupljanje metapodataka o prostornim podacima, vođenje, te razmjenu i korištenje georeferenciranih prostornih podataka. Naravno, sve u svrhu što bolje i jednostavnije dostupnosti prostornih podataka krajnjim korisnicima. Geoportal predstavlja centralno mjesto za prikupljanje, pohranu i publiciranje prostornih podataka i kao takav predstavlja jedan od važnih temelja za gospodarski razvoj svake zemlje. Bez kvalitetne baze raznovrsnih prostornih podataka teško je privući potencijalne investitore u zemlju, te konkurirati na projektima Europske unije. Objedinjavanjem različitih podataka u jedan jedinstveni sustav prostornih podataka smanjuje se redundancija u podacima, te sami troškovi prikupljanja i održavanja podataka. U radu biti će dan pregled dostupnih podataka na geoportalima susjednih zemalja, Republike Hrvatske, te nekih vodećih zemalja Europske unije.

Ključne riječi: Europska unija, geoportal, GIS, prostorni podaci

1. Uvod

Tehnike prikupljanja prostornih podataka danas su izuzetno efikasne. Ciklus prikupljanja prostornih podataka ima sve višu frekvenciju; podaci se prikupljaju sve brže, efikasnije i češće. To rezultira izuzetno velikom količinom podataka o prostoru u različitim modelima, formatima i standardima. U konačnici to znači da smo okruženi velikom količinom prostornih podataka o kojima nemamo dovoljno informacija, što za sobom povlači i nedovoljno korištenje istih. Iz tog razloga važno je pomoći korisnicima na način da im se prostorni podaci učine dostupnim na njima čitljiv i prihvatljiv način. Geoportali predstavljaju poveznicu između prostornih podataka i korisnika. Zbog rastuće potrebe za prostornim podacima, a time i geoportalima, dolazi do povećane aktivnosti u području standarda, interoperabilnosti, vizualizacije prostornih podataka, usluga metapodataka, administrativne politike i prostornih baza podataka, kako bi se infrastruktura prostornih podataka mogla učinkovitije koristiti.

Iako se pojam geoportal često koristi, rijetke su prilike kada uporaba samog pojma odgovara definiciji geoportala. Postoji nekoliko definicija geoportala, prema kojima je to internet stranica, aplikacija ili pak sučelje. Svima je zajedničko da spominju dvije osnovne funkcionalnosti; mogućnost pronalaženja prostornih podataka, kao i

njihova dostupnost putem mrežnih usluga. Open Geospatial Consortium (OGC) definira geoportal kao korisničko sučelje za prikupljanje online izvora prostornih podataka i usluga (OGC, 2004). Maguire i Longley (2005) definiraju geoportal kao World Wide Web sučelje koje organizira sadržaj i usluge kao što su direktoriji podataka, pretraživački alati, informacije o zajednici, izvori podataka, podaci i aplikacije.

Geoportal sadrži web-orijentirane usluge koje omogućavaju korisnicima lakše pretraživanje, pregled i preuzimanje podataka iz različitih izvora, koji su fizički smješteni u različita okruženja (URL 1).

Hrvatski nacionalni geoportal definiran je Zakonom o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka (NN 56/2013), prema kojem Geoportal NIPP-a predstavlja ishodišno mjesto za pristup izvorima prostornih podataka, koji su temeljem Zakona o NIPP-u dio Nacionalne infrastrukture prostornih podataka.

Prednosti pristupa prostornim podacima prepoznate su na različitim razinama, te sukladno tome geoportale možemo podijeliti na: lokalne, regionalne i nacionalne, te također mogu biti javni ili privatni.

U nastavku rada dan je pregled nacionalnih geoportala Njemačke, Norveške, Švedske, Srbije i Hrvatske, te je napravljena njihova usporedba.

2. Geoportali zemalja Europske unije i Europskog gospodarskog prostora

Da bi potpomogle integraciju nacionalnih infrastrukture u INSPIRE, države članice trebaju omogućiti pristup svojim infrastrukturama putem geoportala Europske zajednice (INSPIRE geoportala), kojim upravlja Europska komisija, kao i putem drugih pristupnih točaka kojima države članice odluče upravljati (URL 2).

Iako zemlje članice Europske unije prema Direktivi 2007/2/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavljanju infrastrukture za prostorne informacije u Europskoj zajednici (INSPIRE), nisu dužne izraditi nacionalne geoportale, ideja je da se INSPIRE geoportal direktno spaja s nacionalnim geoportalima i preuzima podatke (Giff i dr., 2008).

Geoportali temeljeni na INSPIRE direktivi moraju zadovoljiti kriterije propisane Direktivom, kao npr. mrežne usluge koje podržavaju i obavezne kombinacije kriterija za pretraživanje. Međutim, niz obilježja geoportala, kao dizajn, dostupnost prostornih podataka, uvođenje naplate mrežnih usluga prepušten je na odluku zemljama članicama.

2.1 Geoportal Njemačke

Nacionalni geoportal Republike Njemačke razvija inicijativa vlade, saveznih država i općina pod nazivom Infrastruktura prostornih podataka Njemačke (Die Geodateninfrastruktur Deutschland, GDI-DE). Važno je napomenuti da Republika Njemačka zbog svog federalnog ustroja ima geoportale na razini svake države (njih 16), kao i centralni geoportal, koji prikuplja informacije sa svih ostalih geoportala na regionalnoj razini.

Geoportal Njemačke razvijen je 2005. godine na internet adresi: www.geoportal.bund.de, a 2012. godine objavljen je u današnjem izgledu na adresi: <http://www.geoportal.de/> (Slika 1). Na navedenu internet stranicu može se doći putem poveznice sa stranica Federalne agencije za kartografiju i geodeziju (URL 4). U nastavku je opisan geoportal na razini Republike Njemačke.

2.1.1 Dostupnost podataka

Geoportal Njemačke je vrlo intuitivan, te jednostavan za korištenje. Na portalu se mogu saznati osnovne informacije o organizaciji koja održava geoportal, tehničkim specifikacijama po kojima izrađen, akti prema kojima je definiran, kao i pronaći podaci, te aplikacija za njihovu vizualizaciju.

Dostupno je preko 100 000 prostornih podataka, njih preko 30 000 izrađeno je usklađeno s INSPIRE specifikacijama. Navedeni podaci grupirani su u osam tema: vrijeme/klima, geologija/tlo, vode, infrastruktura, statistika/politika/društvo, geopodaci, poljoprivreda i šumarstvo, te priroda i okoliš.

Geoportal Njemačke usluge pronalaženja i pregledavanja korisnicima daje besplatno, dok se usluga preuzimanja podataka često naplaćuje. Implementirana je i usluga transformacije. Cjelokupni sadržaj je dostupan na njemačkom i engleskom jeziku.

Nedostatak tog geoportala je nemogućnost filtriranja podataka prema temama INSPIRE-a i metapodacima.



Slika 1: Geoportal Republike Njemačke (URL 3)

2.2 Geoportal Norveške

Norveška nije članica Europske unije, ali s obzirom da je članica Europskog gospodarskog prostora (eng. *European Economic Area - EEA*) usvojila je INSPIRE direktivu. Geoportal Norveške pod nazivom GeoNorge (Slika 2) razvija i održava Norveška državna agencijom za kartografiju na internetskoj stranici (URL 5): <http://www.kartverket.no/geonorge/>. Prva verzija geoportala Norveške objavljena je 2004. godine.

2.2.1 Dostupnost podataka

U Geoportal Norveške su implementirane mrežne usluge: pronalaženja, preuzimanja, te transformacije, dok je usluga pregleda dostupna kroz implementirani interaktivni preglednik. Uz navedene usluge geoportal nudi velike mogućnosti filtriranja podataka, ali kao i geoportal Njemačke ne nudi filtriranje prema INSPIRE temama. Podaci u podijeljeni u 13 tema: osnovni geopodaci, energija, zagađenje, okoliš, geologija, kulturna baština, obala/ribarstvo, poljoprivreda, reljef, priroda, komunikacija i promet, te civilna zaštita.

Geoportal GeoNorge od sličnih u radu prikazanih geoportala nudi najveći broj mogućnosti, ima zavidan broj uključenih subjekata i broji preko 1200 izvora podataka.

Jedna od prednosti ovog geoportala, u odnosu na druge, u radu opisane, je mogućnost ugrad-

nje karte kreirane unutar aplikacije u druge internet stranice (engl. *embed*).

Jedan od velikih nedostataka geoportala Norveške svakako je nemogućnost korištenja internetne stranice na engleskom jeziku. Naime, iako geoportal daje mogućnost izbora jezika, većinu sadržaja moguće je pregledavati samo na norveškom jeziku.



Slika 2: Geoportal Norveške (URL 5)

2.3 Geoportal Švedske

Geoportal Švedske razvija i održava Švedska agencija za kartografiju, katastar i zemljišnu uknjižbu (Lantmäteriet), koja je zadužena i za održavanje nacionalne infrastrukture prostornih podataka. Švedski nacionalni geoportal razvijen je 2008. godine, a moguće mu je pristupiti na internetskoj stranici: www.geodata.se.

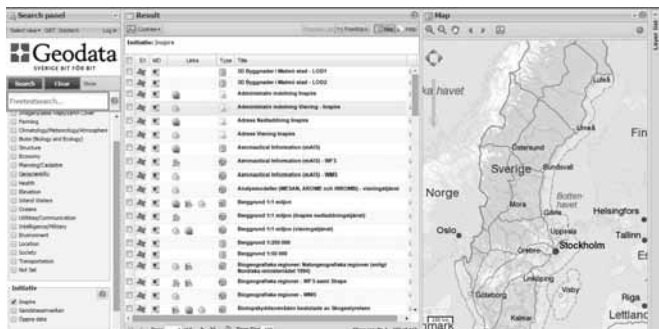
2.3.1 Dostupnost podataka

Geoportal Kraljevine Švedske (Slika 3) ima implementirana ukupno 760 izvora podataka, od toga 443 opisana prema INSPIRE specifikaciji. Podaci su podijeljeni u 20 tema, koje nisu definirane prema INSPIRE-u. Navedene teme su: granice, karte/DOF/pokrov zemljišta, poljoprivreda, klima/meteorologija/atmosfera, biologija i ekologija, struktura, ekonomija, prostorno planiranje/katastar, geoznanosti, zdravlje, visine, unutarnje vode, oceani, javne usluge/komunikacije, obavještajni/vojni podaci, okoliš, lokacije, društvo, promet i nerazvrstani podaci.

Geoportal ima implementirane mrežne usluge: pronalaženja, pregleda, te preuzimanja. Usluge pronalaženja i pregleda su besplatne, a za sada i usluga preuzimanja.

Geoportal omogućava i uslugu distribucije podataka GET, za članove Švedske akademske zajed-

nice (SWAMID). Članovima zajednice za potrebe obrazovanja, znanosti i kulture, omogućeno je besplatno preuzimanje velikog broja podataka izdanih od Švedske agencije za kartografiju, katastar i zemljišnu uknjižbu, te Švedskog ministarstva prometa. Cjelokupni sadržaj geoportala moguće je pregledavati na švedskom i engleskom jeziku.



Slika 3: Geoportal kraljevine Švedske (URL 6)

2.4 Geoportali susjednih zemalja

Zemlje susjedne Republici Hrvatskoj, a koje nisu članice Europske unije, trenutno su u procesu uspostavljanja geoportala. Internetske stranice namjenjene njihovim nacionalnim geoportalima aktivne su, ali s obzirom da je njihov razvoj tek u začecima nećemo ih detaljno opisivati. Razvoj i napredak geoportala u zemljama regije, na žalost, je ograničen nedostatkom sredstava. U nastavku je opisan geoportal Srbije.

2.4.1 Geoportal Srbije

Iako nije članica Europske unije Srbija je razvila inicijalni geoportal prostornih podataka prema INSPIRE specifikacijama. Republički geodetski zavod u suradnji s Norveškom državnom agencijom za kartografiju i katastar (Statens kartverk), razvija Geoportal Srbije na internetskoj adresi: <http://www.geosrbija.rs> (Slika 4). Portalu se može pristupiti i s internetske stranica Republičkog geodetskog zavoda. Trenutno je u planu uspostavljanje nacionalnog geoportala koji će zamijeniti inicijalni geoportal.

2.4.2 Dostupnost podataka

Geoportal je organiziran na način da se objedinjavaju sve relevantne informacije o provođenju INSPIRE direktive u Srbiji, zakonsku regulativu, ciljeve i svrhu nacionalne infrastrukture geoprostornih podataka itd. Također, na geoportalu su

smještene usluge za pregled metapodataka i kartografski pregled.

Geoportal Srbije trenutno ima aktivne uslugu pretraživanja i kroz implementirani preglednik uslugu pregleda, dok ostale usluge još nisu uspostavljene. Njegov cilj je da osigurava razmjenu i distribuciju prostornih podataka i usluga u okviru nacionalne infrastrukture geoprostornih podataka. Sadržaj je dostupan na srpskoj ćirilici, latinici, te na engleskom jeziku.

S obzirom da je geoportal još u razvoju, nedostaju neke funkcije poput usluga preuzimanja i usluge transformacije podataka, veće mogućnosti pretraživanja, te uključivanje većeg broja izvora podataka, osobito usluga.



Slika 4: Geoportal Republike Srbije (URL 6)

3. Geoportal Nacionalne infrastrukture prostornih podataka Republike Hrvatske

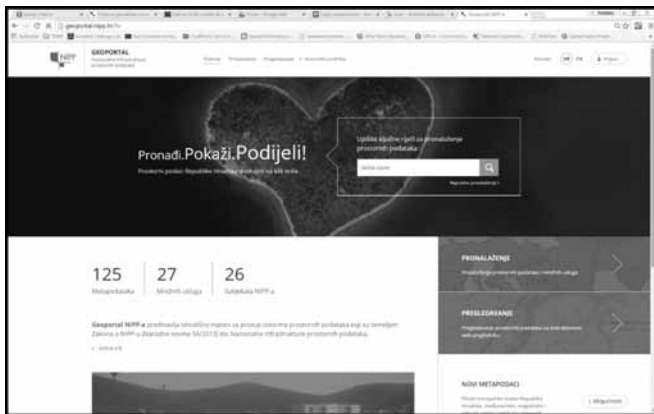
Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (NIPP) definirana je kao skup tehnologija, mjera, normi, provedbenih pravila, usluga, ljudskih kapaciteta i ostalih čimbenika koji omogućavaju djelotvorno objedinjavanje, upravljanje i održavanje dijeljenja prostornih podataka u svrhu zadovoljenja potreba na nacionalnoj, kao i na europskoj razini (NN, 56/2013).

3.1 Geoportal Nacionalne infrastrukture prostornih podataka

Geoportal NIPP-a, temeljem članka 11. Zakona o NIPP-u uspostavlja, održava i razvija Nacionalna kontaktna točka u svrhu upravljanja metapodacima i davanja usluga pronalaženja, pregledavanja, preuzimanja, transformacije i pozivanja

izvora prostornih podataka, te drugih informacija koje se odnose na Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka (NN 56/13). Nacionalna kontaktna točka za Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka i INSPIRE direktivu je Državna geodetska uprava.

Implementacija Geoportala NIPP-a obavljena je u sklopu projekta ILAS (engl. Integrated Land Administration System) u periodu između listopada 2013. do kolovoza 2014. godine (Matijević i dr., 2014). Geoportal NIPP-a (Slika 5) nalazi se na internet adresi: <http://geoportal.nipp.hr>.



Slika 5: Naslovnica Geoportala NIPP-a (URL 7)

3.1.1 Dostupnost podataka

Geoportal NIPP-a ima implementirane uslugu pronalazjenja, uslugu preuzimanja (jednostavno i napredno preuzimanje) i uslugu transformacije, a usluga pregledavanja dostupna je kroz implementirani preglednik.

Omogućeno je filtriranje podataka prema organizaciji nadležnoj za prostorne podatke, tipu podatka, ključnim riječima, INSPIRE temi itd. Također, moguće je pregledavati metapodatke unesenih prostornih podataka. Cjelokupan sadržaj geoportala je dostupan na hrvatskom i engleskom jeziku.

Geoportal NIPP-a broji 125 izvora podataka iz 25 institucija, a od toga 27 mrežnih usluga.

4. Usporedba odabranih geoportala

Usporedbom prethodno navedenih geoportala Njemačke, Švedske, Norveške i Srbije vidljivo je da postoje vrlo male razlike u tehničkoj realizaciji (Tablica 1). Najveće promjene su vidljive u broju uključenih institucija i prostornih podataka.

Tablica 1: Usporedba usluga na geoportalima

Zemlja	Pretraživanje	Pregledavanje	Preuzimanje	Tranformacija	Više jezičnost
Njemačka	+	+	+	+	+
Švedska	+	+	+	-	+
Norveška	+	+	+	+	-
Srbija	+	+	-	-	+
Hrvatska	+	+	+	+	+

5. Zaključak

Iz ovog kratkog pregleda vidljivo je da navedeni geoportali imaju vrlo slične funkcionalnosti, te da je usluge Pronalaženja, uz funkcionalnost Preglednika karakteristična za sve. Možemo reći da geoportali predstavljaju sliku uspostava nacionalnih infrastruktura prostornih podataka, jer su vrata do prostornog sadržaja i predstavljaju poveznicu između prostornih podataka i korisnika.

Pozitivni utjecaji koje geoportali imaju na društvo u cjelini su uglavnom gospodarski: povećanje korištenja prostornih podataka i njihove razmjene među korisnicima, smanjenje troškova i povećanje transparentnosti, ali nisu zanemarivi niti društveni utjecaji kao npr. sve veća osviještenost o važnosti kvalitetnih prostornih

Analiziranjem dostupnosti podataka na geoportalima Njemačke, Švedske, Norveške i Srbije vidljivo je da se funkcionalnosti vrlo malo razlikuju, ali ono što ih temeljeno razlikuje je broj uključenih institucija i organizacija koje sudjeluju u uspostavi nacionalnih IPP-ova, kao i sam broj izvora. Iz navedenih opisa lako se može zaključiti da je Njemačka zemlja s najvećim brojem uključenih, kako institucija, tako i izvora prostornih podataka. Razlog tome treba potražiti u činjenici koja proizlazi iz samog federalnog ustroja, ali i veličine same države.

U nastavak razvoja geoportala veća pozornost mora se obratiti, kako na uključivanje novih institucija, tako i na uspostavu novih mrežnih usluga, primarno pregleda tako i svih ostalih; preuzimanja i transformacije.

Literatura

- 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), Official Journal of the European Union, L 108/1, 50.
- Giff, G., van Loenen, B., Crompvoets, J., Zevenbergen, J. (2008): Geoportals in Selected European States: A Non-Technical Comparative Analysis, GSDI-10, St. Augustine, Trinidad.
- Maguire, D. J., Longley, P. A. (2005): The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures, Computers, Environment and Urban Systems, Elsevier, 29, 3-14.
- Matijević, H., Ciceli, T., Maračić, M. (2014): Ge-

oportalski NIPP-a – korak bliže INSPIRE-u, Zbornik radova Dani IPP-a, Republika Hrvatska – Državna geodetska uprava.

Narodne novine (2013): Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka, br. 56, Narodne novine d.d.

OGC (2004): Geospatial Portal Reference Architecture

URL 1: <https://www.geodata.se/>

URL 2: <http://www.nipp.hr/>

URL 3: <http://www.geoportal.de/>

URL 4: <http://www.bkg.bund.de/>

URL 5: <https://kartkatalog.geonorge.no/search>

URL 6: <http://www.geosrbija.rs/Default.aspx>

URL 7: <http://geoportal.nipp.hr/hr/application/find#fast=index&from=1&to=20>

The availability of data on the Geoportal of neighboring countries and the EU countries

Abstract: As a member of the European Union, Republic of Croatia was obliged to accept the guidelines and directives of the European Union related to the establishment of an infrastructure for spatial information at EU level, based on the spatial data infrastructure at the national level called NSDI. One of the important projects in the establishment of the NSDI is the establishment and maintenance of national geoportal. The task and objective of the national geoportal is to effectively collect metadata about spatial data, management, exchange and use of georeferenced spatial data. Of course, all for the purpose of public getting access to spatial data.

Geoportal is a central point for the collection, storage and publication of spatial data and as such is an important basis for the economic development of each country. Without a good base of diverse spatial data it is difficult to attract potential investors in the country and compete on EU projects. By bringing together different data into a single system of spatial data reduces the redundancy in the data and the actual costs of collection and maintenance of data. The paper will be given an overview of the available data on the geoportals of some neighboring countries, Croatia and some leading EU countries.

Keywords: European Union, geoportal, GIS, spatial data

HRVATSKA GEODEZIJA U EU

T. Duplančić Leder

Quo vadis Spalatum geodaisia educationem?

M. Lapaine, M. Viličić

Hrvatska na međunarodnoj izložbi karata u Rio de Janeiru

I. Landek, M. Marjanović, I. Šimat

Izrada baze podataka u mjerilu 1 : 250 000

M. Gucek, M. Zrinjski

Geodetski projekt za velike infrastrukturne objekte financirane iz fondova Europske unije

Ž. Hećimović, L. Martinić

Utjecaj Copernicus program opažanja Zemlje na geoinformacijske proizvode i usluge

J. Lisjak, V. Četl

Geodetska struka kao potpora Dunavskoj strategiji Europske unije

F. Kovačić, Ž. Hećimović

Geoprostorni proizvodi i usluge na temelju obrade Landsat 8 podataka (poster prezentacija)

Quo vadis Spalatum Geodaisia educationem?

Tea Duplančić Leder¹

¹Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Ulica Matice hrvatske 15, 21000 Split, Hrvatska, e-mail: tleder@gradst.hr

Sažetak: Moderna geodezija se tradicionalno smatra uslužnom znanosti ili disciplinom, a čini temelj uspješnosti društva. Sve je više korisnika prostornih informacija, stoga se geodeti zapošljavaju na različitim područjima. Tim novim trendovima treba prilagoditi i edukaciju. Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, (FGAG) Sveučilišta u Splitu već šest godina obrazuje geodetske stručnjake. U radu su prikazane kratkoročne i dugoročne izmjene i dopune na preddiplomskom studijskom programu Geodezije i geoinformatike. Kompetencije i ishodi učenja studijskog programa uspoređeni su s normiranim i opće prihvaćenim popisima osnovnih znanja za GIS i izmjeru zemljišta.

Ključne riječi: izmjene studijskog programa, osnovna znanja

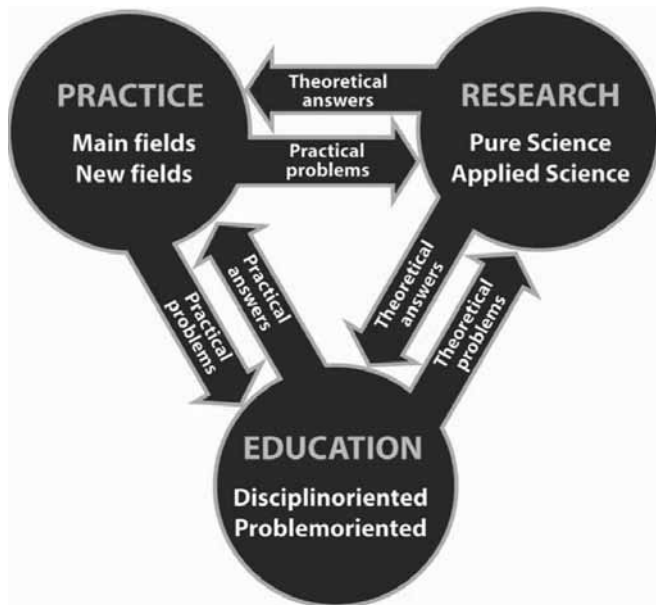
1. Uvod

Geodezija i izmjera zemljišta su osnova uspješnosti modernog društva, te predstavljaju mjerilo njegovog cjelokupnog razvoja. Ova struka služi društvu pružanjem referentnih okvira za širok raspon praktičnih aplikacija, kao što su pozicioniranje, izgradnja prostorne infrastrukture ili određivanje pouzdanih granica nekretnina. U prošlosti su geodetski referentni okviri stvarani na nacionalnoj ili regionalnoj razini, dok današnja tehnologija omogućava vrlo precizne globalne

referentne okvire (ispod centimetarske točnosti). Moderna geodezija se tradicionalno smatra uslužnom znanosti, koja pruža važne korisne informacije drugim disciplinama i znanostima, osobito geoznanostima, te podržava mnoge prostorne računalne aplikacije. U prošlosti su glavni korisnici geodetskih podataka dolazili iz disciplina izmjere zemljišta i kartografije. Danas se njima služe sve geoznanosti, uključujući i geofiziku, oceanografiju, atmosferske, hidrološke i ekološke istraživačke zajednice. Opažanja Zemlje su temelj mnogim područjima društvenih aktivnosti: procjena geoloških rizika i antropogenih opasnosti, sprječavanje katastrofa i izgradnja sustava ranih upozoravanja, te zaštita biosfere, okoliša i zdravlja ljudi. Geodezija pridonosi povećanju sigurnost, boljem korištenju resursa i općenito održivom razvoju. Tako široka primjena zahtijeva promjenu svijest o edukaciji geodetskih stručnjaka, jer se oni sve više zapošljavaju u negeodetskim oblastima.

Jačanje kapaciteta i razvoja pojedine discipline, pa tako i geodezije, a naročito geoinformatike, kao nove i propulzivne discipline, trebalo bi se odvijati podjednako na tri polja: edukaciji, znanstvenim istraživanjima i stručnoj praksi (Enemark, 2007). U radu će se baviti samo segmentom edukacije, koja međudjeluje i razvija se zajedno s ostala dva segmenta struke. Izgradnja profesionalnih kompetencija, u današnje doba, traži viso-

ko profesionalne edukacijske programe i stručne kompetencije, koje se vrlo brzo mijenjaju i potrebno ih je, vrlo često, prilagođavati korisnicima. Prateći osnovne zakonitosti struke, nastojalo se unaprijediti školovanje na polju geodezije i geoinformatike na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu.



Slika 1: Interakcija edukacije, istraživanja i stručne prakse (Enemark, 2007)

2. Geodezija i geoinformatika na FGAG-u

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, (FGAG) Sveučilišta u Splitu, relativno kratko vrijeme (šest godina) obrazuje geodetske stručnjake. Ove je akademske godine treća generacija uspješno završila preddiplomski studijski program geodezije i geoinformatike u Splitu. FGAG je preuzeo studijski program od Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, uz čiju pomoć izvodi i nastavu. Program studija sastavljen je po ugledu na programe Geodezije i geoinformatike sveučilišta srednje i zapadne Europe (koje imaju slično ustrojstvo upravljanja prostorom kao i Republika Hrvatska, a uloga geodezije i geoinformatike u društvu im je slična - Austrija, Njemačka, Švicarska). Studijski se program može usporediti s programima TU Graz, ETH Zürich i TU Delft (Frančula, 2011).

2.1 Izmjene i dopune studijskog programa geodezije i geoinformatike na FGAG

Iako je studijski program preuzet, ipak ima neke specifičnosti, stoga smo nakon pet godina izvođenja studijskog programa, napravili dvije manje izmjene i dopune preuzetog studijskog programa (do 20 % izmjene). Izmjene programa napravljene su s ciljem prilagođavanja programa manjoj skupini studenata, zahtjevima tržišta rada i globalnim edukacijskim trendovima, te usklađivanju edukacijskog programa geodezije i geoinformatike s drugim komplementarnim strukama (građevinarstvo, arhitektura, hidrologija).

Glavni pravci promjena su:

ukidanje određenog broja uglavnom izbornih predmeta (5) za koje nije bilo dovoljno interesa (*Osnove njemačkog jezika struke, Njemački jezik u funkciji struke, Engleski jezik u funkciji struke, Osnove geodetske astronomije i Uvod u informacijsko društvo*). Tridesetorici upisanih studenata nije moguće ponuditi velik broj izbornih predmeta. Prema Pravilniku o studiranju na FGAG-u, da bi se nastava na predmetu izvodila, treba biti prijavljeno najmanje 6-10 studenata, studentima su ponuđeni novi izborni predmeti (*Uvod u graditeljstvo, Ceste, Stručna praksa izvan fakulteta, Izabrana područja hidrologije*), za koja se smatra da će upotpuniti njihova znanja i omogućiti im lakšu komunikaciju s velikim brojem korisnika prostornih podataka i usluga, povećavanje obima terenske nastave i stručne prakse, koja se provodi u okviru pojedinačnih predmeta ili kroz dva obavezna predmeta: *Stručna praksa izvan fakulteta* i *Stručna praksa* daju studentima mogućnost usvajanja stručnih iskustava i vještina za buduće lakše uključivanje na tržište rada, usklađivanje završetka preddiplomskog studijskog programa s *Pravilnikom o studiranju na FGAG-u*, uvođenjem obaveznog predmeta *Završni rad*. Manji dio studenata ne nastavlja diplomski studij, bilo da nemaju financijskih mogućnosti, nisu primljeni na diplomski studij ili nastavljaju školovanje na nekom drugom diplomskom studiju (npr. ekonomskom). Studenti završavaju školovanje na preddiplomskom studiju završnim seminarskim radom, kojeg izrađuju pod vodstvom mentora iz jednog od ponuđenih predmeta, unapređivanje i usuglašavanje izlaznih kompetencija i ishoda učenja, s naglaskom na smanjivanje dupliciranja nastavnih cjelina, provedeno je u

sklopu aktivnosti na popravljajući ishoda učenja i globalnih kompetencija studijskih programa, kao jedne od aktivnosti unapređivanja kvalitete nastave na FGAG-u, preuzimanjem studijskog programa, preuzet je i praktični dio nastave, na kojem su se koristili različiti računalni programi. Nakon početnog uhdavanja pokušalo se smanjiti broj računalnih programa (nastoje se koristiti uglavnom programi otvorenog koda: Paint.net, QGIS, Orfeo...), kako bi se studenti izvještali u njihovom korištenju, kako je većina zaposlenika i vanjskih suradnika na katedri Geodezije i geoinformatike, do prije nekoliko godina radila u privredi, imaju dosta dobar uvid u potrebe korisnika. Stoga je realiziranja potreba za korištenjem stvarnih i izmjerenih podataka u praktičnom dijelu nastave na studijskom programu, ujednačavanje ECTS bodova sa stvarnim opterećenjem u nastavi uspješno se primijeniti samo na manji dio predmeta. Taj dio aktivnosti spada u dugoročne planove za unapređivanje studijskog programa.

2.2 Dugoročni planovi za studijski program geodezije i geoinformatike na FGAG-u

Osim kratkoročnih planova na poboljšanje studijskog programa, koje smo dijelom realizirali izmjenama i dopunama studijskog programa, na FGAG-u postoje i dugoročni planovi, koji se namjeravaju provesti u budućnosti. Najvažniji dugoročni planovi su: osamostaljšivanje studijskog programa i popunjavanje kadrovima (naročito asistentima). Prvi dio dugoročnog plana smo gotovo ostvarili, jer u akademskoj godini 2015/16 samo 10% nastave na studijskom programu drže profesori s Geodetskog fakulteta u Zagrebu (u početku je to bilo oko 75%) ili otprilike jedan predmet po semestru. Sporo kadrovska popunjavanje događa se zbog zabrane primanja kadrova u državnim službama.

U trenutku ispunjenja prva dva dugoročna plana, možemo prijeći na najvažniji dio dugoročnog plana, a to je otvaranje diplomskog studija, kojim bi zaokružili geodetsku edukaciju u Splitu. Jedna od ideja u tom smjeru je pokretanje interdisciplinarnog diplomskog studija upravljanja nekretninama u suradnji sa odabranim sastavnicama Sveučilišta u Splitu.

Glavni pravci budućih ili dugoročnih promjena

na FGAG-u će biti:

snažnije uključivanje e-obrazovanja ili tehnološki posredovanog učenja koje obično uključuje neki oblik interaktivnosti u nastavu (*Edukacijske su ustanove zaglavile u 20. stoljeću, a studenti pohrlili u 21. stoljeće. Najvažnije pitanje je kako da uhvate korak s studentima i pruže im kvalitetno obrazovanje?* Prensky, 2001), te praćenje i primjenjivanje najnovijih globalnih edukacijskih trendova,

česte manje izmjene i dopune studijskog programa prema potrebama tržišta rada, kako je to i zamišljeno poboljšanjem kvalitete nastave. Potrebe tržišta rada iskazuju studenti, bivši studenti i dionici geodetske struke, koji su kao vanjski procjenitelji, članovi povjerenstva za unapređivanje kvalitete nastave, uključivanjem vanjskih procjenitelja iz privrede u kreiranje edukacijskog programa nastoji se približiti potrebama tržišta rada. Time osiguravamo da studenti uče ono što će im trebati na tržištu rada, a ne ono što edukatori najbolje znaju ili vole predavati.

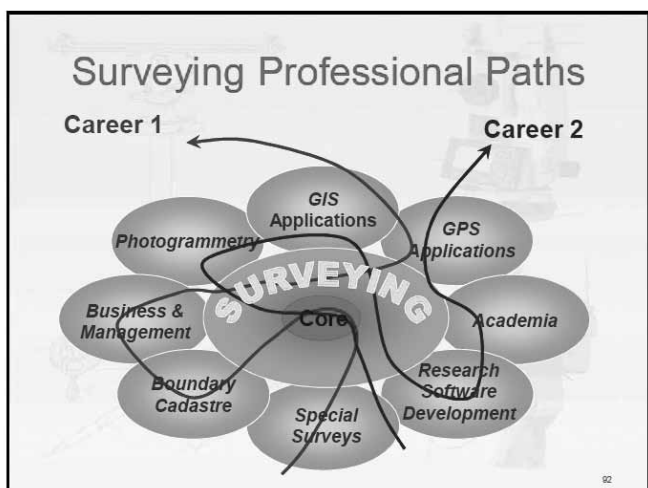
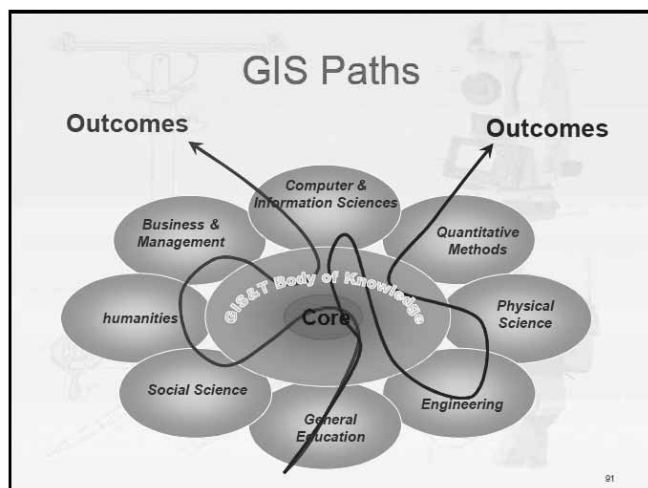
2.3 Usporedba studijskog programa geodezije i geoinformatike s osnovnim znanjima o GIS-u i izmjeri zemljišta

Većina tehničkih struka ima gotove norme zanimanja, koje propisuju osnovna znanja tog zanimanja. Jednako tako postoje definirane i globalne inženjerske kompetencije (Parkinson, 2009), koje su naročito važne za geodeziju i geoinformatiku, kao uslužnu disciplinu, koja donosi korisne prostorne informacije drugim disciplinama i znanostima, osobito geoznanostima. To znači da bi geodeti i geoinformatičari, u svom školovanju, trebali posjedovati osnovna znanja drugih tehničkih i prirodnih disciplina s kojima usko surađuju. Prateći taj trend, na FGAG-u je uvedeno nekoliko izbornih predmeta, kojima se budućim geodetskim i geoinformatičkim stručnjacima nastoje približiti osnovna znanja o budućim suradnim disciplinama.

S druge strane, geodezija i geoinformatika bi, pri normiranju zanimanja, morala, osim globalnih inženjerskih kompetencija, zadovoljavati i normiranu i opće prihvaćenu skupinu osnovnih znanja propisanih za GIS i informacijsku tehnologiju (GIS&IT Body of Knowledge), ali i skupinu normi-

ranih znanja za izmjeru zemljišta (Surveying Body of Knowledge).

Usporedbom ishoda učenja i kompetencija preddiplomskog studijskog programa geodezije i geoinformatike na FGAG-u sa skupinom osnovnih znanja propisanih za GIS i informacijsku tehnologiju (Bellinger i dr., 2004; DiBiase i dr., 2006), te skupinom znanja za izmjeru zemljišta (Greenfeld, 2011 i 2012), može se zaključiti da studijski program sadrži sva navedena osnovna znanja. Izmjenama i dopunama studijskog programa se nastojalo zadovoljiti i globalne inženjerske kompetencije. Dobrim odabirom izbornih predmeta (kojima se nadopunjavaju i proširuju osnovna znanja), budući geodetski stručnjak stječe određena dodatna znanja i kompetencije, koja ga bolje pozicioniraju na tržištu rada.



Slika 2: Shematski prikaz obrazovnog puta kroz osnove znanja GIS-a i zemljišne izmjere, koji rezultira različitim obrazovnim ishodima (prema Greenfeld 2011).

Trenutno stanje zapošljavanja geodeta i geoinformatičara u Hrvatskoj nije dovoljno široko, kako je to slučaj u drugim zemljama, u kojima se jako

puno stručnjaka zapošljava u GIS i IT sektoru. U Hrvatskoj se, radi nedovoljne uređenosti sektora administriranja i upravljanja zemljištem, većina stručnjaka zapošljava u sektoru izmjere. Malo je isključivo geoinformacijskih tvrtki i projekata na tržištu. Ulaskom u Europsku uniju, lako se može dogoditi da nam veliki dio geoinformacijskih projekata uzmu strane tvrtke s velikim iskustvom na ovom području.

U budućnosti bi Hrvatska trebala urediti svoju zemljišnu administraciju, a nakon toga bi trebala jačati sektor geoinformatike, koji je globalno rastući sektor (Enemark, 2007).

4. Zaključak

Uspoređujući preddiplomski studijski program geodezije i geoinformatike na FGAG-u, može se zaključiti da se on u velikoj mjeri poklapa s normiranim i opće prihvaćenim skupinama osnovnih znanja propisanih za GIS i informacijsku tehnologiju (GIS&T Body of Knowledge), te skupinama znanja za izmjeru zemljišta (Surveying Body of Knowledge).

U budućem razvoju studijskog programa treba pratiti globalne trendove (e-obrazovanje ili tehnološki posredovano učenje, česte izmjene i dopune studijskog programa, uključivanjem privrede u kreiranje edukacijskog programa), jer je geodezija i geoinformatike uz IT tehnologiju najbrže razvijajuća disciplina. Geodezija i geoinformatika, kao uslužna djelatnost, za sobom povlači i ostale tehničke i prirodne znanosti i discipline, koje su korisnici njenih podataka. Ova je struka mjerilo je razvijenosti čitavog društva.

Na FGAG-u postoje kratkoročni planovi za poboljšanje studijskog programa, koji su realizirani izmjenama i dopunama studijskog programa, ali postoje i dugoročni planovi osamostaljenja studijskog programa, povećavanja kadra i u budućnosti otvaranja diplomskog studija. Plan je nastaviti raditi na ispunjavanju dugoročnih planova. Njihov manji dio je ispunjen (osamostaljenje i popunjavanje kadrom), a dio ostaje neispunjen (diplomski studij).

Literatura:

- Bellinger, G. et. al., 2004: Data, Information, Knowledge, and Wisdom. <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>
- DiBiase, D.; DeMers, M.; Johnson, A.; Kemp, K.; Taylor Luck, A.; Plewe, B.; Wentz, E. (2006): Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge, Association of American Geographers, Washington, DC, 162.
- Enemark, S. (2007): Promoting the Interaction between Education, Research and Professional Practice, FIG Symposium, Prague. http://www.fig.net/organisation/council/council_2007-2010/council_members
- Frančula N., Lapaine M. (2011): Studiji geodezije i geoinformatike u Europi, Geodetski list, 2, 145–156. http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=107193
- Greenfeld, J. (2011): The Surveying Body of Knowledge, ACSM BULLETIN, lipanj, 23-30.
- Greenfeld, J. (2012): Components of the Surveying Body of Knowledge, FIG Working Week.
- Parkinson, A. (2009): The rationale for developing global competence, Online Journal for Global Engineering Education, 4(2), 2.
- Prensky, M. (2001): Digital Natives, Digital Immigrants. <http://www.marcprensky.com/>

Where is going Split geodetic education?

Abstract: Modern land surveying has traditionally been considered as service science or discipline, is the foundation of the society. There are a growing number of spatial information users, the land surveyors employed in various areas, so the new trends should be adapted even in education. Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, (FCEAG) University of Split has been educating surveyors for six years. The paper presents the short-term and long-term amendment to the undergraduate study program of Geodesy and Geoinformatics. Study program competencies and learning outcomes are compared to standardized and generally accepted lists of GIS and surveying Body of Knowledge.

Keywords: Body of knowledge, study program changes



Hrvatska na međunarodnoj izložbi karata u Rio de Janeiru

Miljenko Lapaine¹, Marina Viličić²

¹Hrvatsko kartografsko društvo, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, mlapaine@geof.hr

²Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, mvilicic@geof.hr

Sažetak: Hrvatska je članica Međunarodnoga kartografskog društva (International Cartographic Association – ICA) od 1995. godine. ICA organizira svake dvije godine međunarodnu kartografsku konferenciju na kojoj se okupi nekoliko stotina kartografa iz svih krajeva svijeta. U sklopu svake takve konferencije održava se izložba na kojoj mogu izložiti svoje nove kartografske proizvode zemlje članice ICA-e. Ove 2015. godine međunarodna kartografska konferencija održana je u kolovozu u Rio de Janeiru u Brazilu. Hrvatsku u ICA-i predstavlja Hrvatsko kartografsko društvo koje je pozvalo sve svoje članove da predlože karte, atlase, globuse, digitalne proizvode, digitalne servise, obrazovne materijale za kartografiju i ostale kartografske proizvode za izložbu u Rio de Janeiru. Odaziv je bio vrlo skroman. Državna geodetska uprava, Hrvatski hidrografski institut i Hrvatski geološki institut nisu predložili ni jednu kartu. Ukupan broj karata koji je predstavio Hrvatsku na toj međunarodnoj izložbi karata je četiri: po jedna s Geodetskog fakulteta i Hrvatskoga kartografskog društva, te dvije u izdanju Hrvatske gorske službe spašavanja. Od ostalih kartografskih proizvoda iz Hrvatske izložen je jedan atlas, jedan udžbenik i dva broja časopisa Kartografija i geoinformacije. U radu je uspoređen kartografski materijal iz Hrvatske koji je bio izložen na izložbi u Rio de Janeiru s izlošcima iz cijelog svijeta i europskih država.

Ključne riječi: Hrvatska, Hrvatsko kartografsko društvo, International Cartographic Association – ICA, izložba, kartografija

1. Uvod

Hrvatska je članica Međunarodnoga kartografskog društva (International Cartographic Association – ICA) od 1995. godine. ICA organizira svake dvije godine međunarodnu kartografsku konferenciju na kojoj se okupi nekoliko stotina kartografa iz svih krajeva svijeta. U sklopu svake takve konferencije održava se izložba na kojoj mogu svoje nove kartografske proizvode izložiti zemlje članice ICA-e. Ove 2015. godine međunarodna kartografska konferencija održala se u kolovozu u Rio de Janeiru u Brazilu.

Na 27. međunarodnoj kartografskoj izložbi u Rio de Janeiru uz pet kategorija koje su bile zastupljene na prethodnim izložbama (karte, atlasi, digitalni proizvodi, obrazovni materijali za kartografiju i ostali kartografski proizvodi) dodana je nova kategorija – digitalni servisi. Na konferenciji je 36 nacionalnih i pridruženih članova ICA-e predstavilo svoje kartografske radove.

2. Usporedba izloženog kartografskog materijala između europskih i izvaneuropskih država

Na međunarodnoj kartografskoj izložbi u Rio de Janeiru 2015. najviše je bilo izloženo karata (273), zatim atlasa (48), potom digitalnih proizvoda (40), obrazovnih materijala za kartografi-

ju (38), ostalih kartografskih proizvoda (20 proizvoda od čega su 2 globusa), te na posljednjem mjestu najmanje su bili zastupljeni digitalni servisi (8).

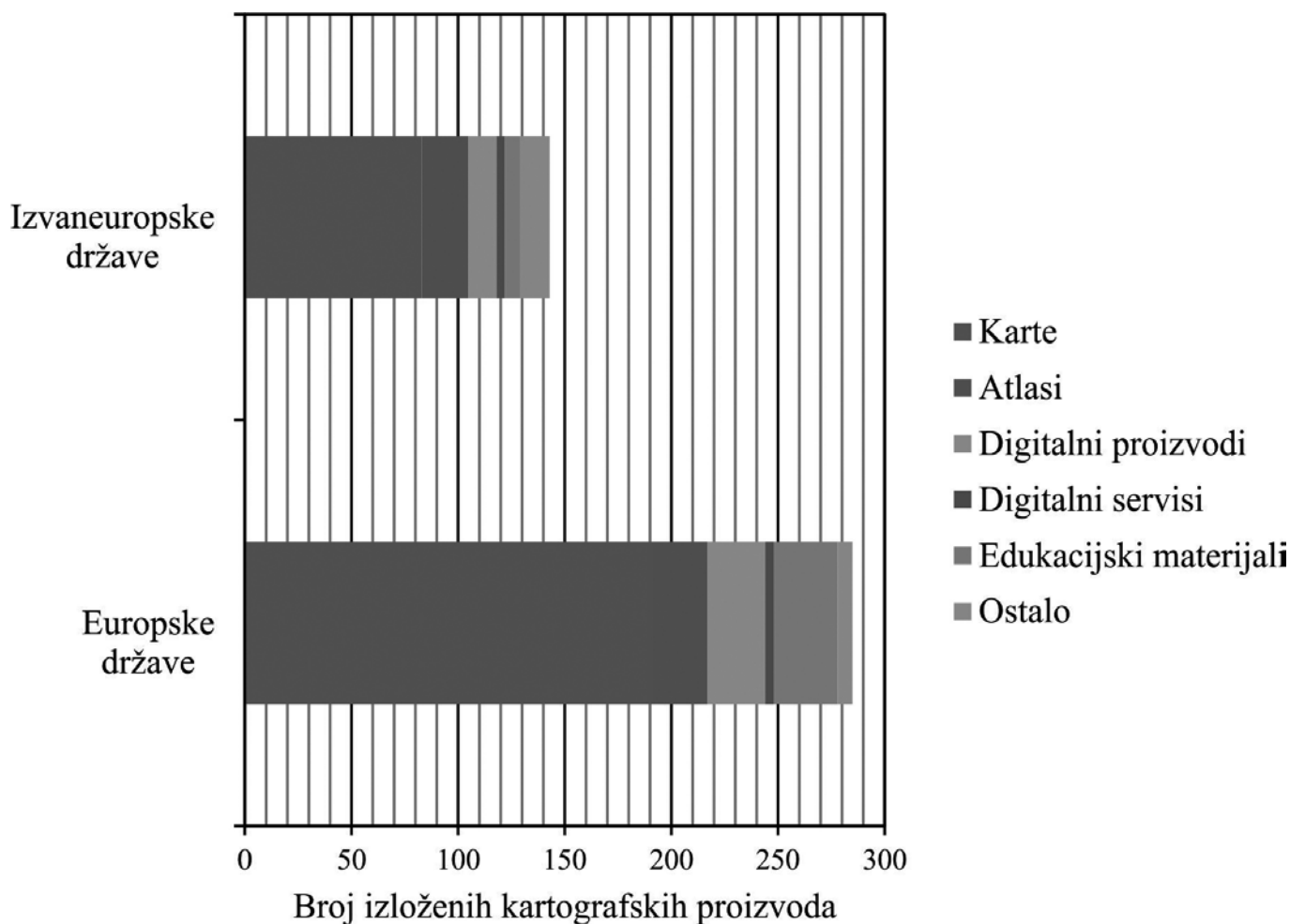
Najveći broj izlagača i izloženog materijala dolazi iz Europe (Slika 1). Od 30 zemalja iz cijelog svijeta, 20 ih je s područja Europe.

Na razini svijeta Francuska je izložila najviše karta i digitalnih servisa. Kina je izložila najviše atlasa. Ujedinjeno kraljevstvo predstavilo je najviše digitalnih proizvoda. Švicarska je izložila najviše edukacijskih kartografskih materijala, dok su Kina i Japan izložili najviše kartografskog materijala iz kategorije ostalih kartografskih proizvoda.

Najmanje izloženih primjeraka iz Europe pripadaju kategoriji ostalih kartografskih proizvoda. Japan i Kina predstavili su po 5 od ukupno 20 ostalih kartografskih proizvoda.

Od 71 zemlje članice 40 država nije na izložbi izložilo svoje kartografske materijale.

U odnosu na cijeli svijet Hrvatska je ukupno izložila 8 kartografskih materijala. Jedino Austrija, Njemačka, Slovačka, Izrael i Južnoafrička Republika izložile su manje kartografskog materijala od Hrvatske, dok su Belgija, Bugarska i Čile izložili po osam primjeraka. Iz toga proizlazi da je na razini svijeta otprilike 17% zemalja izložilo manje materijala od Hrvatske, 13% jednaki broj kao i Hrvatska, a 70% država je izložilo više materijala.



Slika 1. Zastupljenost europskih i izvan europskih država na međunarodnoj kartografskoj izložbi u Rio de Janeiru 2015.

3. Usporedba izloženog kartografskog materijala za područje Europe

Najviše karata, u odnosu na cijeli svijet, izložile su europske zemlje (Slika 1). Dvadeset europskih zemalja izložilo je 191 kartu. Među njima prednjači Francuska. Najmanji broj karata izložile su Bugarska i Njemačka (po 2 primjerka), slika 2.

Hrvatska je izložila 4 karte. To su (Slika 3):

Karlovac – Duga Resa, turističko-planinarski zemljovid, na papiru u mjerilu 1:25 000, dimenzije 1000 mm × 700 mm, autor Dalibor Bjelič, izdanje Hrvatske gorske službe spašavanja, 2014. godine. Tekst na karti je na hrvatskom i engleskom jeziku. Karta je izrađena u projekciji HTRS96/TM, visine su izražene u metrima, ISBN 978-953-7527-38-9.

Brač Bike, biciklističko-turistička karta, na papiru u mjerilu 1:45 000, dimenzije 1000 mm × 700 mm, autor Rudolf Schwabe, izdanje Hrvatske gorske službe spašavanja, 2013. godine. Tekst na karti je na hrvatskom i engleskom jeziku. Karta je izrađena u projekciji UTM, Zona 33 Sjeverno, ISBN 978-953-7527-29-7

Karta svijeta, na papiru u mjerilu 1:20 000 000, dimenzije 1850 mm × 1050 mm, autori Miljenko Lapaine, Željka Tutek i Martina Triplat Horvat, izdanje Hrvatsko kartografsko društvo, 2015. Tekst na karti je engleski, projekcija Winkel Triplet, standardna paralela $\varphi=50^{\circ}28'$. Podaci Blue Marble: Land Surface, Shallow Water i Shaded Topography, Visible Earth – A catalogue of NASA images and animations of our home planet. Software G.Projector NASA Goddard Institute for Space Studies. Karta je izrađena u povodu Međunarodne godine karata.

OpenStreetMap u Winkelovoj Triplet projekciji, na papiru u mjerilu 1:20 000 000, dimenzije 1800 mm × 1050 mm. Autori Dražen Tutić, Miljenko Lapaine i Martina Triplat Horvat. Izrađena je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2015. godine. Tekst na karti je na engleskom jeziku. To je zidna karta svijeta izrađena iz podataka OpenStreetMapa.

U odnosu na izvaneuropske zemlje europske zemlje izložile su i više atlasa (Slika 1). Trinaest europskih zemalja izložilo je ukupno 26 atlasa. Ve-

ćina zemalja izložilo je jedan ili nije uopće izložilo svoje atlase. Češka, Finska, Švedska, Ukrajina, Ujedinjeno kraljevstvo Velike Britanije i Irske izložilo je po tri primjerka atlasa (Slika 2). Hrvatska je izložila Geokemijski atlas Siska na 200 stranica formata A4. Autori su Ajka Šorša i Josip Halamić, izdanje Narodne knjižnice i čitaonice Vlado Gotovac, Gradskog muzeja Sisak i Hrvatskoga geološkog instituta 2014. godine.

Europske zemlje također su izložile i najviše digitalnih proizvoda. Jedanaest zemalja izložilo je 23 digitalna proizvoda. Najveći broj izložila je Švicarska (pet primjeraka). Devet zemalja, zajedno s Hrvatskom, nije izložilo svoje digitalne kartografske proizvode.

Približno 80% izloženih obrazovnih materijala za kartografiju dolazi iz Europe u čemu prednjači Švicarska sa šest primjeraka. Hrvatska je izložila skriptu iz predmeta Web Cartography autora Roberta Župana i Stanislava Frangeša koju je objavio Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2015. godine.

Digitalni servisi bili su najmanje zastupljeni pri čemu je polovica izloženih izrađena u Europi, a polovica u izvaneuropskim državama (Slika 1). Francuska je izložila dva, a Nizozemska i Švedska po jedan digitalni servis (Slika 2).

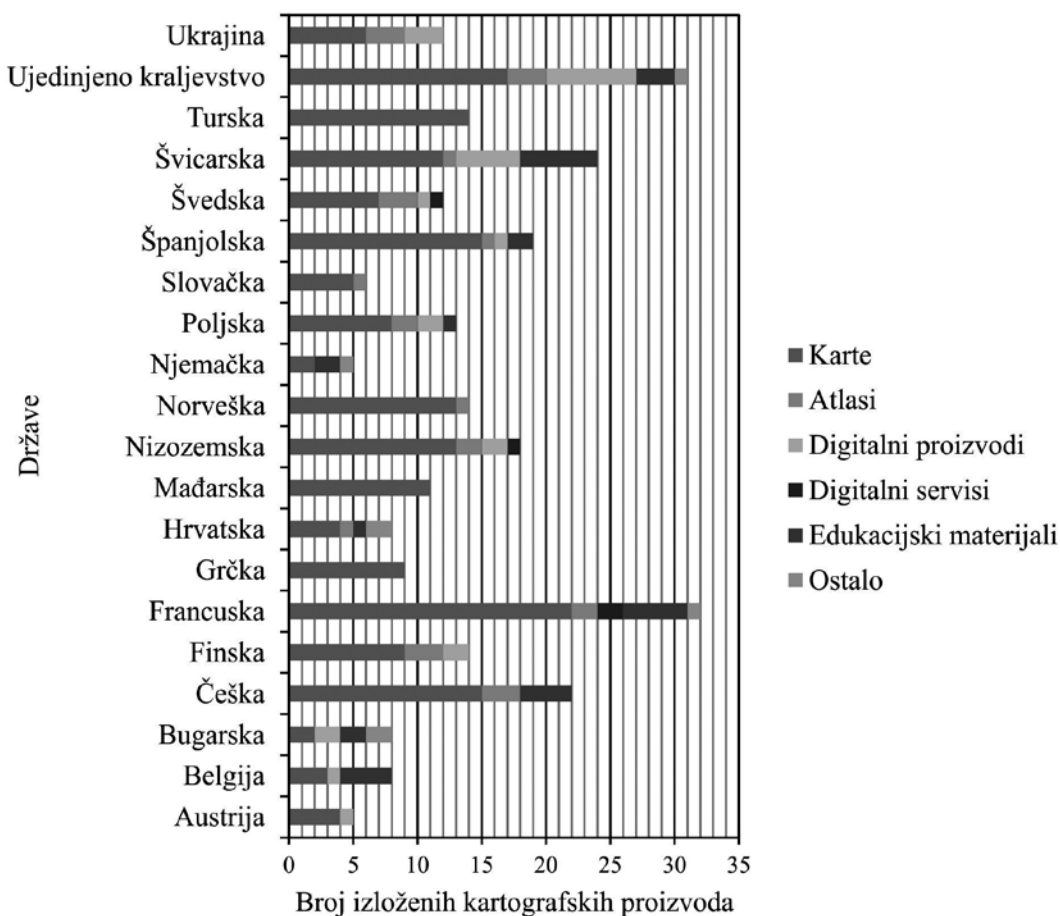
Europske zemlje prikazale su sedam, odnosno najmanje ostalih kartografskih proizvoda u odnosu na izvaneuropske zemlje (Slika 1). Jedino su s područja Europe Bugarska i Hrvatska izložile po dva primjeraka iz kategorije ostalih kartografskih proizvoda, a Francuska, Njemačka i Ujedinjeno kraljevstvo po jedan primjerak. U kategoriji ostalih kartografskih proizvoda Hrvatsko kartografsko društvo izložilo je dva primjerka časopisa Kartografija i geoinformacije (2013, vol.12, br. 20 i 2014, vol. 13, br. 21).

U odnosu na Europu otprilike 15% zemalja izložilo je manji i jednaki broj materijala od Hrvatske, a 70% država je izložilo više materijala.

Zemlje s kojima Hrvatska graniči, a ujedno su i članice ICA-e, su Crna Gora, Mađarska, Slovenija i Srbija. Od navedenih država na kartografskoj izložbi jedino je Mađarska izložila svoje kartografske materijale, izložila je 11 karata. Bosna i Hercegovina na žalost još uvijek nije članica ICA-e.

Podaci o izloženim materijalima pojedinih zemalja temelje se na podacima preuzetim s internetskih stranica 26. međunarodne kartografske konferencije održane u kolovozu 2015. u Rio de

Janeiru na kojima je, između ostaloga, objavljen i katalog izložbe (URL 1) i vlastitih zapažanja na izložbi.



Slika 2. Broj izloženog kartografskog materijala pojedinih europskih država na međunarodnoj kartografskoj izložbi u Rio de Janeiru 2015.



Slika 3. Pogled na karte izrađene u Hrvatskoj izložene na međunarodnoj kartografskoj izložbi 2015. godine u Rio de Janeiru

4. Hrvatska na međunarodnim kartografskih izložbama

Međunarodna kartografska izložba održava se svake dvije godine. Na 14. međunarodnoj kartografskoj konferenciji 1989. u Budimpešti Jugoslavija je bila zastupljena s četiri karte izrađene u Hidrografskom institutu u Splitu (Frančula i Lapaine, 1990). Dvije godine kasnije u Bournemou-thu održana je 15. konferencija ICA-e na kojoj nije bila izložena niti jedna karta izrađena na području tadašnje Jugoslavije (Lapaine, 1991). To je doba početka ratnih zbivanja na tom području.

Na 16. međunarodnoj kartografskoj konferenciji održanoj u Kölnu 1993. godine Hrvatska je izložila četiri karte (Frančula i dr., 1996; Lapaine, 1993).

Godine 1995. u Barceloni je održana 17. međunarodna kartografska konferencija na kojoj je na izložbi Hrvatska izložila 19 karata, tri atlasa, jednu knjigu i jedan katalog izložbe. U sklopu te konferencije održana je 10. generalna skupšina ICA-e na kojoj je Hrvatska postala punopravnom članicom Međunarodnoga kartografskog društva (Frančula i dr., 1996; Lapaine, 1996).

Sljedeća, 18. međunarodna kartografska konferencija održana je u Stockholmu. Na njoj je Hrvatska izložila osam topografskih karata, tri atlasa, dvije geološke karte, pet planova gradova i 15 primjeraka u kategoriji ostalih kartografskih radova (Frangeš i Lapaine, 1996).

U Ottawi 1999. godine, na 19. kartografskoj konferenciji, Hrvatska je izložila najveći broj kartografskih proizvoda, ukupno 56 primjeraka (Frangeš i dr., 1999).

Na 20. međunarodnoj kartografskoj konferenciji i izložbi u Pekingu Hrvatska se predstavila s 27 izložaka. Bilo je izloženo sedam topografskih karata, po jedna nautička i batimetrijska karta, pet planova gradova, osam rekreacijskih i orijentacijskih karata, tri atlasa i tri izložka u kategoriji ostalih proizvoda (Frangeš i dr., 2001; Frangeš i dr., 2002).

Sljedeća međunarodna kartografska izložba održana je u Durbanu 2003. godine. Hrvatska je imala 34 izložka (Frangeš i Lapaine, 2003; Lapaine, 2004a; Lapaine, 2004b).

Na međunarodnoj kartografskoj izložbi u A Coruni 2005. godine. Hrvatska je izložila jednu topografsku, tri nautičke, tri orijentacijske i rekreacijske karte, tri tematske, jednu znanstvenu, dvije reljefne karte, dvije karte parkova, jedan atlas i dva časopisa Kartografija i geoinformacije (Frangeš i Lapaine, 2005).

Na 23. međunarodnoj kartografskoj izložbi u Moskvi 2007. godine Hrvatska je izložila 16 karata, jedan atlas i pet izložaka iz kategorije Ostali kartografski proizvodi (Poslončec-Petrić i Lapaine, 2007).

Na 24. međunarodnoj kartografskoj konferenciji u Santiagu u Čileu od ukupno 453 karte, atlasa i kartografskih publikacija 14 kartografskih ostvarenja bilo je iz Hrvatske (Lapaine, idr., 2009).

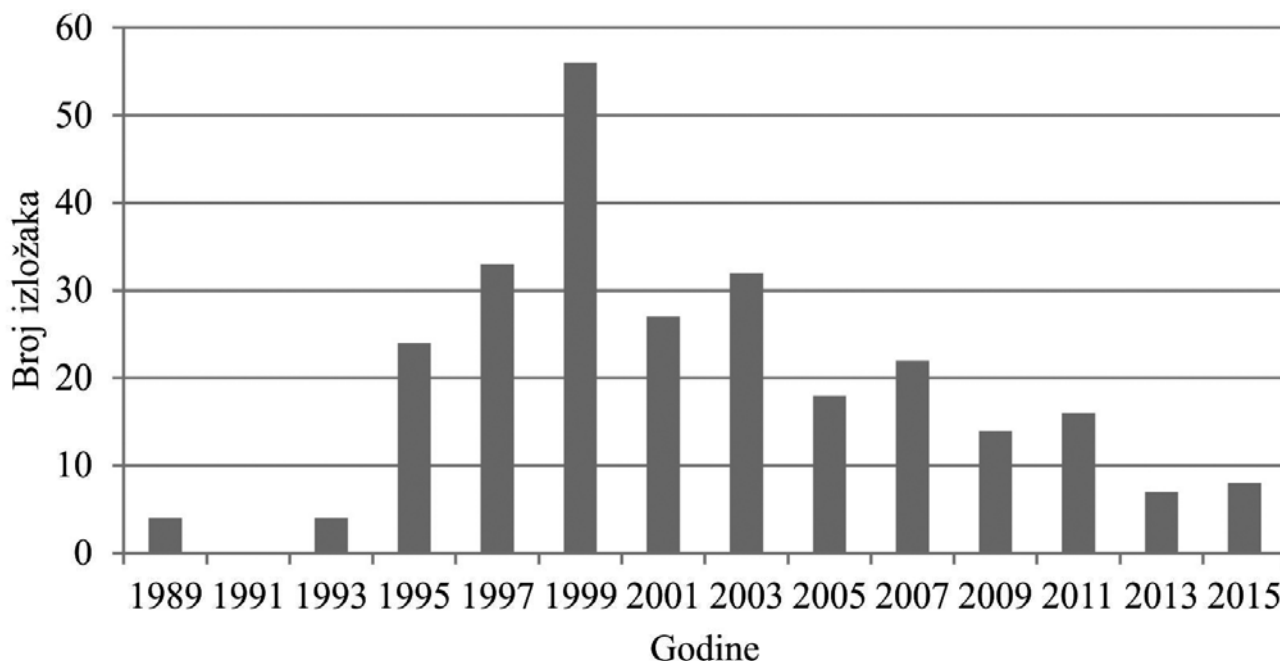
Na međunarodnoj kartografskoj izložbi u Parizu 2011. godine Hrvatska je izložila dvije topografske, dvije pomorske, dvije tematske, po jednu orijentacijsku i tematsku, dva 3D modela Zagreba, jedan atlas, šest ostalih kartografskih proizvoda (Triplat Horvat, 2011; URL 3).

Na 26. međunarodnoj kartografskoj konferenciji u Dresdenu Hrvatska je predstavila pet karata i dva izdanja časopisa Kartografija i geoinformacije (Viličić i Lapaine, 2013).

Na Slici 4 dan je pregled broja izloženih kartografskih materijala izrađenih u Hrvatskoj, a izloženih na međunarodnim kartografskim izložbama u razdoblju od 1989. do 2015. godine.

Iz provedene analize vidljivo je da do sada Hrvatska na međunarodnim kartografskim izložbama nije izložila niti jedan kartografski digitalni proizvod.

Istaknimo da su u Ottawi 1999. godine fotokarta Velika Gorica i u Pekingu 2001. godine fotokarta Gornji grad, Zagreb nagrađene za izvrsnost u kartografiji u kategoriji karata gradova, odnosno rekreacijskih i orijentacijskih karata (Lapaine i Triplat Horvat, 2010).



Slika 4. Broj izloženih kartografskih proizvoda na međunarodnim kartografskim izložbama izrađenih u Hrvatskoj u razdoblju 1989–2015

Svake dvije godine Međunarodnom kartografskom društvu predaje se nacionalni izvještaj koji sadrži pregled kartografskog djelovanja pojedine zemlje članice za četverogodišnje razdoblje. Iz posljednjeg nacionalnog izvještaja za razdoblje 2011–2015 (URL 2) vidljivo je da Državna geodetska uprava nije podnijela izvještaj.

Hrvatski hidrografski institut naveo je da je prema godišnjim planovima rada, u razdoblju od 2011. do 2015. kartografska aktivnost obuhvaćala izradu i objavljivanje pomorskih karata i nautičkih publikacija, njihovo kontinuirano održavanje u ažurnom stanju, projektiranje i izradu grafičkih prikaza u nautičkim publikacijama, studijama i projektima, te ostale kartografske poslove. Hrvatski hidrografski institut u svom izvještaju naveo je da je u razdoblju 2011–2015 objavio četiri Osnovne geološke karte.

Kartografska djelatnost u Leksikografskom zavodu Miroslav Krleža odvija se unutar kartografske redakcije, a odnosi se na izradu geografskih i tematskih karata za većinu zavodskih knjižnih i internetskih izdanja. Za monografiju *Hrvatska: zemlja i ljudi*, Leksikografski zavod Miroslav Krle-

ža pristupio je izradi 20-ak tematskih (prometnih i povijesnih) i položajnih karata. Za potrebe određenih zavodskih izdanja u razdoblju 2011–2013 obrađeno je 15 listova TK 1:100 000.

Ured za upravljanje u hitnim situacijama Grada Zagreba napravio je kartografske prikaze analiza intervencija Javne vatrogasne postrojbe i dobrovoljnih vatrogasnih društava na području Grada Zagreba. Izradio je GIS koji omogućuje kvalitetniji odziv jedinica na terenu i odabir najbrže i najsigurnije rute da se pruži pomoć unesrećenicima ili da se spasi imovina ili okoliš, te druge kartografske proizvode.

Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu također je izradio razne namjenske i/ili tematske karte za razne korisnike.

U razdoblju 2011–2015 Zavod za fotogrametriju d.d., Zagreb izradio je niz planova i karta, te ažurirao topografske karte 1:25 000, digitalne ortofotokarte 1:2000 i tematske karte.

Hrvatska kontrola zračne plovidbe d.o.o. u razdoblju 2011–2015 izradila je više vrsta karata

koje su objavljene u Zborniku zrakoplovnih informacija i VFR Priručniku za razdoblje. VA-COPY multimedia i Infokarta d.o.o., Split u istom su razdoblju izdali veći broj karata. STEF d.o.o., Zagreb je u svom izvještaju naveo da je izradio dvije karte: Zagreba i Župe Dubrovačke.

Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju 2011–2015 izradio je 20 karata.

Osim Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, koji je na međunarodnoj kartografskoj izložbi u Rio de Janeiru sudjelovao s jednom kartom, niti jedan od navedenih izdavača nije za tu izložbu ponudio svoj kartografski proizvod.

5. Zaključak

Hrvatsku u Međunarodnom kartografskom društvu (International Cartographic Association – ICA) predstavlja Hrvatsko kartografsko društvo, koje je pozvalo sve svoje članove da predlože karte, atlase, globuse, digitalne proizvode, digitalne servise, obrazovne materijale za kartografiju i ostale kartografske proizvode za izložbu u Rio de Janeiru. Odaziv je bio vrlo skroman. Državna geodetska uprava, Hrvatski hidrografski institut i Hrvatski geološki institut nisu predložili ni jednu kartu. Ukupan broj karata koji je predstavio Hrvatsku na toj međunarodnoj izložbi karata bio je četiri: po jedna s Geodetskog fakulteta i Hrvatskoga kartografskog društva, te dvije u izdanju Hrvatske gorske službe spašavanja. Od ostalih kartografskih proizvoda iz Hrvatske izložen je jedan atlas, jedan udžbenik i dva broja časopisa Kartografija i geoinformacije.

U razdoblju od 1989. do 2015. može se uočiti rast i pad u broju izloženih hrvatskih kartografskih proizvoda na međunarodnim kartografskim izložbama. Nacionalni izvještaj ICA-i o kartografskoj djelatnosti u Hrvatskoj za razdoblje 2011–2015 ostao je po prvi put bez izvještaja Državne geodetske uprave. Hrvatski hidrografski institut, Hrvatski geološki institut, Leksikografski zavod Miroslav Krleža i dr. naveli su u svojim izvještajima za razdoblje 2011–2015 da su izradili razne karte, ali ni jednu kartu nisu priložili za međunarodnu kartografsku izložbu 2015.

Nadamo se da će Hrvatska na sljedećoj međunarodnoj kartografskoj izložbi koja će se održati 2019. godine u Washingtonu D.C. u sklopu 28. međunarodne kartografske konferencije biti bolje zastupljena, a na jednoj od sljedećih izložbi

možda i nagrađena za izvrsnost, kao što je to bilo u Ottawi 1999. godine i u Pekingu 2001. godine.

Literatura

Frančula, N., Lapaine, M. (1990): 14. Svjetska konferencija Međunarodne kartografske asocijacije, Budimpešta, 17. – 24. 8. 1989., Geodetski list, 10–12, 375.

Frančula, N., Lapaine, M., Lovrić, P. (1996): Cartography in Croatia 1991–95. Geodetski list, 50 (73) Izvaredni broj, 78–89.

Frangeš, S., Lapaine, M. (1996): U susret Međunarodnoj kartografskoj konferenciji i izložbi u Stockholmu. Geodetski list, 4, 404–405.

Frangeš, S., Lapaine, M., Paj, R. (1999): Sudjelovanje Hrvatske na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u Ottawi. Geodetski list, 2, 168–174.

Frangeš, S., Lapaine, M., Paj, R. (2001): Sudjelovanje Hrvatske na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u Pekingu. Geodetski list, 2, 142–146.

Frangeš, S., Lapaine, M., Paj, R. (2002): Hrvatska na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u Pekingu. Kartografija i geoinformacije, Vol. 1, No. 1, 78–81.

Frangeš, S., Lapaine, M. (2003): Sudjelovanje Hrvatske na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u Durbanu (Južnoafrička Republika). Geodetski list, 2, 147–153.

Frangeš, S., Lapaine, M. (2005): Hrvatska na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u A Coruni. Kartografija i geoinformacije, Vol. 4, No. 4, 154–155.

Lapaine, M. (1991): 15th congerence of the International Cartographic Association, Bournemou-th, 23. 9. – 1. 10. 1991. Geodetski list, 10–12, 414–415.

Lapaine, M. (1993): 16. međunarodna kartografska konferencija, Köln, 3–9. 5. 1993. Geodetski list, 4, 367–369.

Lapaine, M. (1996): 17. međunarodna kartografska izložba, Geodetski list, 50 (73) Izvaredni broj, 52–53.

Lapaine, M. (2004a): 21. međunarodna kartografska konferencija i 12. generalna skupština Međunarodnoga kartografskog društva, Durban, 10.16. kolovoza 2003. Kartografija i geoinformacije, Vol. 3, No. 3, 116–119.

Lapaine, M. (2004b): 21. međunarodna kartografska konferencija i 12. generalna skupština Međunarodnoga kartografskog društva. Geodetski list, 1, 90–91.

Lapaine, M., Faričić, J., Tutić, D. (2009): 24. međunarodna kartografska konferencija, Santiago, Čile, 15–21. studenoga 2009. Kartografija i geo-

informacije, Vol. 8, No. 12, 142–151.

Lapaine, M., Triplat Horvat, M. (2010): Međunarodna izložba karata, Pariz 2011. Geodetski list, 4, 340–341.

Viličić, M., Lapaine, M. (2013): 26. međunarodna kartografska konferencija (ICC2013) Dresden, Njemačka, 25. – 30. kolovoza 2013.. Kartografija i geoinformacije, Vol. 12, No. 20, 73–79.

Poslončec-Petrić, V., Lapaine, M. (2007): Suvremena hrvatska kartografija na Međunarodnoj kartografskoj izložbi Moskva, 4–10. 8. 2007. Kartografija i geoinformacije, Vol. 6, No. 8, 138–141.

Triplat Horvat, M. (2011): Suvremena kartografija na Međunarodnoj kartografskoj izložbi Pariz, 3–8. srpnja 2011. Kartografija i geoinformacije, Vol. 10, No. 16, 126–129.

URL 1: ICC 2015, katalog izložbe, <http://www.icc2015.org/international-cartographic-exhibition.html> (30. 8. 2015)

URL 2: Nacionalni izvještaj 2011–2015, <http://icaci.org/national-reports/>, (30. 8. 2015)

URL 3: Međunarodno kartografsko društvo, ICC 2011, <http://icaci.org/icc2011//>, (30. 8. 2015)

Croatia at the International Cartographic Exhibition in Rio de Janeiro

Abstract: Croatia has been a member of the International Cartographic Association (ICA) since 1995. The Association organizes the International Cartographic Conference biennially, gathering hundreds of cartographers from all over the world. A cartographic exhibition is held as a part of the conference. ICA members can exhibit their new map products in the exhibition. The International Cartographic Conference was organized in August 2015 in Rio de Janeiro, Brazil. Croatia is a member of the ICA and represented in ICA by the Croatian Cartographic Society - CCS. CCS made a call to all its members to propose maps, atlases, globes, digital products, digital services, educational cartographic materials and other cartographic products for the exhibition in Rio de Janeiro. The response was very modest. State Geodetic Administration, Hydrographic Institute of the Republic of Croatia and Croatian Geological Survey did not provide any maps. The total number of maps presented by Croatia at the International Cartographic Exhibition in Rio de Janeiro was four: one from the Faculty of Geodesy of the University of Zagreb, one from the Croatian Cartographic Society, and two maps from the Croatian Mountain Rescue Service. Other exhibits from Croatia included an atlas, a textbook and two issues of the Cartography and Geoinformation journal. The natural question is why so little new cartographic material is produced in Croatia or is its quality questionable and we are ashamed to show it? The paper compares Croatian cartographic material exhibited in Rio de Janeiro with exhibits from around the world and European countries.

Keywords: Croatia, Croatian Cartographic Society, International Cartographic Association – ICA, exhibition, cartography

Izrada baze podataka u mjerilu 1 : 250 000

Ivan Landek¹, Marijan Marjanović², Ivana Šimat³

¹Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, ivan.landek@dgu.hr

²Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, marijan.marjanovic@dgu.hr

³Državna geodetska uprava, Gruška 20, Zagreb, Hrvatska, ivana.simat@dgu.hr

Sažetak: Državna geodetska uprava nadležna je za izradu topografskih i kartografskih baza podataka različitih mjerila, a temeljem Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Narodne novine br. 16/2007). Detaljnije su ti proizvodi opisani Pravilnikom o topografskoj izmjeri i izradbi državnih karata (Narodne novine br. 109/2008). Do sada je uspostavljena Temeljna topografska baza, koja se vodi i održava u Sektoru za državnu izmjeru. U 2015. godini Državna geodetska uprava će izraditi bazu podataka u mjerilu 1 : 250 000, a prema EuroGeographicovim Specifikacijama i katalogu podataka za izradu EuroRegionalMap proizvoda. EuroRegionalMap je paneuropska neprekinuta topografska baza podataka, a izradom tog proizvoda, osigurat će se pokrivenost za područje Republike Hrvatske. Ovaj rad opisat će proizvod na temelju Specifikacija, izvornike iz kojih se baza podataka izrađuje, postupke izrade i trenutno stanje proizvodnje.

Ključne riječi: CROTIS, EuroGeographics, EuroRegionalMap, Temeljna topografska baza.

1. Uvod

EuroGeographics organizacija je koja okuplja nacionalne institucije za katastar i kartografiju (NMCA – National Mapping and Cadastral

Agencies) na području Europe, te trenutno broji 60 institucija iz 46 zemalja. Osnovana je 2002. god., sjedište je od 2011. god. u Bruselu i njome upravlja 9 članova Upravnog odbora. Na Generalnoj skupštini 2014. god. za člana Upravnog odbora izabran je ravnatelj Državne geodetske uprave dr. sc. Danko Markovinović.

Cilj je organizacije unaprijediti razvoj infrastrukture prostornih informacija na području Europe, a glavne aktivnosti usmjerene su na proizvodnju paneuropskih proizvoda i na interese članica u smislu razmjena ideja, te stvaranja i implementacije interoperabilnih projekata.

EuroGeographics u okviru razvoja infrastrukture prostornih podataka proizvodi različite setove proizvoda koji obuhvaćaju prostorne podatke diljem Europe. Osim EuroRegionalMapa (ERM) tu je i EuroGlobalMap (EGM); set topografskih podataka u mjerilu 1 : 1 000 000 za područje 45 država, koji je od 2013. god. dostupan kao Open data. Besplatna dostupnost tog proizvoda samo je još više popularizirala ostale proizvode; EuroBoundaryMap (EBM) – set administrativnih i statističkih granica u mjerilu 1 : 100 000 te EuroDEM – digitalni model visina. Za područje RH postoje izrađeni proizvodi EBM, EGM i EuroDEM.

2. EuroRegionalMap

EuroRegionalMap neprekinuti je set podataka koji sadrži topografske podatke u mjerilu 1 : 250 000 za područje 34 zemlje Europe, od čega su 27 članice EU-a (URL 1). Sve podatke osiguravaju nacionalne institucije za katastar i kartografiju na temelju službenih nacionalnih baza podataka.

- geografske koordinate pohranjuju se u decimalnim stupnjevima, pri čemu istočne duljine i sjeverne širine imaju pozitivni predznak,
- položajna točnost 125 m ili bolje, iako je, ovisno o točnosti izvornih podataka, prihvatljiva i niža razina točnosti,
- mjerne jedinice su u metričnom sustavu,
- Z vrijednosti izražavaju se u metrima,
- površine se izražavaju u kilometrima kvadratnim,



Slika 1: Pokrivenost proizvodom ERM (URL 1)

Na Slici 1 vidljiva je pokrivenost proizvodom verzije 8.1 po državama Europe, pri čemu države čiji proizvod nije uključen u navedenu verziju nisu imenovane. Valja napomenuti da zemlje koje do sada nisu dostavile početni set podataka za ovaj proizvod rade na proizvodnji.

Neki od osnovnih podataka koji, prema Specifikaciji proizvoda i katalogu podataka (EuroGeographics, 2014a), opisuju ERM su sljedeći:

- horizontalni datum je ETRS89,
- vertikalni datum je Europski vertikalni referentni sustav EVRS,

- minimalna veličina za poligone je 0,06 km².

EuroRegionalMap zamišljen je kao proizvod širokog spektra primjene uključujući različite prostorne analize, izrade kartografskih proizvoda i vizualizacije, a u kombinaciji s drugima bazama podataka koristi se za izradu socio-ekonomskih analiza, marketinška planiranja, analiza vezanih za okoliš, upravljanje transportom, regionalni razvoj i dr. Prema podacima na web stranicama EuroGeographica (URL 1), Ured za planiranje okoliša i prirode iz Nizozemske koristi ERM za procjenu kvalitete življenja na temelju urbanizacijskih uzoraka.

2.1. Specifikacije proizvoda

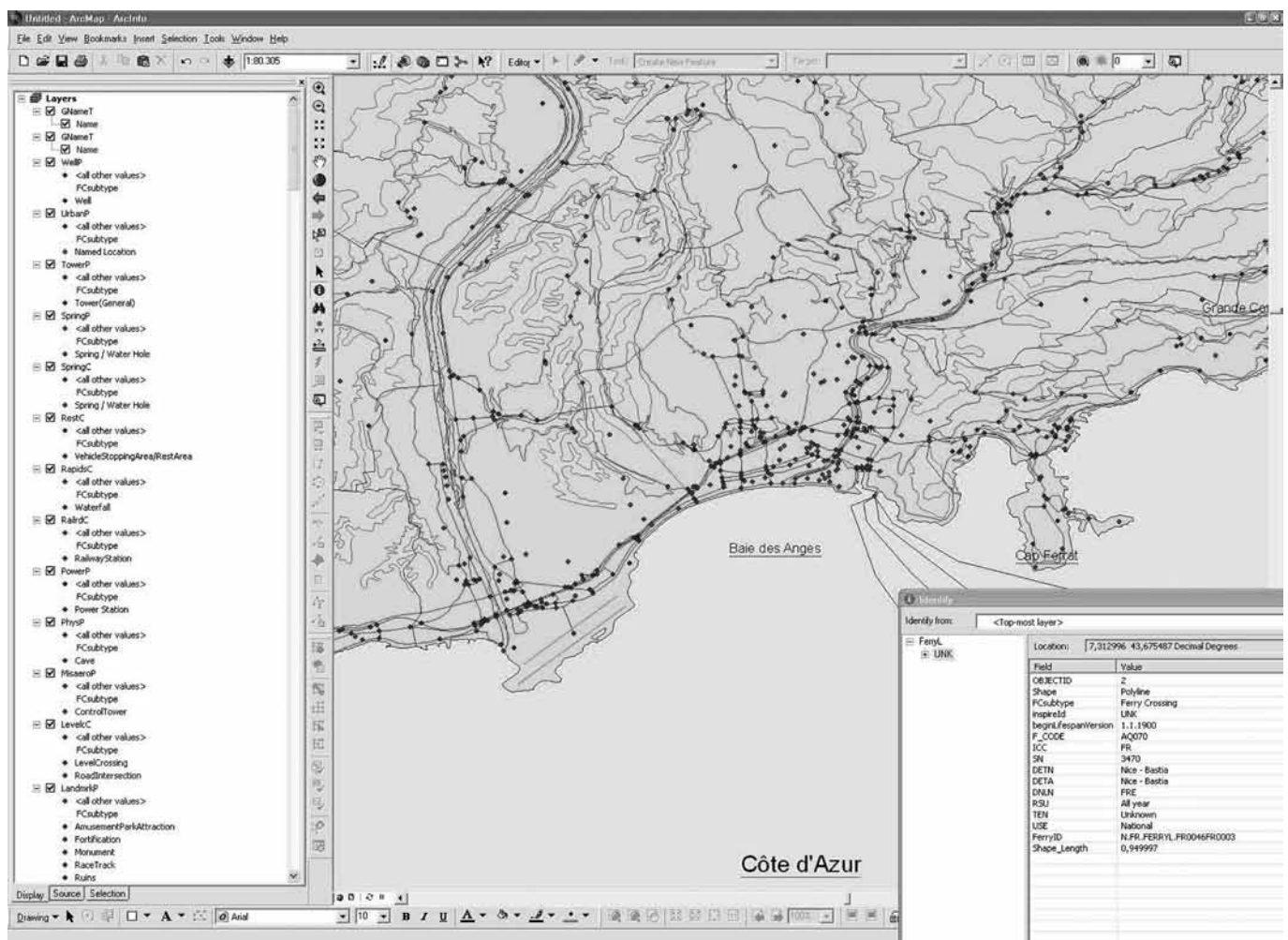
Za svaku novu verziju proizvoda dostupna je i pripadajuća specifikacija proizvoda s katalogom proizvoda koja detaljno opisuje sadržaj, točnost i format podataka, a razlike u odnosu na prethodnu verziju posebno su naglašene. Na web stranici EuroGeographicsa dostupna je korisnička verzija Specifikacija koja je važeća za objavljenu verziju ERM proizvoda. Verzija za proizvođače odnosi se na sljedeću verziju koja se tek priprema i dostupna je samo proizvođačima. Dokument je dostupan proizvođačima od trenutka nastajanja, a proizvođači za svako pitanje mogu kontaktirati dodijeljenog regionalnog koordinатора.

Specifikacije su prvotno nastale iz specifikacija za vojne karte VMap Level 1, a na temelju analize tržišta i prilagodbom za civilnu upotrebu. Pripre

mila ih je grupa koju je činilo šest nacionalnih institucija za katastar i kartografiju, i to: BKG – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, IGN-B – Institut Géographique National – Belgique, IGN-F – Institut Géographique National – France, KMS – Kort & Matrikelstyrelsen – Denmark, OSI – Ordnance Survey Ireland, OSNI – Ordnance Survey of Northern Ireland (EuroGeographics, 2014a).

Ovaj proizvod opisuju specifikacije, ali i niz drugih dokumenata koje proizvođačima priprema i osigurava EuroGeographics. To su Tehnički vodič za proizvođače, Edge Matching Rules, ERM Data Validation Specifications, ERM Shapefile Template Structure i drugi.

Tehnički vodič daje upute i kriterije za izbor obje-



Slika 2: Uzorak ERM podataka (URL 1)

kata u cilju postizanja bolje harmonizacije paneuropske baze podataka. Također opisuje pravila za prikupljanje i strukturiranje podataka te pridonosi boljem razumijevanju informacija koje moraju biti dio baze podataka (EuroGeographics, 2014b).

Edge Matching Rules dokument je koji opisuje na koji način se objekti trebaju spajati kako bi se osiguralo pravilno i konzistentno spajanje objekata na područjima duž državnih granica. Posebno je važan za objekte iz mreže voda i prometa.

Dokument ERM Data Validation Specifications u detalje opisuje procese validacije koje treba provesti svaki proizvođač u cilju osiguravanja kvalitetnog proizvoda. Procedure validacije opisane su neovisno o softveru ili platformi koju proizvođač koristi. Procedure se sastoje od niza provjera koje omogućuju otkrivanje nepravilnosti u topološkoj strukturi, konzistentnosti prikupljenih podataka, kao i sukladnost objekata i njihovih atributa s važećom ERM specifikacijom (EuroGeographics, 2013).

Sva navedena dokumentacija omogućuje izradu homogenog proizvoda na cijelom području. Na Slici 2 prikazan je dio podataka ERM proizvoda učitanih u ArcGIS 9.3. Uzorci podataka mogu se preuzeti s web stranica EuroGeographicsa (URL 1) u ESRI File Geodatabase formatu.

2.2. Model podataka

EuroRegionalMap model vektorskih podataka temelji se na DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standard) vektorskom modelu podataka. Cjeline objekata stvarni su objekti koji mogu biti identificirani na terenu ili apstraktni, kao što su političke granice. Atributi se mogu pripisati objektima. Po vrsti, objekti mogu biti točka, linija, poligon ili tekst. Prostorno prostiranje objekata opisano je elementima kao što su *izolirani čvor*, *povezani čvor*, *rub* ili *obličje*. Ti primitivni elementi nose položajne attribute (EuroGeographics, 2014a).

Specifikacije detaljno navode attribute koje objekti imaju, te jesu li pojedini atributi obavezni, neobavezni ili uvjetni. Vrlo je važno da podaci iz različitih slojeva budu međusobno usklađeni, a objekti koji se protežu van granica države moraju biti usklađeni s podacima susjedne države. Podaci EuroRegionalMapa organizirani su u slje-

deće tematske slojeve:

Granice (BND – Boundaries)
 Hidrografija (HYDRO – Hydrography)
 Imenovane lokacije (NAME – Named Location)
 Razno – (MISC – Miscellaneous)
 Naselja – (POP – Settlement)
 Prometna mreža (TRANS – Transport)
 Tlo i vegetacija (VEG – Vegetation and Soil)
 Točke od interesa (POI – Points of Interest).

Sloj BND sadrži administrativne granice odnosno područja unutar teritorija države i sve nacionalne administrativne podpodjele do petog reda. Podaci za taj sloj mogu se preuzeti iz EuroBoundaryMap seta podataka.

Sloj HYDRO sadrži objekte točkastih, linijskih i površinskih geometrija koje se odnose na prirodne i izgrađene hidrografske elemente, a uključuje i podatke o obali. Kod tog sloja bitno je usklađivanje sa susjednim državama u graničnim područjima, kako bi objekti bilo neprekinuti i ujednačeni na cijelom području Europe.

Podaci **sloja NAME** definirani su kao geografsko mjesto s nazivom koji treba biti smješten/prikazan na karti. Posebno se to odnosi na nazive regija, npr. planinski lanci, doline, mora, šume i sl. Sadrži tekstualne objekte za nazive mjesta koji se ne mogu pridružiti objektima kao atributi.

Sloj MISC sadrži podatke o različitim topografskim objektima koji se uobičajeno prikazuju na kartama. Većina objekata nije obavezna i služi za informaciju, a iznimku čine nacionalni parkovi, prirodni rezervati i zgrade. Preporuka je odabir objekata koji su od veće nacionalne ili turističke važnosti. Ostali objekti koje nalazimo u ovom sloju su odlagališta otpada, energetska postrojenja, utvrde, zabavni parkovi, trkališta, stadioni, ruševine, cjevovodi, klifovi, špilje, nasipi i sl.

Sloj POP sadrži informacije o naseljenim mjestima i izgrađenim područjima, pri čemu se naselja prikazuju kao izgrađena područja, naseljena mjesta ili kao imenovane lokacije. Sva naselja s više od 100 stanovnika trebaju biti uključena. Naselje se može sastojati od više izgrađenih područja, te tada prikazuje koncentraciju zgrada s minimalnom površinom od 0,4 km² ili više od 5000 stanovnika. Ovaj sloj ima samo točkaste i površinske objekte.

Sloj TRANS sadrži objekte prometne mreže (ceste, pruge, trajektne linije, zračne luke i dr.) te

infrastrukturu koja je s njom povezana (kao npr. željezničke postaje, odmorišta uz ceste, područje luka, poletno-sletne staze). Objekti tog sloja trebaju neprekinuto pokrivati područje cijele Europe. Većina atributa je obavezna i predstavlja osnovne informacije koje su potrebne na cijelom području prostiranja proizvoda.

Linijski objekti prometne mreže moraju biti zatvorena mreža. Drugim riječima, ne smiju postojati izolirane ceste ili pruge koje nisu povezane s drugim objektima. Također, trajektne linije moraju biti povezane s cestovnom ili željezničkom mrežom.

Ceste, pruge i trajektne linije prikazuju se kao linijski objekti, a ukoliko imaju više traka, prikazuju se kao jedna linija, osim ako razmak između traka nije veći od 10 m. Mostovi i tuneli ne prikazuju se kao odvojeni objekti.

Objekti infrastrukture povezani s prometnom mrežom prikazuju se kao točkasti objekti, i to u dva oblika; kao izolirani čvor i kao povezani čvor. Oni upotpunjuju prometnu mrežu opisujući križanja i spajanja između linijskih objekata.

Sloj VEG sadrži informacije o upotrebi zemljišta. Pri tome se sloj vegetacije ne smatra pokrovom zemljišta, već se samo naglašavaju objekti koji su važni u krajoliku. Svi objekti u tom sloju su neobavezni, međutim, bar jedan se treba prikazati. Sloj sadrži isključivo površinske objekte. Primjeri objekata iz ovog sloja su poljoprivredne površine, plantaže i šume.

Sloj POI uključuje podatke o specifičnim objektima kao što su škole, sveučilišta, bolnice, energetska postrojenja i odlagališta. Svi objekti su obavezni. Postoji pet točkastih objekata i svi se prikazuju kao izolirane točke, čak i kada su očito povezane s linijskim objektima.

Za sloj POI nema selekcijskih kriterija zbog čega proizvođači trebaju isporučiti sve podatke koji su dostupni u njihovim nacionalnim bazama podataka u najvišoj razini. Obzirom da zbog toga ovaj sloj ne odgovara u mjerilo 1 : 250 000, nema topoloških veza i pravila za konzistenciju podataka s podacima iz drugih slojeva.

Podaci tog sloja ne nalaze se u javnoj verziji proizvoda.

3. Izvornici korišteni za proizvodnju ERM-a

Osnovni izvornik za izradu EuroRegionalMapa je Temeljna topografska baza. Temeljna topografska baza nedavno je restrukturirana baza koja sadrži topografske podatke u mjerilu 1 : 10 000, a novi model podataka detaljno je opisan dokumentom CROTIS ver. 2.0 (DGU, 2014). Kao takva, logično je polazište za proizvodnju baze sitnijeg mjerila. Alternativni pristup izradi značio bi digitaliziranje postojećih topografskih karata u mjerilu 1 : 200 000 i uz minimalnu generalizaciju do mjerila 1 : 250 000 atributizaciju podataka sukladno modelu podataka za ERM. Iako je i taj način prihvatljiv i ispravan za izradu inicijalnog seta podataka, radi budućih ažuriranja ispravnije je za osnovu uzeti bazu u krupnijem mjerilu koja se redovito ažurira.

Da bi podaci TTB-a bili upotrebljivi za korištenje u bazi sitnijeg mjerila potrebno ih je generalizirati, te eventualno nadopuniti nedostajućim atributima sukladno specifikacijama. Iz prethodno napravljene analize ERM-ovih objekata i njihovih atributa vidljivo je da se objekti mogu generirati iz podataka TTB-a, te da postoji veći dio obaveznih atributa. Za preostale obavezne objekte i/ili attribute određen je mogući izvor podataka.

Od ostalih izvornika za izradu ERM-a neophodni su podaci EuroBoundaryMapa. Državna geodetska uprava aktivno sudjeluje u izradi tog proizvoda i redovno ga ažurira na temelju podataka iz Središnjeg registra prostornih jedinica. Nove verzije proizvoda za područje RH dostavljaju se EuroGeographicsu, koji tada podatke uključi u sljedeću verziju proizvoda EBM-a. Podaci EuroBoundaryMapa seta podatka preuzimaju se kao sloj u ERM-u.

Za izradu ERM-a koriste se i drugi odgovarajući izvornici i baze podataka. Obzirom da je odgovornost za dostavu službenih podataka na svakoj nacionalnoj instituciji, to prilikom izbora podataka koji će ući u set podataka za proizvodnju ERM-a valja voditi posebnu brigu da se preuzimaju podaci koje prikupljaju i održavaju tijela koja su za te podatke nadležna.

Na temelju navedenih izvornika Državna geodetska uprava ove će godine početi s izradom inicijalnog seta podataka za ERM.

4. Zaključak

EuroRegionalMap baza podataka zamišljena je kao temeljni GIS proizvod višestruke namjene koji pokriva čitavo područje Europe. Podaci trebaju biti neprekinuti i u što većoj mjeri homogeni kako bi se osigurala implementacija prekograničnog i paneuropskog GIS-a, kao i prijenos GIS rješenja i znanja između različitih nacionalnih tržišta (EuroGeographics, 2014b). Hrvatska, kao dio Europe, sudjeluje u izgradnji tih ideja, te stoga treba osigurati pokrivenost i proizvodom ERM-a za područje svojeg teritorija.

Taj proizvod dobro je strukturiran i jednoznačno definiran postojećim specifikacijama i ostalom dokumentacijom, a podaci potrebni za proizvodnju za područje RH postoje i dostupni su. Preporuka za inicijalnu proizvodnju preuzimanje je seta podataka iz baze krupnog mjerila, što je u slučaju Državne geodetske uprave Temeljna topografska baza, i uz određene korekcije, dodavanje eventualno nedostajućih obaveznih atributa. Nakon izrade inicijalnog seta podataka, trebat će nastalu bazu ažurirati sukladno budućim specifikacijama.

Literatura:

Državna geodetska uprava (2014): Hrvatski topografski informacijski sustav CROTIS 2.0, Državna geodetska uprava.

EuroGeographics (2013): Validation Specifications v4.7, EuroGeographics.

EuroGeographics (2014a): Specification and Data Catalogue for Data Production – Producer version for ERM release v8.0, EuroGeographics.

EuroGeographics (2014b): Technical Producer Guide, EuroGeographics.

URL 1: <http://www.eurogeographics.org/products-and-services/euroregionalmap>.

Production of the database in scale 1: 250 000

Abstract: According to the Law on State Survey and Real Estate Cadastre (National Gazette no 16/2007) State Geodetic Administration is responsible for production of topographic and cartographic databases in different scales. These products are in more details described by Regulations on Topographic Survey and State Map Production (National Gazette no 109/2008). Out of all declared databases, by now, only the Basic Topographic Database is established which is run and maintained in the Sector for State Survey. In the year 2015 State Geodetic Administration will produce database in the scale of 1 : 250 000 according to the EuroRegionalMap's Specifications and Data Catalogue for Data Production by EuroGeographics. EuroRegionalMap is a pan-European seamless topographic database and by production of mentioned product the coverage for the territory of the Republic of Croatia will be ensured. This paper will describe the product on the basis of Specifications, sources for the database production, the production procedures and the current state of production.

Keywords: Basic Topographic Database, CROTIS, EuroGeographics, EuroRegionalMap.

Geodetski projekt za velike infrastrukturne objekte financirane iz fondova Europske unije

Martina Gucek¹, Mladen Zrinjski²

¹HŽ Infrastruktura d.o.o., Antuna Mihanovića 12, 10000 Zagreb, Hrvatska, martina.gucek@hzinfra.hr

²Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, Hrvatska, mladen.zrinjski@geof.hr

Sažetak: Promjene zakonskih i podzakonskih propisa, te uvođenja novih poslovnih procesa, uvijek izazivaju veliki interes unutar pojedinih stručnih krugova, prvenstveno zato jer imaju veliki utjecaj na poslovanje i postupanje gotovo svih subjekata unutar geodetske struke. Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji definiran je geodetski projekt. U cijeloj toj paradigmi zakona i pravilnika, geodetski projekt za velike infrastrukturne objekte ostaje nepoznanica. Naime, za sve građevine kao što su cjevovodi, dalekovodi, žičare i sl. (građevine za koje se određuje obuhvat zahvata u prostoru), kao i za ceste, željezničke pruge i slične građevine (koje se određuju unutar koridora), prema Pravilniku o geodetskom projektu formiranje građevinske čestice definira se parcelacijskim elaboratom ili se uopće ne definira, a situacija za lokacijsku dozvolu predaje se na preslici katastarskog plana, Hrvatskoj osnovnoj karti ili ortofoto karti. Također, dio geodetskog projekta kojim se evidentira građevna čestica i obavlja upis vlasnika i ovlaštenika (što je investitoru neophodno za podnošenje zahtjeva za započinjanje gradnje), elegantno je riješeno za jednostavan objekt, međutim kada se radi o linijskom objektu velike duljine, nekoliko 10-aka km (kada se objekt nalazi uvijek u nekoliko katastarskih općina), završetak izrade geodetskog

projekta procjenjuje se u višegodišnjem razdoblju. Vlada Republike Hrvatske i državne institucije, koje su trebale prepoznati mogućnost uređenja zemljišta i upravljanja prostorom na području infrastrukturnih objekata, te geodetska struka, koja je trebala definirati jednoznačna pravila kojih će se svi izvoditelji pridržavati, zakazali su upravo u dijelu koji se ne tiče samo legalizacije jednostavnih objekata, nego i u velikom području investicija financiranih iz fondova Europske unije.

Ključne riječi: fondovi Europske unije, geodetska struka, geodetski projekt, upravljanje prostorom

1. Uvod

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju (EU) ostvaruje se jedan od strateških ciljeva Republike Hrvatske, zacrtan prije više od 24 godine prilikom proglašenja neovisnosti. Članstvo u EU-u donosi brojne promjene i mogućnosti, a uz istinski i sveobuhvatni angažman države članice, može donijeti i značajan gospodarski napredak. Već od 2007. godine Hrvatskoj je Instrumentom predpristupne pomoći (IPA) bilo na raspolaganju nešto više od 150 milijuna eura godišnje. Ulaskom u EU dolazi do višestrukog povećanja ras-

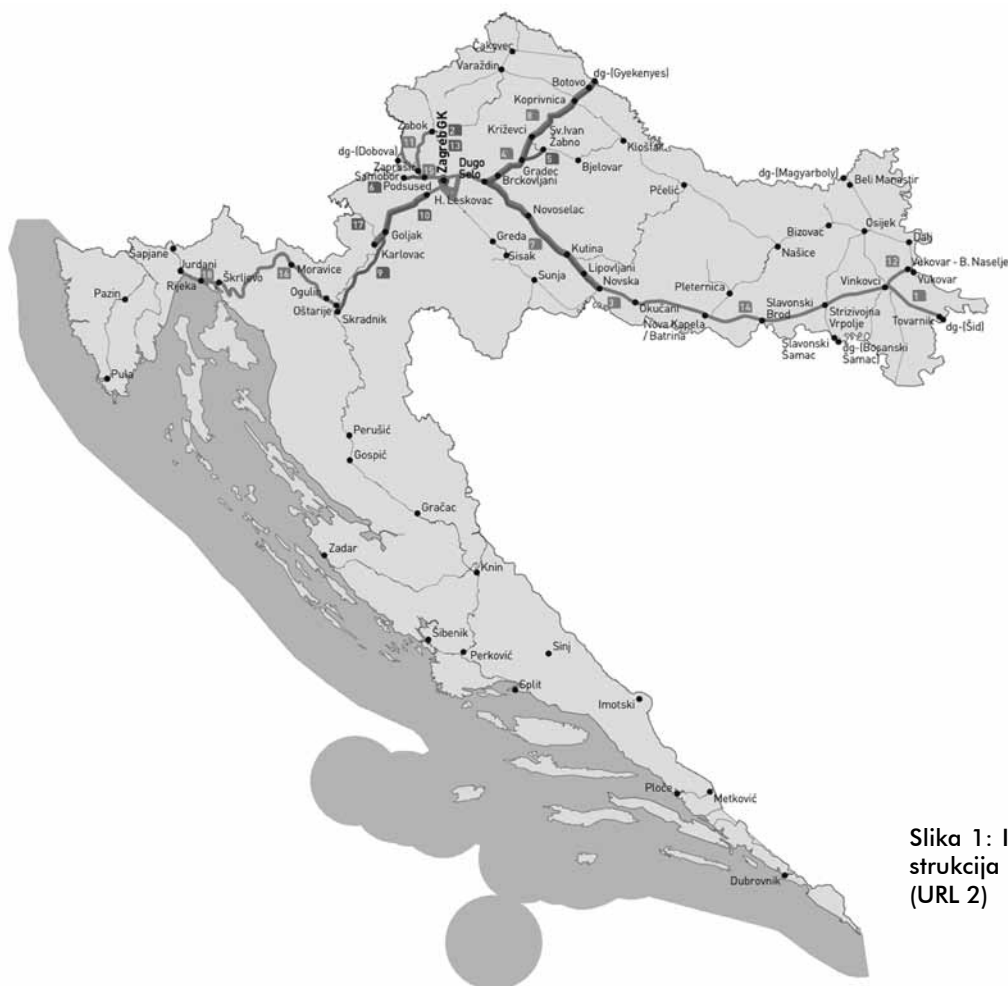
položivosti sredstava iz fondova EU-a. Tako je već u drugoj polovini 2013. godine Hrvatskoj bilo na raspolaganju instrumentima Kohezijske politike blizu 450 milijuna eura, a već u 2014. gotovo milijarda eura. Taj iznos raste iz godine u godinu, te bi do 2020. godine predviđena godišnja alokacija dosegla 1,2 milijarde eura. Navedeni iznosi predstavljaju priliku za cjelokupno hrvatsko društvo, ali u isto vrijeme izazov i obvezu za sve sudionike u procesu implementacije fondova EU-a.

2. Fondovi Europske unije

Od 1. srpnja 2013. godine, kada je Republika Hrvatska postala članicom EU-a, njezinom su gospodarstvu na raspolaganju sredstva iz strukturnih fondova i Kohezijskog fonda. Zbog toga je Koordinacijsko tijelo Vlade RH, koje čine Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije, u suradnji s resornim institucijama i partnerima

iz javnog i civilnog sektora, izradilo Nacionalni strateški referentni okvir (NSRO) koji je krovni strateški dokument, kojim će se utvrđivati strategija ulaganja iz fondova koji su Hrvatskoj dostupni kao novoj članici Europske unije (URL 1). Riječ je o strukturnim fondovima (Europski fond za regionalni razvoj i Europski socijalni fond), te o Kohezijskom fondu.

Hrvatska je 28. punopravna članica EU-a, te ima pravo korištenja strukturnih fondova koji predstavljaju sadržajni i metodološki nastavak na program IPA, a čija su se sredstva prestala koristiti nakon pristupanja EU-u. Time su dani na raspolaganje isti programi i instrumenti financiranja koje imaju i druge države članice EU-a, te znatno veći novčani iznosi. Na razini operativne strukture završavaju se intenzivne pripreme za nadolazeće programsko razdoblje 2014–2020, tj. pripremaju se projekti svih prometnih sektora. Primjer je niz projekata iz željezničkog sektora (Slika 1).



Slika 1: Izgradnja, nadogradnja i rekonstrukcija željezničkih pruga u Hrvatskoj (URL 2)

Legenda

- Izgradnja novih željezničkih pruga
- - - Nadogradnja i rekonstrukcija željezničkih pruga

Legend

- Construction of new railway lines
- - - Upgrade and reconstruction of railway lines

3. Operativni program 2014 – 2020

Iako će provedba postojećeg programa IPA trajati do kraja 2016. godine, istovremeno je započela provedba novoga Operativnog programa *Konkurentnost i kohezija*, kojim će upravljati Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije, a sektor prometa razvijat će i upravljati projektima pod tematskim ciljem 7 – *Povezanost i mobilnost*. S obzirom na to, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, koje će biti posredničko tijelo Operativnog programa za sektor prometa, radi pripreme za nadolazeće programsko razdoblje, što na razini projekata znači da se pripremaju projekti svih prometnih sektora: željezničkog, cestovnog, pomorskog, riječnog i zračnog, ali se po prvi puta, sukladno strateškim ciljevima prometne politike EU-a, velika pažnja posvećuje razvojnim projektima iz segmenta gradsko-prigradskih, javnih i integriranih prometnih sustava.

U razdoblju 2014–2020 za prometne projekte bit će na raspolaganju 1,3 milijardi eura, od čega 400 milijuna eura iz Europskog fonda za regionalni razvoj i nešto više od 900 milijuna eura iz Kohezijskog fonda. Osim 1,3 milijarde eura, Republika Hrvatska ima mogućnost financiranja prometnih projekata iz još jednog instrumenta EU-a, a to je Instrument za povezivanje Europe, odnosno Connecting Europe Facility (CEF), iz kojeg je Hrvatskoj na raspolaganju 456 milijuna eura u iduće tri godine. Vlada Republike Hrvatske i Europska komisija službeno su odobrile Operativni program *Konkurentnost i kohezija* 12. prosinca 2014. godine.

4. Geodetski projekt za velike infrastrukturne objekte

Promjene zakonskih i podzakonskih propisa, kao i uvođenje novih poslovnih procesa, uvijek izazivaju veliki interes unutar pojedinih stručnih krugova, prvenstveno zato jer imaju veliki utjecaj na poslovanje i postupanje gotovo svih subjekata unutar geodetske struke. Najvažniji su zakonski propisi iz područja geodetske struke: Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (Hrvatski sabor, 2007a), Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti (Hrvatski sabor, 2008), Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka (Hrvatski sabor, 2013a), Zakon o prostornom uređenju

(Hrvatski sabor, 2013b), Zakon o gradnji (Hrvatski sabor, 2013c), te Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova (Državna geodetska uprava, 2009), Pravilnik o geodetskom projektu (Državna geodetska uprava, 2014a, 2014b) i dr.

U Zakonu o prostornom uređenju (Hrvatski sabor, 2013b), članak 129., geodetski projekt definira se kao sastavni dio idejnog projekta za lokacijsku dozvolu kojom se određuje formiranje građevne čestice ili smještaj jedne ili više građevina na građevnoj čestici. Također, Zakonom o gradnji (Hrvatski sabor, 2013c), članak 70., definira se geodetski projekt kao sastavni dio glavnog projekta za građevinsku dozvolu potrebnu za građenje građevine za koju se prema posebnom zakonu ne izdaje lokacijska dozvola, a kojom se određuje formiranje građevne čestice i/ili smještaj jedne ili više građevina na građevnoj čestici.

Međutim, u cijeloj ovoj paradigmi zakona i pravilnika, geodetski projekt za velike infrastrukturne objekte ostaje nepoznanica. Naime, za sve građevine tipa cjevovoda, dalekovoda, žičara i sl., tj. građevine za koje se određuje obuhvat zahvata u prostoru, kao i za ceste, željezničke pruge i slične građevine koje se određuju unutar koridora, prema Pravilniku o geodetskom projektu formiranje građevinske čestice definira se parcelacijskim elaboratom ili se uopće ne definira, a situacija za lokacijsku dozvolu predaje se na preslici katastarskog plana, HOK-u ili ortofoto karti. Na taj je način geodetska struka odobrila i potvrdila da je za velike infrastrukturne objekte, tj. za najveće sadašnje i buduće investicije u RH dovoljno projektirati na podlogama nedovoljne točnosti. Odabir, a samim time i investicije geodetsku struku zaobilaze u velikom luku.

Na žalost, kakav će biti proizvod na temelju kojeg će se analizirati, izrađivati studije, odabirati pojedina rješenja, projektirati, te kasnije graditi veliki infrastrukturni projekti ovisit će o pojedincima koji će moći odabirati jeftinija ili skuplja, stručna ili manje stručna rješenja bez ikakvih zakonskih posljedica.

5. Uočena problematika i primjeri iz prakse

Problemi koji proizlaze iz postojećeg zakonskog okvira uređenja linijskih infrastrukturnih objekata-građevina (LIO-a), kočnica su razvoja LIO-a, ali i jedinica lokalne i područne (region-

alne) samouprave, te države kao cjeline. Vrlo složeni postupci i veliki broj raznih dokumenata koje investitor LIO-a mora ishoditi u postupku prostornog planiranja i gradnje LIO-a, bitno utječu na ulaganja u razvoj postojećih i novih LIO-a te smanjuju mogućnost povlačenja sredstava iz fondova EU-a (Bajt, 2013).

Upravo temeljem Zakona o gradnji (Hrvatski sabor 2013c), članak 70., geodetski projekt postaje sastavni dio glavnog projekta za građevinsku dozvolu za građenje građevine za koju se prema posebnom zakonu ne izdaje lokacijska dozvola, a kojom se određuje formiranje građevne čestice i/ili smještaj jedne ili više građevina na građevnoj čestici. Također, geodetski projekt se izrađuje kao fizički zasebni dio idejnog/glavnog projekta. Geodetskim projektom međusobno se usklađuje stanje u katastru, zemljišnoj knjizi i naravi (ako je to potrebno) provodi se formiranje građevne čestice u katastru, iskolčenje građevine i evidentiranje građevine u katastru, bez izrade dodatnih snimaka i elaborata te izdavanja potvrda, propisanih posebnim propisima koji uređuju državnu izmjeru i katastar. Također, geodetski projekt smatra se, u smislu posebnih propisa kojima se uređuje državna izmjera i katastar nekretnina, parcelacijskim elaboratom, odnosno drugim geodetskim elaboratom na temelju kojega se u katastru provodi evidentiranje i promjena podataka u pogledu katastarskih čestica zgrada i drugih građevina (Pandža i Šustić, 2014).

Geodetski projekt jedan je od vrijednih i pohvalnih projekata Državne geodetske uprave i cjelokupne geodetske struke. Samom uspostavom i provedbom zakonske regulative povećala se uloga i odgovornost ovlaštenih geodetskih stručnjaka koji će ravnopravno sudjelovati u izradi projektne dokumentacije za idejne i glavne projekte te imati značajnu ulogu u uspostavi infrastrukture prostornih podataka. Međutim, primjenom bilo kojega novog zakona i/ili pravilnika u praksi počinju se uočavati neke neprovedive situacije ili bitno otežavajuće okolnosti, koje priječe dovesti taj iznimno važan i bitan dio Zakona o gradnji (Hrvatski sabor, 2013c) do željenih rezultata.

Zanimljivo je sagledati i objasniti kako se geodetski projekt treba izraditi za npr. željezničku prugu u koridoru širine 30 m i duljine 42 km, te ako prolazi kroz više županija i nekoliko desetaka katastarskih općina. Što se izrađuje za takav geodetski projekt kada je već ishođena pravomoćna lokacijska dozvola? Državna geodetska uprava izradila je i Pravilnik o izmjenama i dopunama

Pravilnika o geodetskom projektu. U svrhu uvida u sadržaj i sastavne dijelove geodetskog projekta, koji su definirani Pravilnikom o izmjenama i dopunama Pravilnika o geodetskom projektu izrađeni su radni primjerci geodetskog projekta koji se odnose na dvije različite simulirane situacije, ali koji nemaju za primjer velike infrastrukturne linijske objekte.

Problema koji se pojavljuju u praksi je mnogo, ali je bitno naglasiti da se uočavanjem i prilagođavanjem zakonskih i podzakonskih akata može dovesti do rješenja situacije, pogotovo u prijelaznom razdoblju. Naime, sami katastarski uredi trebaju uskladiti svoju praksu kako se u različitim područnim uredima ne bi događale situacije koje dovode do potpuno oprečnih gledanja na provedbu elaborata. Postoji u praksi primjer u kojem je slučaj projekta po kojem se izdala pravomoćna lokacijska dozvola za jednu dionicu željezničke pruge prema prethodnom Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (Hrvatski sabor, 2007b). Provedba određenog broja parcelacijskih elaborata blokirana je odlukama Državne geodetske uprave (DGU) kao drugostupanjskog tijela kojim se poništavaju rješenja o provedbi parcelacijskih elaborata u područnim uredima za katastar nekretnina. Naime, predmetnim rješenjima poništavaju se prvostupanjska rješenja zbog, između ostalog, neprilaganja dokaza pravnog interesa sukladno članku 109. Zakona o gradnji (Hrvatski sabor, 2013c), a koji se odnosi na dokaz pravnog interesa prilikom postupka izdavanja građevinskih dozvola. Naime, investitor parcelaciju i otkup zemljišta izrađuje zato da bi došao do dokaza pravnog interesa sukladno članku 109. Zakona o gradnji, a pravni interes za gradnju dokazan je lokacijskom dozvolom u kojoj to i izričito piše. Upravo je takvo drugostupanjsko rješenje u nesuglasju s objašnjenjima DGU-a na njezinim web-stranicama, gdje piše da se u postupku formiranja buduće građevne čestice u prvoj fazi, kada se po lokacijskoj dozvoli i parcelacijskom elaboratu tek formiraju čestice za otkup ili izvlaštenje, ne odlučuje o upisu vlasnika i ovlaštenika, jer je riječ o parcelaciji unutar istog zemljišnoknjižnog tijela, te se stvara osnova za imovinsko-pravno rješavanje.

S obzirom na nekonzistentno i nejasno tumačenje Pravilnika o geodetskom projektu, stručnjaci u katastarskim uredima, ali i projektanti nailaze na niz situacija gdje se pokušava izraditi zadovoljavajući proizvod. Tako je na primjeru smještaja vodovodnih i kanalizacijskih cjevo-

voda unutar obuhvata zahvata u prostoru, koji se prikazuju u idejnom projektu, ovisno o vrsti i veličini zahvata u prostoru na preslici katastarskog plana, Hrvatskoj osnovnoj karti (M 1:5000), na ortofoto karti odgovarajućeg mjerila, odnosno odgovarajućim koordinatama. Stoga se nije ništa promijenilo po pitanju geodetskih podloga (zvale se one PGP ili geodetski projekt), osim u slučaju cesta i željeznica i to dio koji izrađuje geodetski stručnjak. Diskutabilno je što se za idejni projekt vrlo kompleksnih građevina koje često uključuju i niz objekata, kao što su mostovi, vijadukti, cestovni i željeznički prijelazi, zahtijeva niska razina točnosti samih podloga. Upravo je u tom dijelu geodetska struka mogla i trebala inzistirati na višoj stručnosti kojom bi doprinijela ne samo u kvaliteti projektiranih objekata već i reputaciji struke i geodetskih inženjera.

Nastavno, primjer koji se spominje i na forumu HKOIG-a, gdje prema Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, 2014), u članku 27., te vezano za to i u člancima 28. i 29. piše: *Situacija se prikazuje na ortofoto karti s uklopljenim službenim katastarskim planom u mjerilu 1:1000 ili detaljnijem, koju izrađuje ovlaštenu inženjer geodezije i koja je ovjerena od tijela nadležnog za državnu izmjeru i katastar nekretnina. U tome nastaje problem.*

Naime za planove grafičke izmjere nemoguće je temeljem nekoliko identičnih točaka uklopiti plan za dugačke linijske objekte (npr. dalekovod duljine 40 km, koji prolazi kroz 15-ak katastarskih općina).

U tim slučajevima, ako se situacija treba napraviti jednoznačno, morat će se napraviti homogenizacija katastarskog plana (prilagodba plana), ali onda nema uklapanja pomoću identičnih točaka. Slijedom toga se ne zna kako bi katastarski ured i prema kojem pravilniku ovjeravao takve podloge. Ako bi se takve podloge ipak ovjeravale, onda će to znatno poskupjeti izradu istih.

Postoji još niz primjera iz prakse kao što su pitanja vezana uz projekte nogostupa za koje se treba ili ne treba formirati građevna čestica. Prilikom održavanja stručnih skupova o provedbi nove zakonske regulative iz područja graditeljstva i prostornog uređenja, nakon primjedbi javnih i državnih institucija, koje upravljaju cestovnom i željezničkom infrastrukturom, rečeno je da se geodetski projekt uopće ne primjenjuje za lini-

jske objekte, niti za nogostupe i ceste, ni kada se formira nova građevinska čestica, iako je do sada tumačeno da nema geodetskog projekta ako nema parcelacije.

Pravilnik koji ga propisuje, zanemaruje osnovnu svrhu koja se htjela postići novim Zakonom o gradnji (Hrvatski sabor, 2013c), a to je brže ishodaenje građevinske dozvole. Ukoliko se traži prethodno usklađenje stanja katastarskog plana sa stanjem u naravi izradom posebnog geodetskog elaborata, to znači da se mora u svakom slučaju najprije ispraviti katastarski plan što bi za jednu česticu trajalo oko 50 dana (pribaviti javne isprave u originalu, izraditi elaborat usklađenja, rok za pregled i potvrđivanje oko 30 dana, rok za žalbe od 15 dana, dostava sudu), ako je sve u redu i u katastru nema primjedbe na elaborat ovlaštenja. Tek se krenulo na početak izrade geodetskog projekta, odnosno na suradnju s projektantom koji definira objekt i eventualno parcelaciju (forum HGK). Zamislamo se nad pitanjem što je u prvotnom pravilniku trebala biti izrada geodetskog projekta za linijske građevine gdje se radi o tisućama parcela.

6. Zaključak

Geodetski projekt je trebao biti izvrstan proizvod geodetske struke, koji se u istu razinu važnosti postavlja s ostalim dijelovima projekata, kao što su građevinski, elektrotehnički, prometno-tehnološki, geotehnički i dr. Međutim, Pravilnik o geodetskom projektu, koji je trebao biti propisan posebno i za slučaj velikih infrastrukturnih projekata, propustio je geodetskog stručnjaka uvrstiti na istu razinu važnosti s ostalim stručnjacima: arhitektima, građevinarima, elektrotehničarima, strojarima, itd. Na toj razini zakonske regulative, za idejni projekt koji se izrađuje za linijske objekte na obuhvatu zahvata, geodetski stručnjak gotovo nema potrebu izaći na teren (projekti se predaju na HOK-u ili DOF-u s preklopom na katastar). U glavnom projektu izrađuje se parcelacijski elaborat, a završetak geodetskog projekta kojim bi se zaokružila cjelina otkupa zemljišta uobičajeno završava tek kada se naprave otkupi i izvlaštenje (što u praksi traje i po nekoliko godina).

Razina dokumentacije od raznih izvođača/projektanata uvelike se razlikuje, posebno kod geodetskog dijela projekta, gdje javne i državne institucije raspolažu podacima različite razine kvalitete i točnosti. To dovodi do pitanja ponovne iskoristivosti dokumentacije i podataka. Us-

postava infrastrukture prostornih podataka, koja podrazumijeva poboljšanje postojeće infrastrukture, može se definirati kao niz aktivnosti koje imaju za cilj olakšavanje pristupa postojećim prostornim podacima i njihovu diseminaciju te bolju, jednostavniju i učinkovitiju uporabu (Hrvatski sabor, 2013a).

Suradnja Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja s relevantnim geodetskim institucijama je uvelike izostala na razini stručnosti i usklađenja zakonske regulative što će se neminovno u budućnosti morati uređivati kroz primjere iz prakse koje će evidentno prikazati potrebu izmjena ili donošenje novih pravilnika za određene sustave. Potreba za unificiranošću zakonskih akata ponovno se pokazala nedostatnom, jer iako veliki broj jednostavnih objekata mogu opravdati donošenjem novih zakona, bitno je ujedno sagledati i slučajeve relativno manjeg broja velikih linijskih građevina.

Infrastrukturni projekti su veliki projekti koji su iznimno važni za Hrvatsku i Europu, ali isto tako i za zemlje regije jugoistočne Europe, a njihova dinamika ovisi o političkim odlukama, raspoloživim sredstvima, ali i o političkim okolnostima u državama regije. Zakonska osnova nije dostatna, te je potrebna izrada službenih pravilnika od strane investitora čime bi se unificirali zahtjevi, a ujedno dobili proizvodi (projekti) jednake razine i kvalitete. Potrebno je povećati ulogu i odgovornost ovlaštenih geodetskih stručnjaka koji će ravnopravno sudjelovati u izradi projektne dokumentacije za idejne i glavne projekte, te imati značajnu ulogu u uspostavi infrastrukture prostornih podataka. Izrada pravilnika za potrebe različitih gospodarskih subjekata, a u suradnji s Hrvatskom komorom ovlaštenih inženjera geodezije, Državnom geodetskom upravom i Geodetskim fakultetom, koji će unificirati potrebe pojedinih institucija i doprinijeti ravnopravnoj konkurenciji geodetskih tvrtki. Time bi se i procjena vrijednosti geodetskih projekata i radova ujednačila, ali i sam proizvod unificirao.

Radi povećanja investicija u linijske infrastrukturne objekte, čija gradnja je javni interes, potrebno je: smanjiti opseg dokumentacije (različitih suglasnosti kao posebnih uvjeta gradnje; tipizirati projekte i projektnu dokumentaciju i smanjiti broj dozvola za gradnju), pojednostaviti postupak ishođenja dokumenata za gradnju, jer se takve građevine grade u koridorima, pa bi za njih trebala važiti identična pravna pravila i pro-

pisati poseban pravni režim uređivanja imovinsko-pravnih odnosa, te odrediti nositelje posebnih prava u koridoru, odnosno trasama.

Literatura

- Bajt, J. (2013): Pravno uređenje linijskih infrastrukturnih građevina, Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, 34, 1, 443-470.
- Državna geodetska uprava (2009): Pravilnik o načinu izvođenja osnovnih geodetskih radova, Narodne novine, 87/2009, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (2014a): Pravilnik o geodetskom projektu, Narodne novine, 12/2014, Zagreb.
- Državna geodetska uprava (2014b): Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o geodetskom projektu, Narodne novine, 56/2014, Zagreb.
- Hrvatski sabor (2007a): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, Narodne novine, 16/2007, 124/10, 56/13, Zagreb.
- Hrvatski sabor (2007b): Zakonu o prostornom uređenju i gradnji, Narodne novine, 76/2007, Zagreb.
- Hrvatski sabor (2008): Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti, Narodne novine, 152/2008, 61/2011, 56/2013, Zagreb.
- Hrvatski sabor (2013a): Zakon o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka, Narodne novine, 56/2013, Zagreb.
- Hrvatski sabor (2013b): Zakon o prostornom uređenju, Narodne novine, 153/2013, Zagreb.
- Hrvatski sabor (2013c): Zakon o gradnji, Narodne novine, 153/2013, Zagreb.
- Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (2014): Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina, Narodne novine, 64/2014, Zagreb.
- Pandža, M., Šustić, A. (2014): Pravilnik o geodetskom projektu – sadržaj i sastavni dijelovi (praktična primjena), ppt prezentacija, Savjetovanje o geodetskom projektu, Zagreb, 26. ožujak 2014.
- URL 1: Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije, <http://www.mrrfeu.hr/default.aspx>
- URL 2: HŽ Infrastruktura, <http://www.hzinfra.hr/fondovieu>

Geodetic Project for Large Infrastructure Objects Funded by the European Union

Abstract: The changes of legal regulations and bylaws, as well as the introduction of new business processes are provoking great interest within certain professional circles, primarily because they greatly affect the business activities and the behaviour of almost all subjects within the geodetic profession. The Act on Regional Development and the Construction Law define the geodetic project. In the whole paradigm of legal acts and rules, the geodetic project for large infrastructure objects still remains unknown. Namely, for all construction objects, as e.g. pipelines, power transmission lines, cable railways and similar (the construction objects the scope of which needs to be determined in space), as well as roads, railways and similar construction objects (determined within the corridor), the building plot is defined by means of subdivision procedure or it is not defined at all according to the Ordinance on

Geodetic Project, and the situation related to the location permit is presented on the copy of cadastral plan, HOK or orthophoto map. A part of geodetic project that is needed to record the building plot and to register the owner and the beneficiary (needed by investors in order to initiate the application process related to construction activities) is rather elegantly solved for simple objects, however, for the linear objects of large length, about 10 km (when they are passing through several cadastral municipalities), the completion of the work on geodetic project is evaluated in a period lasting many years. The Government of the Republic of Croatia and the state institutions that were supposed to recognize the possibility of land development and spatial management in the field of infrastructure objects, and the geodetic profession have failed in the part that is not related only to the legalisation of simple objects, but also in the great part of investment financed from the European Union Funds.

Keywords: European Union Funds, geodetic profession, geodetic project, spatial management



Utjecaj Copernicus programa opažanja Zemlje na geoinformacijske proizvode i usluge

Željko Hećimović¹, Lucijo Martinić²

¹Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Ulica Matice hrvatske 15, 21000 Split, zeljko.hecimovic@gradst.hr

²Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 26, Zagreb, lumartinic@geof.hr

Sažetak: Europska komisija (EK) je pokrenula Copernicus program opažanja Zemlje, koji je jedan od temeljnih razvojnih programa Europske unije (EU). Copernicus program obuhvaća šest glavnih tematskih područja: zemlju, more, atmosferu, promjenu klime, upravljanje hitnim intervencijama i sigurnost. Copernicus podaci će imati širok raspon primjene uključujući zaštitu okoliša, upravljanje urbanim područjima, regionalno i lokalno planiranje, poljoprivredu, šumarstvo, ribarstvo, zdravstvo, transport, promjenu klime, održivi razvoj, turizam i druge. Copernicus će se sastojati od više satelitskih Sentinel misija čiji podaci će se nadopunjavati *in situ* mjerenjima. Taj program će omogućiti dobivanje cijelog niza geoprostornih proizvoda i usluga koje će znatno utjecati na tržište geoprostornih podataka. Trenutno se na osnovi Copernicus programa razvija ili je u planu razvoj cijelog niza mrežnih usluga kao što su: usluge praćenja promjena na kopnu, moru i atmosferi, upravljanja hitnim intervencijama, sigurnost, te usluge za praćenje klimatskih promjena. Trenutno je EK fokusirala financiranje znatnog broja projekata, znanstvenih i strukturnih fondova. Copernicus program će u znatnoj mjeri promijeniti geoinformacijske proizvode i usluge, te će utjecati i na razvoj pojedinih struka i tržišne odnose.

Ključne riječi: Copernicus, geoprostorni proizvodi, *in situ*, opažanje Zemlje, Sentinel

1. Uvod

Copernicus program je najopsežniji program opažanja Zemlje dosad pokrenut. Zahvaljujući većoj dostupnosti podataka korisnicima, očekuje se znatan razvoj gospodarskih područja. Glavne institucije odgovorne za razvoj Copernicus programa su pored Europske unije, Europska svemirska agencija i Europska agencija za okoliš (URL 3).

Copernicus program je nastavak Global Monitoring for Environment and Security (GMES) programa, čiji razvoj je počeo 1998. godine. Godine 2012. GMES program je promijenio ime u Copernicus program (Europska komisija, 2012). Međutim, Copernicus program je i rezultat iskustva istraživanja i razvoja koji se dešava od strane europskih i nacionalnih institucija u nekoliko proteklih desetljeća. Osnovni motiv pokretanja Copernicus programa je razvoj praćenja okoliša i poboljšanje ukupne sigurnosti Europske Unije. Copernicus programom se između ostalog žele dobiti dugoročni kontinuirani servisi koji bi omogućili drugačije upravljanje prostorom (URL 4). U globalnom kontekstu, Copernicus je integralni dio sustava *Global Earth Observation System of Systems* (GEOSS).

2. Copernicus program

Europski Copernicus program za opažanje Zemlje jedan je od najvećih programa Europske komisije čiji je cilj davanjem poboljšanih informacija o Zemlji. Copernicus servisi pokrivaju šest tematskih područja: zemlju, more, atmosferu, promjenu klime, upravljanje hitnim intervencijama i sigurnost. Podržavaju širok raspon primjena uključujući zaštitu okoliša, upravljanje urbanim područjima, regionalno i lokalno planiranje, poljoprivredu, šumarstvo, ribarstvo, zdravstvo, transport, promjenu klime, održivi razvoj, i druge (Martinić, 2015). Primarni Copernicus servisi će davati potrebne informacije za donošenje odluka o okolišu i donošenju odluka u slučaju vanrednih situacija kao što su prirodne katastrofe i humanitarne krize. Copernicus program koordinira i njime upravlja Europska komisija. Europska svemirska agencija je nadležna za satelitske sustave, a Europska agencija za okoliš za *in-situ* komponentu.

Copernicus će razviti globalne servise koristeći satelitske i *in-situ*. Copernicus će doprinijeti Europskoj strategiji održivog razvoja. Podržavat će kritične odluke koje se moraju brzo donijeti za vrijeme izvanrednih situacija kao što su poplave i humanitarne krize. Gospodarstvo i građani će imati korist kroz inovacije i poticaje za stvaranje novih praktičnih primjena proizvoda i usluga. Copernicus ja do sada najopsežniji program opažanja Zemlje te bi znanstveni i socio-ekonomski boljitci trebali biti značajni (SpaceTec partners, 2012 i SpaceTec partners, 2013). Ekonomske studije Copernicus programa ukazuju da je do 2030. godine moguće ostvariti 2.6 milijardi eura komercijalnih prihoda i ostvariti 83500 radnih mjesta posredno i neposredno vezanih uz Copernicus program. Uz to Copernicus doprinosi europskoj svemirskoj i tehnološki visoko razvijenoj industriji te podržava brojne znanstvene institucije, programe i studije. Izvori podataka za Copernicus program (Slika 1) općenito se mogu podijeliti na podatke satelitskih misija i podatke *in-situ* senzora. *In-situ* izvori podataka su senzori koji mogu biti zemaljski, zrakoplovni i pomorski.



Slika 1: Copernicus podaci (URL 7)

3. Sentinel satelitske misije

Copernicus program uključuje više Sentinel satelitskih misija. Za ove satelitske misije je nadležna Europske svemirske agencije (ESA). Program obuhvaća šest trajnih i jednu privremenu misiju. Projekt je započeo lansiranjem Sentinel-1A satelita 2014. godine. Cilj Sentinel programa je zamijeniti trenutne starije misije opažanja Zemlje koje su dosegle dob za umirovljenje ili se približavaju kraju svog operativnog vijeka trajanja. Time bi se osigurala kronološka neprekinutost podataka. Svaka misija će se usredotočiti na različiti aspekt opažanja Zemlje (praćenje atmosfere, oceana i kopna), a podaci će se koristiti za brojne primjene.

Pojedina Sentinel misija će se zasnivati na konstelaciji od jednog ili više satelita da bi se postigla što bolja prostorna pokrivenost i skratilo vrijeme ponovnog preleta satelita, a što će davati robu-sne skupove podataka za Copernicus servise. Osnovne karakteristike Sentinel misija su: Sentinel-1 misija će davati podatke za potreba kopnenog i morskog servisa. Radarski instrumenti će omogućiti dobivanje podataka po danu i po noći u svim vremenskim uvjetima u vremenskoj rezoluciji od šest dana. Sastojat će se od dva satelita. Sentinel-1A satelit je lansirani 3. travnja 2014. godine.

Sentinel-2 je misija posvećena praćenju kopna (Richter i dr., 2011). Davati će snimke vegetacije, tla, te vodenih površina u više spektralnim snimcima (Louis i dr., 2010).

Sentinel-3 je misija s više instrumenata za mjerenje topografije morske površine, temperature površine mora i kopna, te boje oceana. Misija će pružati podršku sustavima za predviđanje vremena na oceanima kao i neprekidnom praćenju okoliša i klime.

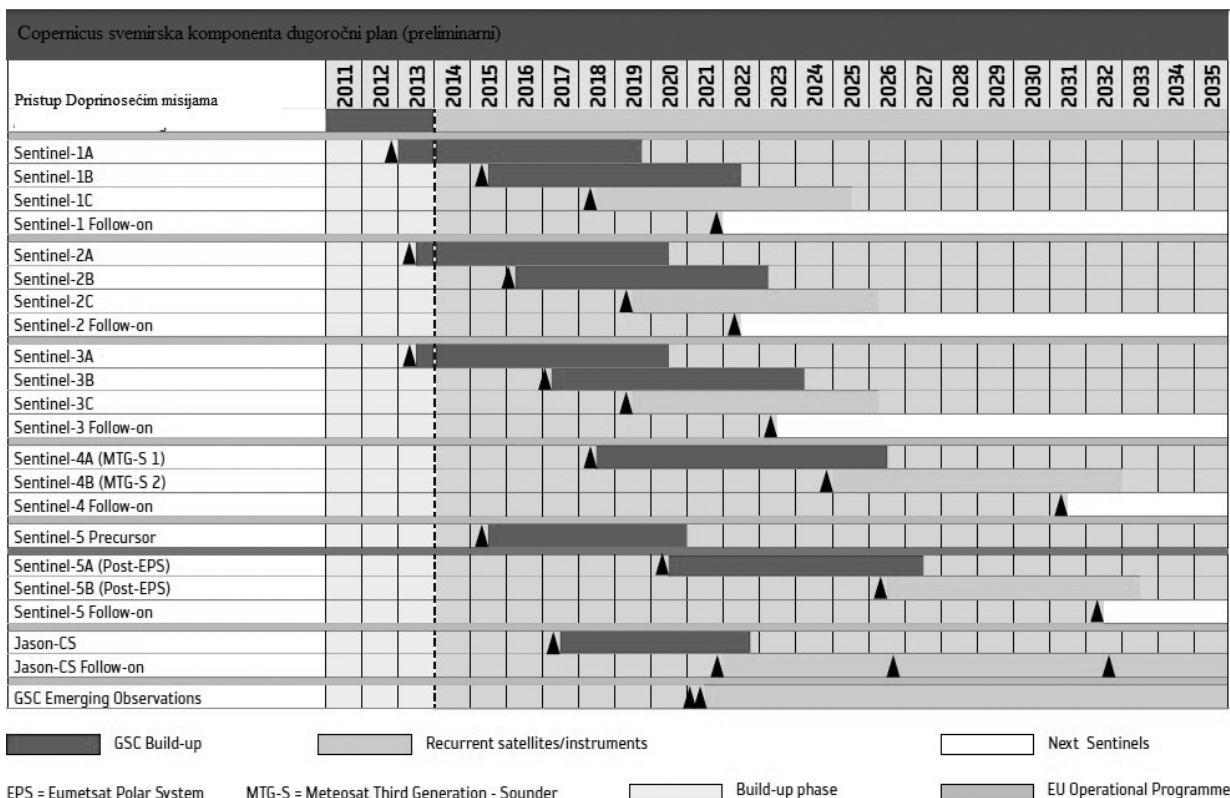
Sentinel-4 misija je posvećena neprekidnom praćenju atmosfere koja će biti dio Meteosat treće generacije satelita u geostacionarnoj orbiti (Ahlers i dr. 2011).

Sentinel-5p (prethodnik) je satelitska misija koja je posvećena praćenju atmosfere. Ona se razvija da bi nadomjestila nedostatak podataka nakon što prestanu raditi atmosferski spektrometri na Envisat satelitu i *Scanning Imaging Absorption spectrometer for Atmospheric Cartography* (SCIAMACHY) instrument, a prije lansiranja Sentinel-5 satelita.

Sentinel-5 misija je posvećena neprekidnom praćenju atmosfere (Levelt i dr. 2006).

Sentinel-6 će nositi altimetar za mjerenje globalne visine površine mora, a koji je prvenstveno namijenjen za operativnu oceanografiju i proučavanje klime.

Na Slici 2 je prikazan plan lansiranja Sentinel i pridruženih misija.



Slika 2. Plan lansiranja Sentinel i pridruženih satelitskih misija (Aschbacher i dr., 2010)

4. In-Situ mjerenja

In-situ izvori podataka uključuju zemaljska, zrakoplovna i pomorska (uključujući i bove) mjerenja (npr. zemaljskih meteoroloških stanica, oceanskih bova i mreža za nadzor kvalitete zraka i dr.). Podaci sa Sentinel satelita će se nadopunjavati *in situ* mjerenjima da bi se dobili detaljni podaci za lokalna područja. European Environmental Agency (EEA) je nadležna za razvoj i koordinaciju *in situ* mjerenja na nacionalnim razinama EU zemalja (URL 1). Korištenje Copernicus servisa je integralni dio EEA-ine strategije za unaprijeđenije informacija o okolišu. Copernicus također ima važnu ulogu u implementaciji *Shared Environmental Information System* (SEIS) i ima potencijal učinkovitog korištenja postojeće infrastrukture u skladu s INSPIRE direktivom. Copernicus sustav se oslanja na podatke *in-situ* mreža za neprekidno praćenje da bi pružio robusne integrirane informacije i kalibrirao i potvrdio podatke sa satelita. *In-situ* mreže su upravljane od strane država članica i međunarodnih tijela i dogovorno čine podatke dostupne servisima (URL 5 i URL 6).

5. Copernicus servisi

Copernicus je namijenjen davanju proizvoda i usluga za upravljanje i zaštitu okoliša, upravljanje prirodnim resursima kao i za zaštitu i sigurnost. Trenutno, Copernicus servisi i projekti zasnivaju svoje aktivnosti na snimkama dobivenim drugim satelitskim misijama. Copernicus servisi će pružati nužne informacije za šest glavnih područja: praćenje kopna, praćenje mora i oceana i praćenje atmosfere, hitne intervencije, sigurnost i klimatske promjene.

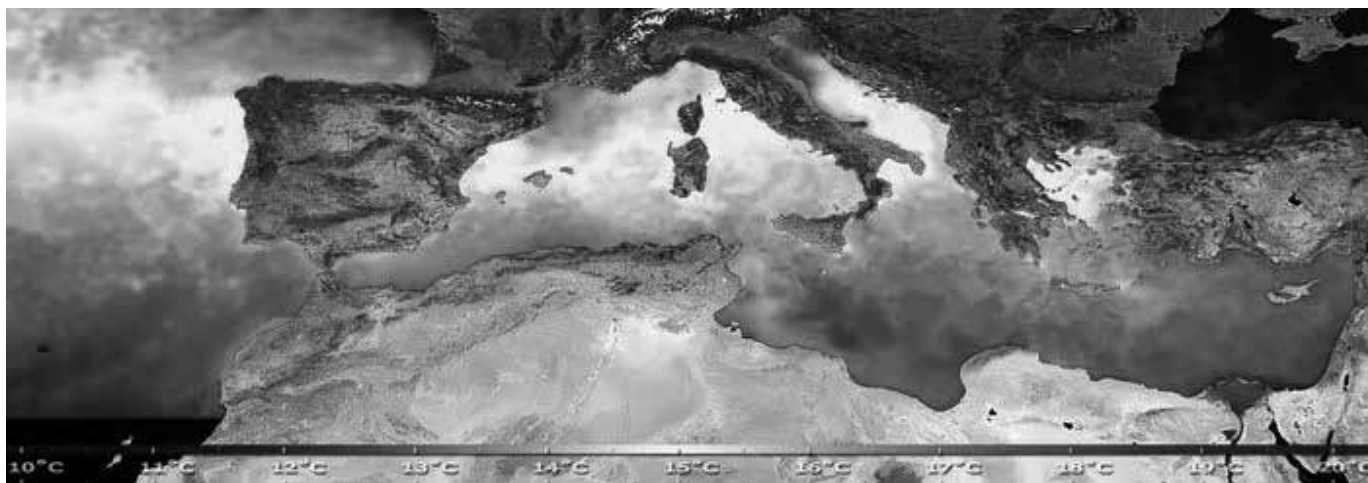
5.1 Servis praćenja kopna

Copernicus servis praćenja kopna pruža geografske informacije o pokrovu kopna i vezanim varijablama kao što su npr. stanje vegetacije ili vodeni ciklus. Podržane su primjene u raznim područjima, kao što su: prostorno planiranje, upravljanje šumama, upravljanje vodom, poljoprivreda i sigurnost opskrbe hranom itd. Servis je postao operativan 2012. godine.

5.2 Servis praćenja mora i oceana

Copernicus servis praćenja mora daje redovite i sustavne informacije o stanju i dinamici mora i oceana u svrhu njihove zaštite i učinkovitijeg upravljanja morskim okolišem i resursima. Primjerice, davanje podataka o strujama, vjetrovima i morskom ledu pomaže unapređenju pomorskih ruta, operacijama spašavanja doprinoseći sigurnosti na moru (URL 1). Servis također doprinosi zaštiti i održivom upravljanju živih morskih resursa posebice za uzgoj riba, istraživanje ribarstva ili regionalne ribarske organizacije. Na Slici 3 su prikazane temperature mora.

Podaci ovog servisa (npr. temperatura, salinitet, razina mora, struje, vjetar, morski led i dr.) imaju važnu ulogu u domenama vremenskih, klimatskih i sezonskih prognoza.



Slika 3: Temperature mora (URL 2)

5.3 Servis praćenja atmosfere

Servis praćenja atmosfere omogućuje praćenje, procjenjivanje i predviđanje kvalitete zraka na kontinentalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Dugoročna, visokokvalitetna opažanja sastava atmosfere su nužna za neprekidno praćenje klime i čine osnovu za nadzor zagađivača (Kaufman i Sendra, 1988 i Schläpfer i dr., 1998). Copernicus servis praćenja atmosfere daje podatke i informacije o sastavu atmosfere. Servis opisuje trenutnu situaciju, predviđa stanje par dana unaprijed i dosljedno analizira prethodne podatkovne zapise. Servis podržava brojne primjene u raznim domenama uključujući: zdravlje, praćenje okoliša, energija iz obnovljivih izvora, meteorologiju, klimatologiju i dr. Servis daje dnevne informacije o globalnom sastavu atmosfere. On prati i predviđa stanje stakleničkih plinova (ugljičkov dioksid i metan), reaktivnih plinova (npr. oksidirani dušikovi spojevi, sumporni dioksid), ozona i aerosola.

5.4 Servis za hitne intervencije

Copernicus servis za hitne intervencije pruža svim sudionicima uključenim u upravljanje prirodnim katastrofama, ljudski uzrokovanim katastrofama i humanitarnim krizama geoprostorne informacije dobivene sa satelita dopunjene sa *in situ* podacima i ostalim dostupnim podacima. Cilj servisa je pojačati kapacitet Europske Unije za odgovor na potrebe hitnih intervencija koje mogu biti uzrokovane ekstremnim vremenom, potresima i ljudski uzrokovanim krizama kao što su na primjer izljevi nafte i humanitarne krize. Servis je počeo s radom 1. travnja 2012. godine. Na Slici 4 je Copernicus karta poplava u Sisku u travnju 2014. godine.



Slika 4: Copernicus karta poplave u Sisku u travnju 2014. godine (URL 2)

5.5 Servis za sigurnost

Copernicus servis za sigurnost teži održavanju vezanih politika EU po sljedećoj listi prioriteta: nadzor granica, pomorski nadzor i podrška vanjskim EU aktivnostima.

U područjima nadzora granica, glavni ciljevi su smanjenje broja ilegalnih imigranata koji ulaze u EU, smanjenje broja mrtvih ilegalnih imigranata spašavajući više života na moru i povećavanje unutrašnje sigurnosti EU-a kao cjeline.

U području pomorskog nadzora, glavni cilj Europske Unije je osiguravanje sigurne upotrebe mora i sigurnost Europskih pomorskih granica. Ciljevi servisa se uglavnom vežu za sigurnost navigacije, pomorsko zagađenje, provođenje zakona i sveobuhvatnu sigurnost.

U području podrške EU vanjskim aktivnostima, Europa ima odgovornost promicanja stabilnih uvjeta za ljudski i ekonomski razvoj, ljudskih prava, demokracije i osnovnih sloboda. U ovom kontekstu, glavni cilj EU-a je davanje pomoći trećim zemljama u slučajevima kriza i sprječavanje globalnih i transregionalnih prijetnji koje imaju destabilizirajući učinak.

Copernicus servis za sigurnosne primjene je još u fazi razvoja.

5.6 Servis za klimatske promjene

Copernicus servis za klimatske promjene odgovara na izazove promjena okoliša i društva povezane s promjenjivošću klime i ljudski uzrokovanim klimatskim promjenama. Servis će omogućiti praćenje nekoliko klimatskih pokazatelja (npr. porast temperature, rast razine mora, topljenje ledenjaka, porast temperature oceana i dr.). Copernicus servis klimatske promjene je u tijeku implementacije.

6. Zaključak

Copernicus program je do sada najopsežniji program opažanja Zemlje. To je jedan od temeljnih razvojnih programa EU-a u koji će se ulagati znatna sredstva u slijedećem razdoblju. Glavna tematska područja (zemlja, more, atmosfera, promjena klime, upravljanje hitnim intervencijama i sigurnost) definiraju osnovne smjerove razvoja, ali Copernicus podaci će imati puno širi raspon

primjena. Copernicus će se sastojati od šest Sentinel misija koje mogu uključivati jedan ili više satelita. Satelitski podaci će se nadopunjavati *in situ* podacima (mjerenjima na kopnu, moru i zraku). Taj program će omogućiti dobivanje cijelog niza geoprostornih proizvoda i usluga koje će znatno utjecati na tržište geoprostornih podataka. Copernicus program će imati značajan utjecaj na razvoj znanosti, gospodarstva i društva u cjelini. Realizacija Copernicus servisa i primjena trebala bi značajno poboljšati sigurnost, održivi razvoj, načine upravljanja prirodnim resursima, zaštitu okoliša, praćenje klimatskih promjena i brojne druge elemente znanosti, gospodarstva i društva u cjelini. U geodeziji i geoinformatici Copernicus program bi trebao donijeti brojne promjene i to ne samo poboljšavanjem postojećih proizvoda i usluga već razvojem potpuno novih. Osim toga to je još jedna šansa da se struka afirmira u timskoj izradi geoprostornih proizvoda i usluga sa drugim strukama.

Literatura

- Ahlers, B., Courrèges-Lacoste, G., Guldemann, B., Short, A., Stark, H., Veihele, B., (2011): The Sentinel-4/UVN instrument on-board MTG-S, Eumetsat meteorological satellite conference.
- Aschbacher, J., Beer, T., Ciccolella, A., Pilar, M., Paliouras, M., Paliouras, E. (2010): Observing Earth, for a safer planet - GMES Space Component: status and challenges, European Space Agency Bulletin, 142, 22-31.
- Europska komisija (2012): Copernicus: novo ime za Europski program opažanja Zemlje. Priopćenje za tisak.
- Kaufman, Y., Sendra, C. (1988): Algorithm for automatic atmospheric corrections to visible and near-IR satellite imagery, International Journal of Remote Sensing, 9, Nr. 8, 1357-1381.
- Levelt, P. F., van den Oord, G. H. J., Dobber, M., Eskes, H., van Weele, M., Veefkind, P., van Oss, R., Aben, I., Jongma, R. T., Landgraf, J., de Vries, J., Visser, H. (2006): TROPOMI and TROPIS: UV/VIS/NIR/SWIR instruments. SPIE, 6296, Earth observing system XI, 629619.
- Louis, J., Charantonis, A., Berthelot, B. (2010): Cloud Detection for Sentinel-2, Proceedings of ESA Living Planet Symposium.
- Martinić, L. (2015): Copernicus program opažanja Zemlje. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Diplomski rad. 2015. Zagreb.
- Schläpfer, D., Borel, C., Keller, J., Itten, H. (1998): Atmospheric pre corrected differential absorption technique to retrieve columnar water vapor. Re-

mote Sens. Environ. 65, 353-366.

SpaceTec partners (2012): Publishable Executive Summary: Assessing the Economic Value of Copernicus: European Earth Observation and Copernicus Downstream Services Market Study, Specific Contract under the Framework Service Contract 89/PP/ENT/2011 –LOT 3.

SpaceTec partners (2013): Final Extended Executive Summary: European Earth Observation and Copernicus Midstream Market Study, Specific Contract under the Framework Service Contract 89/PP/ENT/2011 –LOT 3.

Richter, R., Wang, X., Bachmann, M., Schlaepfer, D. (2011): Correction of cirrus effects in Sentinel-2 type of imagery, *Int. J. Remote Sensing*, 32, 2931-2941.

URL 1: Copernicus program, <http://www.copernicus.eu/>

URL 2: Europska svemirska agencija, <http://www.esa.int/ESA>

URL 3: Europska agencija za okoliš, <http://www.eea.europa.eu/>

URL 4: Portal za opažanje Zemlje, <https://directory.eoportal.org>

URL 5: Sousa, A., Schuren, E., Andersen, H., Chan, K., Gunter, Z. (2011): Report on in-situ data requirements, <http://www.groom-fp7.eu>

URL 6: Müller, M. (2011): Revised list of stakeholders, <http://gisc.pbe.eea.europa.eu>

URL 7: Smelts, B., Van Holst, R. (2014): Copernicus Land Monitoring Services for drought analysis. <http://land.copernicus.eu>

Influence of the Copernicus Earth observation program on geoinformation products and services

Abstract: European Commission (EC) started Copernicus Earth observation program, and it is one of the fundamental development programs of EU. Copernicus program will focus on six thematic areas: monitoring Earth, monitoring sea, monitoring atmosphere, monitoring climate changes, crisis management in emergency situations and security. Copernicus data will have broad spectrum of usage including environment protection, management of urban areas, regional and local planning, farming, forestry, fishery, transport, climate changes, sustainable development, tourism and other. Copernicus program will include more satellite missions, called Sentinel. Sentinel satellite data will be used with in situ measurement data. The program will enable development of broad spectrum of geospatial products and services. They will significantly influence on the geospatial market. European Commission focused financing of more projects in Horizon 2020 and structural funds. Under development are more thematic Copernicus network services as: Earth monitoring, sea, atmosphere, services to manage emergency situations, security and climate changes. Copernicus program will significantly influence spatial information product and services as well market and society.

Key words: Copernicus, Earth observations, geospatial products, in situ, Sentinel



Geodetska struka kao potpora Dunavskoj strategiji Europske unije

Josip Lisjak¹, Vlado Cetl²

¹Grad Požega, Trg Svetog Trojstva 1, Požega, Hrvatska, josip.lisjak@pozega.hr

²Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska, vcetl@geof.hr

Sažetak: Europski Joint Research Center (JRC) provodi projekt uspostave infrastrukture podataka i usluga podataka povezanih s Dunavskom regijom (DRDSI – Danube Reference Data and Service Infrastructure). U okviru projekta mreža stručnjaka iz svake zemlje Dunavske regije koja se naziva Danube_NET (devet zemalja članica Europske unije (EU) i pet zemalja koje nisu članice a pripadaju Dunavskoj regiji) sudjeluje u izradi svojih nacionalnih infrastrukture podataka i usluga podataka koji su povezani s četiri vertikalna prioriteta Dunavske strategije – zaštita okoliša, navodnjavanje i poljoprivredna proizvodnja, proizvodnja energije i navigabilnost. Može se reći da se radi o paralelnoj infrastrukturi INSPIRE-a, ali se radi i o neprostornim podacima koji se mogu svrstati u jedan ili više navedenih vertikalnih prioriteta. U većini zemalja se za izgradnju ove DRDSI infrastrukture oslanja na već etabliranu INSPIRE infrastrukturu, dakle prostorne podatke, te geodetsku struku kao matičnu struku koja pruža prostorne podatke i upravlja njima. Također, mnogi članovi Danube_NET mreže stručnjaka su upravo geodetske struke. Ovaj rad će prikazati metodologiju DRDSI projekta, aktivnosti projekta, glavne rezultate, te će autori razdvojiti i iskazati udio geodezije i geodetskih podataka utvoj infrastrukturi koja služi kao tehnička potpora izradi Dunavske strategije Europske unije.

Ključne riječi: Dunavska regija, Dunavska strategija, geodetska struka, infrastruktura podataka i usluga podataka, JRC

1. Općenito o Dunavskoj strategiji

Vijeće EU-a je najviše političko tijelo Europske unije, sastavljeno od premijera ili predstavnika vlada svake od 28 zemalja članica. To isto Vijeće EU-a je zadužilo Europsku komisiju za pripremanje Dunavske strategije (EUSDR) koja je predstavljena u lipnju 2010. godine. Dunav je druga po dužini europska rijeka (oko 2850 km), povezuje Crnu šumu s Crnim morem i protječe kroz deset država, te još četiri u svom slivu. Hidroelektrane, paneuropski transportni koridor i dom nekima od rijetkih europskih vrsta – pritisci kojima je rijeka izložena često su međusobno suprotni, a političke promjene u regiji utjecale su na način savladavanja tih izazova. Potreba za donošenjem Dunavske strategije ukazala se nakon proširenja Europske Unije 2004. i 2007. godine, koja su dovela do fundamentalno novog pozicioniranja dunavske regije unutar europskoga konteksta. Naime, dunavski bazen tim je proširenjem u najvećem dijelu postao sastavni dio Europske Unije, a rijeka Dunav njezin najveći riječni plovni put. Bitno je istaknuti i to da je članstvo novih zemalja članica EU-a praćeno izazovima s kojima se Strategija treba suočiti, a to su pitanje zaštite okoliša, suzbijanja rizika, manjkave infrastrukture, te nejednakosti u stupnju gospodarskog i društvenog razvoja, koji su još dodatno naglašeni utjecajem krize. Stoga su postojanje transnacionalnih izazova, te osobito učinci gospodarske krize i nejed-

nakog gospodarskog razvoja primorali Uniju da pokrene Dunavsku strategiju, koja želi integrativnim pristupom osigurati održiv razvoj, te potaknuti društveno-gospodarski napredak, povećati konkurentnost, podići stupanj zaštite okoliša, te unaprijediti transportne koridore i općenito sigurnost dunavske regije (Čvrljak, 2011). Europska komisija kao izvršna vlast EU-a je pripremila Dunavsku strategiju, uz savjetovanje sa svim državama članicama. Komisija pomaže implementaciju EUSDR-a tako što omogućava i podupire aktivnosti zemalja sudionica u Dunavskoj strategiji, te također koordinira razvoj EUSDR-a na političkom nivou, uz suradnju s High Level Group (HLG). Strategija predstavlja novi oblik suradnje za partnere u području i zadržava fokus na koordinaciji postojećih financijskih instrumenata i pravnih okvira ne stvarajući nove, kao ni nove institucije niti novu birokraciju.

High Level Group (HLG) za makroregionalne strategije je sastavljen od službenih predstavnika iz svih zemalja članica EU-a. HLG konzultira

Komisiju za sve izmjene strategije kao i za izvješćivanje i monitoring. Predmet obrade HLG grupe je politička orijentacija i definiranje prioriteta strategije.

EUSDR ima četiri koji se nazivaju *stupovima*, a to su: povezivanje dunavske regije, očuvanje okoliša u dunavskoj regiji, razvoj napretka u dunavskoj regiji, te jačanje institucionalnih kapaciteta i sigurnosti u dunavskoj regiji. Svaki stup ima nekoliko prioriteta područja koja sadrže detaljne aktivnosti i projekte. Svako prioriteta područje je pod zajedničkom nadležnosti dvije države (ili regije), koje rade uz koordinaciju s Komisijom, nadležnim europskim agencijama i regionalnim tijelima. Za svako prioriteta područje, svaka od dvije države određuje Koordinatora za prioriteta područje (PAC). Geografsko područje, koje pokriva Dunavska strategija, proteže se od Schwarzwalda u Njemačkoj do Crnog mora (Rumunjska-Ukrajina-Moldavija), te obuhvaća otprilike 115 milijuna stanovnika.



Slika 1: Područje koje obuhvaća Dunavska strategija

Tri su glavne kategorije zemalja koje sudjeluju u Dunavskoj strategiji, odnosno koje su obuhvaćene istom:

zemlje članice EU-a: Njemačka, Austrija, Mađarska, Češka, Slovačka, Slovenija, Bugarska, Rumunjska i Hrvatska,
zemlje kandidati: Srbija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora,
susjedne zemlje: Ukrajina i Moldavija.

Postoji 11 prioriteta područja EUSDR-a:

PA1A Mobilnost – vodni putevi,
PA1B Mobilnosti – željeznica, ceste, zrak,
PA2 Energija,
PA3 Kultura i turizam,
PA4 Kvaliteta vode,
PA5 Okolišni rizici,
PA6 Bioraznolikost, krajolika, kvaliteta zraka i tla,
PA7 Društvo znanja,
PA8 Kompetitivnost,
PA9 Ljudi i vještine,,
PA10 Institucionalni kapaciteti i suradnja,
PA11 Sigurnost (URL 2).

Koordinatori za prioriteta područja brinu se za pravilnu implementaciju Akcijskog plana koji je definiran za pojedino prioriteta područje tako što se dogovaraju oko planiranja s ciljevima, indikatorima i vremenskim rokovima, te tako što osiguravaju da postoji efikasna suradnja između promotora pojedinih projekata, programa i izvora financiranja unutar prioriteta područja. PAC također pružaju tehničku pomoć i savjetovanje.

Nacionalne kontaktne točke (NCP) koordiniraju i nadziru sudjelovanje njihove zemlje u implementaciji Dunavske strategije i to uključujući svih 11 Prioriteta područja. Uloga NCP-a je da promiče Dunavsku strategiju, te informira dionike na nacionalnoj razini, sukladno ključnim fazama razvoja strategije.

Nadalje, kao glavni razvojni prioriteti hrvatske dunavske regije utvrđeni su:

- a) unapređenje intermodalnog prometa i učinkovito povezivanje dunavske regije s jadranskom obalom,
- b) povećanje gospodarske konkurentnosti kroz razvoj poduzetništva, modernizaciju poljoprivrede i razvoj posebnih oblika turizma,
- c) zaštita okoliša, prevencija rizika i razvoj obnovljivih izvora energije,
- d) jačanje ljudskih potencijala.

Uklanjanje mina s minama zagađenih područja u

Podunavlju prepoznato je kao osnovni preduvjet za održivi razvoj hrvatske dunavske regije i označeno je kao ključna horizontalna mjera (URL 4).

2. Projekt Danube Reference Data and Service Infrastructure (DRDSI)

Mnogo je projekata unutar Dunavske strategije koji pružaju priliku geodetskoj struci za širenje svojeg djelovanja. Slijedi prikaz projekata koji se provode u okviru Dunavske strategije:

BIDS Becoming involved in the Danube strategy,
CITS src - Culture and Innovation Twin - Spin for small regional centers/clusters,
Clean Rivers Operation,
CLISP - Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space itd. (cjeloviti popis je moguće vidjeti na web stranicama Dunavske strategije).

Jedan od njih je i DRDSI. Činjenicu da je sudjelovanje ili pojava ovakvih strategija i projekata prilika geodetskoj struci potvrđuje i sastav Danube_Net mreže stručnjaka koju u suštini čini tim stručnjaka iz Dunavske regije koji blisko surađuju s DRDSI timom u prikupljanju podataka, promicanju otvorenih podataka i koji djeluju kao kontaktne točke u svojim državama. Trenutni članovi Danube_Net-a i njihovi kontakti mogu se pronaći na DRDSI web stranici (URL 1). Danube_Net tim čini 12 članova iz zemalja koje sudjeluju u Dunavskoj strategiji, a čak 7 od 12 članova je geodetske ili geoinformatičke struke, dok ostalih 5 radi na poslovima povezanim s prostorom i prostornim podacima (geografija, urbanizam, itd.).

Financiranje i implementaciju DRDSI projekta je potakla potreba donošenja odluka i rješenja temeljenih na Dunavskoj strategiji, za koje političari moraju imati čist, jasan i usporediv uvid u informacije i razumjeti bolje predmetnu temu o kojoj se odluke donose. Do sada su mnogi dionici prikupljali podatke kroz nekoliko godina na regionalnom, nacionalnom i lokalnom nivou, ali bez zajedničkih pravila i harmoniziranog pristupa ovom problemu. Stoga je Joint Research Center (JRC) lansirao projekt Danube Reference Data and Service Infrastructure (DRDSI), kako bi se iskoristile prednosti investicija koje su već napravljene u državama članicama za potrebe provedbe INSPIRE direktive, te posljednjih napredaka na području standardizacije IKT-a, te izgradila infrastruktura podataka i usluga podataka za Dunavsku regiju.



Slika 2: Danube_Net

Provodi se uz pomoć i suradnju (znanstvenu) s partnerima iz zemalja Dunavske regije (Danube_Net), te konačno razvijena trebala bi omogućavati pristup harmoniziranim skupovima podataka različitih tema povezanih s Dunavskom strategijom. Zahvaljujući interdisciplinarnom karakteru, ta infrastruktura podataka će pridonijeti holističkom znanstvenom pristupu koji je nužan za nošenje s međunarodno povezanim i među ovisnim izazovima s kojima se Dunavska regija susreće.

DRDSI projekt je predložen kao jedan o vodećih regionalnih aktivnosti (flagship) za Prioritetno područje 7: *Razvoj društva znanja kroz istraživačku djelatnost, obrazovanje i informacijske tehnologije*, te je uključen u plan implementacije tog prioritetnog područja (Lisjak, Cetl, 2014).

DRDSI ima zadatak prikupiti metapodatke koji su povezani s četiri prioriteta znanstvene potpore Dunavskoj strategiji:

- Zaštita okoliša,
- Navigacija,
- Navodnjavanje i razvoj poljoprivrede,
- Proizvodnja energije.

Cilj DRDSI-a je učiniti podatke u Dunavskoj regiji otvorenima i dostupnima online za sve zainteresirane korisnike. Na DRDSI portalu prikupljeno je više tisuća skupova podataka koji se mogu koristiti za razvoj novih znanstvenih istraživačkih projekata, širenje postojećih ideja i povezivanje istraživača.

Putem web stranice (URL 1) DRDSI tim potiče korisnike u pretraživanju podataka i sudjelovanju u komunikaciji kroz Dunavsku RDSI zajednicu korištenjem društvenih medija. Dunavska RDSI zajednica je otvoreni forum koji promiče dijeljenje i razmjenu informacija, relevantne diskusije i transparentnost dijeljenja prezentacija i dokumentacije, kao i širenje vijesti i događaja iz Dunavske regije.

2.1 DRDSI u Hrvatskoj

Što se tiče trenutnog stanja u Hrvatskoj, Državna geodetska uprava kao NCP za INSPIRE direktivu ulaže mnogo napora kako bi slijedili INSPIRE Roadmap, tako da su već dobro poznati doneseni zakoni (Zakon o NIPP-u) i druga zakonska regulativa (Provedbena pravila), odnosno podzakon-

ski akti, kako bi se omogućila i podržala provedba INSPIRE direktive i izgradnja NIPP-a.

Kroz provedbu projekta u Hrvatskoj, počelo se najprije s radom na Inventaru podataka, te su temeljem toga napravljene i analize za prikaz trenutnog stanja. Opipljiv rezultat projekta je izgrađen Inventar podataka, koji je u MS Access formatu, a model je prikazan na Slici 3.

Inventar sadrži 199 izvora prostornih podataka, te podatke o 52 organizacije odgovorne za te izvore podataka. Podaci su ugrađeni u DRDSI platformu i dostupni svim zainteresiranim korisnicima.

2.1.1 Metodologija i prikaz rezultata

Polazišna točka za *data harvesting* je bio Registar izvora prostornih podataka NIPP-a, te Registar subjekata NIPP-a. Ove registre je izradila DGU. Nadalje, izvršena je detaljna istraga cijelog web prostora o dostupnim prostornim podacima vezanim uz vertikalne prioritete, kao i direktni kontakt s pojedinim odgovornim organizacijama za izvore podataka kako bi se dobili što točniji metapodaci.

Nakon tog posla, svi subjekti i izvori podataka su još jednom provjereni, te su inkorporirani u Inventar podataka DRDSI. U trenutku izgradnje ovog Inventara (za temelj je korištena verzija Registra izvora prostornih podataka koja je važila prije posljednje verzije od 29.07.2015., koja je nadograđena i danas sadrži 175 izvora prostornih podataka), pojavili su se zanimljivi indikatori:

- u Registru izvora prostornih podataka je bilo 96 izvora, dok je u Registru subjekata NIPP-a bilo 25 organizacija,
- u DRDSI registru identificirano je 148 izvora po-

dataka koji su pod nadležnošću tih istih 25 organizacija.

Izvjesna je mogućnost da je to rezultat činjenice da predmet DRDSI infrastrukture nisu samo prostorni podaci, nego i svi neprostorni, ali digitalni podaci povezani s četiri vertikalna prioriteta.

Što se rezultata prve godine provođenja projekta tiče, dobro su vidljivi na web stranici projekta (URL 1).

Ovdje je osim općenitih informacija i organizacijskog konteksta, moguće pristupiti katalogu metapodataka za cjelokupnu infrastrukturu Dunavske regije i to za svaku zemlju posebno, što je rezultat izgradnje Inventara podataka svakog člana Danube_Net-a, te drugih organizacija na tom području, kao EuroGeoSurveys, CarpatClim, European Environment Agency, itd.

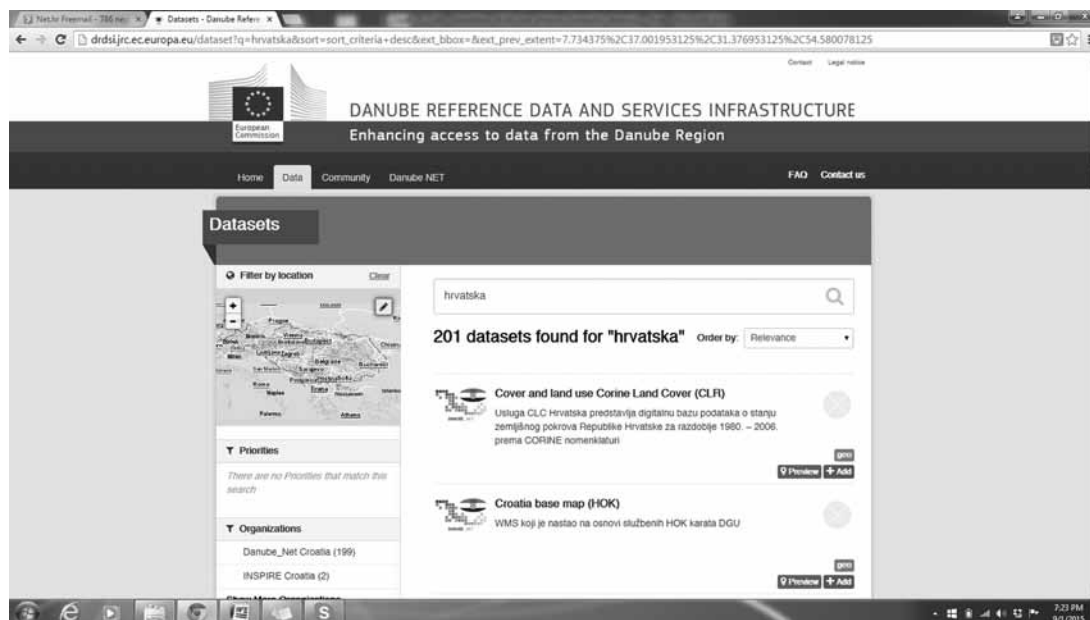
Softverska pozadina Kataloga metapodataka je softver otvorenog koda CKAN, ver. 2.2. CKAN je softverska platforma za podatkovne portale, te je cjelovito rješenje za objavu, dijeljenje, pronalazak, i korištenje podataka, te je time sukladan s principima INSPIRE provedbenih pravila za mrežne usluge.

U katalogu metapodataka je trenutno 4271 izvor podataka iz Dunavske regije povezanih s četiri vertikalna prioriteta znanstvene potpore Dunavskoj strategiji (vidi poglavlje 2).

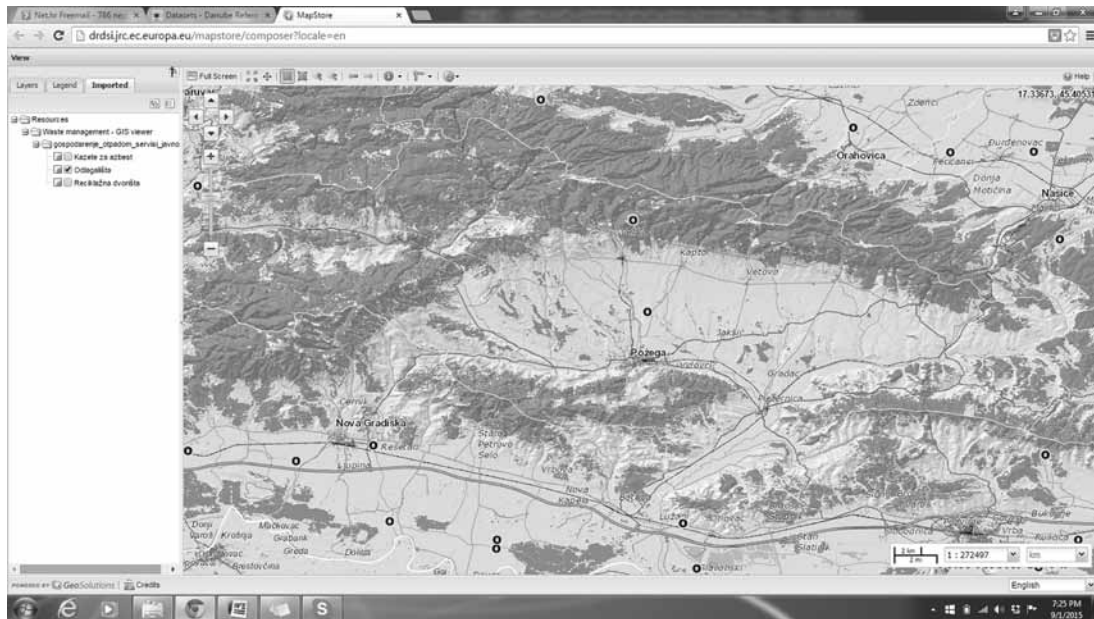
Katalog omogućuje pretraživanje prema vertikalnom prioritetu kojem izvor pripada, odgovornoj organizaciji za izvor podataka, ili ključnim riječima (Slika 4). Od ukupno 4271 izvor podataka, statistika broja podataka koji se odnose na organizacije koje su prikupile metapodatke je prikazana u Tablici 1.

Tablica 1: Statistika broja izvora podataka po organizacijama

Redni broj	Naziv organizacije od koje su prikupljeni metapodaci	Broj izvora podataka
1	INSPIRE Czeck Republic	1461
2	INSPIRE Austria	813
3	INSPIRE Slovakia	305
4	INSPIRE Romania	206
5	Danube_Net Croatia	199
6	Danube_NET Ukraine	193
7	EuroGeoSurveys	176
8	Danube_NET Slovenia	175
9	CARPATCLIM	170
10	Joint Research Centre	109
11	European Environment Agency	101
12	enviroGRIDS	84
13	INSPIRE Slovenia	55
14	INSPIRE Germany	50
15	Danube_Net Hungary	49
16	Danube_Net Moldova	45
17	Moldovan National Geoportal	38
18	Bulgarian Biodiversity Foundation	19
19	INSPIRE Croatia	10
20	Danube_Net Romania	9
21	SPATIAL CBC project	3
22	EuroGeographics	1



Slika 3: Prikaz kataloga metapodataka – primjer pretraživanja po ključnoj riječi Hrvatska



Slika 4: Prikaz preglednika prostornih podataka s otvorenim izvorom naziva Waste management Agencije za zaštitu okoliša

DRDSI portal za određene izvore podataka omogućuje i pregled. Klikom na pojedini izvor u katalogu metapodataka pristupa se metapodacima, a klikom na *Preview* se pristupa pregledniku podataka (Slika 5). Pregledavati se mogu svi prostorni podaci koji u Inventaru sadrže direktan link na WMS ili WFS servis.

2.2 Doprinos geodezije

Kao što je već spomenuto, članovi Danube_Net-a su uglavnom geodeti i geoinformatičari. Uzmimo u obzir činjenicu da je temelj za izgradnju inventara upravo Registar izvora prostornih podataka kao rezultat implementacije INSPIRE direktive, te nadalje da je matična struka za sve prostorne podatke geodezija, čak i ako se ne radi o isključivo i izravno geodetskom proizvodu. Nadalje, s obzirom da su svi prostorni podaci, bilo kojeg karaktera, temeljeni na georeferenciranim podlogama za čiju izradu podatke prikuplja i snima upravo geodetska struka, onda jasno možemo zaključiti da je i za ovaj projekt osnovni doprinos dala upravo geodetska struka.

Na sličan način je moguće pronaći primjenu i potrebu za geodetskim uslugama, koje u ovim i sličnim projektima europske razine i razine regionalnih strategija, poprimaju karakter savjetodavnih usluga, a za koje do sada nije postojala paradigma prakse geodetske struke u RH, a niti u Europi.

3. Zaključak

DRDSI je infrastruktura podataka (ne samo prostornih) koju razvija JRC paralelno s INSPIRE infrastrukturom. Namjera je stvoriti infrastrukturu i identificirati dostupne podatke i usluge podataka koji mogu služiti kao podrška Dunavskoj strategiji, a pod temama 4 vertikalna prioriteta, analizirati dostupnost, nadležne organizacije, i ostale bitne podatke o tim podacima (metapodatke). Stoga, možemo reći da je Inventar podataka infrastruktura metapodataka o izvorima podataka povezanih s Dunavskom strategijom.

Sljedeći koraci impliciraju popunjavanje i nadozgradnju, odnosno redovito održavanje postojeće DRDSI baze, koja između ostalog sadrži i podatke organizacija koje nisu obvezni subjekti NIPP-a.

Rezultati projekta daju temeljiti pregled trenutnog stanja, opširni Inventar podataka s podacima i uslugama čak i izvan okvira INSPIRE direktive, katalog metapodataka za Dunavsku regiju, te detaljnu analizu dostupnosti izvora podataka s pridruživanjem pojedinim vertikalnim prioritetima, a sve će generalno doprinijeti razvoju Dunavske strategije iz perspektive infrastruktura podataka.

Zasigurno, ovaj i slični projekti predstavljaju jedan od smjerova u kojem geodetska struka može pronaći širenje djelovanja, te uključivanje u interdisciplinarne timove, jer je to naposljetku, pristup na kojem se temelji održivi razvoj Europske unije.

Literatura

Lisjak, J., Cetl, V. (2014): Building Danube Reference Data and Service Infrastructure for Danube Region Strategy, Zbornik radova Dani IPP-a, Državna geodetska uprava

Čvrljak, S. (2011): Dunavska strategija kao inovativni koncept upravljanja unutar Europske unije, Međunarodne studije, , broj 4, Centar za međunarodne studije Hrvatske udruge za međunarodne studije

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), Official Journal of the European Union, European Union

URL 1: <http://drdsi.jrc.ec.europa.eu/>

URL 2: <http://www.danube-region.eu/>

URL 3: <http://inspire.ec.europa.eu/>

URL 4: <http://www.mvep.hr/>

Geodetic profession as support for European Union Strategy for Danube Region

Abstract: Joint Research Center (JRC) launched project Danube Reference Data and Service Infrastructure. Within this project, the network of experts from each country of Danube Region which is called Danube_Net (9 countries members of EU, 5 other countries of Danube Region) participates in building their national data and service infrastructures which are refereced to 4 vertical priorities of Danube Strategy – environment protection, irrigation and agriculture, energy production and navigability. It can be called parallel infrastructure to INSPIRE, only here are included non-spatial data as well. Most of the countries rely on existing INSPIRE infrastructure for building DRDSI, in other words, spatial data and geodetic profession as base profession that provides spatial data and spatial data management. Also, many members of Danube_Net are geodesy and geoinformatics experts. This paper will elaborate methodology, activities, main results, and authors will show contribution of geodesy in this infrastructure which is used as technical and scientific support to European Union Strategy for Danube Region.

Keywords: Danube Region, data and service infrastructure, European Union Strategy for Danube Region, geodetic profession, JRC

Geoprostorni proizvodi i usluge na temelju obrade Landsat 8 podataka

Filip Kovačić¹, Željko Hećimović²

¹ Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, fikovacic@geof.hr

² Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Ulica Matice hrvatske 15, 21000 Split, zeljko.hecimovic@gradst.hr

Sažetak: Landsat 8 satelit koristi najnoviji dvo-kanalni termalni infracrveni senzor (TIRS). Primjenom podataka Landsat 8 OLI i TIRS senzora, te podataka količine vodene pare na osnovi MODIS senzora Terra satelita mogu se modelirati geotemperaturni prostorni odnosi koji omogućuju izradu geoprostornih proizvoda i usluga širokog spektra primjene. Moguće je izraditi kartu temperaturnih otoka u urbanim područjima (objekti i područja čija je temperatura znatno viša od okolne temperature), a koji su redovito uzrokovani industrijskim objektima i halama. U radu su prikazani temperaturni otoci u urbanim područjima Zagreba, Splita i Osijeka. Na osnovi Landsat 8 podataka moguće je vršiti analizu različitih klimatskih područja, vrsta tla, pokrova tla vegetacijom, odnosa morskog, obalnog i kontinentalnog dijela, detektiranje odnosa temperature površine mora (*Sea Surface Temperature, SST*), detektiranje mikro toplinskih otoka koje najčešće uzrokuju industrijska postrojenja i druge analize. Geotemperaturna analiza površine tla daje jedinstven pogled na prostorne odnose i na osnovi nje se mogu napraviti proizvodi i usluge u nizu područja kao što su urbanizam, prostorno planiranje, ekologija, meteorologija, zdravstvo, hidrologija, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo i druga. U svijetu se proizvodi i usluge na temelju obrade podataka Landsat 8 satelita još uvijek razvijaju.

Ključne riječi: geotemperaturna analiza, Landsat 8, LST, SST, TIRS

1. Uvod

Landsat satelitski program kontinuirano vrši satelitska mjerenja od svojih početaka do danas, a od 1978. godine omogućuje određivanje temperature površine tla, što je jedan od osnovnih parametara zemljine površine u razmjeni energije (Zhang i He, 2013). Taj proces ima važnu ulogu u globalnim klimatskim promjenama, meteorologiji, hidrologiji, ekologiji i cijelom nizu geoznanosti.

Nedostatak prvih pet Landsat misija, koje su imale termalni infracrveni senzor, je što su koristile jednokanalni termalni senzor. Termalni infracrveni (*engl. Thermal Infrared, TIR*) senzor većinu energije detektira u spektralnom području u kojemu je emitirana s površine (Jimenez-Munoz i Sobrino 2008), a to omogućuje prikupljanje informacija o temperaturi zemljine površine (*engl. Land Surface Temperature, LST*) na lokalnoj, regionalnoj ili globalnoj razini.

Satelitske misije od Landsat 3 do Landsat 7 omogućavale su računanje LST-a samo na temelju jednokanalne (*engl. Single-Channel, SC*) metode, a ona za točno određivanje LST-a treba visoko kvalitetne podatke o atmosferskoj propusnosti i odsjaju (Li i dr. 2013). Za razliku od dosadašnjih Landsat TIR senzora, Landsat 8 sadrži dvo-kanalni infracrvenisenzor (*engl. Thermal Infrared Sensor, TIRS*). TIRS kanali registriraju međusobno

susjedne dijelove spektra od 10 do 12 μm i na njihovim podacima moguće je provesti algoritam za dvokanalne senzore (engl. *Split-Window, SW*), koji omogućava precizno računanje LST-a pomoću podataka o atmosferskoj propusnosti i odsjaju koje također prikupljaju sateliti, a nisu visoko kvalitetni. Zbog navedenog Landsat 8 pruža jednostavnije računanje LST-a, a time i urbanih toplinskih otoka (engl. *Urban Heat Islands, UHI*), indeksa kritičnosti okoliša (engl. *Environmental Critical Index, ECI*), kao i ostalih vrijednosti vezanih uz LST, u odnosu na svoje prethodnike.

Temperaturni odnosi na površini Zemlje su od velike važnosti za temeljne životne cikluse na Zemlji. Međutim, isto tako su važni za ribarstvo (npr. o temperaturnim odnosima ovisi kretanje, razmnožavanje i ponašanje planktona i ribljih vrsta), za uzgoj poljoprivrednih kultura, za razvoj šuma i šumarstvo i cijeli niz drugih područja. Osim na životinjski i biljni svijet, temperaturni odnosi imaju utjecaj i na čovjeka, pogotovo kada je riječ o urbanim područjima koja su sve toplija.

2. Metodologija

Izračunata je lokalna temperatura površine tla (LST) za Grad Zagreb na temelju Landsat 8 podataka pomoću pojednostavljenog SW algoritma, koji ne obuhvaća atmosfersku korekciju (Kovačić, 2014), te za Osječko-baranjsku i Splitsko-dalmatinsku županiju na temelju Landsat 8 podataka uz primjenu SW algoritma prilagođenog za Landsat 8 TIRS senzor (Kovačić, 2015).

Na temelju izračunatog LST-a provedena je geoprostorna analiza s obzirom na temperaturne geoprostorne odnose na navedenim područjima dvaju županija, a na području Grada Zagreba na temelju vrijednosti LST-a izrađena je raspodjela UHI-a i ECI-a. Analiza temperaturnih odnosa omogućuje analizu prostornih objekata. Od njihovih geometrijskih obilježja do energetske svojstava apsorpcije, akumulacije i emisije toplinske energije te međusobni temperaturni odnos prostornih objekata.

U narednim poglavljima opisani su korišteni podaci, područja koja obuhvaćaju, te metodologija obrade podataka.

2.1 Područja istraživanja

Temperatura Zemljine površine je modelirana za područje Grada Zagreba 20. i 29. srpnja 2013. godine, te za područje Osječko-baranjske i Splitsko-dalmatinske županije za dane 6. i 22. svibnja te 13. listopada 2014. godine. Navedena područja su odabrana zbog smještaja u različitim klimatskim predjelima. Osječko-baranjska i Splitsko-dalmatinska županija nalaze se duž istog luka putanje Landsat 8 satelita, zbog čega je vremenska razlika između snimke Osijeka i snimke Splita manja od minute, tj. podaci za Splitsko-dalmatinsku županiju su snimljeni manje od minute kasnije od snimke za Osječko-baranjsku županiju (tablica 1). Lokalno vrijeme je UTC+2h za sve prikupljene snimke, jer se radi o ljetnom računanju vremena (engl. *Daylight saving time*), koje je 2014. godine bilo primijenjeno u razdoblju od 30. travnja do 26. listopada (URL 1).

Tablica 1: Vremena snimanja korištenih snimaka Landsat 8 satelita

Datum	Osječko-baranjska županija		Splitsko-dalmatinska županija	
	UTC [hh:mm:ss]	Lokalno vrijeme [hh:mm:ss]	UTC [hh:mm:ss]	Lokalno vrijeme [hh:mm:ss]
6. svibnja 2014.	09:33:16	11:33:16	09:34:04	11:34:04
22. svibnja 2014.	09:33:08	11:33:08	09:33:56	11:33:56
13. listopada 2014.	09:33:51	11:33:51	09:34:39	11:34:39

Navedene županije odabrane su također zbog najveće bliskosti po kopnenoj površini županije i broju stanovnika koji nastanjuju istu. Splitsko-dalmatinska ima veću gustoću naseljenosti i veći broj gradova, što je bitno prilikom analize urbanog utjecaja na LST. Kopnena površina čini jednu trećinu ukupne površine Splitsko-dalmatinske županije, dok ostale dvije trećine površine, točnije 8669 km², čini morska površina (na temelju grafičke baze podataka službene evidencije prostornih jedinica Državne geodetske uprave). Navedene činjenice pružaju nam mogućnost direktne usporedbe LST-a u ove dvije županije, te analizu utjecaja na urbane cjeline i klimatološki utjecaj.

Što se Grada Zagreba tiče, odabran je zbog najveće gustoće naseljenosti u Hrvatskoj, što omogućuje analizu urbanog utjecaja na formiranje UHI-a. Landsat 8 20. srpnja 2013. godine s područja Zagreba prikupio je podatke u 11:47, a 29. srpnja u 11:41 po lokalnom vremenu, čime je omogućen uvid u raspodjelu LST-a tijekom sunčanih ljetnih dana kad se očekuje najznačajniji utjecaj LST-a na formiranje UHI-a i pojavu najkritičnijih vrijednosti ECI-a.

2.2 Podaci

Landsat 8 obiđe Zemlju za 98,9 minuta, a vrijeme prelaska preko ekvatora je u 10:00 UTC +/-15 minuta. Navedene karakteristike orbite omogućuju Landsat 8 satelitu prekrivanje cijele Zemljine kugle (osim manjih polarnih predjela) svakih 16 dana (URL 2). Satelit ima dva senzora za prikupljanje podataka, odnosno snimanje satelitskih snimaka (tablica 2). Prvi senzor je OLI (*engl. Operational Land Imager*), ima 9 spektralnih kanala, koji obuhvaćaju vidljivi, NIR i kratkovalni infracrveni (*engl. Short Wavelength Infrared, SWIR*) dio spektra. Jedan od navedenih devet kanala je pankromatski. Drugi senzor je TIRS i ima 2 spektralna kanala koji obuhvaćaju dugovalni infracrveni (*termalni*) dio spektra (*engl. Long Wavelength Infrared, LWIR*). U svrhu postizanja prostorne kompatibilnosti podataka dvaju navedenih senzora, TIRS kanali 10 i 11 prestrukturirani su kubičnom konvolucijom sa rezolucije 100 m na rezoluciju 30 m, te su kao takvi dostupni za preuzimanje (URL 2).

Tablica 2: Karakteristike OLI i TIRS senzora (URL 3)

Senzor	Kanal [broj]	Valna duljina [μm]	Prostorna rezolucija [m]	Opis
OLI	1	0,43 – 0,45	30	Vidljivi
	2	0,45 – 0,51	30	Vidljivi
	3	0,53 – 0,59	30	Vidljivi
	4	0,64 – 0,67	30	Crveni
	5	0,85 – 0,88	30	NIR
	6	1,57 – 1,65	30	SWIR
	7	2,11 – 2,29	30	SWIR
	8	0,50 – 0,68	15	Pankromatski
	9	1,36 – 1,38	30	Cirrus
TIRS	10	10,60 – 11,19	100	LWIR
	11	11,50 – 12,51	100	LWIR

Landsat 8 podaci preuzeti su sa službenog USGS preglednika (URL 4). Odabrani snimci i datumi snimanja imaju relativno malo oblaka na sva tri područja. Preuzeti podaci su u *GeoTiff* formatu, te se uz njih nalazi i datoteka s meta podacima.

Osim podataka Landsat 8 satelita, za dobivanje kvalitetnog LST-a, odnosno za provođenje SW algoritma, nužno je korištenje podataka o količini vodene pare (engl. *Water vapor content*). Za odabrane datume u 2014. godini, za računanje LST-a na području Osječko-baranjske i Splitsko-dalmatinske županije preuzeti su podaci MODIS senzora Terra satelita. MODIS senzor ima 36 kanala, koji obuhvaćaju vrlo široku primjenu u geoznanostima. Od navedenih 36 kanala, kanali 17, 18 i 19 prikupljaju podatke o vodenoj pari u atmosferi (engl. *Atmospheric water vapor*), s rezolucijom od 1000 m. Navedeni podaci o količini vodene pare u atmosferi prestrukturirani su na prostornu rezoluciju od 30 m kako bi bili kompatibilni s Landsat 8 podacima.

Kalibracija Landsat 8 snimaka izvršena je prema uputama sa službenih USGS internet stranica (URL 5) za OLI i TIRS, čime je ostvaren preduvjet za provedbu SW algoritma.

2.3 Split-Window algoritam

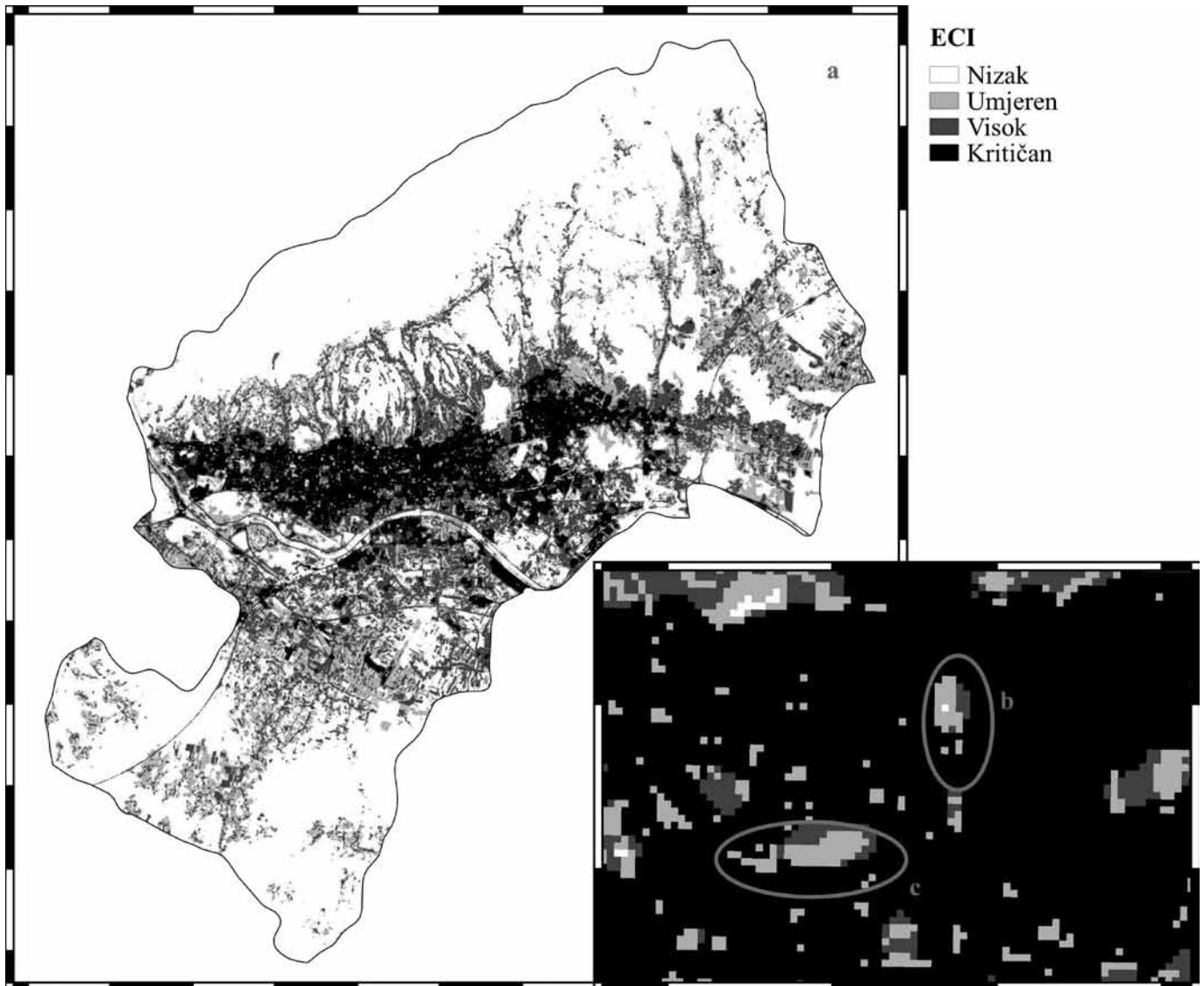
Osnovni princip Split-Window (SW) algoritma je proporcionalnost slabljenja odsjaja za atmosfersku apsorpciju i razlike odsjaja simultanih mjerenja na dvije različite valne duljine, od kojih je svaka podvrgnuta različitim iznosima atmosferske apsorpcije (Jimenez-Munoz i Sobrino, 2008), a to omogućuje uklanjanje glavnog iznosa atmosferskog utjecaja iz snimaka. SW algoritam je zasnovan na jednadžbi prijenosa zračenja. On uzima u obzir količinu vodene pare i emisiju površine tla (engl. *Land Surface Emissivity*, LSE) i primjenjiv je za dobivanje LST-a i temperature morske površine (engl. *Sea Surface Temperature*, SST). Zbog navedenog, ali i zbog jednostavnosti i robusnosti SW algoritma (Yu i dr., 2014) uloženi su veliki naponi u njegov razvoj i jedan je od najraširenijih algoritama za računanje LST-a. Međutim, i dalje se razvija algoritam kojim će se LST dobiti sa točnošću boljom od 1 K, a to je preduvjet za razumijevanje Zemljina sustava na regionalnoj razini i računanje evapotranspiracije s točnošću boljom od 10% (Li i dr., 2013). SW algoritam za računanje LST-a s TIR-a, razvili su Mao i dr. (2005a i 2005b). SW algoritam računa LST primjenom MODIS-a i ovisi samo o atmosferskoj propusno-

sti i LSE-u. LST je izračunat na temelju Landsat 8 podataka, pomoću SW algoritma prilagođenog spektralnom odzivu TIRS-a, prema Yu i dr. (2014), a njegov RMSE (engl. *Root-Mean-Square Error*) iznosi 1,025 K. Za razliku od temperature površine oceana temperatura površine tla znatno varira i ovisi o vegetaciji, vlažnosti površine, hrapavosti te kutu snimanja (Salisbury i D'Aria, 1992). LSE je izračunata NBEM (engl. *NDVI based emissivity method*) procedurom, koja koristi NDVI (engl. *Normalized Difference Vegetation Index*) i karakteristične vrijednosti prilagođene za kanal 10 i 11 TIRS-a. Atmosferska propusnost je izračunata na temelju količine vodene pare, koja je prikupljena MODIS senzorom Terra satelita. Podaci s izračunatom LST sadrže oblake i njihove sjene u trenutku prikupljanja podataka Landsat 8 satelitom, koji su uklonjeni pomoću *Fmask* softvera (Zhu i Woodcock, 2015; URL 6).

3. Rezultati

Izračunata raspodjela LST-a na području Grada Zagreba omogućila je stvaranje uvida u raspodjelu UHI-a i računanje ECI-a iz LST-a i NDVI-a. Najviši iznosi LST-a detektirani su u najgušće izgrađenim dijelovima Grada, u industrijskim područjima, duž najprometnijih prometnica i na izgrađenim područjima bez vegetacije. Navedena područja su također područja s najgorim vrijednostima ECI-a. Iz Slike 1 (detalj a) vidljivo je kako vegetacija značajno utječe na smanjenje ECI-a, koji je u izgrađenom centru Grada kritičan, dok je na području Medvednice nizak. Značajnost vegetacije u umanjenju kritičnosti ECI-a moguće je uočiti na području užeg centra Grada gdje gusta izgrađenost rezultira kritičnim vrijednostima ECI-a, dok područja pod vegetacijom, Zrinjevac (detalj b) i Botanički vrt (detalj c), umanjuju vrijednosti ECI-a na umjerene i niske.

Na formiranje raspodjele UHI-a i ECI-a značajno utječe topografija i morfologija grada, gustoća izgrađenosti urbanih objekata, promet i vjetar koji je ovisno o morfologiji grada u mogućnosti rashladiti pojedina područja grada.



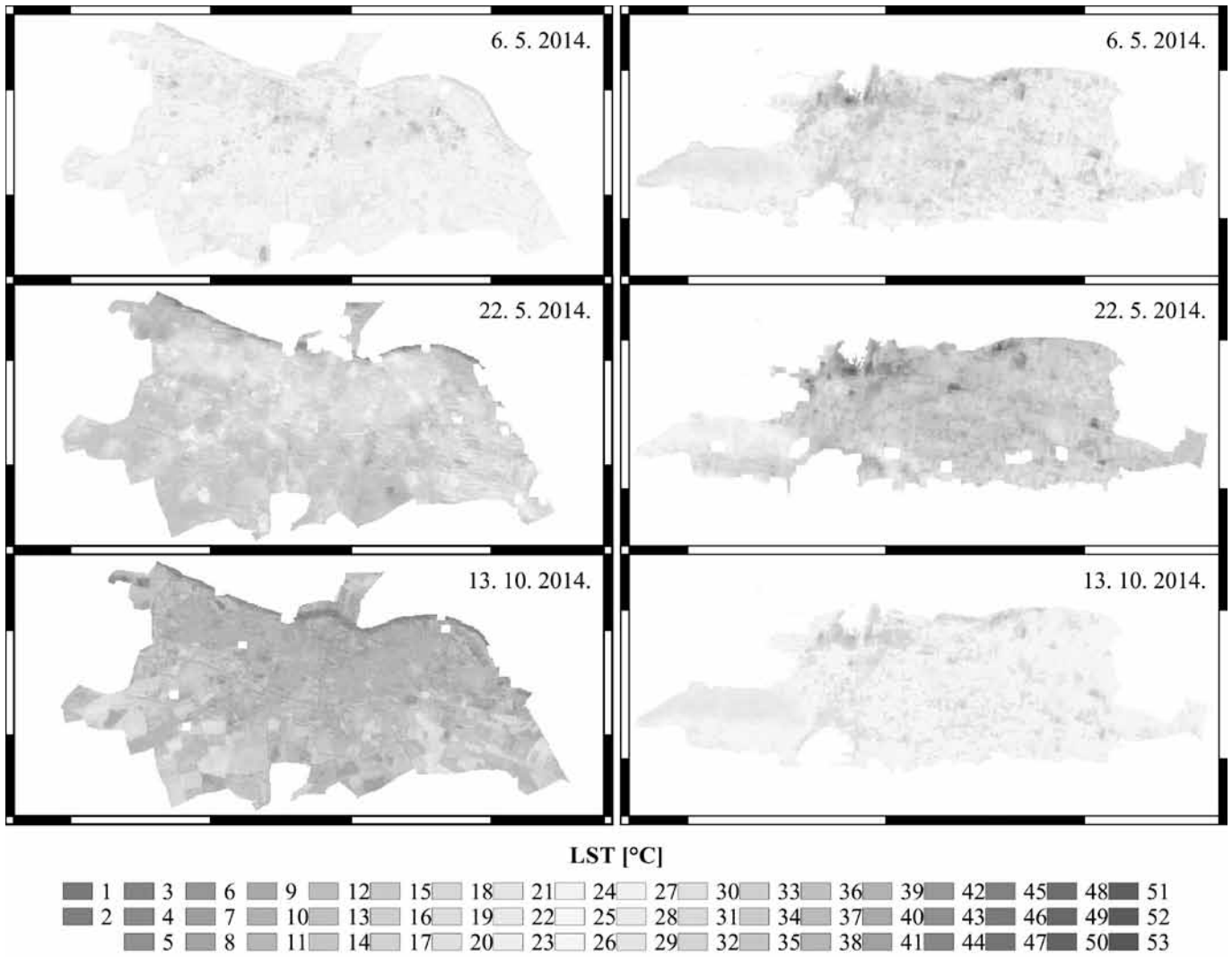
Slika 1: Raspodjela ECI-a na području Grada Zagreba (a) i na manjoj slici prikaz utjecaja zelenila Zrinjevca (b) i Botaničkog vrta (c) na umanjene kritičnosti ECI-a.

Analizom urbanog utjecaja na području Osječko-baranjske i Splitsko-dalmatinske županije detektirane su veće prosječne vrijednosti LST-a na području Osijeka i Splita od ostatka županije i to na području Splita veće i od 5°C , a na području Osijeka veće i od 3°C .

Detektirani su objekti s maksimalnim iznosima LST-a, koji su raspoznatljivi u mjerilu 1:25 000. U urbanim sredinama to su uglavnom veći industrijski objekti, hale i gusto izgrađena područja s malo vegetacije, a izvan urbanih sredina to su također industrijski objekti, ali i prirodni objekti bez vegetacije poput preoranih polja i sl. LST na području Osijeka i Splita za navedene dane prikazan je na Slici 2. Na slici je vidljivo da indu-

strijski objekti i trgovački centri uglavnom imaju maksimalne iznose LST-a ili iznose koji su blizu maksimalnih, na oba prikazana područja, a isto vrijedi za čitave županije.

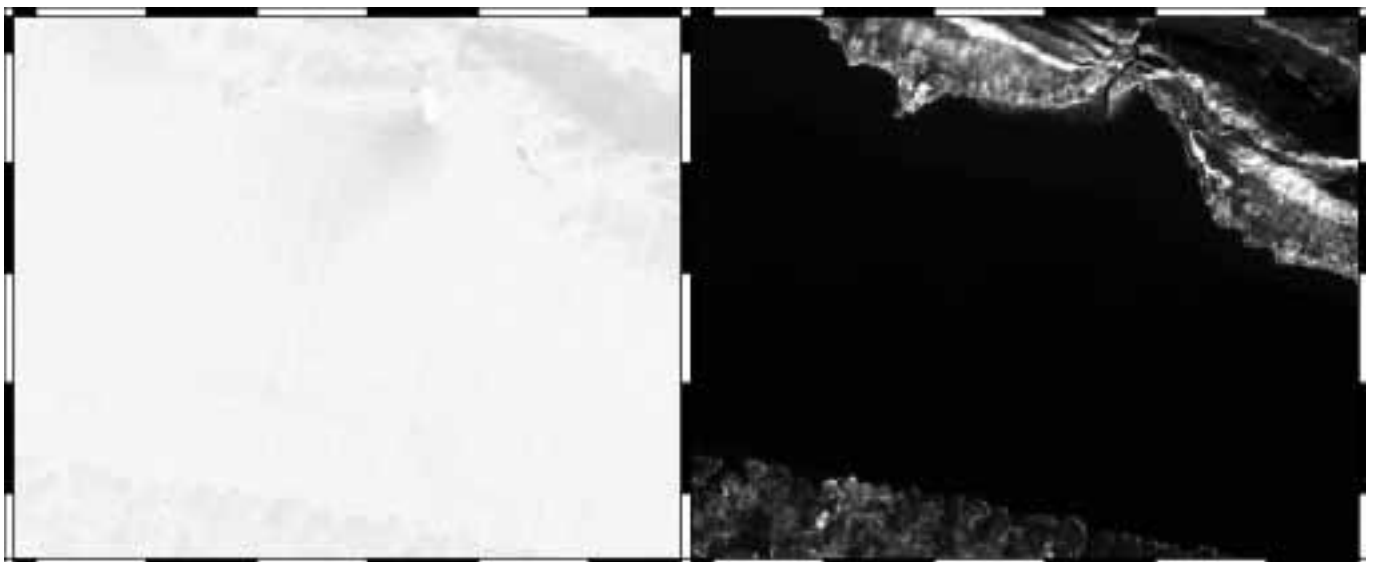
Utjecaj vegetacije ublažuje urbani utjecaj na LST, što je vidljivo iz usporedbe urbanih dijelova Osijeka i Splita, gdje Osijek s više vegetacije ublažuje temperaturni utjecaj urbanih objekata. Navedeno je vidljivo i usporedbom prirodnih objekata pod vegetacijom s okolnim urbanim objektima. Tako npr. Marjan na zapadnom dijelu Splitskog poluotoka, sva tri odabrana dana ima niže vrijednosti LST-a za 5°C i više od urbanog dijela Splita (Slika 2).



Slika 2: Raspodjela LST-a na području Osijeka (lijevo) i Splita (desno) za tri odabrana dana

Osim uvida u raspodjelu LST-a, omogućen je i uvid u raspodjelu SST-a, iz kojega se mogu razlučiti temperaturni odnosi na morskoj površini koji su, između ostalog, pod utjecajem površinskih

morskih struja, te površinskih i podzemnih slatkovodnih pritoka Jadranskog mora. Tako je npr. iznos SST-a niži na ušću Cetine u Jadransko more od SST-a u ostatku Bračkog kanala (Slika 3).



Slika 3: SST-a na ušću Cetine u Jadransko more (lijevo) i RGB prikaz (desno).

Usporedbom vrijednosti LST-a na području Osječko-baranjske županije i vrijednosti LST-a i SST-a na području Splitsko-dalmatinske županije uočeno je kako duža apsorpcija SST-a pogoduje nižim prosječnim vrijednostima površinske temperature na području navedene županije u svibnju, dok duža akumulacija SST-a pogoduje višim prosječnim vrijednostima površinske temperature na području navedene županije u listopadu.

4. Zaključak

Zahvaljujući vremenskoj bliskosti, mogli bismo čak reći istovjetnosti, omogućena je direktna usporedba temperaturnih odnosa na većim područjima, na temelju LST-a izračunatog na temelju podataka Landsat 8 satelita, čime se ostvaruje precizna nadopuna diskretnih meteoroloških podataka.

Na temelju LST-a na području Grada Zagreba otkrivena su visoko kritična područja okoliša koja ugrožavaju održivi razvoj Grada i imaju potencijalan negativan utjecaj na ljudsko zdravlje. Vegetacija u urbanim sredinama znatno smanjuje ECI vrijednosti, što upućuje na važnost održavanja zelenih površina i parkova u već urbaniziranim dijelovima grada, kao i ekološki i za život prihvatljivog urbanog planiranja i razvoja gradskih predgrađa.

Detektirana područja s ekstremnim vrijednostima LST-a van urbanih sredina mogu biti od pomoći pri detektiranju potencijalnih požarnih područja, te mogu biti od velikog značaja za razvoj šumarstva i zaštitu šuma. U svrhu prevencije raspodjela LST-a pruža mogućnost učinkovitog ekološkog upravljanja resursima. Također uvid u raspodjelu LST-a može koristiti prilikom odabira pogodnog područja za nasad pojedinih poljoprivrednih kultura, kao i za praćenje i upravljanje postojećim nasadima. SST izračunat na temelju Landsat 8 podataka stvara uvid u temperaturne odnose na morskoj površini, te kao takav može biti od koristi u ribarstvu i hidrologiji.

Iz svega navedenog vidljivo je kako Landsat 8 pruža velike mogućnosti u izradi geotemperaturnih proizvoda koji su u mogućnosti pružiti usluge brojnim djelatnostima.

Literatura

- Jimenez-Munoz, J. C., Sobrino, J. A. (2008): Split-window coefficients for land surface temperature retrieval from low-resolution thermal infrared sensors, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters* 2008, 5, 806–809.
- Kovačić, F. (2015): Obrada i analiza temperature površine tla na temelju Landsat 8 podataka, Nagrada Rektora Sveučilišta u Zagrebu 2014/2015.
- Kovačić, F. (2014): Urbani toplinski otoci Grada Zagreba, Nagrada Dekana Geodetskog fakulteta 2013/2014.
- Li, Z. -L., Tang, B. -H., Wu, H., Ren, H., Yan, G., Wan, Z., Trigo, I. F., Sobrino, J. A. (2013): Satellite-derived land surface temperature: Current status and perspectives, *Remote Sensing of Environment* 2013, 131, 14–37.
- Mao, K., Qin, Z., Shi, J., Gong, P. (2005a): A practical split-window algorithm for retrieving land-surface temperature from MODIS data, *International Journal of Remote Sensing* 2005, 26, 3181–3204.
- Mao K., Qin, Z., Shi, J., Gong, P. (2005b): The research of split-window algorithm on the MODIS, *Geomatics and Information Science of Wuhan University* 2005, 30, 703–707.
- Salisbury, J. W., D’Aria, D. M. (1992): Emissivity of terrestrial materials in the 8–14 μm atmospheric window, *Remote Sensing of Environment* 1992, 42, 83–106.
- Yu, X., Guo, X., Wu, Z. (2014): Land Surface Temperature Retrieval from Landsat 8 TIRS—Comparison between Radiative Transfer Equation-Based Method, Split Window Algorithm and Single Channel Method, *Remote Sensing* 2014, 6, 9829–9852.
- Zhang, Z., He, G. (2013): Generation of Landsat surface temperature product for China, 2000–2010, *International Journal of Remote Sensing* 2013, 34, 7369–7375.
- Zhu, Z., Woodcock, C. E., (2015): Improvement and Expansion of the Fmask Algorithm: Cloud, Cloud Shadow, and Snow Detection for Landsats 4-7, 8, and Sentinel 2 Images, *Remote Sensing of Environment*, (u tisku).
- URL 1: <http://www.timeanddate.com/time/dst/2014.html>
- URL 2: <http://landsat7.usgs.gov/landsat8.php>
- URL 3: http://landsat.usgs.gov/about_ldcm.php
- URL 4: <http://earthexplorer.usgs.gov>
- URL 5: https://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php
- URL 6: <https://code.google.com/p/fmask/>

Geospatial products and services based on processing of Landsat 8 data

Abstract: Landsat 8 satellite is using new dual-channel thermal infrared sensor (TIRS). Applying Landsat 8 OLI and TIRS sensor data and water vapor content data from MODIS sensor on Terra satellite, it is possible to model geothermal spatial distribution. It is possible to create map of thermal islands in urban areas (object and areas which temperature is significantly larger than surrounding temperature). Higher temperatures are usually caused by industrial objects and halls. This paper shows temperature islands in urban areas of Zagreb, Split and Osijek. Based on Lan-

dsat 8 data, it is possible to conduct analysis of different climate regions, land type, vegetation cover, as well relation between sea, coast and continental area, detection of sea surface temperature relations, detection of micro heat islands mostly caused by industrial objects, and other. Geo-temperature analysis of land surface gives unique view on spatial relations. It is possible to create products and services in many branches like urbanism and spatial planning, ecology, meteorology, health, hydrology, agriculture, forestry, fishing, and others. Products and services based on processing of Landsat 8 satellite data are still under development.

Keywords: geothermal analysis, Landsat 8, LST, SST, TIRS



Izdavač:

Hrvatska komora ovlaštenih inženjera geodezije,
Ul. Grada Vukovara 271/II, HR-10000 Zagreb

Za izdavača:

Vladimir Krupa, dipl. ing. geod.
predsjednik Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije

Glavna urednica:

izv. prof. dr. sc. Ivana Racetin

Tehnička urednica:

Ivana Alerić, struč. spec. ing. comp.

Grafički dizajn, prijelom, priprema za tisak:

Foto art d.o.o. Osijek

Tisak:

Grafika d.o.o. Osijek

Naklada:

700 primjeraka

ISBN 978-953-55915-4-2

CIP zapis dostupan u računarnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 000915279