

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GEODETSKI FAKULTET**

Mr. sc. Boris Blagonić, dipl. ing. geod.

**KATASTAR VODOVA U LOKALNOJ  
INFRASTRUKTURI PROSTORNIH PODATAKA**

Doktorski rad



Zagreb, 2012.

<b>I. AUTOR</b>	
<b>Ime i prezime:</b>	Boris Blagonić
<b>Datum i mjesto rođenja:</b>	17. veljače 1975., Pula
<b>Sadašnje zaposlenje:</b>	Geogrupa d.o.o. (vlasnik i direktor)
<b>II. DOKTORSKA DISERTACIJA</b>	
<b>Naslov:</b>	Katastar vodova u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka
<b>Broj stranica:</b>	126
<b>Broj priloga:</b>	3
<b>Broj tablica:</b>	5
<b>Broj slika:</b>	51
<b>Broj bibliografskih podataka:</b>	64 + 27 URL-a
<b>Ustanova i mjesto izrade disertacije:</b>	Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
<b>Znanstveno područje:</b>	Tehničke znanosti
<b>Znanstveno polje:</b>	Geodezija
<b>Znanstvena grana:</b>	Primijenjena geodezija
<b>Mentor:</b>	Prof. dr. sc. Miodrag Roić
<b>Oznaka i redni broj rada:</b>	66
<b>III. OCJENA I OBRANA</b>	
<b>Datum prijave teme:</b>	22. travnja 2009.
<b>Datum sjednice Fakultetskog vijeća na kojoj je disertacija prihvaćena:</b>	28. lipnja 2012.
<b>Sastav povjerenstva za ocjenu disertacije:</b>	Prof. dr. sc. Zdravko Kapović - predsjednik Prof. dr. sc. Miodrag Roić Prof. dr. sc. Siniša Mastelić Ivić Prof. dr. sc. Vlado Cetl Doc. dr. sc. Hrvoje Matijević – Geofoto d.o.o.
<b>Datum obrane disertacije:</b>	
<b>Sastav povjerenstva za obranu disertacije:</b>	Prof. dr. sc. Zdravko Kapović Prof. dr. sc. Miodrag Roić Prof. dr. sc. Siniša Mastelić Ivić Prof. dr. sc. Vlado Cetl Doc. dr. sc. Hrvoje Matijević – Geofoto d.o.o.

## **Zahvala:**

Zahvaljujem se mentoru prof. dr. sc. Miodragu Roiću na pomoći i savjetima pri izradi ovog rada. Također se zahvaljujem svim članovima povjerenstva za ocjenu disertacije.

Ovu disertaciju posvećujem Luciji i Davidu.

## **Sažetak:**

Lokalna infrastruktura prostornih podataka (LIPP) osigurava osnovu za traženje i razmjenu prostornih podataka, njihovu procjenu i primjenu za korisnike i proizvođače podataka odnosno svih čimbenika na lokalnoj razini. Komunalna infrastruktura vrlo je važan skup prostornih podataka za kvalitetno i održivo upravljanje prostorom i razvojem društva u cjelini. Ovaj rad donosi pregled postojećih sustava upisnika javne komunalne infrastrukture (JKI) u Hrvatskoj i svijetu, te definira pojam, strukturu i primjenu lokalnih infrastruktura prostornih podataka. U radu je objašnjena svrha i uloga geoportala kao ishodišne točke LIPP-a, te je prikazana njihova tehnologija i arhitektura sustava.

U praktičnom dijelu provedeno je istraživanje lokalnih geoportala, koje donosi pregled trenutnog stanja u hrvatskim i stranim jedinicama lokalne samouprave s posebnim naglaskom na upisnike javne komunalne infrastrukture u njima. Početne teze su slaba razvijenost LIPP-ova u Hrvatskoj po pitanju korištenja mrežnih (web) usluga te loše funkcioniranje sustava u pronalaženju i razmjeni podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi i drugim skupovima prostornih podataka. Na osnovi analize prikupljenih podataka iz istraživanja i usporedbi najbolje prakse u razvijenim sustavima, donosi se model optimizacije i smjernice razvoja upisnika javne komunalne infrastrukture u LIPP-u.

**Ključne riječi:** katastar vodova, javna komunalna infrastruktura, lokalna infrastruktura prostornih podataka, geoportali, upravljanje zemljišnim informacijama

## **Abstract:**

The local spatial data infrastructure (LSDI) provides a basis for spatial data discovery and distribution, evaluation and application for data users and providers for all stakeholders at local level. Utilities are very important set of spatial data for quality and sustainable spatial management and development of community in general. This thesis gives existing utility registers preview for Croatia and world, and defines concept, structure and application of local spatial data infrastructures. Thesis explains the purpose and role of geoportals as the LSDI starting point, and is also explained their technology and system architecture.

In the practical part, the research about local geoportals is done, which gives the existing state of croatian and worldwide local self government preview with special accent on the utility register in them. The hypothesis are weak development of LSDI in Croatia in terms of web services usage and poor practice in discovery and distribution data about utilities and other spatial data sets. Based on data collected analysis and comparison of the best practices in the developing countries, the optimization model and development guidelines for the utility register in LSDI are given.

**Key words:** utility cadastre, utilities, local spatial data infrastructure, geoportals, land informations management

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	7
1.1. Motivacija .....	7
1.2. Područje istraživanja .....	8
1.3. Pristup i metodologija istraživanja .....	9
1.4. Prethodna istraživanja .....	10
1.5. Ciljevi i doprinosi rada .....	10
2. KATASTAR VODOVA .....	11
2.1. Pojam i definicije .....	12
2.2. Razvoj upisnika i propisa o katastru vodova u Hrvatskoj .....	12
2.3. Čimbenici i njihovi podaci u sustavu katastra vodova .....	14
2.4. Stanje i perspektive u Hrvatskoj .....	16
2.5. Postojeći sustavi u svijetu .....	18
2.5.1. Velika Britanija .....	18
2.5.2. Nizozemska .....	20
2.5.3. Danska .....	22
2.5.4. Sjedinjene Američke Države .....	23
2.5.5. Australija .....	25
2.5.6. Slovenija .....	26
3. LOKALNA INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA .....	31
3.1. Pojam i razine infrastrukture prostornih podataka .....	32
3.2. Nova generacija IPP .....	34
3.3. Posebnosti lokalne IPP .....	36
3.4. INSPIRE smjernica i LIPP .....	38
3.5. Razvoj lokalnog IPP-a .....	44
4. GEOPORTALI .....	47
4.1. Definicije geoportala .....	48
4.2. Uloga geoportala u lokalnoj IPP .....	48
4.3. Tehnologije i arhitektura sustava .....	49
4.3.1. Web tehnologije .....	49
4.3.2. Arhitektura sustava .....	50
4.4. Klasifikacija geoportala .....	54
4.5. INSPIRE Geoportal .....	55
5. ISTRAŽIVANJE LOKALNIH GEOPORTALA .....	56
5.1. Dosadašnja istraživanja .....	57
5.1.1. Testiranje švedskog geoportala .....	57
5.1.2. Projekt eSDI-Net+ .....	58
5.1.3. Procjena svjetskih geoportala .....	59
5.1.4. Analiza regionalnih geoportala u Italiji .....	60

5.2.	Uvodno o istraživanju .....	61
5.3.	Parametri analize.....	64
6.	PREGLED OBRAĐENIH GEOPORTALA .....	69
6.1.	Hrvatska .....	70
6.1.1.	Zagreb .....	71
6.1.2.	Novska .....	73
6.1.3.	Split.....	73
6.1.4.	Sveta Nedelja.....	74
6.2.	Europa.....	75
6.2.1.	A Coruna (Španjolska).....	76
6.2.2.	Aix-en-Provence (Francuska) .....	77
6.2.3.	Kranj (Slovenija).....	79
6.2.4.	Torino (Italija).....	80
6.3.	SAD i Kanada.....	81
6.3.1.	Chicago (SAD).....	82
6.3.2.	San Francisco (SAD) .....	83
7.	ANALIZA I PROCJENA REZULTATA ISTRAŽIVANJA.....	85
7.1.	Opći podaci i funkcionalnost geoportala .....	86
7.2.	Institucionalna organizacija lokalne IPP .....	88
7.3.	Dostupnost mrežnih usluga .....	91
7.4.	Dostupnost prostornih podataka.....	93
7.5.	Softverska programska podrška.....	97
8.	SMJERNICE I OPTIMIZACIJA MODELA LIPP-a .....	100
8.1.	Smjernice razvoja katastra vodova u LIPP-u.....	101
8.1.1.	Smjernice za upravljanjem razvoja LIPP-a .....	101
8.1.2.	Geoportal .....	102
8.1.3.	Metapodaci .....	102
8.1.4.	Mrežne usluge .....	103
8.1.5.	Prostorni podaci .....	104
8.2.	Model LIPP-a.....	105
8.3.	Sumarno i zaključno o modelu .....	110
9.	ZAKLJUČAK.....	114
10.	LITERATURA.....	116

# 1. UVOD

Infrastrukturu prostornih podataka (engl. Spatial Data Infrastructures - SDI) čini skup temeljnih tehnologija, politika i institucijskih dogovora koji omogućuju dostupnost prostornih podataka kao i pristup do njih. Infrastruktura prostornih podataka (IPP) osigurava osnovu za traženje prostornih podataka, njihovu procjenu i primjenu za korisnike i proizvođače podataka svih društvenih razina: u državnoj i lokalnoj upravi, komercijalnom sektoru, nekomercijalnom sektoru, akademskoj zajednici i građanstvu u cjelini (GSDI 2009).

IPP se razvija na hijerarhijski različitim razinama, korporacijskoj, lokalnoj, državnoj, nacionalnoj, regionalnoj i globalnoj. Obzirom na hijerarhiju IPP-a na globalnoj razini su podaci manje detaljni dok su detaljniji na svakoj nižoj razini. Međutim, da bi ti podaci bili njen sastavni dio moraju biti međusobno sukladni (Rajabifard i Williamson 2001) (Rajabifard i dr. 2000).

U današnja vremena postoje mnoge inicijative za razvojem infrastrukture prostornih podataka na svim razinama, od lokalnih do globalnih. Većina ih se razvija u skladu s ISO/TC211 i OpenGIS Consortium standardima (Donaubauer 2005).

U cilju međuoperabilnosti svih razina IPP-a od strane Europske komisije donesena je INSPIRE smjernica (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe). Njena svrha je osigurati pristup za pomoć u odlučivanju, evaluaciji i monitoringu, a države članice same trebaju osigurati raspoloživost, kvalitetu, usporedivost, potpunost i konzistentnost svojih prostornih podataka (Steenmans 2004).

Javna komunalna infrastruktura (JKI) je vrlo bitan element razvoja svakog prostora, s njom je vezan skoro svaki zahvat u prostoru, a u većini slučajeva bez nje je razvoj praktički nemoguć. Prikupljeni i uređeni podaci o javnoj infrastrukturi su važan skup podataka u upravljanju prostorom na lokalnim razinama (Kos Grabar i dr. 2008) (Hanslik 2004).

Promjenom ljudske djelatnosti iz nekada pretežito poljoprivredne u industrijsku te zatim u današnje postindustrijsko društvo, svjedoci smo velikih migracija stanovništva iz ruralnih područja u gradove. Tim je naseljavanjem došlo do naglog širenja urbanih područja (prema izvoru UN-a 30% stanovništva 1950. godine živjelo je u gradovima, a procjena UN-a je 60% za 2030. godinu), te samim time i povećanom potrebom za izgradnjom komunalne infrastrukture. Gospodarski element i element zaštite okoliša u održivom razvoju ovisni su o kvalitetnom upravljanju javnom infrastrukturom, za što je potrebno kvalitetno upravljanje zemljišnim informacijama u okviru zemljišnih informacijskih sustava (Enemark 2004).

## 1.1. Motivacija

Motivacija za izradu doktorske disertacije na temu lokalnih infrastrukture prostornih podataka proizašla je iz činjenice neučinkovitog funkcioniranja sustava upravljanja zemljišnim informacijama na lokalnoj razini (Blagonić 2005). Neophodno je potrebno poboljšanje u nekim zemljama dok je u našim prilikama bolje govoriti o uspostavi. Iz desetogodišnjeg stručnog iskustva u radu s prostornim podacima javne komunalne infrastrukture (JKI) na lokalnoj razini kao proizvođač tih podataka u upravnim

institucijama i privredi (privatnom sektoru), te znanstvenom radu u tom području (magistarski rad na temu pogonskih katastara s poveznicom na IPP), stekao sam uvid i bavio se problematikom tih sustava.

U namjeri i želji održivog razvoja počevši od lokalnih zajednica pa nadalje, za potrebu osvještavanja politike upravljanja zemljišnim informacijama te učinkovitom povezanošću lokalne razine s nacionalnom i obratno, potreban je znanstveni pristup i doprinos toj problematici, čemu ova disertacija treba doprinijeti.

## **1.2. Područje istraživanja**

Zemljišne informacije na lokalnoj razini su po mnogo čemu specifični. Prije svega dobivaju se od najdetaljnijih podataka o nekom prostoru, jer su ti podaci "najkrupnijih mjerila". Oni su najskuplji podaci po pitanju njihovog prikupljanja, obrade i održavanja. Nadalje, temeljni su skup podataka za većinu hijerarhijski viših razina infrastrukture prostornih podataka.

Od svih čimbenika lokalne infrastrukture prostornih podataka (LIPP) posebna je uloga lokalnih vlasti. Oni su istovremeno pružatelji (engl. provider) i korisnici prostornih podataka. Njihov je zadatak odlučiti koji će se podaci prikupljati, te kroz svoju razvojnu politiku odrediti sadržaj i veličinu tih skupova podataka (van Loenen 2006).

Odredbama Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 2007) vezanim za Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka, po prvi se put u našim propisima spominje infrastruktura prostornih podataka. No to naravno nije dovoljno, tim više što znamo da se nacionalna IPP temelji na podacima lokalne razine, što znači da će kvaliteta tih podataka i usluga ovisiti o kvaliteti lokalne IPP. Osim toga, premda je razvoj nacionalne IPP temeljan za općenitu izgradnju politike i kulture IPP-a, upravo su njene subnacionalne i lokalne razine one koje će neposredno pridonijeti boljitku građana i društva u cjelini (McDougall 2006). Dakle, lokalna IPP nikako nije samo zrcalna refleksija ciljeva nacionalne IPP (de Vries 2006).

Nedvojbeno je da je razvoj lokalne IPP osnova za izgradnju nacionalne IPP, ali to vrijedi za zemlje koje su tradicijski pridavale važnost tim podacima kroz stvaranje Komunalnih informacijskih sustava primjerice u Austriji i Njemačkoj (Roić i Mastelić-Ivić 1993) (Muller 2005). U Hrvatskoj se kroz zakonodavstvo i slabu osviještenost lokalnih samouprava podbacilo po pitanju uloge i važnosti upravljanja prostornim podacima.

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina nadležnost za vođenje katastra vodova prenosi na jedinice lokalne samouprave, a Pravilnik o katastru vodova (NN 2008) propisuje sadržaj katastra vodova te način njegove izradbe i vođenja.

Pitanje modernizacije u upravljanju podacima o javnoj komunalnoj infrastrukturi ne bi trebalo biti da li si upravitelji mogu priskrbiti uspostavu geoinformacijskih sustava, već da li si mogu dopustiti da to nemaju. Komunalni informacijski sustavi, koji su može se reći preteći današnje lokalne IPP, su podloga za upravljanje u lokalnim zajednicama (Roić 2002).



Istraživanje ove disertacije odnosi se na analizu stanja i moguću optimizaciju katastra vodova kao važnog skupa podataka u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka.

Postavljaju se sljedeće hipoteze:

1. lokalne infrastrukture prostornih podataka vrlo su slabo razvijene u Hrvatskoj i ne koriste postojeće standardizirane mrežne (web) usluge
2. pretraživanje, pregled i razmjena prostornih podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi (JKI) i drugim vezanim skupovima podataka između korisnika na lokalnoj razini, ne funkcionira po načelima IPP-a.

### **1.3. Pristup i metodologija istraživanja**

Pretpostavka je da jedinice lokalne samouprave (JLS) trebaju različite skupove prostornih podataka od kojih su neki sastavni dio katastra vodova, da postoje vrlo velike razlike u točnosti tih prostornih podataka, te da imaju različite načine pristupa podacima.

U današnja vremena, lokalne uprave obično kreću s različitih pozicija po pitanju stupnja razvoja IT tehnologija. Neke od njih već koriste GIS alate, druge ne. Potrebe za zemljišnim informacijama ili njihovim upravljanjem, redovito su različite. Nekad su za to odlučujući organizacijski razlozi, nekada neki drugi (npr. financijski, kadrovski i sl.). Svi ti navedeni razlozi moraju se uzeti u obzir pri razvoju strategije za uspostavom ili poboljšanjem infrastrukture prostornih podataka na lokalnoj razini (Mueller 2005).

Čimbenici vezani za katastar vodova u LIPP-u su proizvođači prostornih podataka te korisnici tih podataka. Dakle, to su prije svega jedinice lokalne samouprave (gradovi, općine), nacionalne uprave nadležne za katastar i geodeziju, komunalne i druge javne tvrtke kao upravitelji javne komunalne infrastrukture, zemljišnoknjižni odjeli općinskih sudova, ovlaštene geodetske tvrtke.

Metodologija istraživanja u ovoj se disertaciji može podijeliti u tri faze:

1. Analiza postojećeg stanja – u kojoj će se kroz literaturu, neposrednim istraživanjem postojećih sustava na Webu te odgovarajućih propisa i standarda prikupiti podaci o upisnicima javne komunalne infrastrukture (JKI) u LIPP-u:
  - uključenim institucijama
  - skupovima podataka
  - uslugama koje pružaju.
2. Definiranje potreba čimbenika LIPP-a - u kojem će se prema analizi postojećeg stanja identificirati problemi te definirati preporuke za razvoj LIPP kroz istraživanje geoportala koje pružaju uvid u zemljišne informacije s naglaskom na JKI.

## **1.4. Prethodna istraživanja**

Najrelevantnija istraživanja i radove vezane za temu LIPP-a nalazimo u zemljama koje su najdalje otišle s uspostavom i organizacijom IPP. To su prije svih Kanada, Sjedinjene Američke Države i Australija, te na području Europe: Njemačka, Francuska, Austrija, Slovenija i druge. One će biti obrađene u istraživanjima u ovom radu kako bi rezultati rada bili utemeljeni na dobrim iskustvima.

Istraživanja su pratila razvoj IT tehnologija s početnim strukturiranjem prostornih podataka i integracijom s drugim prostornim bazama podataka u komunalne informacijske sustave (Roić i Mastelić-Ivić, 1993). Nadalje, pojavom i daljnjim usavršavanjem Internet tehnologija omogućen je pristup i distribucija prostornih podataka putem Weba (Galić 2005), povezivanje više prostornih baza podataka putem prostornih Web usluga (Donaubauer 2004), te samom konkretnom uspostavom sustava LIPP-a (Donaubauer 2005) u kojem JKI igra važnu ulogu i čini značajan udio.

Katastar vodova kao što je u Hrvatskoj poznat je još samo u zemljama bivše Jugoslavije (Štimac 2011). Postupno taj upisnik mijenja svoje ime i sadržaj, te je trend da se i druge infrastrukture (osim naših sedam vrsta) uključe u zajedničku geoprostornu bazu podataka (željeznice, prometnice, kabelska TV i dr.). Primjer za to je Slovenija s upisnikom koji se naziva Kataster gospodarske javne infrastrukture (Rakar 2004, Šarlah 2008).

## **1.5. Ciljevi i doprinosi rada**

Rezultati istraživanja ove disertacije dat će prikaz trenutnog stanja, ukazati na prednosti i nedostatke te dati preporuke mogućeg razvoja LIPP-a. Posebno će biti obrađena uloga postojećih upisnika javne komunalne infrastrukture (JKI) u njoj.

Ovim će se istraživanjem dati prilog dosad u nas znanstveno slabo istraženoj problematici razvoja lokalne IPP s posebnim naglaskom na upisnike JKI. Ciljane grupe istraživanja bit će glavni čimbenici lokalne IPP, jedinice lokalne samouprave (gradovi i općine), komunalna i druga javna poduzeća kao upravitelji JKI.

Zaključci istraživanja doprinijet će prijedlozima za razvoj i bolju promidžbu politike LIPP-a u Hrvatskoj, temeljeći se na trenutnom stanju, a stremeći primjenjivom, učinkovitom i vremenski održivom sustavu za upravljanje zemljišnim informacijama na lokalnim razinama.

## 2. KATASTAR VODOVA

---

*Katastrom vodova se u Hrvatskoj smatra službeni upisnik javne komunalne infrastrukture (JKI). Poglavlje objašnjava pojam katastra vodova te razvoj, stanje i perspektive tog upisnika u Hrvatskoj. Također se donosi pregled sustava upisnika javne komunalne infrastrukture u svijetu.*

---

## **2.1. Pojam i definicije**

Javnom komunalnom infrastrukturom (JKI) (eng. utilities) smatraju se vodovi i pripadajući objekti određene infrastrukture odnosno cjelokupna mreža tog infrastrukturnog sustava koji je od lokalne važnosti i u nadležnosti jedinica lokalnih samouprava. To su: elektroenergetika, telekomunikacije, vodovod, kanalizacija, toplovod, plinovod, lokalne prometnice i dr.

Katastar vodova (engl. Utility cadastre, njem. Leitungskataster) je upisnik o javnoj komunalnoj infrastrukturi što ih za područje lokalne samouprave vodi nadležno tijelo. U njemu se upisuje JKI položena na zemlji, nad zemljom, pod zemljom i pod vodom, a uključuje vodove i objekte što im pripadaju.

Upisnici o JKI što ih za područje jedinice lokalne samouprave vodi nadležno tijelo uprave sadrže geodetske prikaze svih vodova i objekata JKI i osnovne podatke o njihovim tehničkim osobinama te podatke o nazivu i sjedištu upravitelja JKI. Geodetsku izmjeru JKI mogu obavljati njihovi korisnici ovlaštene za geodetske poslove i ovlaštene tvrtke.

Pogonski katastri (engl. Facility management) su evidencije infrastrukturnih mreža (vodovod, električna, plinovod, kanalizacija) koje osnivaju i održavaju upravitelji tih mreža, ako to drže gospodarski opravdanim. Sve u cilju očuvanja JKI od šteta, lagano pronalaženje u slučaju kvarova ili ugrađivanja novih priključaka, odnosno da se cijelom infrastrukturom pogona i svim zadacima upravlja na najbolji način.

Dakle, pogonski katastri sadrže sve podatke iz domene katastra vodova, te detaljnije podatke o JKI. Ti detaljniji podaci za elektroenergetiku su npr. šifra voda, naponski nivo, vrsta vodiča, presjek vodiča i objekti koji im pripadaju (npr. šifra objekta, tip objekta, naponski nivo, godina rekonstrukcije).

Upravitelji javne komunalne infrastrukture dužni su iz svojih pogonskih katastara dati podatke za katastar vodova, a također sudjeluju u troškovima održavanja katastra vodova. Jedinostveni način vođenja pogonskog katastra ne postoji ni među istim komunalnim poduzećima, a još manje za sva komunalna poduzeća.

Upisnici o JKI imaju važnu ulogu i u prostornom planiranju. Jedna od zadaća urbanističkih i prostornih planova je uz određivanje načina uporabe zemljišta, uređenje prometa i osiguravanje zaštite okoliša i spomeničkih cjelina, i utvrđivanje osnovnog rasporeda komunalne infrastrukture. Učinkoviti katastarski sustav, kojem neodvojivo pripada i upisnik JKI, je temelj održivog razvoja u kojem se mora stvoriti ravnoteža zaštite okoliša, gospodarstva i društva u cjelini (Ting i Williamson 1999).

## **2.2. Razvoj upisnika i propisa o katastru vodova u Hrvatskoj**

Počeci razvoja upisnika o JKI postoje i prije stotinjak godina kada su se uglavnom izrađivale pregledne karte s naznačenim razmještajem objekata u prostoru. Planovi ili karte prikazivali su detaljan položaj JKI u prostoru u njihovom relativnom odnosu na druge stalne objekte ili druge građevine. Za njihovo određivanje položaja korištena je metoda lučnog presjeka, te su na te skice vodova upisivani podaci izmjerenih dužina. Za točne izmjere JKI i njihovo kvalitetno prikazivanje na planovima bilo je potrebno te izmjere provoditi poznatim kartografskim metodama.

Povećanom izgradnjom objekata i komunalne infrastrukture pojavljivali su se nedostaci takvog do tada uobičajenog prikaza, jer je za kvalitetan prikaz trebalo osigurati neprestano praćenje izgradnje novih objekata u okolini položene javne komunalne infrastrukture. Logičan nastavak bio je uvođenje geodetskih metoda određivanja položaja u službenom koordinatnom referentnom sustavu, i to izmjerom s točaka geodetske osnove ili otprije izmjerenih detaljnih točaka stalnih objekata.

O poboljšanju upisnika odnosno optimizaciji katastra vodova diskutira se i traže rješenja već dugi niz godina. S početkom primjene računala govori se o automatskoj obradi podataka katastra vodova (Ambroš 1988, Ivšić 1989), daljnjim razvojem o strukturiranju tih podataka i integraciji s drugim prostornim bazama podataka u komunalne informacijske sustave (Roić i Mastelić-Ivić, 1993).

Pitanje modernizacije u upravljanju javnom komunalnom infrastrukturom ne bi trebalo biti da li si upravitelji mogu priskrbiti uspostavu geoinformacijskih sustava, već da li si mogu dopustiti da to nemaju. Komunalni informacijski sustavi u kojem su katastri vodova važan sloj podataka danas su podloga za upravljanje u lokalnim zajednicama (Roić 2002).

S propisivanjem upisnika katastra vodova na našem području počinje se 1969. godine *Pravilnikom o metodama i načinu rada pri premjeru podzemnih instalacija i objekata* (Službeni list SFRJ 49/1969). Zatim dolazi Zakon o katastru vodova iz 1973. godine (Narodne novine SRH 44/1973), Zakon o katastru vodova iz 1988. (Narodne novine 50/1988), te iz njega proizašao Pravilnik o katastru vodova (NN 52/89).

Prema Zakonu o katastru vodova (NN 50/88) u katastru vodova se evidentiraju vodovi položeni na zemlji, nad zemljom, pod zemljom i pod vodom, a pod vodovima se smatraju i objekti što im pripadaju.

Nadležnosti za vođenje upisnika kroz godine mijenjale su se na sljedeći način. Ustrojavanje upisnika Zakonom o katastru vodova iz 1973. godine povjereno je uredima za katastar koji su bili u sastavu jedinica lokalne samouprave, sljedeći Zakon iz 1988. godine ravnopravno tretira upisnike što ih vode vlasnici vodova i općinski organi uprave. Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 128/99) vođenje katastra vodova prepušta se budućim geodetskim službama u tijelima jedinica lokalne samouprave, a Državna geodetska uprava trebala je donijeti novi propis o sadržaju, načinu izradbe i vođenju katastra vodova. To do pojave novog Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07) 2007. godine nije izrađeno.

Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 16/07) nadležnost i dalje ostaje na tijelima jedinica lokalne samouprave, a Državna geodetska uprava se obvezuje u roku 15 mjeseci donijeti Pravilnik o sadržaju, načinu izradbe i vođenju katastra vodova. Vremenski rok za preuzimanje katastra vodova od strane tijela lokalne samouprave zakonodavac nije odredio.

Na temelju tog zakona donesen je Pravilnik o katastru vodova (NN 71/08) koji propisuje sadržaj katastra vodova te način njegove izradbe i vođenja. Sadržaj katastra vodova propisuje se tako da se određuju vrste JKI za koje se u katastru vodova vode podaci, sastavni dijelovi katastra vodova te podaci koji se vode o vodovima, pripadajućim objektima i upraviteljima vodova.

### **2.3. Čimbenici i njihovi podaci u sustavu katastra vodova**

Čimbenici vezani za katastar vodova su proizvođači prostornih podataka katastra vodova te korisnici tih podataka. Dakle to su prije svega komunalne i druge javne tvrtke, zatim jedinice lokalne samouprave (gradovi i općine), Državna geodetska uprava, zemljišnoknjižni sudovi, geodetske tvrtke i drugi. Korisnici su građani, arhitektonski i drugi projektantski uredi, privatni investitori i drugi.

Upravitelji javne komunalne infrastrukture svoje podatke svakodnevno trebaju izdavati za lokacijske i građevinske dozvole pri izdavanju posebnih uvjeta priključenja novih objekata na infrastrukturu, te u pripremama za izradu prostornih planova svih razina.

Javne tvrtke pioniri su u uspostavi GIS tehnologija zbog svojih specifičnih potreba za prostornim podacima te kao javni sektor imaju bolje financijske mogućnosti za održavanje i razvoj.

Komunalne i druge javne tvrtke koji upravljaju javnom komunalnom infrastrukturom oduvijek su imali potrebe za kvalitetnim upravljanjem zemljišnim informacijama. One su prve zbog svoje prirode posla i većih financijskih mogućnosti počele razvijati svoje pogonske katastre podržane modernijim tehnologijama kroz informacijske sustave (CAD, GIS). Na digitalne prostorne podatke (katastra zemljišta, topografski planovi, DOF) nisu mogli više čekati, ili nije bilo dogovora na višim razinama, pa su krenuli sami proizvoditi svoje prostorne podatke u vidu katastarsko-topografskih ili samo topografskih podloga. To je ustvari bilo najskuplje rješenje, međutim očito jedino moguće.

Time su dobiveni već neažurni podaci, redundantni i podaci upitne kvalitete jer su dobiveni sporadično i često od neovlaštenih ili nedovoljno stručnih izvođača, odnosno nije bio razvijen sustav kontrole kvalitete. Na jednak način provodili su izmjere svoje infrastrukture koji nisu prijavljivani za katastar vodova, a time ni ovjeravani od strane Ureda za katastar.

U katastru vodova se prema važećem pravilniku vode podaci o vodovima i pripadajućim objektima:

1. elektroenergetske
2. telekomunikacijske
3. vodovodne
4. kanalizacijske
5. toplovodne
6. plinovodne i
7. naftovodne mreže.

Ad 1. Vodovi (kabeli) i pripadajući objekti elektroenergetske mreže za koje se vode podaci su:

- vodovi prijenosne i distribucijske mreže visokog i niskog napona i vodovi javne rasvjete i signalizacije u javnom prometu,

- objekti koji pripadaju vodovima elektroenergetske mreže su hidroelektrane, termoelektrane, plinske elektrane, vjetroelektrane, transformatorske, rasklopne i ispravljačke stanice, kabelaške spojnice, kabelaška kanalizacija, razvodni ormari, zdenci (galerije, komore), okna i nosači vodova (stupovi) i priključci elektroenergetske mreže.

Ad 2. Vodovi (kabeli) i pripadajući objekti telekomunikacijske mreže za koje se vode podaci su:

- vodovi telefonske mreže, telefonska kanalizacija, optički kabeli, priključci, vodovi kabelaške televizije te radio relejni koridori,
- objekti koji pripadaju vodovima telekomunikacijske mreže su telefonske centrale, udaljeni pretplatnički stupanj (UPS), zdenci (galerije, komore), nosači vodova, radiodifuzni objekti, radiorelejne stanice, antenski i televizijski stupovi i repetitori.

Ad 3. Cjevovodi i pripadajući objekti vodovodne mreže za koje se vode podaci su:

- glavni dovodni cjevovod (cjevovod sirove vode) i opskrbni cjevovodi,
- objekti koji pripadaju vodovodnoj mreži su crpne stanice, rezervoari, hidranti, okna (komore), zatvarači i priključci vodovodne mreže do vodomjera.

Ad 4. Kanalizacija i pripadajući objekti kanalizacijske mreže za koje se vode podaci su:

- kolektori i kanalska mreža.
- objekti koji pripadaju kanalizacijskoj mreži su prepumpne stanice, uređaji za prečišćavanje, revizionna okna, slivnici i ulična okna sa priključcima.

Sabirnom kanalizacijskom mrežom pojedine građevine ili javne površine smatra se i drenažna mreža. Objekti koji pripadaju drenažnoj mreži su prepumpne stanice, okna i slivnici.

Ad 5. Vodovi i pripadajući objekti mreže toplovoda i parovoda za koje se vode podaci su:

- vodovi toplovoda i parovoda,
- objekti koji pripadaju objektima toplovodne mreže su toplane, toplinske stanice, podstanice, kotlovnice, zdenci (komore), okna sa zatvaračima. i priključci toplovodne mreže.

Ad 6. Vodovi i pripadajući objekti plinovodne mreže za koje se vode podaci su:

- magistralni, priključni, tlačni, otpremni, odvojni i opskrbni vodovi,
- objekti koji pripadaju vodovima plinovodne mreže su plinske bušotine, spremišta plina, plinske mjerne redukcijske stanice, ispušne i blok stanice, plinski čvorovi, okna, zatvarači, kondenzacijski lonci, odzračne cijevi i priključci plinovodne mreže.

Ad 7. Vodovi i pripadajući objekti naftovodne mreže za koje se vode podaci su:

- priključni, zbirni, otpremni, magistralni vodovi,

- objekti koji pripadaju vodovima naftovodne mreže su bušotine, sabirne, otpremne, mjerne, ispušne i blok stanice, rezervoari, okna, zatvarači i ventili.

Podaci o osnovnim tehničkim osobinama vodova su:

- broj kabela, napon i tip kabela kod elektroenergetske mreže, a kod kabelaške kanalizacije dimenzije kanalizacije,
- broj kabela kod telekomunikacijske mreže, a kod telefonske kanalizacije dimenzije kanalizacije, broj i profil cijevi te vrsta materijala,
- kod vodovodne, kanalizacijske, plinovodne i naftovodne mreže vrsta materijala i profil cijevi,
- kod toplovodne mreže, dimenzije kanala, broj cijevi te vrsta materijala i profil cijevi.

## **2.4. Stanje i perspektive u Hrvatskoj**

Trenutno stanje vođenja katastra vodova je nezadovoljavajuće, ne postoji definirana strategija i smjernica razvoja upisnika i načina dijeljenja podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi.

Još uvijek traje prijelazno razdoblje u kojem se katastrom vodova uopće sustavno ne upravlja, te se zaprimljeni elaborati za katastar vodova gomilaju u područnim uredima za katastar i uglavnom ne provode u elaboratima katastra vodova (Blagonić 2005).

Prema (Pacadi 2010 i Štimac 2011) gradovi Zagreb, Bjelovar, Koprivnica, Osijek, Velika Gorica i Rijeka osnovali su katastre vodova sukladno Zakonu, a za grad Split vodi privatna tvrtka što je također omogućeno važećim Pravilnikom. Iz istraživanja proizlazi da je u 97 % teritorija Republike Hrvatske, odnosno za površinu na kojoj živi 73 % stanovništva, katastar vodova i dalje u nadležnosti područnih ureda za katastar.

### VodGIS Grada Zagreba

U Gradu Zagrebu postoji od 2005. godine implementiran VodGIS. Vod GIS je geoinformacijski sustav za upravljanje podacima JKI koji omogućuje učinkovito prikupljanje, evidentiranje i izdavanje podataka kroz bržu interakciju procedura prijave, pregleda, potvrđivanja, unosa i arhiviranja podataka geodetskog elaborata te izrade izvoda, ispisa i preslika dokumenata (Džunić i Lozo 2010). Kao podloge koriste se digitalni katastarski plan (periodično se unosi), registar prostornih jedinica, te rasterske podloge digitalni ortofoto (DOF) i elektronski zapis Hrvatske osnovne karte (HOK).

Podaci o JKI prikupljaju se digitalizacijom i georeferenciranjem tehničkih karata katastra vodova, te iz geodetskih elaborata u analognom obliku. Budući da im je takav način unosa podataka „spor i mukotrpan“, planiraju unaprijediti sustav preuzimanjem ažurnih elektronskih podataka od upravitelja vodova.

Svi korisnici VodGIS-a u intranet mreži imaju pristup na GE Smallworldov Internet Application Server- odnosno web preglednik, koji je baziran na XML, WMS i GML standardima. Prema mojim saznanjima katastar vodova Grad Zagreba nije dostupan na Internetu.



## Katastar vodova Grada Osijeka

Grad Osijek osnovao je poseban odsjek za geodetske poslove koji je 2004. godine preuzeo vođenje katastra vodova od Ureda za katastar (Ivanković 2008). Zaposleni su stručnjaci, nabavljeni novi softveri (Autodesk paket), te je GIS katastra vodova počeo praktički ponovo od početka. Unosili su se podaci o izmjerenim vodovima, digitalizirane su karte vodova itd. Planirano je spajanje s geoinformacijskim sustavom Grada Osijeka (!), te mogućnost pristupa podacima putem Interneta, što do danas nije ostvareno.

Iz ovih primjera vidimo da u Hrvatskoj još nisu stvoreni uvjeti da, kao što je slučaj u razvijenim sustavima, inteligencija može prijeći s poslova prikupljanja podataka o infrastrukturi na poslove obrade i modeliranja podataka koristeći moćne GIS alate (Grundig i Gielsdorf 2001), jer znanje i sve snage moramo upotrijebiti tek za ažuriranje i upotpunjavanje baza podataka.

Određena razmišljanja (Ambroš 2001) idu u pravcu razgraničavanja katastarske i tehničko geodetske-prostorne evidencije vodova, u kojima bi katastarsku evidenciju stvarao i održavao katastarski ured, a onu tehničko geodetsku-prostornu evidenciju vodova vlasnik. Isti se autori (Ambroš i Slivac 1999) zalažu za praksu da se služnost vodova uknjiži u zemljišnim knjigama poslije izgradnje, i to na temelju ovjerenog elaborata za katastar vodova od strane ureda za katastar. Autori su također mišljenja da vođenje katastra vodova nije zakonski trebalo prenijeti na jedinice lokalne samouprave.

Važećim propisima u Republici Hrvatskoj, djelatnosti i javna infrastruktura elektroenergetske, telekomunikacijske, plinovodne i naftovodne mreže od interesa su za Republiku Hrvatsku, dok su djelatnost i JKI javne rasvjete, vodovodne, kanalizacijske i toplovodne mreže od interesa za lokalnu samoupravu, grad ili županiju.

Sustav katastra vodova je trenutno neovisan o vlasništvu, jer za upis vodova i njihovih objekata u katastar vodova ne treba suglasnost vlasnika zemljišta na koji se infrastruktura polaže, čime predstavlja samo tehničku evidenciju.

Za upis u zemljišne knjige potrebna je suglasnost vlasnika zemljišta prema kojem će se pravo služnosti upisati u teretnom („C“) listu. Time upravitelj infrastrukture ima pravo služnosti čime može gospodariti tim dijelom zemljišta prema određenom ugovoru, te se takav oblik upisa naziva nepotpuno izvlaštenje. Za izradu takvog oblika izvlaštenja kao podlogu potrebno je izraditi geodetski elaborat kako bi se utvrdila točna trasa preko kojih katastarskih čestica prolazi infrastrukturni vod i u kojoj širini, odnosno položaj područja na kojem se uspostavlja pravo služnosti.

Time se ostvaruje još jedno vrlo bitno pitanje, zaštita prava nad infrastrukturom. Upisana prava imaju važnosti i u slučajevima oštećenja JKI pri čemu je moguća i krivična odgovornost. Oštećenja mogu nastati zbog nemara, krive interpretacije podataka ili namjernih oštećenja i "divljih" priključaka. Problem nastaje u slučaju neevidentiranosti JKI i nesređenih imovinskopravnih odnosa na zemljištu.

## Perspektive

Podaci o vodovima i ostaloj infrastrukturi danas se uglavnom vode elektronički u nekom od CAD formata, no to nije dovoljno. Iz gornjih primjera vidimo da se samo stvaraju nove lokalne baze podataka o JKI, a tek se planiraju dogovori o suradnji i razmjeni s onima koji su zapravo nadležni za tu infrastrukturu, njihovim upraviteljima. S razlogom se pitam, tko će izdati službeni i ažuran izvod o položaju neke infrastrukture za traženo područje.

Katastar vodova je trebao imati ulogu krovne institucije, posredstvom koje će biti omogućena suradnja i razmjena između distribuiranih baza podataka svih upravitelja javne komunalne infrastrukture, i mnogo šire, u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka. Međutim, ni nakon višegodišnjih napora on to nije postao.

### **2.5. Postojeći sustavi u svijetu**

Vođenje i nadležnosti upisnika o javnoj komunalnoj infrastrukturi u svijetu su različite. Zakonski propisano vođenje katastra vodova u smislu kakvog ga mi poznajemo nije pronađen u okviru istraživanja ove disertacije, osim primjera Slovenije. U Velikoj Britaniji, Nizozemskoj, Danskoj, Sjedinjenim Američkim Državama i Australiji uspostavljeni su tzv. pozivni centri kao osnova za zaštitu infrastrukture.

Slovenija je jedinstven primjer prakse središnjeg prikupljanja podataka i vođenja upisnika o javnoj infrastrukturi kroz njihov Zbirni katastar gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI).

#### **2.5.1. Velika Britanija**

U Velikoj Britaniji u svrhu razvoja upisnika i razmjene informacija o javnoj infrastrukturi osnovana je Nacionalna skupina za podzemnu infrastrukturu NUAG (National Underground Assets Group).

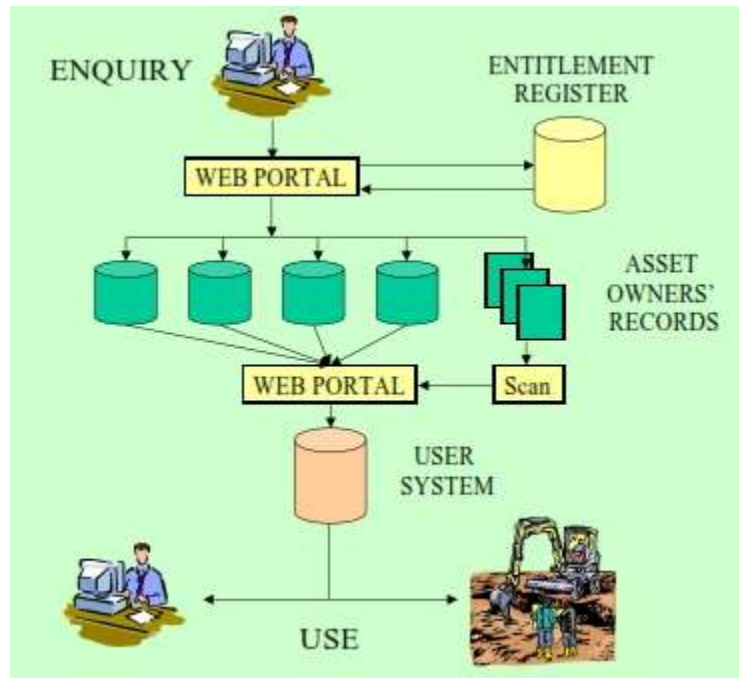
U prvoj fazi cilj te skupine je razviti međuoperabilnost vlasnika ili upravitelja pojedine vrste infrastrukture sa svim ostalim čimbenicima, razvojem metodologije, donošenjem standarda i provedbom dobre prakse. U drugoj fazi projekta bit će naglasak na razmjeni podataka između korisnika, te donošenju za to potrebnih tehničkih rješenja.

NUAG skupina (URL 1) je od države neovisna organizacija, osnovana 2005. godine koja okuplja i povezuje ključne čimbenike u upravljanju javnom infrastrukturuom. Na tragu toga 2007. godine donesen je kodeks o upisniku (Records Code of Practice) koji predlaže da svi vlasnici odnosno upravitelji javne infrastrukture omoguće korisnicima elektroničke podatke o položaju pojedine infrastrukture.

Skupina NUAG je koordinator između raznih državnih i privatnih organizacija, stručnih udruga, javnih tvrtki kao upravitelja i vlasnika infrastrukture. To su primjerice Ministarstvo prometa, Nacionalna udruga komunalnih tvrtki (NJUG), Odbor za prometnice i komunalnu infrastrukturu (The Highway Authorities and Utilities Committee – HAUC), Institut građevinarstva, Geodetski institut, Geodetska uprava (OS), Udruga geodeta Velike Britanije, Udruga za geoinformacije i Udruga vlasnika plinovoda i druge stručne udruge.

Njihova vizija je da sve zemljišne informacije o javnoj infrastrukturi budu dijeljene na prihvatljiv način između korisnika. U tehničkom smislu to je razmjena podataka putem web portala na zadane zahtjeve i upite korisnika.

Na zadane upite korisnika portal prikuplja tražene informacije i šalje natrag korisničkom sustavu (Slika 1). Informacija se prikazuje kao slikovni podatak.



Slika 1. Dijeljenje i prikaz podataka o infrastrukturi putem web portala (izvor: NUAG URL 1)

Skupovi prostornih podataka o infrastrukturi u NUAG-u su:

- plinovod
- elektroenergetika
- naftovod
- telekomunikacije
- vodovod
- autoceste u urbanom području
- autoceste u ruralnom području
- željeznice.

NUAG je provela anketno istraživanje (NUAG 2008) u kojem su analizirani zahtjevi i potrebe više od pet stotina organizacija koji prikupljaju, održavaju i razmjenjuju prostorne podatke o javnoj infrastrukturi. Važniji zaključci tog istraživanja su:

- vrlo bitna razlika među organizacijama je u tome što neke organizacije koriste tzv. klasične metode prikupljanja, pohrane i održavanja podataka u analognom obliku, dok druge koriste tzv. moderne metode kao što su GPS/GNSS sustav i GIS tehnologija za prikupljanje i upravljanje podacima

- manje od polovice (oko 45%) organizacija izdaje svoje podatke unutar mjesec dana, u 18 % primjera rok je duži od tri mjeseca
- organizacije koje su upravitelji JKI u potpunosti upravljaju podacima i poslovima iz svoje nadležnosti (planiranje novih trasa, hitne intervencije ili otklanjanje kvarova)
- najpopularniji oblik izdavanja i razmjene podataka i dalje su papir, mikrofilm i CD medij (zajedno oko 32%), elektronska pošta je zastupljena u 16%, kao i web GIS oko 16%
- bez obzira na dostupnu GPS/GNSS tehnologiju organizacije ne jamče za točnost podataka, što bi trebale prema Propisu o točnosti (Code of Practice accuracy standards)
- sve organizacije pohranjuju podatke o svojoj napuštenoj ili uklonjenoj infrastrukturi.

Postoje još mnogo projekata i organizacija vezanih za kvalitetnije upravljanje infrastrukturom, koordinacije među organizacijama i zaštite u području javne komunalne infrastrukture. To su primjerice projekt VISTA, organizacija NJUG (National Joint Utilities Group), projekt MTU (Mapping the Underworld), projekt ORFEUS (Optimised Radar to Find Every Utility in the Street) i drugi.

VISTA projekt (URL **2**) izvedenica je od *Visualising integrated information on buried assets to reduce streetworks* pokrenut je od strane britanskog Ureda za trgovinu i industriju, u cilju koordiniranog prikupljanja svih dostupnih analognih i elektroničkih podataka o javnoj infrastrukturi te stvaranje jedinstvenog trodimenzionalnog portala javne infrastrukture.

Svrha projekta je uz tako uređene i kvalitetnije podatke pomoći u smanjenju šteta pri kopanju infrastrukturnih kanala. Time će se osigurati da se kopanja izvode na točnim položajima i da se tim prilikama ne naiđe na neočekivani vod koji bi mogao biti uništen. Smanjujući radove na prometnicama za samo 0,1 % njihova predviđanja kazuju da gospodarstvo Velike Britanije može uštediti do milijun funti godišnje.

### **2.5.2. Nizozemska**

U Nizozemskoj je na inicijativu vlasnika javne komunalne infrastrukture osnovan još 1989. godine sustav za zaštitu infrastrukture kao pozivni centar pod nazivom KLIC (Cable and Pipeline Information Centre) (URL **3**).

KLIC je u početnoj fazi djelovao u četiri najveće nizozemske regije. KLIC omogućuje vezu između vlasnika infrastrukture i izvođača iskopnih radova, a financiraju ga veći vlasnici odnosno upravitelji javne infrastrukture.

U njega su uključeni:

- vlasnici javne infrastrukture – više od 1000 korisnika
- Ministarstvo obrane
- Lokalne uprave
- Gasunie – tvrtka upravitelj nacionalnog plinovoda

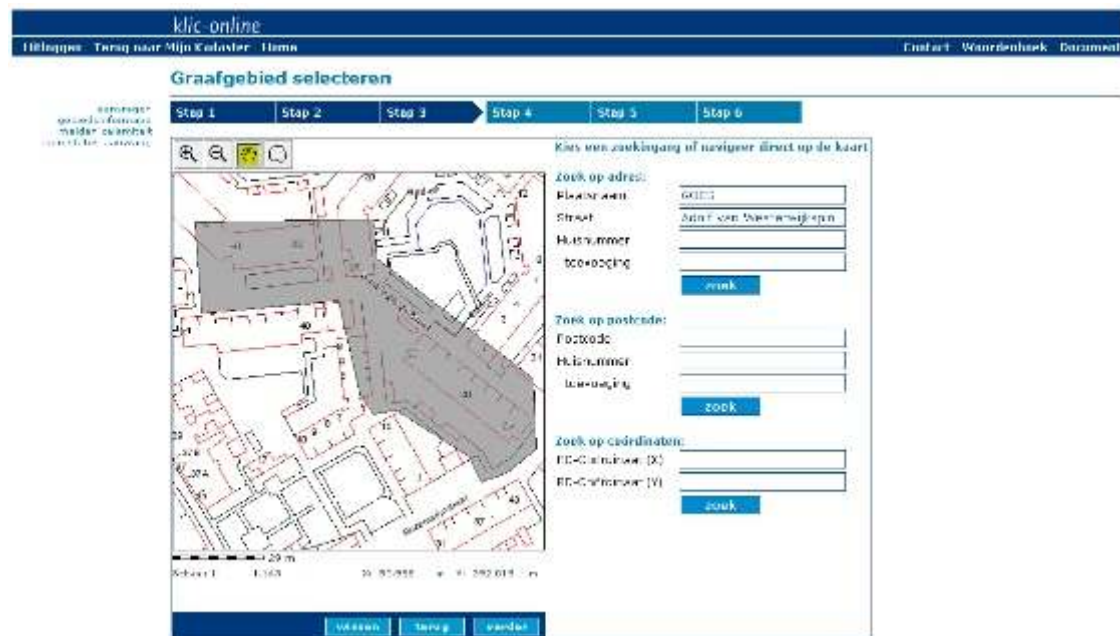
- NAM – tvrtka koja distribuira plin i naftu.

Tijekom 2008. godine donesen je *Zakon o razmjeni informacija o podzemnoj infrastrukturi* na razini države. Taj zakon omogućuje organizacijski, procesni i podatkovni model funkcioniranja sustava za zaštitu infrastrukture pri radovima iskopa. Tim zakonom KLIC je prešao pod upravu i nadležnost nizozemskog katastra (Kadaster), pa se sada naziva Kadaster-KLIC.

Procesni model uređuje obveze službe Kadaster-KLIC i korisnika, a sustav funkcionira na sljedećem principu:

- svaki izvođač radova mora prije početka radova obavijestiti službu Kadaster-KLIC, te definirati područje namjeranih radova
- Kadaster-KLIC obavještava o namjeravanom zahvatu sve vlasnike infrastrukture koji imaju infrastrukturu na predmetnom području
- svaka nadležna organizacija izdaje prostorne podatke o svojoj infrastrukturi, elektroničkim putem šalje službi Kadaster-KLIC
- mrežni operater službe objedinjuje informacije i elektroničkom poštom šalje Web link s kojega izvođač preuzima tražene podatke o području (zajednički plan svih infrastrukture u rasterskom formatu)
- izvođač je dužan posjedovati taj plan na terenu pri obavljanju radova, nadzor nad time provodi inspeksijska služba.

Svake godine KLIC posreduje više od 200.000 korisničkih zahtjeva. Pristup podacima o infrastrukturi nije javan već podacima mogu pristupiti samo registrirani korisnici, a pristupaju putem KLIC Online aplikacije (Slika 2).



Slika 2. Kadaster-KLIC Online aplikacija (izvor: URL 3)

Nizozemska je primjer države koja upisuje stvarna prava na vodovima i objektima javne infrastrukture (Šarlah 2008). Ta se prava mogu upisati nakon što javni bilježnik

prosljedi katastru ovjereni zahtjev s priloženom potrebnom dokumentacijom (vlasnički list i plan s ucrtanom infrastrukturom). Međutim, podaci o vlasništvu infrastrukture i upis stvarnih prava nisu povezani s katastrom zemljišta, pa je stoga potrebno preklapati te dvije evidencije za dobivanje informacije o položenoj JKI na određenoj katastarskoj čestici.

### **2.5.3. Danska**

U Danskoj je 2005. godine osnovan Danski upisnik vlasnika podzemnih vodova – LER (The Danish Register of Underground Cable Owners) s ciljem sprječavanja nesreća, posredne ili neposredne štete na javnoj infrastrukturi te veće sigurnosti opskrbe građana.

Vrste JKI uključenih u LER su:

- plinovod
- elektroenergetika
- telekomunikacije
- vodovod
- toplovod
- kanalizacija i druge.

LER upisnik donosi korist svim uključenim stranama: vlasnicima JKI i njihovim upraviteljima (ima ih više od 4.500), investitorima, potrošačima. Istraživanje je pokazalo da u Danskoj skoro 50% štete na javnoj infrastrukturi nastane zbog nepoznavanja njihovog položaja, godišnje se događa 50 tisuća nesreća pri radovima, što u troškovima sanacije tih nesreća iznosi 28,2 milijuna eura.

Upisnik sadrži informacije o svim organizacijama koji su vlasnici podzemnih vodova. Između ožujka i rujna 2005. godine svi pojedini vlasnici evidentirali su područja na kojim se nalaze njihovi vodovi, pa se tako točan položaj JKI ne vodi u upisniku. Od rujna 2005. godine svi izvođači zakonski su obvezni predati upit za određeno područje prije početka radova (URL 4).

LER upisnik funkcionira na principu telefonskog imenika kojim se osigurava kontakt između vlasnika JKI i izvođača radova. LER posreduje informaciju o položaju JKI na odabranom području. Pristup upisniku omogućen je putem web stranice (Slika 3), s time da korisnik mora biti ovlašten od strane države odnosno mora imati tzv. elektronsku potvrdu u svrhu sigurnosti.

ERHVERVS- OG BYGGESTYRELSEN

Sitemap Log ind

Forside **Om LER** Digital signatur Indberetning Graveforespørgsel Spørgsmål Kontakt

LEDNINGSEJERREGISTRET

Her er du: [Om LER](#) / [LER in English](#)

## The Danish Register of Underground Cable Owners (LER)

The Danish Register of Underground Cable Owners (LER) was launched in March 2005 in order to prevent accidental damages to underground utility cables (carrying gas, electricity, telephone signals, drinking water, heating water, waste water, etc.), to lower administration costs in the contracting sector and to increase supply security. The immediate beneficiaries are professional cable owners and contractors and, further on, the end-users of utilities.

LER contains information on all companies and associations who own underground cables in Denmark. Between March 1 and September 1 2005 all owners of cables registered their areas of interest in the register. An area of interest is the geographical area in which an owner of cables own cables. The exact location of cables is thus not registered. Since September 1, 2005, all companies performing underground construction activities have been legally obliged to enquire in the register before the beginning of the activities.

### LER works like a Phone Book

LER basically works like a phone book ensuring contact between owners of cables and contractors. When a contractor enquires in relation to a specific construction site, the contractor receives contact details on all owners of underground cables on the site. Based on this information the contractor can easily contact the correct cable owners and receive detailed information on the specific location of cables. Private citizens are not obliged to register their cables in LER. In addition, they are not obliged to enquire in the register when they perform construction activities on their own property, although they can choose to do so.

### Access solely via the Internet

The register is web-based and access is given through the use of the state-authorised electronic signature on [www.ler.dk](http://www.ler.dk). Smaller companies, who cannot or do not wish to use the Internet, can receive assistance on a commercial basis from private consultants. This set-up ensures that all users are able to use the register, while the costs are kept low. This set-up means that the register is based on access solely through a digital channel – for the first time in Denmark.

LER draws upon a number of existing Danish e-government solutions. The use of electronic signatures means that the main contact details of users are transferred digitally from the national registers of persons and companies. In addition, the digital maps are transferred from the electronic archives of the Danish National Survey and Cadastre.

**Aktuelt**

- Mail er afsendt uden faktura  
13. juli 2011
- Kortforsyningens nyheder  
9. juni 2011
- Veiledning for vandværksejere  
4. april 2011

Slika 3. Početna web stranica LER upisnika (izvor: URL 4)

Postupak dobivanja informacije iz LER upisnika odvija se u sljedećim fazama:

- označava se područje zahvata radova (položaj, ulica)
- unosi se namjeravani vremenski interval radova i način iskopa
- objavljuju se rezultati upita s popisom vlasnika vodova
- aplikacija nudi automatsko slanje zahtjeva elektroničkom poštom pojedinim vlasnicima vodova, od kojih se traži podatak o njihovim vodovima prema prethodno definiranom području.

#### 2.5.4. Sjedinjene Američke Države

U SAD-u postoji pozivni centar „Call before you dig“ što u prijevodu znači „Nazovi prije kopanja“. Pozivom na poznati telefonski broj centra „811“ dobivaju relevantne informacija o podzemnoj infrastrukturi, čime se nastoje spriječiti posredne ili neposredne štete na infrastrukturi pri izvođenju radova (URL 5).

Svaka od država SAD-a ima poseban zakon kojim regulira funkcioniranje te službe, ali postoji jedinstveni besplatni pozivni broj „811“ kojim se kasnije preusmjerava na državu odnosno područje na kojem se radovi planiraju izvoditi.

Pozivni centar „Call before you dig“ podržava udruženje CGA (Common Ground Alliance) koje je osnovano od glavnih čimbenika u području javne infrastrukture u svrhu njihove zaštite, osiguranje javne sigurnosti i zaštite okoliša. Na web stranici pozivnog centra dostupne su sve osnovne informacije o sustavu (Slika 4).



Slika 4. Web stranica pozivnog centra „Call before you dig“ (izvor: URL 5)

Sustav funkcionira na način da izvođač mora nazvati centar, ostavljaju se podaci o položaju namjeravanog zahvata i još neki dodatni podaci kao što su planirano vrijeme trajanja radova, dubina kopanja, kontakt podaci i drugo. Zatim centar obavještava sve organizacije nadležne za pojedinu vrstu infrastrukturnih vodova. Pozivni centar poveže izvođača radova odnosno korisnika s nadležnim organizacijama, vlasnicima ili upraviteljima infrastrukturnih vodova, te mu oni na terenu označavaju položaj objekta ili trase vodova. Vrijeme potrebno za dobivanje tih podataka je pet do šest dana.



Pojedine skupine JKI označavaju se određenim bojama, te skupine su:

- elektroenergetski vodovi i javna rasvjeta
- plinovodi, naftovodi i toplovodi
- komunikacije i prometni signalni kablovi
- vodovod
- kanalizacija i odvodnja
- vodovodi za navodnjavanje.

U Pensilvaniji su se primjerice lokalne komunalne tvrtke u svrhu brže i učinkovitije usluge „Nazovi prije kopanja“, udružili u POCS (Pennsylvania One Call System) neprofitnu uslužnu kompaniju. Ona omogućuje neposrednu komunikaciju između izvođača radova i komunalne tvrtke uz pomoć Web GIS tehnologije čime tvrtke štede vrijeme i novac, te cijela lokalna zajednica dobiva kvalitetniju uslugu.

POCS koristi MapInfo Professional softver kojim se generiraju karte i postavljaju upiti nad podacima iz geoinformacijske baze podataka. Sve je temeljeno na Web GIS tehnologiji, čime korisnici imaju uvijek ažurne prostorne podatke o JKI. Web aplikacija dostupna je samo za članove POCS službe.

### 2.5.5. Australija

Australija ima uspostavljenu uslugu „nazovi prije kopanja“ (eng. Call before you dig) još od 1989. godine kada je osnovan Melbourne One Call Service (MOCS). Nacionalni referentni centar za tu uslugu uspostavljen je 1999. godine kao australaska udruga Australian Association of Dial Before You Dig Services (**URL 6**).

Cilj te udruge je zaštita javne infrastrukture, smanjenje šteta pri iskopima korištenjem njihove usluge te lakša razmjena informacija o položaju infrastrukture između upravitelja i korisnika. To je neprofitna nacionalna udruga koja se sastoji od pojedinih nadležnih australskih udruga po državama. Članovi udruge su lokalne samouprave (gradovi i općine) te veliki broj javnih i privatnih tvrtki koji upravljaju infrastrukturom iz svoje nadležnosti.

Kategorije članstva jesu (DBYD Vic/Tas 2009):

- lokalna samouprava (gradovi i općine)
- elektroenergetske tvrtke
- upravitelji plinovodom i naftovodom
- telekomunikacijske tvrtke
- upravitelji vodovoda
- ostali upravitelji i vlasnici infrastrukture (javni prijevoz, upravitelji prometnica)
- organizacije koje nisu upravitelji (škole, sveučilišta, udruge korisnika, Instituti, itd.)

Postoji referentni centar usluge „nazovi prije kopanja“ dostupan na Webu (URL 6) ili telefonskim putem na broj 1100, koji ima partnerstvo s upraviteljima javnom infrastrukturom.

Sustav funkcionira na sljedeći način. Prvi korak je prijava u sustav putem korisničkog imena na URL adresi [www.1100.com.au](http://www.1100.com.au). Drugi korak je potvrda poziva kojem nadležnom centru isti treba biti proslijeđen. Slijedi navođenje detaljnih informacija o poslu odnosno namjeravanom zahvatu. To uključuje datum posla, vrstu posla i definiranje mjesta zahvata.

Zatim korisnik označava na planu područje zahvata s dodatnim opisom posla (Slika 5), temeljem čega upravitelj može izdati točan plan položaja JKI.



Slika 5. Označavanje mjesta zahvata na planu australskog CBYD sustava

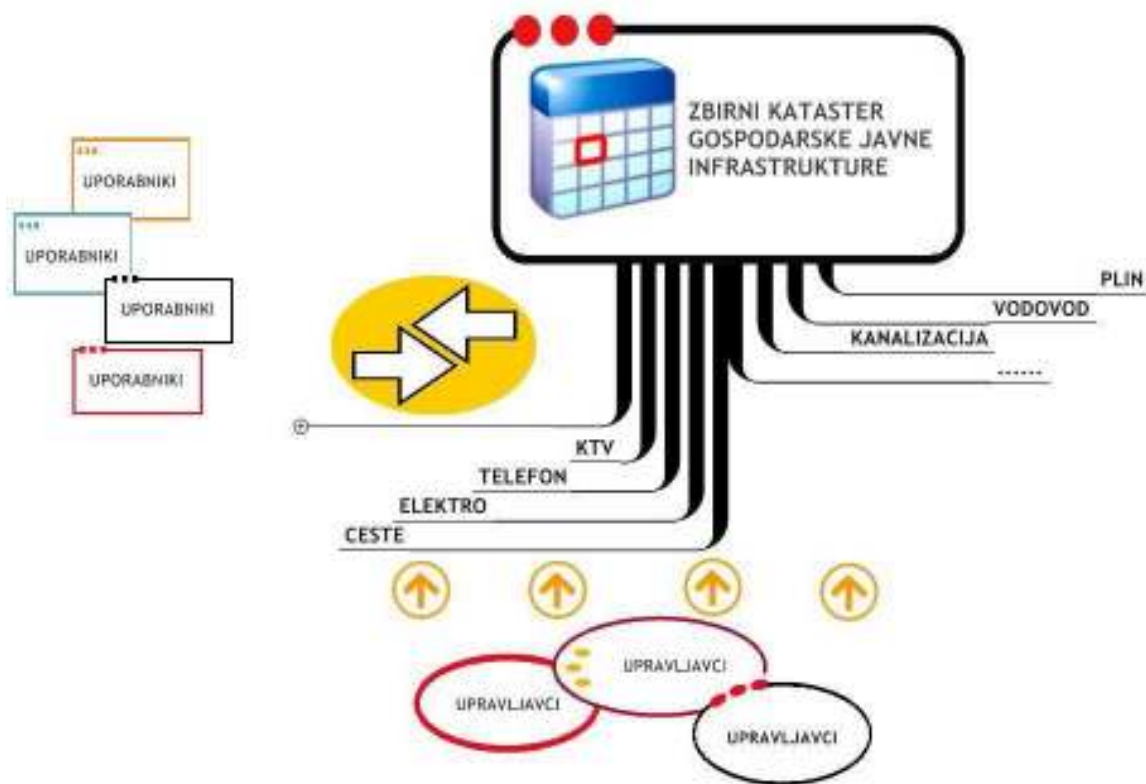
Peti i zadnji korak donosi popis upravitelja javne infrastrukture s njihovim detaljnim kontaktnim informacijama. Korisnika sustav upozorava da ne počinje s radovima prije dobivanja svih relevantnih informacija. Usluga koristi geoinformacijski sustav kao podršku za postavljanje upita, pa korisnici mogu dobiti informacije o položaju infrastrukture u GIS podržanom zapisu.

New South Wales (NSW) je prva australska pokrajina koja je 1. lipnja 2010. godine uslugu „nazovi prije kopanja“ propisala zakonom. Naziv zakona je *Energy Legislation Amendment (Infrastructure Protection) Act 2009*, a odnosi se na sve izvođače radova koji kopaju u blizini plinovodne ili elektroenergetske mreže u NSW-u.

### 2.5.6. Slovenija

U Sloveniji postoji jedinstven primjer središnjeg prikupljanja podataka i vođenja upisnika o svim vrstama javne infrastrukture, koji se zove Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture – ZK GJI. (Slika 6) prikazuje shemu njegovog

funkcioniranja i odnos upravitelja i korisnika prostornih podataka o javnoj infrastrukturi. Sadržaj i način njegova vođenja uređeno je pravilnikom koji je proizašao iz Zakona o uređenju prostora.



Slika 6. Shema Zbirnog katastra gospodarske javne infrastrukture (Šarlah 2010)

Njegova osnovna svrha je prikaz zauzetosti prostora javnom infrastrukturom što omogućava racionalnije prostorno uređenje, sigurnije provođenje zahvata u prostoru i ekonomičniju upotrebu infrastrukturnih objekata (Šarlah 2010).

Glavni ciljevi uspostave slovenskog zbirnog katastra GJI su:

- osigurati kvalitetne osnovne podatke o JKI (sadržaj), koji podrazumijevaju prije svega prostornu komponentu (položaj u prostoru) i jednoznačnu identifikaciju objekata u ZK GJI
- osigurati redovito i jednostavno održavanje podataka o JKI i razmjenu među korisnicima
- uspostaviti infrastrukturu koja će osigurati da podaci ZK GJI budu na jednom mjestu, te u okviru jednostavnog sustava prikupljeni i dostupni.

U Zbirnom katastru gospodarske javne infrastrukture upisuju se sljedeće vrste mreža i objekata infrastrukture:

- prometna infrastruktura
- energetska infrastruktura
- komunalna infrastruktura

- vodna infrastruktura
- infrastruktura za gospodarenje drugim vrstama prirodnih bogatstava ili zaštite okoliša
- ostale mreže u javnoj uporabi.

Za svaku od tih vrsta u Tablica 1 su dane njene podvrste i njihov opis.

**Tablica 1. Vrste mreža i objekata GJI**

Vrste mreža i objekata infrastrukture	opis
<b>PROMETNA INFRASTRUKTURA</b>	
Ceste	autoceste, brze ceste, glavne ceste, regionalne ceste, lokalne ceste, javni putovi, šumski putovi, objekti cestovne infrastrukture
Željeznica	glavne pruge, regionalne pruge, objekti željezničke infrastrukture
Zračne luke i ostali infrastrukturni objekti, uređaji i sustavi navigacijskih službi zračnog prometa	infrastrukturni objekti, uređaji i strukture u zračnoj luci kao i uređaji i sustavi navigacijskih službi
Morske luke (pristaništa)	objekti infrastrukture morskih luka (pristaništa), plovni putovi
<b>ENERGETSKA INFRASTRUKTURA</b>	
Električna energija	mreže i objekti za prijenos i distribuciju električne energije
Zemni plin	mreže i objekti za prijenos i distribuciju zemnog plina
Toplinska energija	cjevovodi za toplu vodu, paru i stlačeni zrak, te infrastrukturni objekti
Nafta i naftni derivati	naftovodi, produktovodi, te infrastrukturni objekti
<b>KOMUNALNA INFRASTRUKTURA</b>	
Vodovod	magistralna, primarna, sekundarna i tercijarna vodovodna mreža s pripadajućim objektima

Kanalizacija	magistralna, primarna, sekundarna i terciarna kanalizacijska mreža s pripadajućim objektima
Upravljanje odpadom	objekti za upravljanje odpadom
Zelene površine	dječja igrališta, zelene površine u naseljima, šumska područja
VODNA INFRASTRUKTURA	objekti, uređaji i strukture namijenjene uređenju voda i provedbi monitoringa voda
INFRASTRUKTURA ZA UPRAVLJANJE DRUGIM VRSTAMA PRIRODNIH BOGATSTAVA ILI ZAŠTITE OKOLIŠA	mreže i objekti namijenjeni za upravljanje prirodnim bogatstvima ili za zaštitu okoliša
OSTALE MREŽE I OBJEKTI U JAVNOJ UPORABI	
Telekomunikacije	prijenosni i distribucijski telekomunikacijski vodovi, telekomunikacijski objekti

Ključni čimbenici u sustavu ZK GJI su:

- općine, ministarstva i drugi vlasnici javne infrastrukture, koji osiguravaju podatke
- korisnici podataka koji koriste te podatke u svojem radu
- geodetska struka kao poveznica tog sustava.

U Zbirnom katastru GJI vode se informacije o vrsti i tipu objekta, položaju, identifikacijskim podacima objekta te podaci o upravitelju objekta.

Upis podataka odnosno promjena podataka u Zbirni katastar gospodarske javne infrastrukture provodi se na osnovi digitalnoga elaborata promjena podataka o objektima i zahtjeva za upis objekata u ZK GJI. Elaborat mora biti izrađen u skladu s propisanim formatom, kako ga određuje Format za razmjenu i šifrant datoteka elaborata promjena podataka o objektima gospodarske javne infrastrukture.

Geodetska uprava Republike Slovenije omogućuje pristup i preuzimanje ažurnih podataka Zbirnog katastra gospodarske javne infrastrukture svim korisnicima putem Web aplikacija, i to dvije aplikacije: preuzimanje podataka za vlasnike i upravitelje JKI i posebno za javnu upravu.

Web aplikacija po zahtjevu korisnika pripremi komprimiranu datoteku, koja sadrži pet datoteka u GML formatu, te zatim korisnik može spremi datoteku s traženim podacima na lokalni disk. Prostorni portal za pristup podacima je na web adresi: <http://e-prostor.gov.si/>, a prikaz njegove početne stranice dan je na (Slika 7).

REPUBLIKA SLOVENIJA

Državne ustanove

1881 po baj strani: [ ]

Iskanje

Geometrijski podatki in dokumentacija  
MATERIALNA KULTURA IN NEKRETNI DOBROSTVOJ

Domov | O portalu | Kontakt | Hrana strani |

**PROSTOR** PROSTORSKI PORTAL

Zbirke prostorskih podatkov

Opisno dat. površin

Metageografske sisteme

Pomoč in informacije

Projekti

Pod: Domov / Zbirke prostorskih podatkov / Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture

**Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture**

Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture predstavlja temeljno nepremičnisko evidenco v Sloveniji, v kateri se evidentirajo objekti gospodarske javne infrastrukture:

- > **prometna infrastruktura** (ceste, železnice, letališča, pristanišča),
- > **energetska infrastruktura** (infrastruktura za prenos in distribucijo električne energije, zemeljskega plina, toplotne energije, nafte in nafnih derivatov),
- > **komunalna infrastruktura** (vodovod, kanalizacija, odlagališča odpadkov),
- > **vodna infrastruktura**,
- > **infrastruktura za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja**,
- > **drugi objekti v javno korist** (elektronske komunikacije).

**Aktualno**

28.12.2011

**V registru nepremične in prejemne kakovosti izračunana vrednost nepremičnin**

V aplikacijah Geodetske uprave RS je dostopna posplošena tržna vrednost nepremičnin, ki je bila določena s postopki in metodami množičnega vrednotenja

Osnovni namen zbirnega katastra je prikaz zasedenosti prostora z objekti gospodarske javne infrastrukture, ki nam omogoča bolj smotno urejanje prostora in varnejše izvajanje posegov v prostor.

Slika 7. Prostorni portal za uvid i preuzimanje podataka ZK GJI

U Sloveniji je uspostavljena i usluga „zovi prije kopanja“ po uzoru na slične svjetske pozivne centre „call before you dig“, u cilju osiguranja što veće sigurnosti javne infrastrukture, ljudi i okoliša. Usluga je probno uspostavljena u Geodetskoj upravi Slovenije na web adresi <http://prostor2.gov.si/rovka> .

### 3. LOKALNA INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA

---

*Infrastrukturu prostornih podataka (engl. Spatial Data Infrastructures - SDI) čini skup temeljnih tehnologija, politika i institucijskih dogovora koji omogućuju dostupnost prostornih podataka kao i pristup do njih. Infrastruktura prostornih podataka (IPP) osigurava osnovu za traženje prostornih podataka, njihovu procjenu i primjenu za korisnike i proizvođače podataka svih društvenih razina: u državnoj i lokalnoj upravi, komercijalnom sektoru, nekomercijalnom sektoru, akademskoj zajednici i građanstvu u cjelini (GSDI 2009).*

---

### 3.1. Pojam i razine infrastrukture prostornih podataka

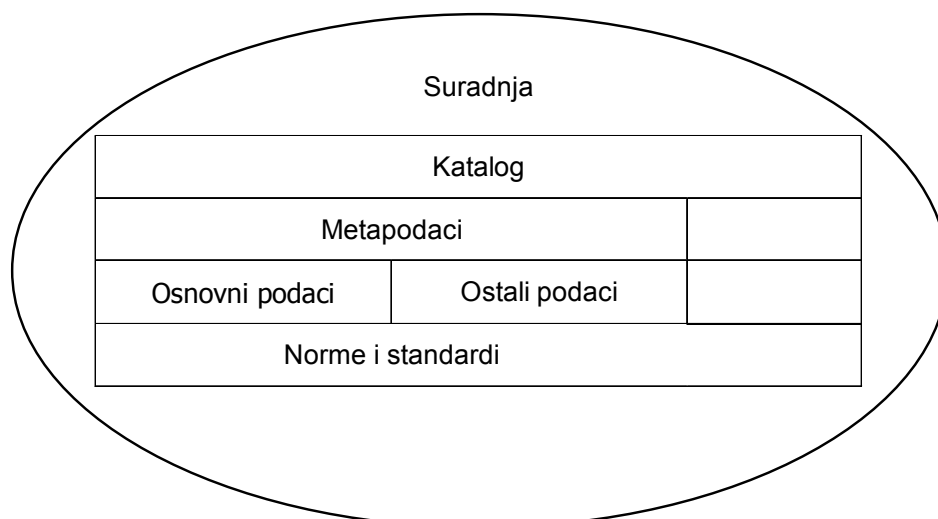
Pojam podatkovne infrastrukture kao instrumenta podrške za pristup prostornim podacima po prvi put se javlja početkom 80-ih godina prošlog stoljeća u Kanadi. Početkom 90-ih predlaže se koncept infrastrukture prostornih podataka kao podrška uspostavi standarda za razmjenu geoinformacija, uspostavi nacionalnih programa izmjere i kartografije te izgradnji nacionalnih mreža prostornih podataka u SAD-u, Velikoj Britaniji i Europskoj zajednici.

Izgradnja IPP u cijelom svijetu može se reći da je potaknuta Izvršnom naredbom predsjednika SAD-a iz 1994. godine čiji je cilj staviti postojeće prostorne podatke na raspolaganje korisnicima uz minimalne troškove i zalihost.

Jezgru IPP čine sljedeći dijelovi (Roić 2002):

1. Katalog (Clearinghouse)
2. Metapodaci (Metadata)
3. Prostorni podaci (Geospatial data)
  - Osnovni (Framework)
  - Ostali (Thematic)
4. Suradnja i savezi (Partnerships)
5. Norme i standardi (Standards).

Logičku strukturu infrastrukture prostornih podataka prikazuje (Slika 8).

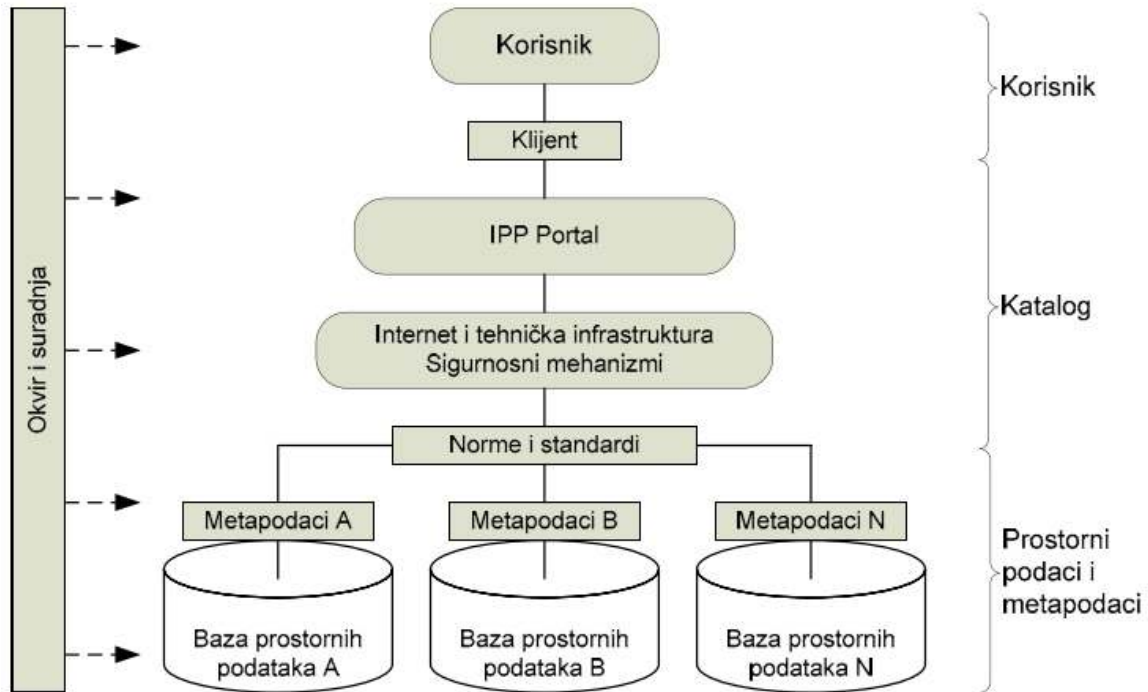


**Slika 8. Logička struktura IPP (Roić 2002)**

Temeljni koncept fizičke implementacije IPP (Slika 9) podrazumijeva stvaranje jednostavnog i nesmetanog toka prostornih podataka od baza za njihovu pohranu do

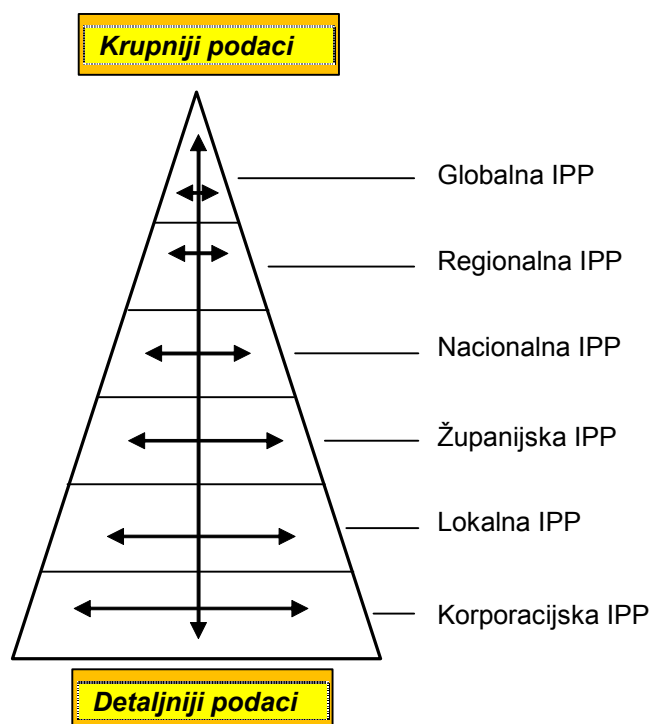


korisnika. Taj tok podrazumijeva odgovarajuću mrežnu i ostalu tehničku infrastrukturu uspostavljenu u skladu s odgovarajućim normama i standardima. Korisniku koji pristupa putem klijenta (Web preglednika) mora biti omogućeno pretraživanje prostornih podataka putem besplatnih metapodataka kao instrumenta ocjene pogodnosti za upotrebu (Cetl 2007).



**Slika 9. Fizička implementacija IPP (Cetl 2007)**

IPP se razvija na hijerarhijski različitim razinama, korporacijskoj, lokalnoj, državnoj, nacionalnoj, regionalnoj i globalnoj. Obzirom na hijerarhiju IPP-a na globalnoj razini su podaci manje detaljni dok su na svakoj nižoj više detaljni (Slika 10). Međutim, da bi ti podaci bili njen sastavni dio moraju biti međusobno sukladni.



**Slika 10. Odnos između različitih razina IPP i detaljnosti podataka**

U današnja vremena postoje mnoge inicijative za razvojem infrastrukture prostornih podataka na svim razinama, od lokalnih do globalnih. Većina ih se razvija u skladu s ISO/TC211 i OpenGIS Consortium standardima (Donaubauer 2005).

U cilju međuoperabilnosti svih razina IPP-a od strane Europske komisije donesena je INSPIRE smjernica (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe). Njena svrha je osigurati pristup za pomoć u odlučivanju, evaluaciji i monitoringu, a države članice same trebaju osigurati raspoloživost, kvalitetu, usporedivost, potpunost i konzistentnost svojih prostornih podataka (Steenmans 2004).

U namjeri postizanja prednosti koje donosi IPP i za ubrzanje njegovog razvoja, najmanje šest ključnih faktora moraju se uzeti u obzir. Ti faktori su (Rajabifard i Williamson 2001):

- razvijena svijest o korištenju geoinformacijskih tehnologija i IPP-a
- suradnja između raznih čimbenika
- uključivanje politike i političara (za uspješno financiranje)
- znanje o vrsti, položaju, kvaliteti i vlasništvu skupova prostornih podataka
- pristup skupovima prostornih podataka
- uspješno širenje skupova podataka i povećanje broja korisnika.

### **3.2. Nova generacija IPP**

Povijest pojma infrastrukture prostornih podataka počinje početkom 1990-tih godina, međutim tek nakon 2000. godine njen je razvoj realno napredovao. To potvrđuje činjenica ubrzanog razvoja i širenja IPP-a, pojava INSPIRE inicijative te pojava

propisa i potreba korisnika s lokalnih razina za uvidom u različite skupove podataka i njihovom razmjenom.

Dosadašnji razvoj IPP može se podijeliti u dvije generacije (Rajabifard i Williamson 2001, Cetl 2007). Prva generacija bila je okrenuta ka tehničkim rješenjima i prostornim podacima kao krajnjem proizvodu (product oriented). Ona je bila financirana uglavnom iz budžeta nacionalnih institucija za prostorne podatke, te je bila jednostrane prirode i nije predviđala financiranje održavanja ni razvoj druge generacije IPP-a. Tipični subjekti prve generacije bili su državni i javni sektor, a orijentiranost na podatke bili su zbog potrebe za kvalitetnijom upotrebom resursa, smanjenjem zalihosti i izradom baze prostornih podataka kao osnove za širenje tržišta.

Druga generacija IPP-a donosi promjene u smislu da korisnicima prostornih podataka nije više glavni cilj doći do tih podataka. Sada je naglasak na korištenju različitih usluga i analiza iz različitih izvora podataka, i to iz interoperabilnih distribuiranih baza podataka. Druga je generacija, dakle, orijentirana korisničkim uslugama i njihovoj komunikaciji (eng. service oriented). Ona je imala za cilj promicanje IPP u široj društvenoj zajednici, izgradnju kapaciteta, bolju koordinaciju i prepoznavanje korisničkih potreba. Osnovni tehnološki pokretači bili su su izrada Web usluga i aplikacija za poboljšanje upotrebe prostornih podataka i zadovoljavanje sve većih i kompleksnijih potreba korisnika.

Dosadašnja literatura (Hennig i dr. 2011) ističe da potrebe korisnika nisu još zadovoljene i dobro usmjerene, odnosno da prostorni podaci, metapodaci i usluge kao glavne komponente IPP nisu još u potpunosti utemeljene na zahtjevima korisnika. Time je razvoj IPP-a stigao do treće generacije, a karakteristike između generacija prikazuje Tablica 2.

**Tablica 2. Usporedba karakteristika između generacija IPP-a (Hennig i dr. 2011)**

	Prva generacija IPP	Druga generacija IPP	Treća generacija IPP
Razina/cilj	Eksplisitno nacionalni	Nacionalna, uključujući hijerarhijski kontekst	Jedinstveno mjerilo
Motivacija	Usmjerena podacima	Komunikacija između korisnika i podataka	Usmjerena korisnicima
Očekivani rezultat	Povezivanje podataka	Svijest o infrastrukturama	Platforma za geo-osposobljeno društvo
Čimbenici razvoja	Proizvođači podataka	Više sektora	Korisnici (proizvođači i potrošači)
Razvojni pristup	Orijentiranost krajnjem proizvodu	Orijentiranost korisničkim uslugama	Orijentiranost na korisnike

Postulati treće generacije kreću od činjenice da jedino IPP koji je usmjeren na korisnike može u potpunosti zadovoljiti razmjenu prostornih podataka i postati neizostavan alat u geo-osposobljenom društvu.

Procjenjeno je da vrijednost investicija za IPP na europskoj, nacionalnim i ispod nacionalnim razinama iznosi između 202 – 273 milijuna eura svake godine.

### **3.3. Posebnosti lokalne IPP**

Prostorni podaci na lokalnoj razini su po mnogo čemu specifični. Prije svega to su najdetaljniji podaci o nekom prostoru, podaci "najkrupnijih mjerila" što znači do razine detalja koji odgovara mjerilu do 1:5000.

Budući da su najdetaljniji, oni su najskuplji podaci po pitanju njihovog prikupljanja, obrade i održavanja. Podaci na lokalnoj razini zahtijevaju vrlo česta ažuriranja zbog toga što se promjene u prostoru kod njih najprije uočavaju, a svi ti postojeći podaci se u okviru LIPP-a trebaju staviti za upotrebu korisnicima.

Nadalje, podaci s lokalne razine temeljni su skup podataka za većinu hijerarhijski viših razina infrastrukture prostornih podataka.

Pojedine lokalne samouprave razvijaju LIPP u skladu sa svojim potrebama i trenutnim stanjem, ali svjetska iskustva pokazuju da su one učinkovitije ako:

- implementiraju međunarodna najbolja iskustva, kao što su ISO norme i OGC standardi
- koriste podatke s viših razina (kao što su općenito nacionalna IPP, regionalne baze podatke, baze podataka JKI, pogonskih katastara, prometne infrastrukture, te nacionalne topografske baze podataka)
- omogućuju spajanje (engl. end-to-end postupci) sa susjednim upravama u stvarima kao što su regionalno planiranje, planovi korištenja zemljišta, master planovi razvoja.

Australska (Kelly 2007) i mnogo drugih svjetskih iskustava po pitanju problematike u uspostavi i izgradnji lokalnih IPP ukazuju na:

- nezrelu institucionalnu uređenost u odnosima korisnik/proizvođač podataka
- nesklad u dostupnosti i kvaliteti referentnih prostornih podataka
- nedosljedna politika u pristupu i korištenju referentnih prostornih podataka
- slaba osviještenost i neznanje o dostupnosti i kvaliteti postojećih prostornih podataka
- nedostatak dobre prakse u korištenju za to potrebnih tehnologija.

U razvoju lokalnih IPP bitno je odlučiti koje će biti njegove komponente i arhitektura sustava.

Prema (Gonzalez Perez 2004) najveći prepoznati problemi pri izgradnji lokalnih IPP-a su:

- ograničavajući i nedostatan broj stručnog kadra; to ograničava i sam razvoj i organizaciju planiranja LIPP-a
- financijski izvori; ograničavajući su iz više mogućih razloga

- nepostojanje „kulture“ razmjene prostornih podataka; u pravilu za određeni skup prostornih podataka proizvode, određuju standarde i održavaju uredi lokalne uprave ili javne tvrtke, a da o tom podatku ništa ne znaju drugi potencijalni korisnici; također kod zahtjeva za izdavanjem tih podataka visoki su troškovi dobivanja podataka u oba smjera, čest je slučaj da određene općine znaju samo za jednu svoju vrstu prostornih podataka a da o susjednim podacima ne znaju ništa ili da o podacima na višoj (npr. državnoj) razini za svoje područje također ne znaju postoje li u elektroničkom obliku i kako se oni mogu pribaviti.

Napredak geoinformacijskih sustava u lokalnim IPP nije samo zbog tehnoloških faktora, već i zbog saznanja lokalnih samouprava u prednostima njihove primjene, i to zbog (Di Donato i dr. 2005):

- razvoj Interneta olakšava komunikaciju između različitih organizacija (upravnih tijela, tvrtki), a prešao je veliku prepreku prema građanima kao korisnicima
- računalna ICT industrija razvila je i duboko ukorijenila koncept Web usluga i distribuiranih računalnih modela čime interoperabilnost (između podataka i sustava) nema više alternative
- širenje primjene otvorenih standarda (ISO TC/211, OGC, Dublin Core, itd.) omogućuje još bolju razmjenu i integriranost različitih vrsta podataka i na njima baziranim uslugama.

Istraživanju u (Muller 2004) kazuju da lokalne javne uprave troše 30 % radnog vremena na traženje određenih informacija o prostoru, te da se na lokalnoj razini u Njemačkoj proizvodi 170 različitih vrsta prostornih podataka.

**Lokalne uprave troše 30% radnog vremena na traženje određenih informacija o prostoru.**

Najvažnija svrha lokalne IPP je u tome što je to najbolje rješenje za razmjenu relevantnih prostornih podataka između čimbenika IPP-a, a u tome vrlo bitno je da svaki skup prostornih podataka održava nadležni proizvođač prostornih podataka. To je temeljna ideja i nit vodilja svake lokalne IPP.

Specifičnost lokalne razine je i u tome što neki skupovi prostornih podataka u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka ne moraju biti službeni (Cetl 2010).

Lokalne samouprave postaju svjesni važnosti prostornih podataka u svom upravljanju. One počinju shvaćati prostorne podatke ne više kao dobro koje posjeduju, već kao izvor koji treba ponuditi zajednici razvojem usluga. Time su zainteresirani za geoinformatička rješenja kojima će njihovi interni sustavi biti integrirani u jedan širi informacijski sustav ili model, u svrhu kvalitetnijeg upravljanja prostorom i olakšanim svakodnevnim zadacima.

Tipični čimbenici u lokalnoj IPP-u su:

- lokalna samouprava (gradska i općinska)
- komunalne i javne tvrtke (upravitelji JKI, upravitelji zgrada, gradski prijevoz, upravljanje otpadom i drugi)

- ured za katastar
- državni uredi (porezna uprava i drugi)
- ured za prostorno uređenje, urbanizam i zaštitu okoliša
- privatne tvrtke (poduzetnici, projektantski uredi, ovlaštene geodetske tvrtke, agencije za nekretnine, odvjetnički uredi)
- građani i udruge građana.

Od svih čimbenika LIPP-a posebna je uloga lokalne samouprave. Oni su istovremeno pružatelji i korisnici prostornih podataka. Njihov je zadatak odlučiti koji će se podaci staviti u upotrebu, te kroz svoju prostornu politiku odrediti sadržaj i veličinu tih skupova podataka.

Lokalna samouprava zajedno s upraviteljima javne komunalne infrastrukture glavni su korisnici prostornih podataka krupnih mjerila, tj. podataka na lokalnoj razini (Van Loenen 2005).

### **3.4. INSPIRE smjernica i LIPP**

INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) je smjernica (eng. directive) Europskoga parlamenta i Vijeća Europske Unije koja se odnosi na prostorne podatke i podržava kreiranje politike vezane uz okoliš. INSPIRE smjernica stupila je na snagu 15. svibnja 2008. godine (URL 7).

Svrha INSPIRE-a je osigurati pristup za pomoć u odlučivanju, evaluaciji i monitoringu, a države članice same trebaju osigurati raspoloživost, kvalitetu, usporedivost, potpunost i konzistentnost svojih prostornih podataka. INSPIRE tvori budući okvir za nacionalne IPP unutar država članica EU, stoga se njene smjernice mogu smatrati obveznim za bilo koje daljnje aktivnosti NIPP-a.

INSPIRE je uspostavljen na temelju sljedećih osnovnih načela:

- prostorne podatke treba prikupiti jednom, a održavati ih gdje je to najučinkovitije
- omogućiti nesmetano kombiniranje prostornih podataka iz različitih izvora u čitavoj Europi te njihovu razmjenu između brojnih korisnika i aplikacija
- omogućiti razmjenu podataka između različitih subjekata, detaljne podatke u svrhu detaljnih istraživanja, a općenite podatke za strateške svrhe
- dostavljati dovoljnu količinu prostornih podataka potrebnih za dobro upravljanje na svim razinama, pod uvjetima koji ne ograničavaju njihovu opsežnu upotrebu
- potrebno je lako doznati koji su prostorni podaci dostupni, koji odgovaraju potrebi za određenu svrhu i pod kojim uvjetima se oni mogu dobiti i koristiti
- prostorni podaci trebali bi postati lako razumljivi te jednostavni za tumačenje budući da se mogu pregledavati unutar odgovarajućega konteksta koji je pristupačan za korisnike.

INSPIRE se zasniva na postojećim IPP-ima i ne zahtijeva ponovno prikupljanje podataka, ali se zahtijeva harmonizacija postojećih podataka. Podaci sadržani u INSPIRE smjernici obuhvaćaju 34 teme prostornih podataka raspoređene u tri priloga: Annex I, II i III (Tablica 3). To su podaci koje posjeduju državne institucije te podaci kojima se koriste državna tijela u izvršavanju svojih javnih zadaća.

**Tablica 3. INSPIRE teme prostornih podataka**

Tema prostornih podataka	Engleski naziv
<b>ANNEX I</b>	
1. Koordinatni referentni sustavi	Coordinate reference systems
2. Sustavi projekcija	Geographical grid systems
3. Zemljopisni nazivi	Geographical names
4. Upravne jedinice	Administrative units
5. Adrese	Addresses
6. Katastarske čestice	Cadastral parcel
7. Prometne mreže	Transport networks
8. Hidrografija	Hydrography
9. Zaštićena područja	Protected sites
<b>ANNEX II</b>	
1. Visine	Elevation
2. Pokrov	Land cover
3. Ortofotografija	Orthoimagery
4. Geologija	Geology
<b>ANNEX III</b>	
1. Statističke jedinice	Statistical units
2. Zgrade	Buildings
3. Tlo	Soil
4. Korištenje zemljišta	Land use
5. Ljudsko zdravlje i sigurnost	Human health and safety

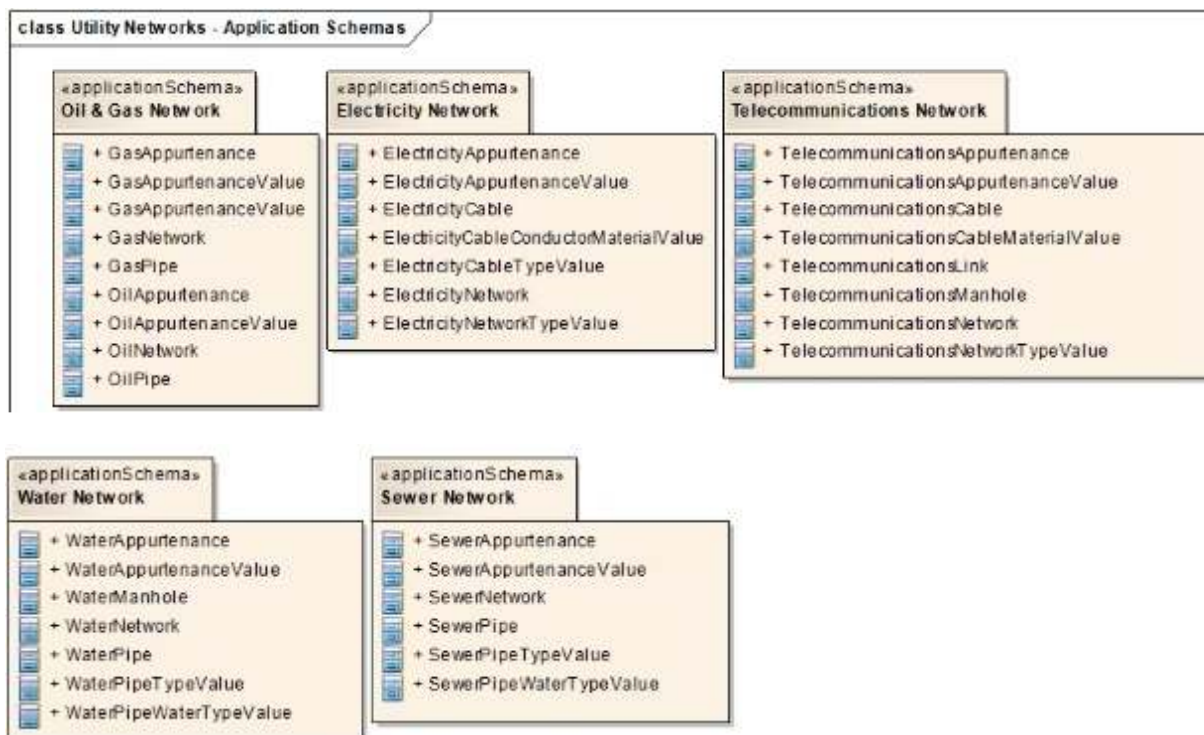
6.Komunalne i državne usluge	Utility and governmental services
7.Sustavi za nadzor okoliša	Environmental monitoring facilities
8.Postrojenja za proizvodnju i industriju	Production and industrial facilities
9.Poljoprivreda i akvakultura	Agricultural and aquaculture facilities
10.Naseljenost i demografija	Population distribution and demography
11.Upravljanje područjima / ograničenja / uređena područja i jedinice za izvještavanje	Area management / restriction / regulation zones and reporting units
12.Rizična područja	Natural risk zones
13.Atmosferski uvjeti	Atmospheric conditions
14.Meteorološko-zemljopisne značajke	Meteorological geographical features
15.Oceanografsko-zemljopisne značajke	Oceanographic geographical features
16.Pomorska područja	Sea regions
17.Biogeografska područja	Bio-geographical regions
18.Staništa i biotopi	Habitats and biotopes
19.Raširenosti vrsta	Species distribution
20.Izvori energije	Energy resources
21.Izvori minerala	Mineral resources

Prostorni podaci o javnoj infrastrukturi nalaze se u šestoj temi u Annexu III smjernice (Utility and governmental services). Ova tema prostornih podataka uključuje:

- javnu komunalnu infrastrukturu
- upravne i društvene vladine usluge (javna uprava, područja zaštite građanstva, škole, bolnice i drugo).

Dijagram klasa za aplikacijsku shemu svih vrsta javne infrastrukture prema INSPIRE prikazuje UML dijagram (Slika 11).



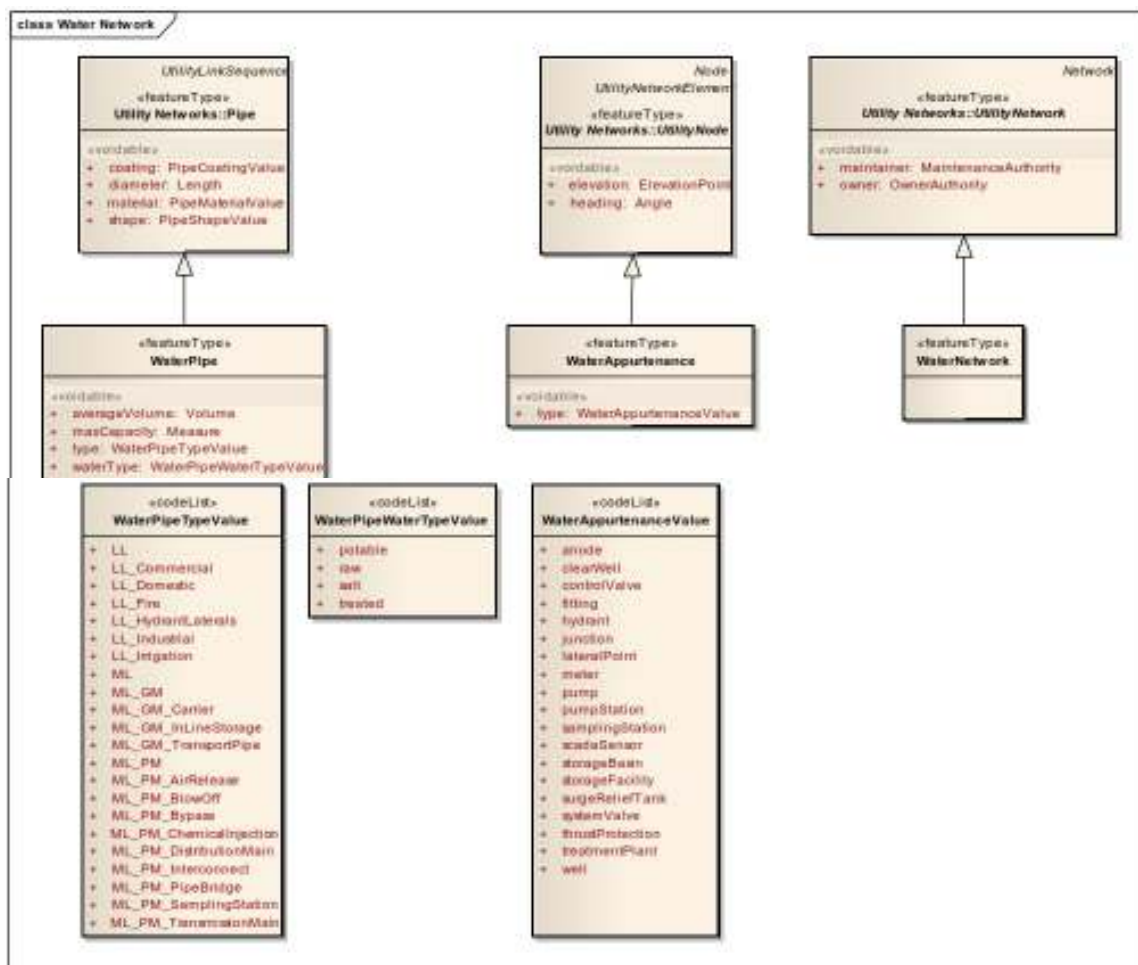


Slika 11. UML dijagram klasa za aplikacijsku shemu svih vrsta infrastrukture (INSPIRE)

Nadležna radna grupa za ovu temu (TWG-US) identificirala je pet grupa javne infrastrukture (mreža), te grupe su:

- vodovod
- kanalizacija
- naftovod i plinovod
- elektroenergetska infrastruktura
- telekomunikacije.

Za svaku od tih pet grupa radna grupa je razvila aplikacijske sheme u UML notaciji. Slika 12 prikazuje aplikacijsku shemu za vodovodnu mrežu.



Slika 12. UML dijagram klasa aplikacijske sheme za vodovodnu mrežu (INSPIRE)

Inicijativa INSPIRE, kao i američki ekvivalent GOS, imaju za cilj rješavanje pet osnovnih prepreka koje su autori identificirali da usporavaju ili koče razvoj zajednice:

1. praznine u skupovima prostornih podataka, uključujući nedostatak podataka
2. nedostatak dokumentacije o podacima, uključujući metapodatke, što ograničava ponovno korištenje prostornih podataka
3. neusklađenost skupova prostornih podataka, što ograničava kombiniranje podataka iz više izvora
4. nesklad geoinformacijskih sustava, što otežava pronalaženje, pristup i ponovno korištenje prostornih podataka
5. prepreke pri dijeljenju i ponovnom korištenju podataka, kao što su kulturološke, institucijske, financijske i pravne prepreke koje sprječavaju ili odgađaju korištenje postojećih prostornih podataka.

Tri od pet principa INSPIRE direktno naglašavaju ulogu i važnost lokalnih uprava. Ta tri principa su:

- podaci se moraju prikupljati i održavati na razini na kojoj je to najučinkovitije

- mora biti omogućena razmjena prostornih podataka između različitih izvora podataka u Europi i međusobno korištenje s mnogim korisnicima i aplikacijama
- mora biti osigurana razmjena (suradnja) sa svim ostalim razinama IPP-a, bilo detaljnih ili općih podataka, u svrhu izrada strategija.

**Tri od pet principa INSPIRE inicijative direktno naglašavaju ulogu i važnost lokalne razine.**

INSPIRE ima konkretne učinke i na izgradnju LIPP-a. Lokalne samouprave u zemljama članicama EU dužne su prema provedbenim pravilima harmonizirati i omogućiti pristup svojim prostornim podacima. Sigurno je da će lokalna uprava sudjelovati u tome ako prepoznaje prednosti i koristi od izgradnje LIPP-a. Hrvatska je na putu da tijekom 2013. godine postane članica EU-a. To podrazumijeva i spremnost prihvaćanja INSPIRE propisa koja će se reflektirati na upravljanje prostornim podacima na svim razinama, od nacionalne do lokalne.

INSPIRE-om je identificirano šest skupina korisnika:

1. vlada i državna uprava
2. infrastrukturne i javne usluge
3. komercijalni korisnici i stručnjaci
4. istraživači
5. nevladine i neprofitne organizacije
6. građani.

Uspostavljen je INSPIRE Geoportal na web adresi [www.inspire-geoportal.eu](http://www.inspire-geoportal.eu) s ciljem podržavanja funkcionalnosti smjernice Europske unije. Trenutna verzija geoportala omogućuje pretraživanje i pregled samo određenih skupova podataka i mrežnih usluga.

Prema INSPIRE smjernici određene su mrežne usluge (e-usluge) koje moraju omogućiti države članice. Taj sustav mora zadovoljavati pristup metapodacima, bazi prostornih podataka i uslugama te biti dostupan svim tijelima javne uprave. Države članice dužne su uspostaviti i upravljati sljedećim mrežnim uslugama:

- Usluge pretraživanja, koje omogućuju pretraživanje baze prostornih podataka i usluga vezanih za njih na temelju sadržaja relevantnih metapodataka i prikazivanje sadržaja metapodataka
- Usluge pregleda podataka koje omogućuju prikaz različitih pogleda, povećavanje/smanjenje detaljnosti prikaza, pomicanje po prikazu, preklapanje skupova prostornih podataka
- Usluge preuzimanja podataka (eng. download) koje omogućuju prijenos i kopiranje cijelih ili dijelova skupova prostornih podataka
- Usluge transformacije prostornih podataka radi postizanja međuoperabilnosti

- Usluge pristupa prostornim podacima, koje omogućuju izravan pristup i dohvat podataka i usluga.

Smjernica INSPIRE posebno naglašava važnost da usluge pretraživanja i usluge pregleda prostornih podataka budu u potpunosti besplatne.

### **3.5. Razvoj lokalnog IPP-a**

Lokalne samouprave obično kreću s različitim pozicija po pitanju stupnja razvoja IT tehnologija i LIPP-a. Neke od njih već koriste GIS alate, druge ne. Potrebe za sadržajem prostornih podataka ili njihovim formatima, redovito su različite. Nekad su za to odlučujući organizacijski razlozi, nekada neki drugi (npr. financijski, kadrovski i sl.). Svi ti navedeni razlozi moraju se uzeti u obzir pri razvoju strategije za uspostavom ili poboljšanjem infrastrukture prostornih podataka na lokalnoj razini (Mueller 2005).

Smjernice razvoja lokalnih infrastruktura prostornih podataka moraju biti dobro definirane kako bi bile održive u uspostavljanju novih ili razvijanju postojećih lokalnih IPP. One su prema Kelly (2007) podijeljene u pet grupa, a to su:

- upravljanje razvojem lokalnih IPP
- pristup podacima - korisnicima podataka omogućiti nesmetano pronalaženje i pristup postojećim podacima i uslugama
- kvaliteta podataka – korisnicima omogućiti lako utvrđivanje kvalitete postojećih podataka i njihovu valjanost za svoje potrebe
- međuoperabilnost - korištenje najbolje svjetske prakse u međuoperabilnim tehnologijama, omogućiti pristup i razmjenu izvora podataka i uslugama u najkraćem vremenu i uz najmanje troškove
- integrabilnost - izvori svih vrsta prostornih podataka moraju zadovoljiti zajedničke standarde, kako bi ta integracija omogućila učinkovita i primjenjiva rješenja za korisnike.

Razvojem mrežnih (web) usluga, Internet standarda i međuoperabilnih standarda za prostorne podatke danas je omogućen pregled prostornih podataka u web pregledniku.

Uloge e-vlada kreću od nacionalnih razina, ali se uspostavljaju i na lokalnim razinama. One su bitne u razvoju IPP jer će prihvatiti OGC specifikacije i standarde, te specifikacije WWW Consortiuma u uspostavi i razvoju IPP-a.

Za usvajanje međuoperabilnosti konkretni koraci mogu uključivati:

- partnerski pristup između privatnog i javnog sektora u osiguranju interoperabilnosti
- odrediti troškove uvođenja interoperabilnosti i kako ih podijeliti
- promovirati usvajanje međuoperabilnosti kroz pilot projekte i druge studije u skladu s dobrom praksom naprednijih sustava

- promocija razvoja međuoperabilnih standarda i web usluga u javnom i privatnom sektoru kako bi se podržalo interoperabilno okruženje.

Razvijanje bitnih standarda za IPP mora se fokusirati na integriranje svih pojedinačnih prostornih podataka. Određene početne radnje u tom smjeru mogu uključivati:

- identifikacija prioriteta i podrška razvoju konzistentnih i integrabilnih skupova podataka koji odgovaraju potrebama korisnika
- usvajanje zajedničkih sustava klasifikacije podataka, referentnih prostornih standarda, sadržaja, modela podataka i ostalih zajedničkih modela u olakšavanju proizvodnje podataka, razmjene podataka i njihovog korištenja
- poticanje proizvođača prostornih podataka da prioritetne skupove podataka uključe u lokalnu IPP.

Carrera i Ferreira (2007) predlažu održiv smjer poboljšanja lokalne informacijske infrastrukture koji će u povratu donijeti i omogućiti višu razinu integriranosti prostornog planiranja i upravljanja prostorom. Po njima će pristup web uslugama za lokalnu upravu omogućiti s tehničke strane jeftiniji, učinkovitiji i održivi način poslovanja i upravljanja. Njihov pristup „iz sredine“ (eng. middle-out) umjesto „od vrha“ (eng. top-down) ili „od dna prema vrhu“ (eng. bottom-up) za lokalni IPP donosi velika poboljšanja. Svaki odjel lokalne uprave ima zadatak održavanje podataka iz svoje nadležnosti i to čini platformu za razmjenu podataka unutar i izvan odjela.

Tekući trendovi vode k razvoju lokalnih baza podataka, tako da distribuirani komunalni informacijski sustavi mogu biti spojeni bez zalihosti u seriju umreženih sustava, međusobno povezanih putem Interneta ili intranetske mreže. Budući da današnji problem nije u dostupnosti tehnologije za planiranje ili upravljanje prostorom već u dostupnosti najdetaljnijih i ažurnih podataka koje održavaju upravno nadležne institucije ili tvrtke, te koje su široko razgranate i povezane uslužno orijentiranom arhitekturom sustava.

Ono što još nedostaje je aktivna uspostava sustavnog održavanja baza podataka svih urbanih skupova podataka, koje će biti stalno dostupne, dovoljno međusobno povezane (po pitanju vrste podataka, vremena i položaja) kako bi bile korisne višim razinama upravljanja, planiranja i političkim krugovima na lokalnoj razini.

Osnovni cilj, prema autorima (Carrera i Ferreira 2007), je promjena u svijesti lokalnih uprava i tvrtki da počnu prostorne podatke tretirati kao primarnu infrastrukturu, paralelno s ostalom fizičkom i/ili upravnom infrastrukturom kao što su promet, vodovod, kanalizacija ili obrazovanje.

Vrlo važan zadatak je način kako informaciju održati ažurnom (eng. up-to-date) da bi lokalna IPP bila održiva kroz vrijeme. Na tragu toga nastao je koncept „rodnog lista“ (The „birth certificate“ concept) kojim se jasno definira informacijska nadležnost od postanka do kraja informacije o nekom prostornom objektu kao i sve događaje koji su za njega vezani. Drugi koncept uz „rodni list“ je tzv. agent promjene (Agents of change), pomoću kojeg se točno zna tko je i kada određeni podatak ažurirao ili obrisao.

Većina dosadašnjih GIS rješenja u lokalnim upravama povjereni su stručnim konzultantima ili prodavačima softvera kojim se traži jedno korporativno rješenje za cijeli grad. S razlogom zato postoji velika skepsa po pitanju učinkovitosti takvih rješenja i održivost takvog pristupa „odozgo“ (top-down).

Održivo rješenje za upravljanje i održavanje lokalne IPP je jedino u pristupu putem Web usluga. Takav poslovni model nadjačat će sve one (pre)duge GIS priče u smislu sporog prikupljanja podataka kao i obveze da ti projekti budu visokoprofitabilni jer se u protivnom o njima nije niti razmišljalo na političkoj razini. Na Web uslugama bazirane lokalne IPP mijenjaju paradigmu od središnje točke u izboru softverskog rješenje na informativni sadržaj usluge (eng. information-content services).

**Srž lokalnih IPP mijenja se sa izbora softvera na informativni sadržaj Web usluga kao središnje točke.**

U lokalnim infrastrukturama prostornih podataka ustrojenim na taj način lokalna samouprava (gradovi i općine) profitirat će dobivanjem kvalitetnih i detaljnih podataka, s manje ulaganja u njih nego što su to trebali do sada.

Vanjski stručnjaci (savjetnici i ostali) bit će potrebni ali će svoj posao i profit temeljiti na narudžbama i analizama „iz druge ruke“, odnosno iz zajedničke baze podataka. Dobavljači i proizvođači softvera svoj će profit nalaziti u prodavanju web usluga umjesto u održavanju i/ili uspostavljanju korporativnih sustava.

Privatne ili javne tvrtke i građani sigurno će najviše profitirati od takvog modela, zbog pojednostavljenog načina prikupljanja prostornih podataka i mogućnosti njihove razmjene.

## 4. GEOPORTALI

---

*Riječ „portal“ dolazi od latinske riječi porta što znači vrata, te označuje točku ulaza. Portali su web siteovi koji služe kao ulazna vrata (engl. gateway) za prikupljanje izvora informacija, uključujući skupove podataka, usluge (eng. services), stručne knjige, novosti, priručnik i alate. Portali također čine organizirani skup veza do mnogo drugih web siteova, obično putem kataloga.*

---

## **4.1. Definicije geoportala**

Geoportal se još uvijek nije potpuno definirao. U literaturi i stručnim krugovima ne postoji konsenzus oko definicije geoportala, već postoje razne definicije geoportala od toga da je to web site, aplikacija ili sučelje (Maguire i Longley 2005, Akinci i Comert 2008, Tang i Selwood 2005).

Jedna od definicija geoportala je da je geoportal „web site koji osigurava jedinstvenu točku pristupa podacima i aplikacijama“. U kontekstu geoportala u akademskoj i stručnoj zajednici koriste se dva termina: geoportal i GIS portal.

OGC definira geoportal kao korisničko sučelje za prikupljanje on-line izvora geoprostornih informacija, uključujući skupove prostornih podataka i usluge.

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.

Koliko postoji definicija IPP geoportala, toliko ima i teorija o ulozi geoportala u IPP-u, ali se u literaturi uglavnom definira kao katalog s glavnim zadatkom pronalaženja prostornog sadržaja.

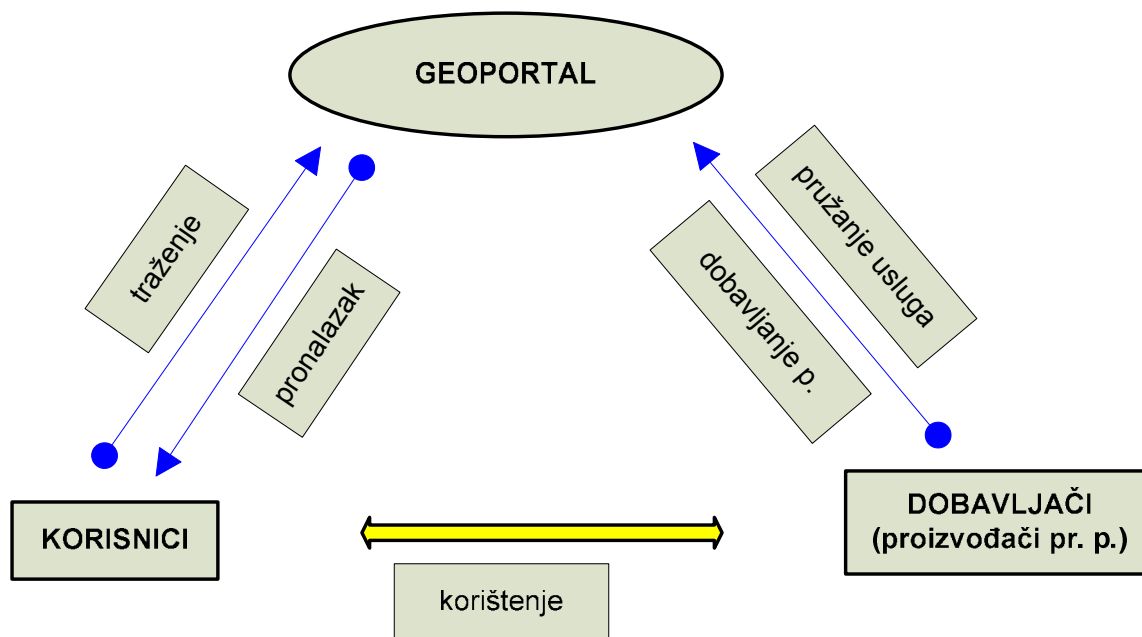
Upravljanje geoportalima uključuje koordinaciju marketinga, komunikacija, inženjeringa i dizajna (van Oort i dr. 2009).

## **4.2. Uloga geoportala u lokalnoj IPP**

Geoportali su ključni elementi za infrastrukture prostornih podataka jer su ulazna vrata do prostornog sadržaja. Infrastrukture prostornih podataka su međuoperabilne infrastrukture, a implementiraju se koristeći geoportale. Moderni su geoportali orijentirani uslugama i korisnicima (Akinci i Comert 2008).

Geoportali bi trebali biti uslužno orijentirani, što znači da web okruženje mora biti koncipirano na način da dobavljač usluga (proizvođač prostornih podataka) oglašava pružanje svojih usluga i nudi podatke putem Interneta, a korisnici pronalaze uslugu u katalogu te je zatraže od dobavljača (Slika 13).





Slika 13. Uloga uslužno-orijentiranog geoportala u lokalnoj IPP (Akinci i Komert 2008)

Temeljna komponenta lokalne IPP je katalog metapodataka na geoportalu, jer se uz pomoću njega pretražuju podaci i izvori tih podataka. Pretraživanje se provodi po pitanju položaja, vremena, atributa (opisa), nadležne institucije i drugih podataka o interesnim podacima i uslugama.

Vrlo bitno je osim tehničke perspektive uzeti u obzir i organizacijsku odnosno institucionalnu perspektivu geoportala. To su primjerice:

- olakšavanje međuvladinih i međuagencijskih partnerstava koja pomažu privlačenju ulaganja i smanjenju zalihosti podataka
- stimulacija i promocija međusobne suradnje
- isticanje vrijednosti geoporostornih informacija
- podrška pri političkom odlučivanju
- dostupnost i ažurnost podataka u realnom vremenu za potrebe lokalne uprave i građana
- programska podrška za upravljanje zajednicom i gospodarski razvitak.

### 4.3. Tehnologije i arhitektura sustava

Geoportali se temelje na Web tehnologiji i infrastrukturi. Mrežna komunikacijska infrastruktura između korisnika i web servera koristi HTTP (Hypertext Transmission Protocol). Web uslugama (servisima) se pristupa putem web aplikacija koristeći XML prenošen putem HTTP veza.

#### 4.3.1. Web tehnologije

Web tehnologije omogućuju razmjenu i prezentaciju prostornih podataka međusobno povezanih poslužitelja i klijenata putem Web servera. Time se uspostavlja geoinformacijski sustav na Webu.

Mrežne usluge su usluge putem kojih se, koristeći Web tehnologije, može primjerice dobiti izvod iz plana ili karte te postaviti upiti nad prostornim podacima. Za te potrebe OpenGIS Consortium (OGC) je razvio nekoliko specifikacija za mrežne usluge koje podržavaju međuoperabilnost između usluga i klijenata različitih proizvođača. Jedan primjer takve specifikacije je Web Feature Services (WFS) (Brentjens 2004).

Prednost Web tehnologija je u tome što osigurava (Galić 2005):

- globalnu infrastrukturu i skup standarda za razmjenu dokumenata
- prezentacijski format za HTML
- korisnička sučelja za pretraživanje dokumenata
- XML, kao novi format za razmjenu podataka i njihove strukture zajedno.

XML je dizajniran za opisivanje sadržaja, a ne prezentaciju podataka što je prednost u odnosu HTML jezik. Međutim, XML nije razvijen za razmjenu geoprostornih podataka, pa se u tu svrhu pojavljuje GML jezik.

GML (Geography Markup Language) je jezik koji se temelji na XML-u, razvijen je za pohranu i razmjenu geoprostornih podataka na Webu, uključuje geometriju i osobine podataka. To je ustvari tekstualna reprezentacija geoprostornih podataka.

#### 4.3.2. Arhitektura sustava

Za izgradnju i implementaciju geoportala koriste se tzv. distribuirane baze podataka, odnosno one u kojim su prostorni podaci fizički rašireni i smješteni na više računala unutar računalne mreže. Korisnik će u takvoj arhitekturi sustava moći pristupiti svim ili više bazama, a imat će dojam da pristupa jednoj centraliziranoj bazi podataka.

Takvu troslojnu arhitekturu distribuiranog geoinformacijskog sustava čine tri razine (Peng i Tsou, 2003):

1. Prezentacijski sloj
2. Aplikacijska logika
3. Podatkovni sloj.

*Prezentacijski sloj* predstavljaju klijenti odnosno korisnici. Tipičnog Web klijenta čini web preglednik s HTML-om kojim se prikazuju podaci i dobivaju rezultati analiza i upita postavljenih nad prostornim podacima. U svrhu dinamičnijeg i interaktivnijeg web sučelja koristi se DHTML s još nekim drugim aplikacijama na strani klijenta (plug-ins, Java apleti i ActiveX). Takvi dodaci upravo služe klijentima za „komunikaciju“ i manipulaciju s podacima, npr. pomicanje po prikazu, crtanje linija ili zadanih okvira na prikazu, mijenjanje atributa i sl.

Razinu *aplikacijske logike* čini posredničko sučelje između korisnikove aplikacije i servera (poslužitelja) baze podataka, a u širem značenju to su ekspertne strukture potrebne za transformaciju podataka i postupke međuspremanja tih podataka za njihovu prezentaciju i prijenos prema korisnicima. Ova se razina sastoji od web servera s aplikacijskim serverom i map servera ili poslužitelja.

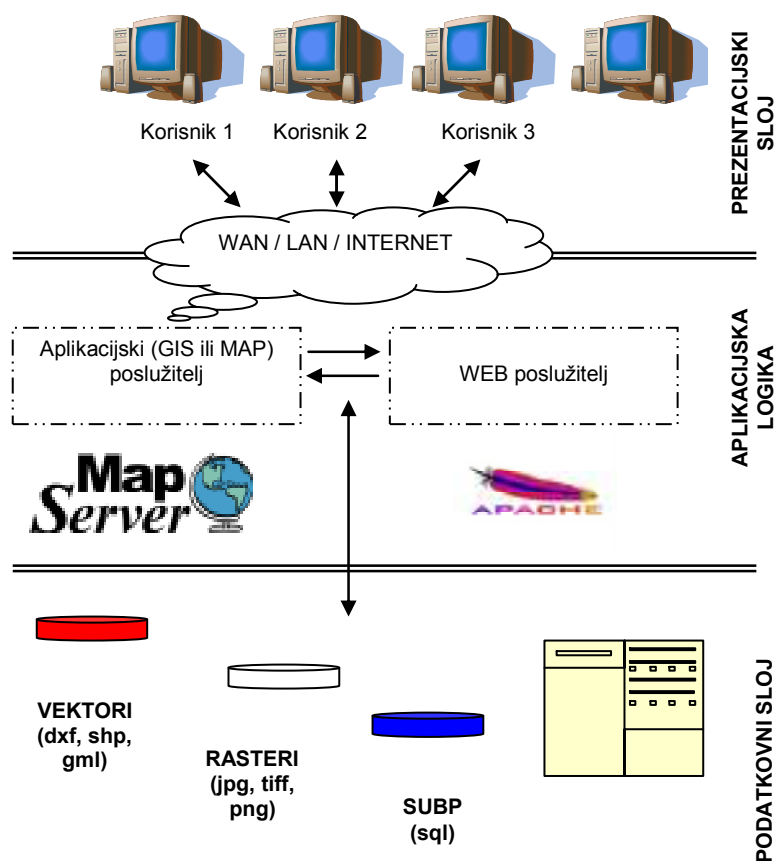
Web server, naziva se i HTTP server, ima funkciju odgovaranja na upite i zahtjeve postavljene od web preglednika putem HTTP-a. On može odgovarati zahtjevima klijenta na tri načina: a) slanjem postojećeg HTML dokumenta ili slike, b) slanjem Java apleta ili ActiveX kontrola web klijentu i c) prosljeđivanjem zahtjeva, pozivanjem drugog programa, kao što je npr. CGI, koji postupa po tom upitu.

Map server je glavna komponenta koja odgovara na prostorne upite, upravlja prostornim analizama, te generira prikaze i šalje ih klijentu na njegov zahtjev. Map server omogućuje klasične GIS funkcije ili usluge nad svim vrstama prostornih podataka, izlazni proizvod map servera postoji u dva oblika: a) filtrirani podaci koji se šalju korisničkoj aplikaciji na korištenje ili obradu tih podataka i b) prikazi kao slike u nekom od grafičkih formata (npr. GIF ili JPEG).

*Podatkovni sloj* je(su) u stvari sustav(i) za upravljanje bazom podataka (SUBP) s pripadajućim poslužiteljem baze podataka (data server). SUBP mogu biti relacijski, objektno-relacijski ili potpuno objektno-orijentirani sustavi, koji pohranjuju prostorne i opisne podatke u više oblika zapisa (vektor, raster i dr.). Server baze podataka sakuplja podatke i poslužuje sve klijente u sustavu prema njihovom upitu. Ovi se serveri obično nazivaju SQL serveri, budući da uglavnom funkcioniraju na SQL standardima.

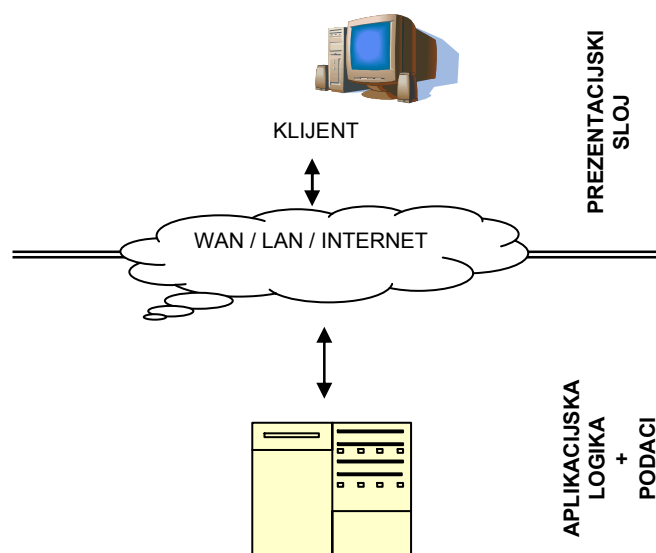
Troslojnu arhitekturu sustava čine dakle klijenti na prezentacijskoj razini, server na razini aplikacijske logike, te sami podaci pohranjeni na serveru baze podataka. To je arhitektura sustava s logičke perspektive.

Primjer troslojne logičke arhitekture sustava za lokalnu infrastrukturu prostornih podataka odnosno jednog geoportala, prikazan je na Slika 14.



Slika 14. Troslojna logička arhitektura sustava (Blagonić i Roić 2009)

Međutim, fizička implementacija tog sustava može funkcionirati kao dvoslojna na način da je jedan sloj prezentacijski, koji čine računala klijenata, a drugi sloj čine aplikacijska logika i podaci zajedno na računalu poslužitelja, kao što prikazuje (Slika 15).



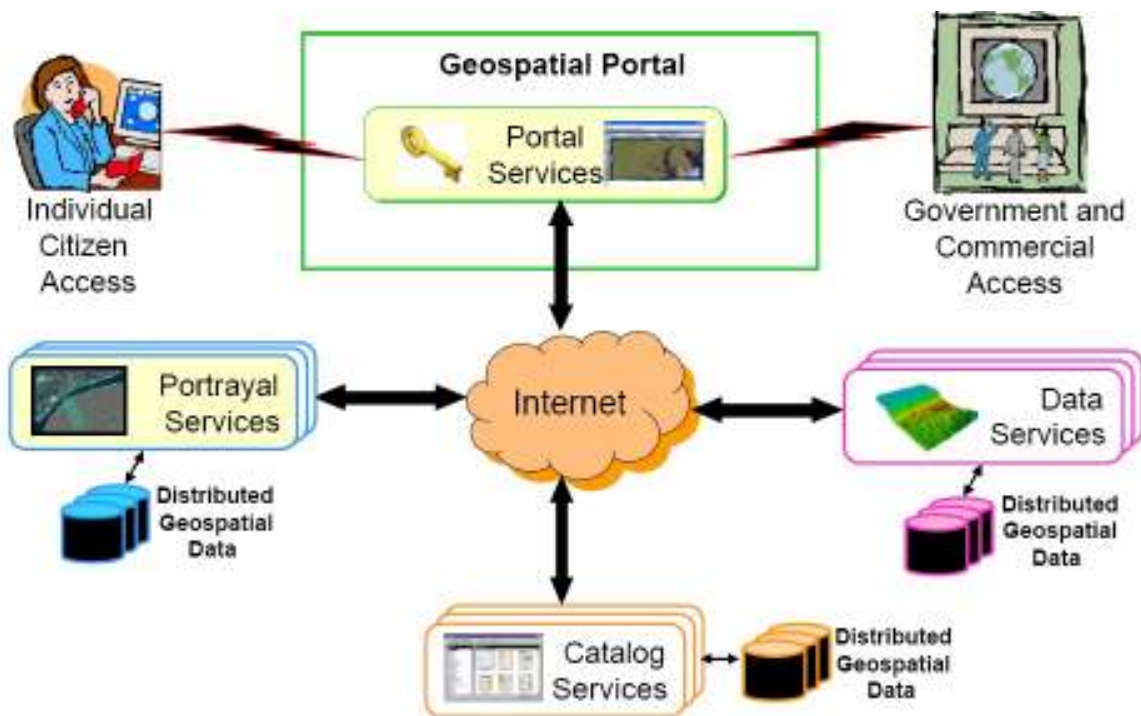
Slika 15. Dvoslojna arhitektura u fizičkoj implementaciji sustava (Blagonić i Roić 2009)

OGC je 2002. godine pokrenuo inicijativu za definiranje arhitekture sustava (okvira) geoportala. Glavni cilj tog referentnog okvira je da svim čimbenicima koji žele uvesti i

standardizirati Web aplikacije za geoprostorne podatke i geoportale, bude jednostavnije, brže i jeftinije to uvođenje i implementacija geoportala.

OGC-ova arhitektura sustava geoportala (OGC 2004) definira svrhu, ciljeve i način rada portala te prepoznaje njegove funkcionalne komponente (Slika 16). Ta arhitektura sustava sadrži pet različitih klasa usluge koje zahtjeva prostorni portal (geoportal):

1. Usluge portala (Portal Services) – osigurava jedinstvenu točku pristupa geoinformacijama na portalu. Ova usluga također omogućuje upravljanje i održavanje portala.
2. Kataloške usluge (Catalog Services) – koriste se za lociranje geoprostornih usluga i informacija gdje god se one nalazile i osiguravaju informaciju na servisu koje korisnik pronade.
3. Prezentacijske usluge (Portrayal Services) – koristi se za obradu geoinformacija i pripremanja za njihovo prikazivanje.
4. Podatkovne usluge (Data Services) – koriste se za osiguravanje prostornih podataka odnosno sadržaja i obradu podataka.



Slika 16. Arhitektura sustava geoportala (OGC 2004)

GIS Portal Toolkit je prvi razvijen geoportal s preporukama OGC-a. Taj prvi geoportal je američki Geospatial One-Stop portal (GOS portal) aktivan na web adresi [www.geodata.gov](http://www.geodata.gov). To je zapravo američki NIPP geoportal putem kojih se na jednom mjestu mogu pronaći prostorni podaci s nacionalne, državne i lokalne razine za cijeli SAD. Za njega je posebno bitno što je kod njega izrađena prva baza metapodataka svih korisnika s punom implementacijom.

#### **4.4. Klasifikacija geoportala**

Ovisno koja je osnovna svrha i ciljana grupa korisnika definira se vrsta geoportala. Autori različito definiraju osnovnu svrhu geoportala, od polazišta da je geoportal u IPP kataloška usluga za publiciranje i pristup metapodacima, do toga da on služi za otkrivanje i istraživanje sadržaja prostornih skupova podataka.

Maguire i Longley (2005) dijele geoportale u dvije skupine:

1. kataloški geoportali (catalog geoportals)
2. aplikacijski geoportali (application geoportals).

Drugi autori (Tang i Selwood 2005) dodaju još jednu vrstu, pa geoportale dijele u tri skupine:

1. kataloški geoportali
2. aplikacijski geoportali
3. korporacijski geoportali (enterprise geoportals).

##### Kataloški geoportali

Kataloški portali su generalno portali koji služe za uspostavu infrastruktura prostornih podataka. Takav geoportal uređuje metapodatkovne zapise od dobavljača usluga u jedan konzistentan, lako pretraživ i korisnicima dostupan katalog.

Putem tog kataloga korisnici mogu pretraživati usluge i prostorne podatke od bilo kojeg dobavljača. Primjer kataloških geoportala je američki GOS portal (URL 8) na kojem su dostupni i metapodaci za neke vrste vodova.

##### Aplikacijski geoportali

Aplikacijski katalozi omogućuju on-line, dinamičke Web prezentacijske usluge usluge tzv. Web Mapping, za pregled i rad s podacima koje pronađu. Primjer aplikacijskih geoportala su svi geoportali iz poglavlja 6.2., a alati na geoportalima primjerice omogućuju:

- traženje ruta
- preklapanje više slojeva podataka
- izradu prikaza
- složenije prostorne upiti
- označavanje određenog područja interesa na Zemlji.

Moderna, tzv. druga generacija geoportala se razlikuje od prve generacije u najmanje dvije bitne stvari. Prvo, sada je moguće pristupiti neposredno metapodacima koji opisuju uslugu i samim uslugama, a misli se na Web prikaze, preuzimanje podataka, geokodiranje itd. Drugo, usluge se mogu koristiti pomoću konvencionalnih desktop GIS aplikacija, kao i pomoću web preglednika. Kada se koriste web preglednici usluga sada omogućuje podršku kombiniranja podataka iz više izvora spojenih putem Interneta, tzv. distribuirane baze podataka.

## 4.5. INSPIRE Geoportal

Prototip geoportala europskog IPP-a razvio je JRC (Joint Research Centre) u okviru INSPIRE-a, kao smjernica razvoja nacionalnih geoportala država članica Europske Unije ali i kao europska baza podataka i usluga vezanih za okoliš. Njegova zadaća je omogućavanje pristupa skupovima i uslugama prostornih podataka definiranih prema odredbama INSPIRE smjernice.

INSPIRE-ov geoportal uspostavljen je na web adresi [www.inspire-geoportal.eu](http://www.inspire-geoportal.eu) s ciljem podržavanja funkcionalnosti te smjernice. Trenutna verzija geoportala omogućuje pretraživanje i pregled samo određenih skupova podataka i mrežnih usluga (Slika 17).



Slika 17. INSPIRE Geoportal

INSPIRE-ov geoportal izrađen je softverom otvorenog koda (open source) koristeći postojeće norme i standarde za usluge pretraživanja, pregleda, preuzimanja i transformacije prostornih podataka.

## 5. ISTRAŽIVANJE LOKALNIH GEOPORTALA

---

*U ovom se poglavlju daje pregled dosadašnjih istraživanja vezanih uz geoportale te definiraju parametri analize istraživanja lokalnih infrastruktura prostornih podataka.*

---



## **5.1. Dosadašnja istraživanja**

Širom promocijom važnosti IPP-a, u skladu s povećanjem broja korisnika zemljišnih informacija te njihovih zahtjeva moraju se ravijati i geoportali. Time nastaje potreba za istraživanjem i procjenom postojećih geoportala u svrhu njihove optimizacije. U nastavku slijedi prikaz dosadašnjih radova i projekata u svrhu istraživanja geoportala.

### **5.1.1. Testiranje švedskog geoportala**

Projekt Geotest pokrenuo je švedski GIS klaster pod imenom Future Position X, švedska Državna uprava za izmjeru i Sveučilište u Gavleu, s namjerom da ispitaju odgovaraju li švedski prostorni podaci, usluge i geoportal INSPIRE specifikacijama.

Ispitivana je upotrebljivost (eng. usability) švedskog nacionalnog geoportala, u smislu norme ISO 9241-11:1998 koja upotrebljivost definira kao „opseg u kojem se koristi neki sustav, proizvod ili usluga za provedbu nekog zadatka na način da taj sadržaj bude djelotvoran, koristan i korisniku ugodan i zadovoljavajući pri korištenju“.

Svrha rada (He i dr. 2011) bila je razviti metodu za testiranje upotrebljivosti geoportala i procijeniti taj okvir pilot testiranjem švedskog nacionalnog geoportala.

Zadaci koji su se testirali u tom istraživanju bili su:

- otvoriti švedski geoportal s početne web stranice projekta
- pretraživanje izvora podataka upisom slobodnog teksta
- pretraživanje izvora podataka određene kategorije
- pretraživanje određenog prostornog sadržaja
- pretraživanje unosom slobodnog teksta i odabirom kategorije
- pretraživanje unosom slobodnog teksta i odabirom prostornog sadržaja
- pretraživanje određene kategorije i prostornog sadržaja
- pretraživanjem unosom slobodnog teksta, odabirom prostornog sadržaja i kategorije u isto vrijeme
- WMS usluga
- dodati WMS unosom URL adrese
- rad s prikazom i slojevima podataka.

Rezultati istraživanja prikazali su slabosti geoportala. Programeri nisu u potpunosti prilagodili konceptualni model za korisnike različitih iskustava. Prepoznali su u potpunosti potrebe samo korisnika mlađih od 40 godina i zaposlenih u javnoj upravi.

Korisnici koji su stariji od 40 godina imaju poteškoća u radu s geoportalom, jer su primjerice naučeni koristiti geoportal isključivo na Google načinu odnosno sučelju. Potrebno je omogućiti korištenje geoportala korisnicima koji nemaju ili imaju vrlo malo GIS znanja, te onima koji geoportal pristupaju izvan ureda čime treba uzeti u obzir manje veličine zaslona računala i sporiju internetsku vezu.

Studija zaključuje da je u načelu švedski geoportal dobar, međutim slabosti su u tome što:

- ne omogućuje jasan prikaz aktivnih kriterija pretraživanja
- nije ponudio trenutne i jasne povratne informacije
- nejasno izvođenje WMS operacija.

### 5.1.2. Projekt eSDI-Net+

U (Rix i drugi 2011) donosi se novi pristup za identifikaciju, analizu i procjenu IPP rješenja prema INSPIRE-u. Razvijen je od strane eSDI-Net+ mreže koja uključuje oko 200 IPP-a iz 26 europskih zemalja ispod nacionalne razine u vremenu od 2008. – 2010. godine.

Projekt pod imenom eSDI-Net+ (URL 9) je financiran putem programa eContentplus od Europske Komisije i koordiniran od strane Tehničkog sveučilišta u njemačkom Darmstadtu. Cilj je bio razvoj i promocija međudržavnog dijaloga i podrška u izmjeni najboljih praksi IPP projekata u Europi.

U istraživanju su kontaktirani i intervjuirani (ispunjavanjem upitnika) predstavnici eSDI-Net+ projekta sa ciljem na ključne aspekte kao što su:

1. tehnološka razina inovacije i izvornosti projekta
2. implementacija čitljivosti principa INSPIRE inicijative
3. razina suradnje između različitih korisnika (dokaz vidljivosti i/ili povratnih informacija korisnika-feedback)
4. mogućnost proširenja ili prijenosa na druge regije.

Definirana su ukupno 32 pokazatelja svrstanih u pet skupina kriterija za postupak procjene. Skupine su:

1. Kvantitativni aspekti
2. Podaci i kvaliteta usluge
3. Međusobna suradnja i pomoć
4. Održivost
5. Korisnici i upotrebljivost.

Svi prikupljeni podaci i kategorizirane informacije od IPP-a iz istraživanja pohranjeni su u zajedničku bazu podataka „SDI Best Practice“. Baza je dostupna on-line na web adresi [www.esdinetplus.eu/best\\_practice/database.html](http://www.esdinetplus.eu/best_practice/database.html) (URL 10).

Bazu je moguće pretraživati po više kategorija, npr. po državama, pravnom statusu, razini uprave, temama itd., te je po odabiru određenih IPP projekata moguće međusobno uspoređivanje. (Slika 18) prikazuje web stranicu eSDI-Net+ baze podataka na kojoj se definiraju kategorije on-line upita.

eSDI-NET+ \*\*\* plus

Contact Home Login Language

eSDI-NET+ SDI Best Practices SDI Assessment News Events Publications

**eSDI-NET+**  
Network for promotion of cross border dialogue and exchange of best practices on Spatial Data Infrastructures (SDI's) throughout Europe

**eSDI-Net+ Database of SDI Best Practices goes public! Register your SDI now!**

Welcome to the SDI Best Practice Database! The database summarises the results of the SDI analysis and selection process performed by the eSDI-Net+ Network during the last three years. This public version of the database contains a subset of the collected data of the SDIs analysed, approved by the SDI owners. European SDI Best Practices are documented and categorised according to the criteria and indicators based on the common [methodology](#) for the evaluation of SDI solutions.

The experiences with the SDI assessment show that "each spatial data infrastructure is a special case" (Franco Vico, European SDI Best Practice Awards 2009). To single out and to follow a successful implementation path in developing an SDI it needs understanding of its own strengths and weaknesses. Self understanding implies comparisons and measuring against others. The SDI Database and the [SDI Self-Assessment Framework](#) are intended to facilitate comparison among various SDI good practices, and consequently to foster networking and sharing experiences among similar SDIs.

All SDIs in Europe are invited to submit their data. If you are interested to become part of the public SDI Database, please [register here](#).

If you have any questions regarding the use of the database or the registration procedure, please contact the [eSDI-Net+ Coordinator](#).

-- Any Country -- -- Any Thematic -- -- Any NUTS level --  
 -- Any Legal Status -- -- Any Leading Partner -- -- Any Number of Partners --  
 -- Any Workforce -- -- Any Number of Datasets --

select

**Slika 18. eSDI-Net+ on-line baza podataka**

Cilj baze podataka i istraživanja je istaknuti prednosti i nedostatke pojedinih IPP-a te da se bolja i slična rješenja mogu primjenjivati na druge projekte.

Ovo istraživanje je bitno i stoga što se pomoću njega mogu lakše izrađivati nacionalna izvješća NIPP-ova na koja obvezuje Europska komisija kroz INSPIRE.

U zaključku istraživanja navodi se potreba za razmjenom iskustava i znanja te povećanje svijesti o infrastrukturna prostornih podataka i INSPIRE na lokalnim razinama.

Manjkavost ove on-line baze podataka je u tome što nije potpuna, u smislu da na veliki broj pitanja nije odgovoreno, ispunjavanje je prepušteno na volju i znanju anketarima, te time nema jasne i stvarne slike stanja anketiranih i svih ostalih ne uključenih IPP projekata.

### 5.1.3. Procjena svjetskih geoportala

Tijekom 2004. godine dovršeno je prvo veće istraživanje geoportala na svjetskoj razini, danog u radu (Crompvoets i drugi 2005). Istraživanjem se provelo na ukupno 105 svjetskih geoportala, metodologijom ispunjavanja upitnika koordinatora geoportala.

Cilj istraživanja bio je procijeniti geoportale analizom njihovog:

- gospodarskog
- društvenog i
- okolišnog utjecaja na društvo.

Općeniti zaključak bio je da geoportali imaju pozitivan utjecaj na društvo. Pozitivni utjecaji su po svojoj prirodi uglavnom gospodarski. Glavni gospodarski utjecaj je povećano korištenje prostornih podataka i usluga te razmjena između korisnika. Također geoportali smanjuju zalihost prostornih podataka, čime smanjuju i troškove te povećavaju tržišnu transparentnost.

Pozitivni društveni učinci su veća osviještenost o važnosti kvalitetnih prostornih podataka, veća povezanost između korisnika i institucija, te posredan učinak je bolja informiranost pri donošenju odluka. Što se tiče utjecaja na okoliš zaključak je da ne postoje posebni utjecaji, međutim pomažu pri političkim odlukama vezanim za okoliš.

#### **5.1.4. Analiza regionalnih geoportala u Italiji**

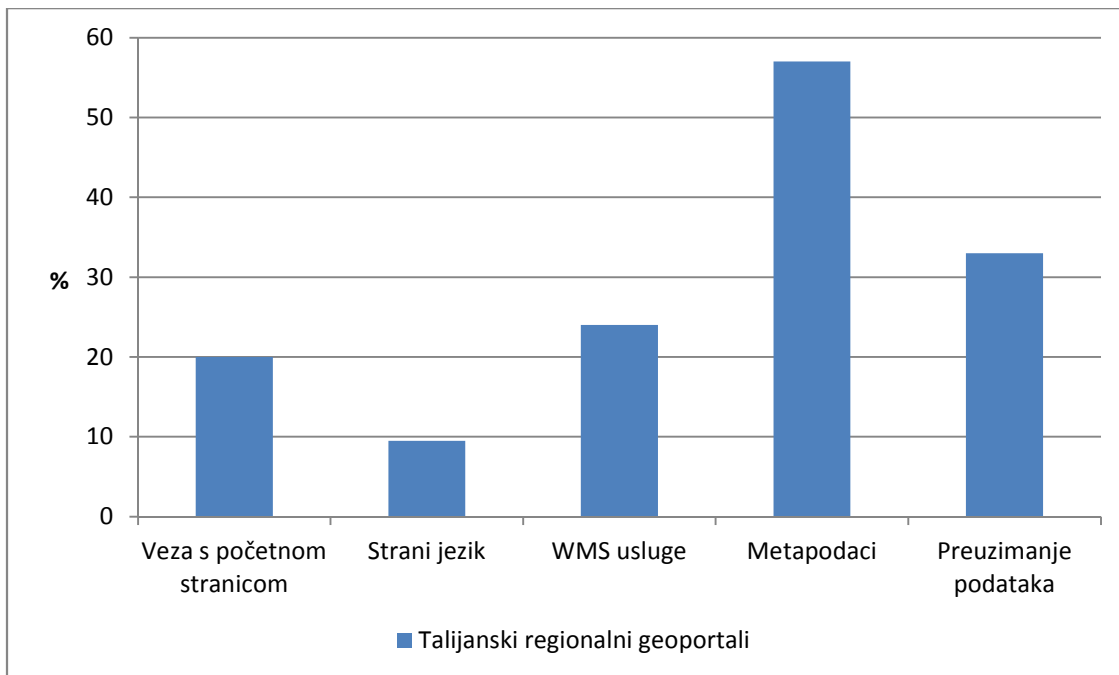
(Mercadante i drugi 2008) proveli su istraživanje stanja usluga na geoportalima u regijama Italije, posebnu pozornost dajući web sučelju, korištenim alatima, metapodacima i kvaliteti podataka prema naputcima INSPIRE direktive.

Metodologija istraživanja geoportala pretpostavlja studiju (analizu) službenih geoportala regionalnih uprava u Italiji, kojih ukupno ima 21.

Analiza se fokusira na glavne komponente IPP-a, kao što su definirane u 3. članku direktive INSPIRE: metapodaci, skup prostornih podataka i s njima povezane usluge, mrežne usluge i tehnologije, institucionalni dogovori u razmjeni, pristupu i korištenju podataka, mehanizmi i procedure koordinacije i nadzora (kontrole), i to dogovorene, aktualne i moguće.

Geoportali koji su analizirani isključivo su bili slobodnog pristupa, a osnova za procjenu korisnosti i učinkovitosti geoportala bili su parametri: vidljivost, pristupačnost i sukladnost geoportala te funkcionalnost sučelja.

Rezultati tog istraživanja prikazani su na (Slika 19), iz koje je vidljivo da je: 20% regionalnih geoportala neposredno povezano sa službenom početnom stranicom regije, u 8% dostupan prijevod na jednom od stranih jezika, a WMS usluga implementirana u samo 24% regionalnih geoportala.



**Slika 19. Rezultati istraživanja talijanskih regionalnih geoportala**

Istraživanje nadalje donosi podatak da su metapodaci dostupni u 57% geoportala, a 33% talijanskih regionalnih geoportala ima mogućnost preuzimanja podataka u vektorskom ili rasterskom formatu.

## **5.2. Uvodno o istraživanju**

IPP na bilo kojoj razini, pa tako i na lokalnoj mora početi i završavati na geoportalu kao središnjoj točki. Ukoliko ne postoji geoportal možemo reći da ni IPP nije izgrađen. S tom premisom provelo se i ovo istraživanje.

Glavni cilj istraživanja bio je pronaći podatke o dostupnosti različitih skupova podataka i mrežnim uslugama koje se pružaju na geoportalima gradova i općina, s naglaskom na zemljišne informacije o javnoj komunalnoj infrastrukturi (JKI). Pored toga predmet istraživanja bili su i funkcionalnost geoportala, organizacija lokalne IPP, normiranost usluga i vrsta softverske podrške, a sve to u svrhu još šireg istraživanja glavnog cilja.

Istraživanje zemljišnih informacija o javnoj komunalnoj infrastrukturi u lokalnim IPP specifično je iz više razloga. Prvo, iz pregleda dosadašnjih radova nalazimo određeni broj radova o analizama i procjenama korisnosti na nacionalnoj razini (He i dr. 2011), (Crompvoets i drugi 2005), ispod nacionalne razine (Rix i drugi 2011), (Mercadante i Salvemini 2008), međutim ne postoje istraživanja fokusirana samo na određen skup prostornih podataka na lokalnoj razini, i to u više zemalja.

Drugo, istraživanje ove disertacije odnosi se na specifičan skup prostornih podataka, onom o javnoj komunalnoj infrastrukturi. Specifičan je po tome što u svijetu postoje različite nadležnosti i propisi u vođenju upisnika o JKI. Primjerice u Sloveniji i Hrvatskoj propise je donijela državna razina, u drugim državama (Velika Britanija, Nizozemska, Danska, SAD, Australija) takvi propisi uglavnom ne postoje.

U ovom skupu prostornih podataka vrlo je osjetljivo pitanje o vlasništvu infrastrukture, pa se samim time i podaci o njoj često ne daju na javni uvid ako o tome ne postoje institucionalni dogovori. Posebice se taj problem odnosi na infrastrukturu koja je često u privatnom vlasništvu, koncesiji i slično. To su elektroenergetika i telekomunikacije, dok su primjerice vodovod, kanalizacija i prometnice najčešće u nadležnosti lokalne samouprave.

### Definiranje problema

Početna pretpostavka je da u nas ne postoji dobra politička strategija ni dobra praksa u upravljanju i međuinstitucijskoj koordinaciji zemljišnim informacijama o javnoj komunalnoj infrastrukturi u okviru LIPP-a, što će se dokazati kroz istraživanje domaćih geoportala. U svijetu takva praksa postoji te se može još poboljšati uvođenjem preporuka danih kroz disertaciju.

### Cilj Istraživanja

Cilj istraživanja je:

1. analizirati i dati pregled najbolje prakse u svijetu o uključivanju zemljišnih informacija o javnoj komunalnoj infrastrukturi u lokalnu IPP dostupnih na geoportalima, te usporediti ih s domaćim LIPP-ovima
2. prema prikupljenim podacima dati preporuke za uspostavu ili optimizaciju postojećih sustava na domaćim geoportalima.

### Opseg i ciljana skupina istraživanja

Ciljana skupina istraživanja je lokalna razina IPP-a, prema hijerarhiji IPP-a to je ispod nacionalna razina. Dakle, to se odnosi na lokalnu samoupravu (gradove ili općine), a prema Europskom statističkom uredu EUROSTAT 2 to su razine LAU 1 i LAU 2, bivše NUTS 4 i NUTS 5. Međutim, u istraživanje su uključene i više razine, primjerice NUTS 3 ili čak NUTS 2, ako se u jednoj državnoj regiji više lokalnih uprava ujedinilo u zajednički IPP projekt. Istraživane su lokalne uprave u našoj državi te u razvijenim državama (države Europske unije, Sjedinjene Američke Države, Kanada) u kojima i nalazimo primjere dobre prakse za usporedbu sa stanjem u Hrvatskoj.

Temeljem toga istraživanje je podijeljeno u tri skupine po teritorijalnoj pripadnosti, tj. Hrvatsku, Europu i Sjedinjene Američke države s Kanadom.

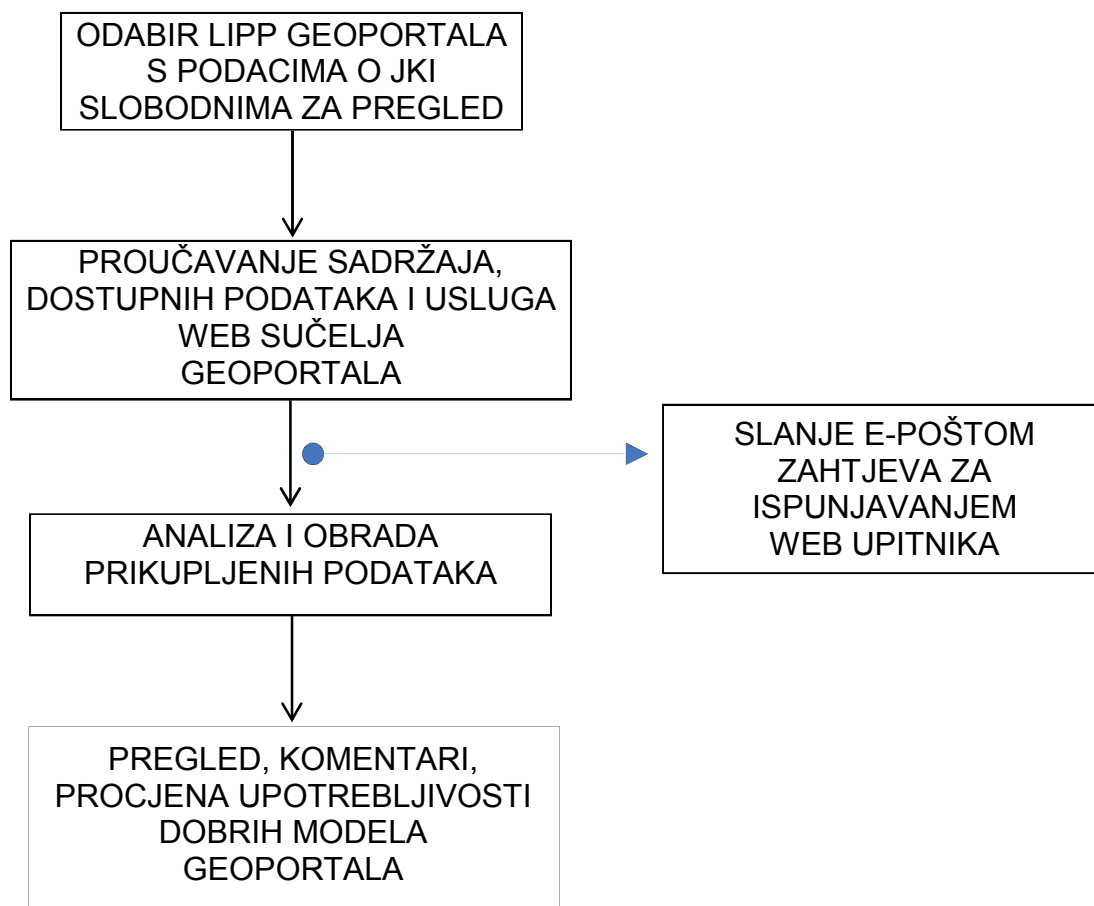
### Metodologija istraživanja

Istraživanje se odnosi na službene geoportale određenih lokalnih samouprava (gradovi i općine) ili zajednički geoportal više lokalnih samouprava. Geoportal može biti izrađen od strane same samouprave, od druge javne institucije ili uprave, ali uvjet je da je služben za određenu samoupravu.

Geoportali obuhvaćeni u ovom istraživanju su slobodni za pregled i nije potrebna nikakva prijava ili autorizacija. Geoportali sadrže podatke o barem jednoj vrsti javne komunalne infrastrukture. Naglasak je na dostupnosti zemljišnih informacija o JKI i drugim skupovima prostornih podataka koji su neophodni kao podloge ili kao dopune upisnicima o JKI, te mrežnim uslugama koje omogućuje (službeni) geoportal na

kojem se isti nalaze. Za geoportale lokalnih uprava koji pripadaju državama Europske unije konzultirani su i podaci upisani u bazi ESDINETplus.

Metodologija (Slika 20) razvijena u ovom istraživanju orijentirana je na praktičnu primjenu u svrhu optimizacije modela podataka o JKI u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka.



Slika 20. Blok dijagram metodologije istraživanja

Analiza je provedena neposrednim pristupom web stranici geoportala, zatim su e-poštom kontaktirane nadležne osobe za ispunjavanjem web ankete. Web anketa pripremljena je izradom anketnog obrasca u sučelju Google dokumenata (Google docs) dostupnog na web adresi:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGwwbUtFLVNJNm1tb0pvVEJGTGdUOXc6MQ>

Na taj način su prikupljene dodatne informacije i objašnjenja koje nisu bile dostupne na samom geoportalu ili službenoj web stranici lokalne samouprave, a time su informacije ujedno provjerene, uspoređene i usklađene.

Sučelje Google dokumenata prikupljene podatke web ankete automatski generira u pregledne sažetke odgovora s grafičkim prikazima, koji su dostupni na Webu.

Istraživanje je provedeno u razdoblju od 1. studenog 2011. godine i zaključeno 1. ožujka 2012. godine.

**Uvjeti istraživanja:**

- geoportali slobodni za pregled na nekom od web preglednika (bez dodatne instalacije aplikacija ili prijave (autorizacije) na stranicu
- službeni geoportal lokalne samouprave ili zajednički više samouprava
- dostupne informacije o javnoj komunalnoj infrastrukturi
- prednost geoportalima koji su sukladni s INSPIRE ili nastoje tako biti uspostavljeni.

### **5.3. Parametri analize**

Postupak analize lokalnih geoportala podijeljen je u nekoliko skupina parametara, razvrstanih prema cilju istraživanja.

Skupine istraživanja su:

- opći podaci o geoportalu lokalne samouprave
- funkcionalnost sučelja geoportala
- institucionalna organizacija lokalne IPP-a
- dostupnost mrežnih usluga
- skupovi podataka prema INSPIRE temama
- dostupnost prostornih podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi
- dostupnost ostalih skupova prostornih podataka
- softverska programska podrška.

#### Opći podaci o geoportalu lokalne samouprave

U skupini općih podataka o geoportalu lokalne samouprave prikupljeni su osnovni podaci o jedinici lokalne samouprave (ime, država), URL adresa geoportala te službeni naziv geoportala ako on postoji.

Ovo posljednje posebno je analizirano iz razloga pregleda različitosti u nazivlju službenih geoportala, odnosno njihovom nestandardiziranom nazivlju pa posljedično tome otežanom pronalasku istih ili nejasnom situacijom o sadržaju tog Web portala.

#### Funkcionalnost sučelja geoportala

Definirani parametri u svrhu procjene funkcionalnosti geoportala su:

- vidljivost (eng. visibility) – definira se kao sposobnost jednostavnog pronalaska geoportala na Webu, bez pomoći ostalih alata kao što su tražilice, unutar početne službene stranice lokalne uprave, razina vidljivosti se može mjeriti temeljem broja linkova koji se moraju odabrati počevši od početne stranice do stranice koja čini geoportal, niska razina predstavlja više od dva linka



- pristupačnost (eng. accessibility) – razina sposobnosti da sadržaj i usluge budu lako shvaćene od njegovih korisnika, to je dostupnost sučelja na stranom jeziku i postojanje funkcije pomoći (help).
- funkcionalnost sučelja (eng. user interface functionalities) – parametar koji donosi kvalitetu uporabe usluga na geoportalu pomoću osnovnih i složenijih funkcionalnosti preglednika prostornih podataka.

Osnovnim funkcionalnostima preglednika prostornih podataka smatraju se:

- pregled podataka
- navigacija - povećanje i smanjenje prikaza (zoom in, zoom out), pomicanje po prikazu (pan)
- položajni preklop svih dostupnih slojeva prostornih podataka
- pregled informacija u legendi.

Složenijim funkcionalnostima smatraju se:

- pretraživanje podataka (npr. pronaći katastarsku česticu, ulicu, kućni broj i sl.)
- složeniji sql ili prostorni upiti (npr. buffer)
- neposredna veza s metapodacima iz web preglednika.

### Institucionalna organizacija lokalne IPP

Institucionalna organizacija lokalne IPP donosi podatak o nadležnoj instituciji koja je uvela ili održava geoportal kao središnju točku LIPP-a. To su najčešće lokalne (gradske ili općinske) samouprave, no mogu biti i druge javne ustanove ili tvrtke u vlasništvu lokalne samouprave, te lokalni konzorcij ili javno privatno partnerstvo.

Istraživani su podaci o broju uključenih subjekata u LIPP. Subjektom se u ovom smislu smatraju osim lokalne samouprave sve institucije i tijela uprave, javne i privatne tvrtke, komunalne tvrtke, poduzetnici i ostali koji su službeno uključeni kao proizvođači ili korisnici podataka u lokalnu IPP.

Također je istraživano je li pristup podacima i uslugama slobodan (besplatan) ili djelomično slobodan. Geoportali LIPP-a koji nisu slobodni za pregled odnosno za čiji je pristup podacima i uslugama potrebno plaćanje nisu predmet istraživanja.

### Dostupnost mrežnih usluga

Standardiziranost i normiranost usluga u IPP-u jedna je od njegovih glavnih sastavnica. U tu svrhu istražena je dostupnost normiranih mrežnih usluga prema pet INSPIRE-ovih skupina. To su:

1. usluge pretraživanja ili identifikacije (Discovery) – na osnovi sadržaja metapodataka omogućuju potragu za skupovima i uslugama prostornih podataka, tehničke smjernice INSPIRE-a preporučuju za ovu uslugu CSW ISO AP, OGC Catalogue Service Specification 2.0.2 – ISO Metadata Application Profile for CSW 2.0. OGC Catalogue Service usluga definira opća sučelja za pretraživanje, pogled i provedbu upita nad metapodacima o prostornim

podacima i uslugama, te ostalim izvorima informacija. Sučelja omogućuju korisniku ili aplikaciji pretraživanje informacija u distribucijskom okruženju

2. usluge pregleda podataka (View) – omogućuju minimalni prikaz, navigaciju, povećanje/smanjenje prikaza, panoramski pregled, preklapanje skupova prostornih podataka, te prikaz tumača znakova i svih sadržaja metapodataka, bazirane su na normi ISO 19128 Web Map Service (WMS). Usluga web prikaza ili WMS zadužen je za izradu prikaza prostornih informacija u dinamičkom okruženju iz postojećih referentnih prostornih podataka. Ova međunarodna norma za proizvodnju i prikaz u web sučelju podržava nekoliko formata u kojima se takav prikaz može spremati, to su primjerice PNG, GIF, JPEG za rasterski prikaz, a SVG za vektorske formate. Za WMS definirana su tri skupa operacija, dvije obavezne i jedna opcionalna, to su: GetCapabilities (upit i odgovor o metapodacima), GetMap (upit i odgovor o prikazivanju podataka) i GetFeatureInfo (upit i odgovor o značajkama prikaza)
3. usluge preuzimanja podataka (Download) – izravan pristup podacima koji podržava preuzimanje kompletnog skupa podataka ili njegov dio, te izravan pristup kompletnim bazama podataka, bazirane na normama ISO 19136 GML i ISO 19142 Web Feature Service. WFS definira sučelje web poslužitelja koji omogućuje pronalaženje, postavljanje upita i transformaciju prostornih podataka kodiranih u GML-u, koristeći HTTP kao distribuiranu računalnu platformu. WFS omogućava za razliku od WMS-a dohvaćanje obilježja, a ti su podaci najčešće u vektorskom obliku tj. položaj s pripadajućim atributima (GML, dxf, Shape). Web Coverage Service-WCS omogućuje pristup pokrovu, tj. objektima i snimkama prostornih površina, čime je omogućen dostup do izvornih podataka u rasterskom obliku.
4. usluge transformacije podataka (Transformation) – u svrhu postizanja interoperabilnosti skupova prostornih podataka, objavljene su tehničke smjernice za transformaciju podatkovne sheme i za transformaciju koordinata. Za uslugu transformacija koordinata upotrebljava se Web Coordinate Transformation Service-WCTS.
5. usluge koje omogućuju pozivanje drugih usluga prostornih podataka (Invoke).

Istraživanje dostupnosti metapodataka na geoportalu podrazumijevalo je postojanje metapodataka o svim dostupnim podacima. Pod uvjetom postojanja metapodataka utvrđivalo se i jesu li ti metapodaci kataloški pretraživi te jesu li normizirani, primjerice prema ISO 19115 ili INSPIRE specifikacijama.

#### Broj skupova podataka

Posebna grupa pitanja odnosila se na ukupan broj skupova svih vrsta podataka u LIPP-u za pojedinu lokalnu samoupravu.

#### Dostupnost podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi (JKI)

Istraživanje obuhvaća analizu dostupnosti i broja skupova podataka JKI, te skupova prostornih podataka koji su vezani za JKI.

Istraživane su uglavnom sve vrste javne komunalne infrastrukture koje se mogu naći u literaturi i za koje se u praksi vode upisnici. To su sve vrste vodova za koje se vode upisnici u hrvatskim katastrima vodova, prema Pravilniku o katastru vodova (NN 71/08):

1. elektroenergetika
2. telekomunikacije
3. vodovod
4. kanalizacija i odvodnja
5. toplovod
6. plinovod i
7. naftovod.

Ove vrste vodova dopunjene su drugim vrstama JKI koje su relevantne za lokalnu zajednicu a pojavljuju se u gotovo svim geoinformacijskim sustavima lokalnih uprava u svijetu i kod nas te u stručnoj literaturi. To su:

8. prometnice i
9. javna rasvjeta.

#### Ostali skupovi prostornih podataka

Ostali skupovi prostornih podataka koji su obuhvaćeni istraživanjem su oni koji su potrebni pri upravljanju navedenom JKI, kao prostorne podloge njihovim evidencijama (topografske karte i ortofoto), određivanja njihovog položaja (geodetske točke izmjere iz upisnika geodetske osnove) te položaja na katastarskoj čestici (iz upisnika katastra nekretnina) ili položaja vezanog za druge podatke kao što su kućni brojevi iz Registra prostornih jedinica.

Ti skupovi prostornih podataka su:

1. ortofoto
2. geodetske točke (geodetska osnova)
3. katastarske čestice (Katastar nekretnina)
4. podaci prostornog planiranja
5. podaci zaštite okoliša
6. topografija
7. upravne granice
8. visinski podaci (reljef)
9. kućni brojevi (Registar prostornih jedinica).

#### Softverska programska podrška

Uz dostupne usluge prikupljeni su podaci o vrsti Web alata kojim je izrađen odnosno podržan web preglednik podataka, te je li on komercijalan ili slobodni/open source

alat. Ta informacija prikupljena je u svrhu utvrđivanja alata (softvera) koji prevladavaju u LIPP projektima, te kroz iskustva tih projekata zaključiti o prednostima i nedostacima istih, posebice se misli na korištenje komercijalnih ili slobodnih, a manje na proizvođače softvera.

## 6. PREGLED OBRADENIH GEOPORTALA

---

*Poglavlje donosi pregled geoportala lokalnih samouprava uključenih u istraživanje podijeljenih u tri skupine: Hrvatsku, Europu (države Europske unije) i ostatak svijeta (Kanada i SAD), a sve u cilju prikaza dobre prakse o uključivanju podataka o JKI u lokalni IPP.*

*U istraživanje je ukupno uključeno 160 portala lokalnih samouprava, a prema definiranim skupinama njihov broj je sljedeći: Hrvatska 127, Europa 26, SAD i Kanada 7.*

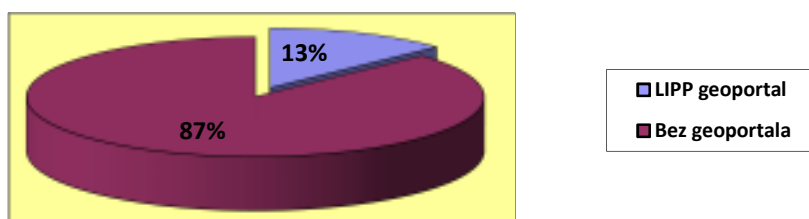
---

## 6.1. Hrvatska

U Hrvatskoj je istraživanjem obuhvaćeno svih 127 gradova (Prilog I), pa time istraživanje daje cjelovit i stvaran prikaza stanja LIPP-a u hrvatskim gradovima i stanja katastra vodova u istima. Općine nisu analizirane jer ni jedna općinska uprava u Hrvatskoj nije preuzela vođenje katastra vodova, a geoportali uglavnom nisu uspostavljeni.

Gradovi koji su preuzeli vođenje katastra vodova od Državne geodetske uprave su: Zagreb, Osijek, Rijeka, Split i Velika Gorica, Bjelovar i Koprivnica. Za te gradove cilj je bio istražiti jesu li podatke o infrastrukturnim vodovima i prometnicama uključili u LIPP i stavili ih dostupnima za pregled na Web.

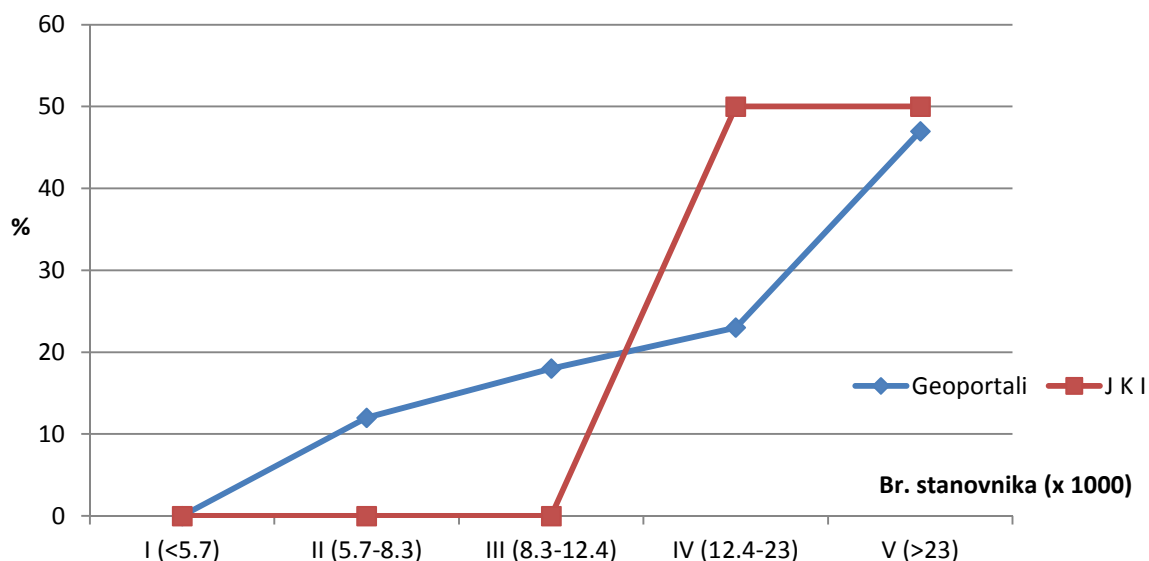
Analiza obrađenih geoportala u hrvatskim gradovima donosi vrlo različita iskustva, stoga je svaki lokalni IPP u Hrvatskoj slučaj za sebe. Od istraživanih 127 hrvatskih gradova samo u njih 17 (13%) postoji geoportal pa time možemo reći i uspostavljena lokalna infrastruktura prostornih podataka na određenoj razini (Slika 21).



Slika 21. Postotak uspostavljenih lokalnih geoportala u Hrvatskoj

Za potrebe ovog istraživanja hrvatski su gradovi podijeljeni u pet razreda (I-V). Razredi su definirani prema broju stanovnika poredanih od manjeg prema većem, i to na način da je u svakom razredu približno isti broj gradova.

Razredi su određeni na na taj način u svrhu analize je li veličina grada u ovisnosti s postojanjem geoportala. Također je analizirano dostupnost podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi na geoportalu u odnosu s veličinom grada (Slika 22).



**Slika 22. Geoportali i javna infrastruktura prema broju stanovnika**

Analiza nam pokazuje da su s porastom broja stanovnika češće zastupljeni geoportali, a zemljišne informacije o javnoj komunalnoj infrastrukturi isključivo su dostupni na geoportalima gradova u IV i V. skupini tj. u gradovima s više od 12.400 stanovnika.

U daljnje istraživanje uzeti su samo gradovi s uspostavljenim geoportalima, to su: Bakar, Buzet, Dubrovnik, Karlovac, Krk, Labin, Novska, Opatija, Pula, Rijeka, Rovinj, Slavonski Brod, Split, Sveta Nedelja, Trogir, Varaždin i Zagreb.

Prema parametrima analize utvrdili su se primjeri najbolje prakse lokalnih geoportala u Hrvatskoj. Ti su primjeri opisani u nastavku, a detaljne informacije o svim lokalnim geoportalima dane su u Prilogu II.

### 6.1.1. Zagreb

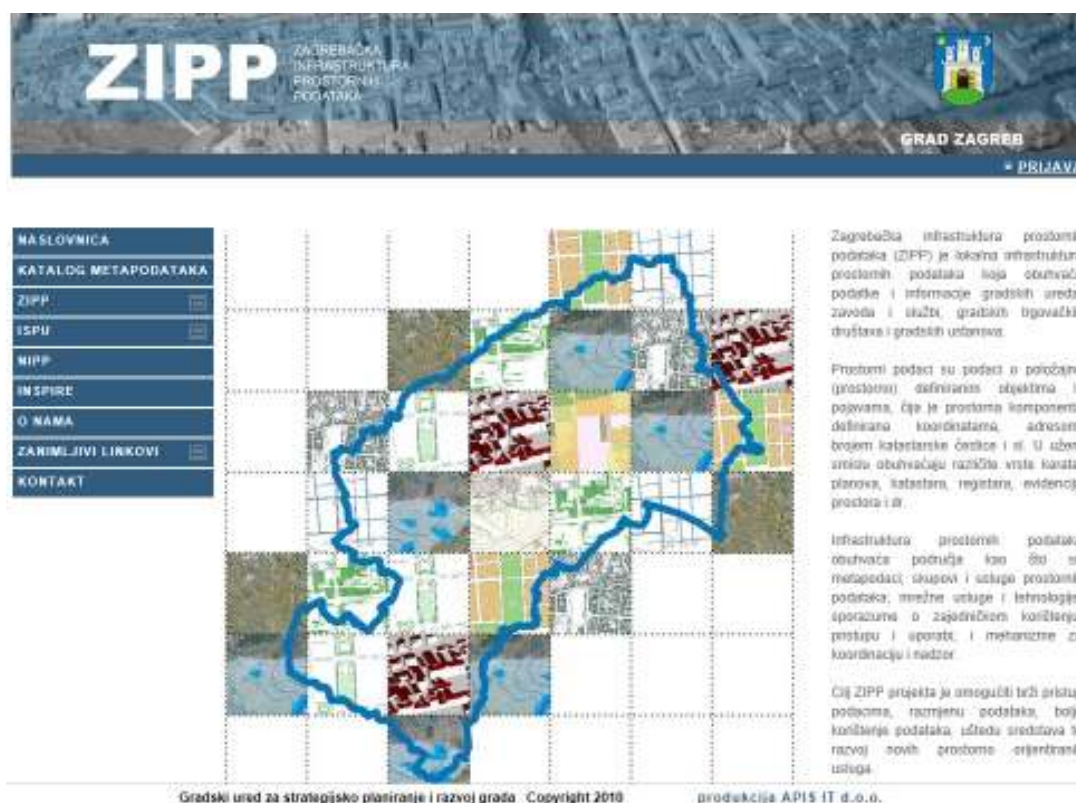
Trenutno dostupni zagrebački geoportal se zove Interaktivna karta Zagreba, dostupna je na web adresi (URL 11).

Dostupna je samo WMS usluga za pregled podataka (Slika 23). Geoportal je vrlo slabih mogućnosti (nema pretraživanja metapodataka niti mogućnosti preuzimanja podataka, nema funkciju pomoći), te je slabe dostupnosti podataka (postoje samo ortofoto snimci, podaci prostornog planiranja i zaštite okoliša, upravne granice i uvid u podatke Registra prostornih jedinica tj. kućnih brojeva). Ne postoje dostupni podaci o javnoj komunalnoj infrastrukturi bez obzira što gradski ured vodi te podatke. Za izgradnju geoportala koristio se komercijalni softver.



Slika 23. Interaktivna karta Zagreba

U zagrebačkoj gradskoj upravi pokrenut je projekt uspostave Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka (ZIPP) (URL 12). Novi geoportal ZIPP-a dostupan je na (URL 13) adresi, ali još nije u potpunosti u funkciji (Slika 24).



Slika 24. Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka (ZIPP) - početna stranica



### 6.1.2. Novska

Grad Novska (URL 14) ima uspostavljen geoportal kojeg nazivaju Prostorni informacijski sustav. Gradska uprava izradila je preglednik prostornih podataka u svrhu pružanja građanima, poslovnim subjektima, turistima i svim onima koji traže određene informacije, uvid u gotovo sve podatke o prostoru koje posjeduju jednostavnim pristupom (URL 15).

Geoportal je lako dostupan s početne gradske stranice, dostupan je samo na hrvatskom jeziku, a ima funkciju pomoći i odličan Web preglednik zasnovan na slobodnoj MapServer aplikaciji (Slika 25).



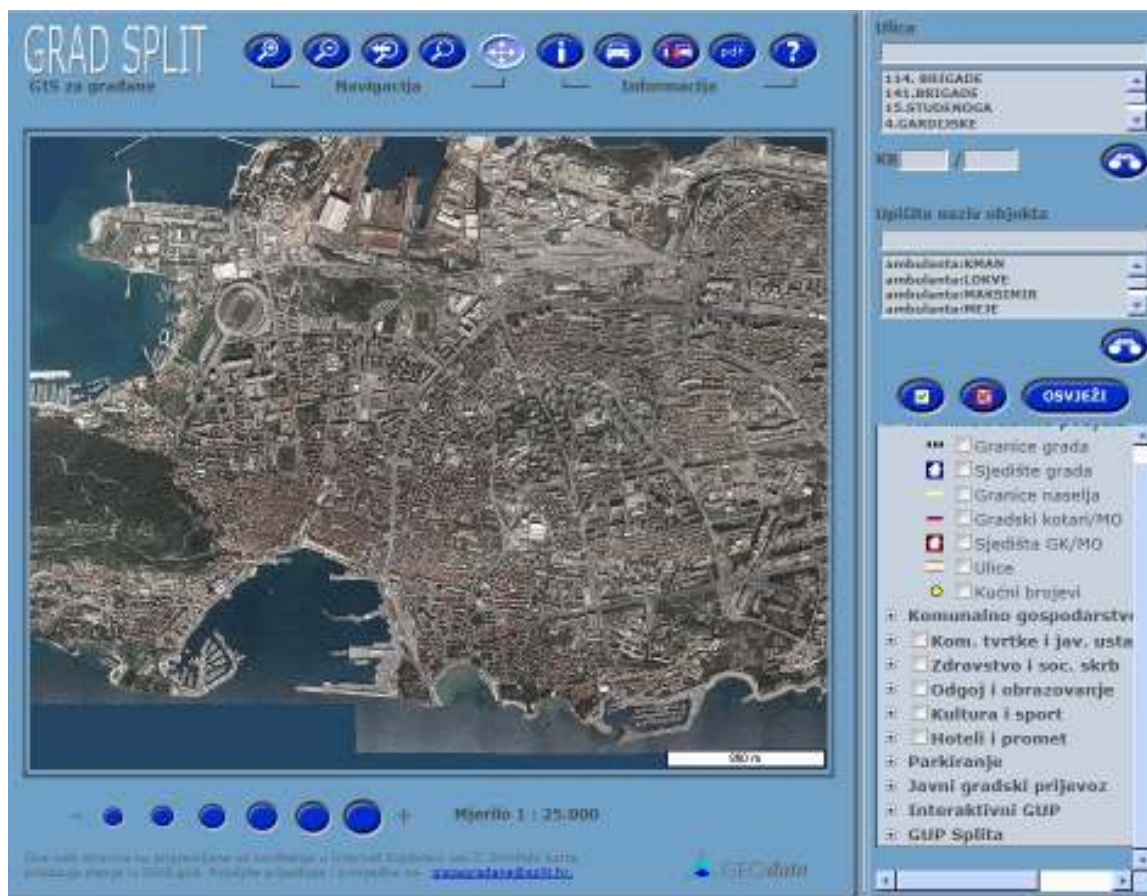
Slika 25. Grad Novska – Web preglednik s prikazom vodova

Na geoportalu postoje WMS usluge pregleda podataka i preuzimanje prostornih podataka ali nestandardizirano. Ostalih usluga poput pretraživanja metapodataka nema. Postoji deset skupova prostornih podataka i dostupni su podaci o trima vrstama JKI (vodovod, kanalizacija i prometnice).

Od ostalih prostornih podataka dostupni su: ortofoto, podaci katastra nekretnina, podaci prostornog planiranja, upravne granice i kućni brojevi.

### 6.1.3. Split

Grad Split (URL 16) na svojim službenim stranicama ima postavljen Web preglednik nekih prostornih podataka, kojeg nazivaju GIS za građane (URL 17). Preglednik je vidljiv i dostupan neposredno s početne stranice, a uspostavila i održava ga privatna tvrtka Geodata d.o.o. iz Splita (Slika 26).



Slika 26. Grad Split - geoportal

Ukupno je uključeno pet subjekata u LIPP, a podaci su slobodni za pregled. Geoportal omogućuje WMS mrežnu usluge i postoje određeni metapodaci koji nisu standardizirani niti kataloški pretraživi. Ostale mrežne usluge geoportal ne nudi.

Ukupno je dostupno je pet vrsta skupova prostornih podataka, a od JKI samo prometnice. Ostali prostorni podaci uključuju: ortofoto, prostorne planove, upravne granice i kućne brojeve koji su pretraživi. U izradi geoportala koristio se komercijalni softver.

#### 6.1.4. Sveta Nedelja

Grad Sveta Nedelja na službenim stranicama ima preglednik prostornih podataka (URL 18). Po svojoj kompletnosti skupovima prostornih podataka, jednostavnom pronalaženju i slobodnom sučelju, geoportal (URL 19) je primjer dobre prakse za Hrvatsku (Slika 27).



**Slika 27. Grad Sveta Nedelja – Web preglednik s vodovima**

Izradu i održavanje geoportala obavlja privatna tvrtka Zeljko d.o.o. iz Zagreba. Osim gradske uprave kao korisnika nepoznat je ukupan broj subjekata uključenih u LIPP. Od mrežnih usluga dostupna i slobodna je samo WMS pregled prostornih podataka. Metapodaci i preuzimanje podataka ne postoji što je najveći nedostatak ovog geoportala.

Ukupno je dostupno deset skupova prostornih podataka, a podaci o JKI postoje za: elektroenergetiku, telekomunikacije, vodovod, kanalizaciju i prometnice. Dostupni su i ostali skupovi prostornih podataka, i to: ortofoto, podaci katastra nekretnina, prostorni planovi, topografija, upravne granice i kućni brojevi.

Web sučelje za pregled podataka na geoportalu izrađeno je komercijalnim Autodesk MapGuide softverom.

## **6.2. Europa**

U državama Europske unije nalazimo primjere dobre prakse za usporedbu sa stanjem u Hrvatskoj. U istraživanje je uključeno 26 gradova iz 11 država Europske unije (Slika 28). To su:

- A Coruna i Girona (Španjolska)
- Celje, Kranj, Bled, Velenje i Postojna (Slovenija)
- Torino, Bologna, Treviso, Cagliari i Venecija (Italija)
- Brno i Prag (Češka)
- Kopenhagen (Danska)
- Waregem (Belgija)
- Wroclaw (Poljska)
- Soest, Koblenz, Schwerin i Cham (Njemačka)
- Beč i Salzburg (Austrija)
- Vendee i Aix-en-Provence (Francuska)
- Tallinn (Estonija).



**Slika 28. Gradovi u Europskoj uniji uključeni u istraživanje (podloga: Google Earth)**

Svi gradovi imaju uspostavljen geoportal LIPP-a, te na geoportalu postoji preglednik prostornih podataka.

U nastavku je dan pregled najboljih lokalnih geoportala prema analizi istraživanja, njihov izgled, sadržaj, dostupni skupovi podataka i mrežne usluge.

### **6.2.1. A Coruna (Španjolska)**

A Coruna je španjolski grad čiji se geoportal (Slika 29) naziva WebEIEL, a dostupan je na (URL **20**) adresi. Lokalna uprava nadležna je za geoportal koji u LIPP-u uključuje pet subjekata.



Slika 29. A Coruna geoportal - WebEIEL

Vidljivost geoportala je visoka, postoji neposredna veza sa službene gradske web stranice. Izvršna je pristupačnost web sučelja, postoji odabir triju jezika (galicijski, španjolski i engleski) te izvršna funkcionalnost pomoći (Help).

Ukupno je uključeno 189 skupova podataka od kojih velika većina spada u INSPIRE teme Annexa I, II i III. Dostupni podaci o javnoj komunalnoj infrastrukturi su: elektroenergetika, vodovod, kanalizacija, prometnice i javna rasvjeta. Za sve podatke o JKI dostupni su metapodaci i kataloški su pretraživi. Svi ostali istraživani skupovi prostornih podataka dostupni su, osim geodetske osnove i kućnih brojeva.

Sve vrste mrežnih usluga su zastupljene, pregled putem WMS-a, te preuzimanje podataka putem WFS i WCS normi. Geoportal se u početku zasnivao na komercijalnoj softverskoj platformi, a tijekom 2010. godine je nadležna lokalna samouprava u svrhu optimizacije geoportala LIPP-a prešla na otvoreni kod (open source) s PostGIS softverom.

### 6.2.2. Aix-en-Provence (Francuska)

Grad Aix-en-Provence ima LIPP u sklopu regionalnog IPP-a Provansa-Azurna obala (Provance-Alpes-Cote d'Azur) kojim upravlja organizacija pod nazivom CRIGE-PACA koja je regionalni centar za geoinformacije.

Geoportal LIPP-a (Slika 30) je na vrlo visokoj razini, što se tiče dostupnosti i velikog broja skupova prostornih podataka, mrežnih usluga, dodatnih aplikacija, pretraživanja podataka (URL 21). Dobitnik je nagrade za najbolje geoportale dodijeljen u sklopu eSDI-Net+ projekta (URL 22).



Slika 30. CRIGE-PACA geoportal

Geoportal se naziva AMIGO što je kratica od Application for the Mutualization and Integration of an Open Source Geoportal, a glavni i operativni ciljevi geoportala su:

- analiza potreba korisnika
- razmjena iskustava među korisnicima
- nabava georeferenciranih baza podataka po tematskim područjima
- pronalazak postojećih prostornih baza podataka
- pobliže definirati nove baze podataka
- osigurati dostavu novih proizvoda
- organizirati razmjenu podataka između javnih korisnika.

Geoportal CRIGE-PACA ima vrlo veliku i aktivnu mrežu partnera koja uključuje 1500 javnih subjekata i 3100 individualnih korisnika. Među njima su uključene: lokalne uprave (gradovi i općine), regionalna uprava, tijela državne uprave, javne institucije, građanske udruge, katastarski uredi, komore, uredi za prostorno planiranje, regionalne agencije, obrazovne ustanove, istraživački laboratoriji, neprofitne organizacije i drugi.

U LIPP je uključeno ukupno stotinu skupova prostornih podataka, od kojih 80 pripada INSPIRE temama prostornih podataka. Manjkavost geoportala je nedostatak

prijevida na neki od stranih jezika, naime geoportal je u potpunosti samo na francuskom jeziku.

Dostupni podaci o JKI su: telekomunikacije, vodovod i prometnice. Od ostalih istraživanih prostornih podataka dostupni su svi: ortofoto, geodetska osnova, katastar nekretnina, prostorni planovi, podaci zaštite okoliša, topografija, administrativne granice, reljef i kućni brojevi.

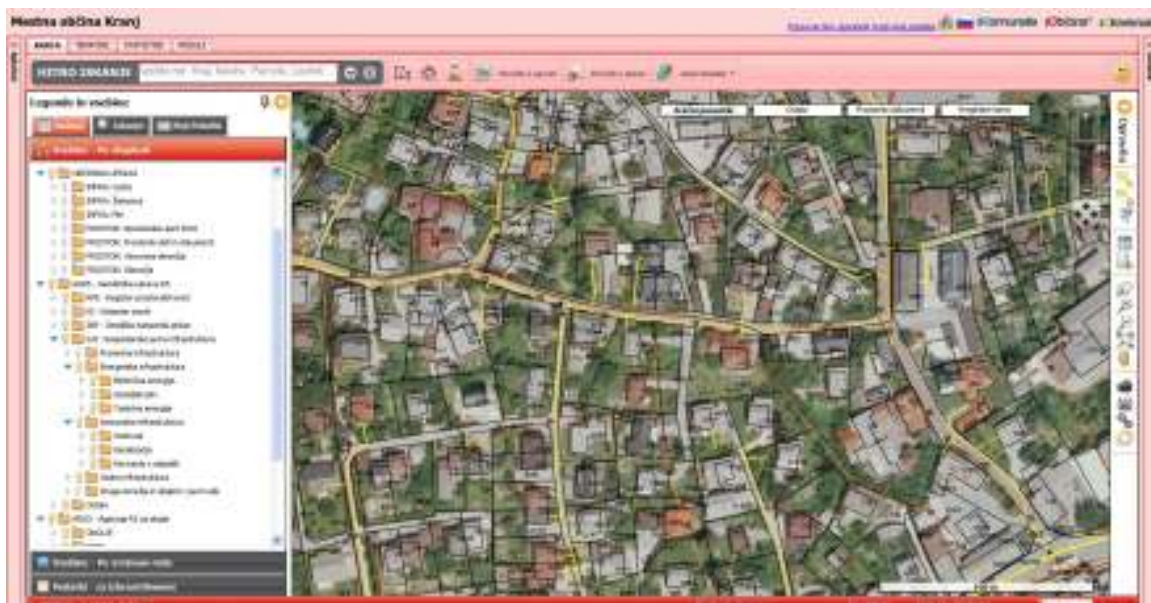
U potpunosti su uvedene tehničke specifikacije INSPIRE-a, te su za sve podatke dostupni metapodaci i kataloški su pretraživi. Pregled podataka moguć je WMS standardom, te preuzimanje prostornih podataka WFS i WCS standardima. Također postoji usluga za transformaciju prostornih podataka WPS standardom, te Invoke usluge pozivanja drugih usluga prostornih podataka. Geoportal se zasniva na slobodnoj (open source) platformi, koja je koristila MapServer i PostGIS softver.

### 6.2.3. Kranj (Slovenija)

Općina Kranj ima geoportal (URL **23**) naziva „iObčina“ koji predstavlja LIPP Kranja razvijenu i održavanu od privatne tvrtke Kaliopa d.o.o., koja pokriva geoportale i mnogih drugih slovenskih lokalnih uprava. Geoportal ima neposrednu vezu sa službene općinske stranice i mogućnost pregleda na čak sedam stranih jezika (engleski, njemački, makedonski, hrvatski talijanski, španjolski i mađarski).

U LIPP Kranja uključeno je šest subjekata, to su osim lokalne samouprave i komunalne tvrtke (vodovod i kanalizacija), neki uredi državne uprave (Geodetska uprava-katastar), Agencija Republike Slovenije za prostor i druge.

Podaci o JKI uključeni su u LIPP Kranja (Slika 31). Takvo je stanje i u ostalim istraživanim lokalnim samoupravama u Sloveniji (Celje, Bled, Velenje, Postojna) iz razloga što na državnoj razini postoji središnji upisnik podataka o svim vrstama JKI (Zbirni katastar gospodarske javne infrastrukture - vidi poglavlje 2.5.5.).



Slika 31. WebGIS geoportala Kranja s prikazom vodova

Postoji WMS usluga pregleda podataka, metapodaci postoje međutim nisu standardizirani pa niti kataloški pretraživi. Ostale mrežne usluge ne postoje.

Dostupni su podaci svih vrsta JKI osim naftovoda što omogućuje veza sa spomenutom središnjom državnom prostornom bazom podataka. Od ostalih istraživanih prostornih podataka dostupni su: ortofoto, podaci katastra nekretnina, podaci prostornog planiranja, podaci zaštite okoliša, topografija, upravne granice i kućni brojevi.

Geoportal je izrađen slobodnim softverom MapGuide Open Source.

#### 6.2.4. Torino (Italija)

Općina Torino ima izvrstan primjer lokalnog IPP-a koji se temelji na geoportalu „Geoportale del Comune di Torino“. Geoportal je nagrađen od talijanske stručne organizacije AM FM GIS Italia kao najbolji lokalni geoportal u 2011. godini za mogućnosti navigacije, učinkovitosti i potpunosti usluga na geoportalu u korist stručnjaka i građana (URL 24).

Geoportal (URL 25) ima neposrednu vezu sa službenom web stranicom Općine Torino, te je podijeljen na dijelove: slobodnih usluga i podataka, dio koji je dostupan samo za registrirane stručnjake i dio za djelatnike lokalne samouprave (Slika 32).



Slika 32. Torino – geoportal



Uvedene su mnoge norme i tehničke specifikacije INSPIRE smjernice, za podatke su dostupni metapodaci i kataloški su pretraživi. Pregled podataka moguć je WMS standardom, te preuzimanje prostornih podataka u vektorskom obliku WFS standardima.

Ukupno je dostupno 120 skupova prostornih podataka na geoportalu, dostupni su podaci o javnoj komunalnoj infrastrukturi, i to: elektroenergetika, telekomunikacije, vodovod, kanalizacija, toplovod, plinovod, naftovod i prometnice.

Od ostalih istraživanih prostornih podataka dostupni su: ortofoto, podaci katastra nekretnina, geodetska osnova, podaci prostornog planiranja, podaci zaštite okoliša, topografija, upravne granice i kućni brojevi.

### **6.3. SAD i Kanada**

Geoportali u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi kao zemljama s vrlo razvijenim lokalnim infrastrukturama prostornih podataka, svrstani su u posebnu skupinu iz razloga što nisu u nadležnosti europske smjernice INSPIRE.

U istraživanje je uključeno sedam gradova koji odgovaraju definiranim uvjetima istraživanja, to su (Slika 33):

- Hamilton (Kanada)
- Vancouver (Kanada)
- Toronto (Kanada)
- Boston (SAD)
- San Francisco (SAD)
- Chicago (SAD)
- Cleveland (SAD).



**Slika 33. Gradovi SAD-a i Kanade uključeni u istraživanje (podloga: Google Earth)**

Svi geoportali LIPP-a imaju visoku vidljivost sa službene gradske web stranice, dostupni su samo na engleskom jeziku, te imaju uslugu pregleda prostornih podataka.

U nastavku slijede opisi primjera dobre prakse lokalnih geoportala iz istraživanja.

### 6.3.1. Chicago (SAD)

Geoportal LIPP-a grada Chicaga je primjer dobre prakse zbog svojeg širokog opsega dostupnih prostornih podataka i usluga (URL **26**).

LIPP je uspostavila kao i u svim ostalim gradovima Kanade i SAD-a lokalna samouprava, međutim nije poznat podatak o ukupnom broju subjekata uključenih u LIPP. Slaba strana geoportala je djelomično slobodan pristup, naime gradska uprava posjeduje vrlo razvijenu bazu podataka koja nije u potpunosti dostupna on-line za pregled tih podataka, te nema mogućnosti kataložkog pretraživanja metapodataka.

Mrežne usluge na geoportalu su podržane poznatim standardima za pregled (WMS) i preuzimanje (WFS) prostornih podataka, kojih je dostupno ukupno 34 skupova (Slika 34).



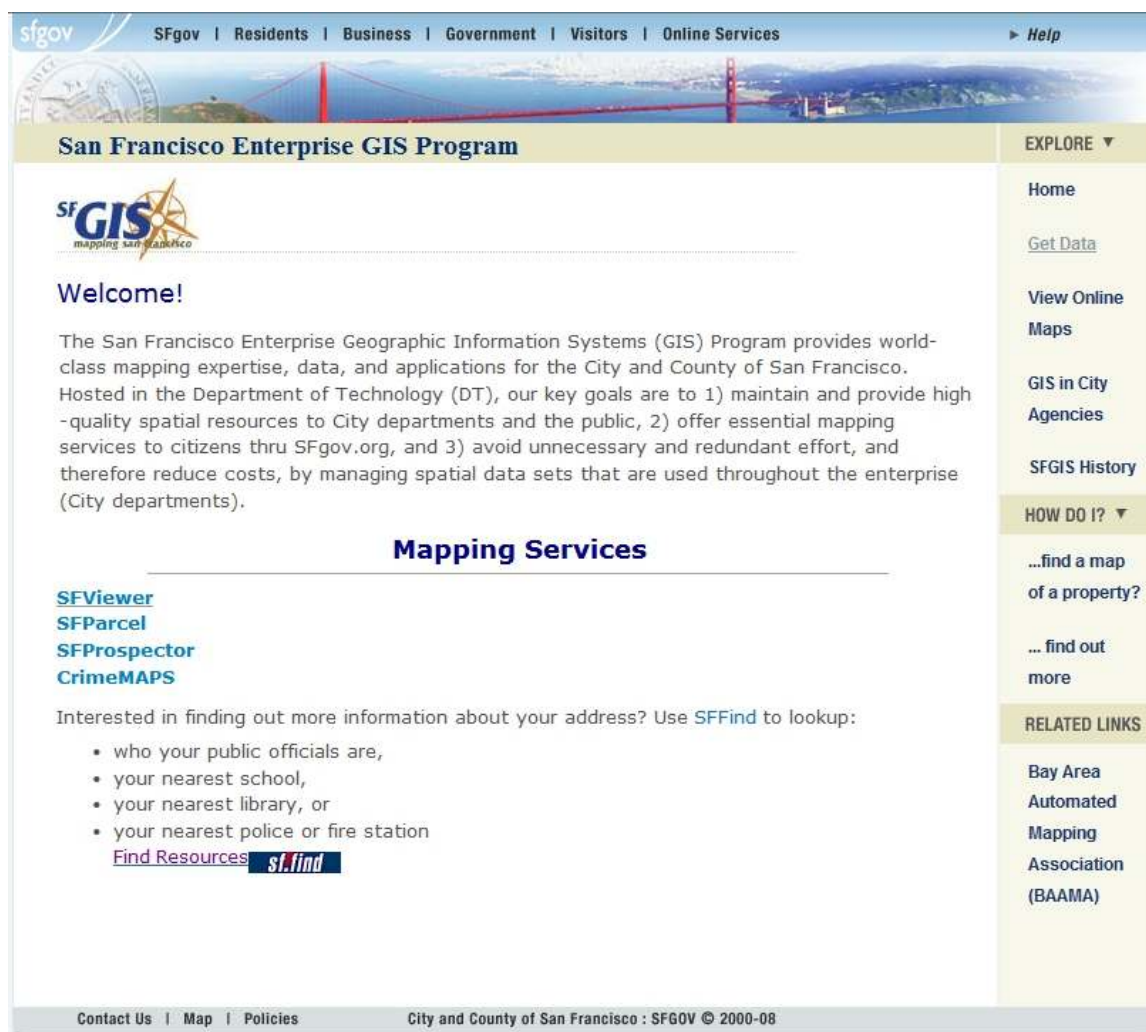
Slika 34. Chicago - geoportal

Većina podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi je dostupna na geoportalu, i to: elektroenergetika, telekomunikacije, vodovod, kanalizacija, plinovod, prometnice i javna rasvjeta.

Od ostalih istraživanih prostornih podataka dostupni su: ortofoto, podaci katastra nekretnina, podaci prostornog planiranja, podaci zaštite okoliša, upravne granice i kućni brojevi. Usluga pregleda prostornih podataka na geoportalu podržana je komercijalnim ESRI softverskim paketom.

### 6.3.2. San Francisco (SAD)

San Francisco ima razvijeni geoinformacijski sustav koji je nadležni gradski Ured za tehnologiju postavio dostupnim na Web. Prepoznali su važnost LIPP-a u suradnji i komunikaciji između raznih gradskih službi i tvrtki i svih ostalih korisnika uspostavom geoportala koji se zove SF GIS (URL 27) (Slika 35).



Slika 35. San Francisco – geoportal

Njihovi glavni ciljevi su:

- održavanje i prikaz visoko kvalitetnih prostornih informacija javnim uslugama grada i javnosti
- prezentiranje ključnih usluga građanima preko geoportala
- izbjegavanje nepotrebnih informacija i zalihosti te smanjenje troškova kvalitetnijim upravljanjem zemljišnim informacijama.

U okviru geoportala postoje nekoliko GIS aplikacija odnosno usluga koje omogućuju pregled različitih tematskih skupova prostornih podataka, to su: SFViewer, SFParcel, SFProspector, SFFind i CrimeMAPS.

Geoportal od podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi sadrži dostupne samo podatke o prometnicama, ali sadrži sve ostale istraživane skupove podataka osim geodetske osnove.

San Francisco koristi ESRI ArcIMS proizvod za razmjenu prostornih podataka između korisnika i građana. ESRI je partner s gradom i kontinuirano se radi na obuci zaposlenih kako bi se osigurala učinkovita i odgovarajuća usluga.

## 7. ANALIZA I PROCJENA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

---

*Poglavlje donosi analitičku obradu istraživanja lokalnih geoportala, procjenu korisnosti i njihovo vrednovanje prema prethodno definiranim parametrima analize.*

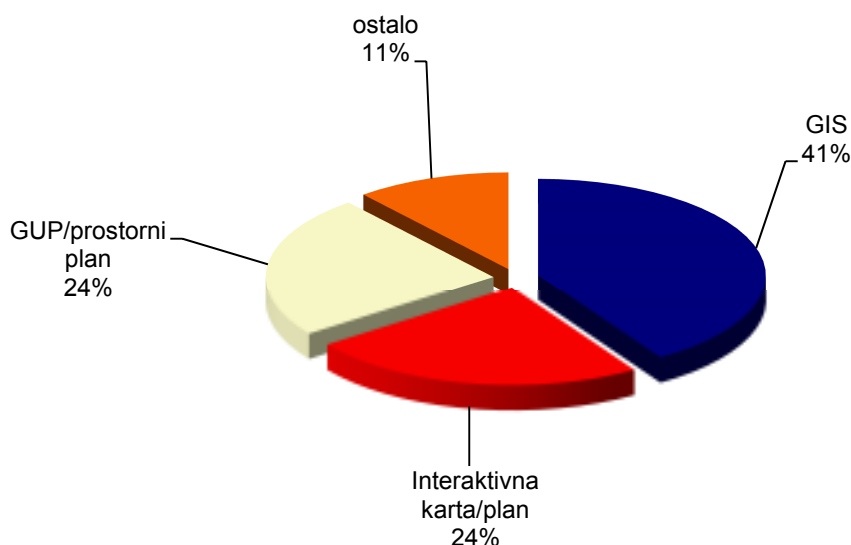
---

## 7.1. Opći podaci i funkcionalnost geoportala

### Nazivi geoportala

Prema definiranim parametrima analize, istražena su službena nazivlja geoportala u svrhu pregleda njihove različitosti. Standardizacijom nazivlja bit će lakši pronalazak istih te će iz samog naziva biti jasniji sadržaj tog web portala.

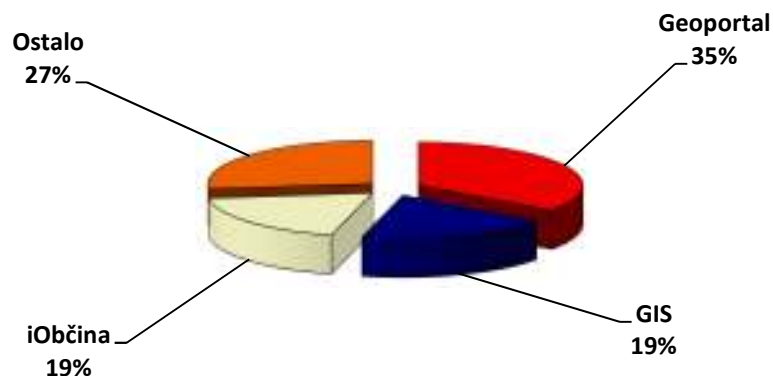
Na hrvatskim geoportalima prevladava pojam GIS u nazivu u sedam od 17 slučajeva (42%), zatim interaktivna karta ili plan grada 24%, GUP ili prostorni plan 24%, te ostali pojedinačni slučajevi poput eProstor, Zopćina itd. (Slika 36).



**Slika 36. Nazivi hrvatskih geoportala**

Europski geoportali se u najviše slučajeva (35%) nazivaju ono što i predstavljaju, geoportali (Slika 37). Tu prednjače njemački geoportali s ujednačenom praksom naziva koja je vjerojatno preporučena od državne strategije razvoja IPP-a, jer gotovo svi u nazivu imaju geoportal uz ime lokalne ili regionalne uprave (primjerice: Soest Geoportal, Geoportal.rlp, GeoPortal.MV, itd.).

Termin GIS (u smislu geoinformacijskih sustava ili njegove inačice prostornog informacijskog sustava nalazimo u 19% slučajeva, naziv iObčina koji se koristi u Sloveniji čini 19%, te ostali pojedinačni nazivi kao što su: Open Government Data, Baza karata i drugi čine 27%.



**Slika 37. Nazivi europskih geoportala**

U SAD-u i Kanadi ne nalazimo naziv geoportal, ali oni u velikoj većini (70%) pored imena grada koriste naziv GIS (primjerice Hamilton GIS, San Francisco GIS, Cleveland GIS) pa se zaključuje da je takva ujednačena praksa također dobra.

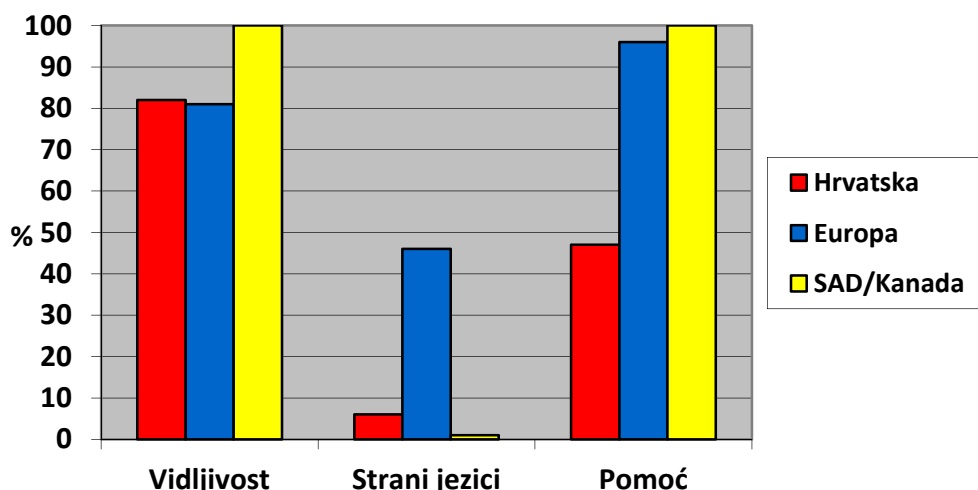
#### Vidljivost, pristupačnost i funkcija pomoći na geoportalima

Na hrvatskim geoportalima razina dostupnosti od početne službene gradske web stranice do stranice geoportala (vidljivost geoportala kako je nazvano u istraživanju) na visokoj je razini, i to u 14 od 17 uspostavljenih geoportala (82%).

Razina pristupačnosti je slaba što se tiče jezika, jer je u samo 6% slučajeva geoportal dostupan i na stranom jeziku. Funkcija pomoći postoji u 47% domaćih geoportala.

Geoportali europskih gradova imaju također vrlo visoku razinu vidljivosti od 81%. Dostupni su na stranom jeziku u 46% slučajeva, a funkciju pomoći sadrže gotovo svi (96%). Američki geoportali su apsolutno svi vidljivi sa službene gradske stranice, međutim zanimljivo je da uopće nisu dostupni niti na jednom stranom jeziku. Funkciju pomoći na geoportalu imaju svi.

Slika 38 grafički prikazuje usporedbu istraživanih osobina geoportala po skupinama.



Slika 38. Osobine istraživanih geoportala

Istraživanje donosi rezultate da je usluga pregleda prostornih podataka ugrađena u hrvatske geoportale u 94% slučajeva, dok je prisutan u apsolutno svim geoportalima europskih, američkih i kanadskih gradova.

### Zaključak

Istraživanje je pokazalo da hrvatski lokalni geoportali zaostaju u razvoju za europskim i američkim u pitanju osnovnih funkcionalnosti geoportala, iz više razloga.

Prije svega nije razvijena svijest o pojmu geoportala kao središnje točke razvoja LIPP-a što zaključujemo iz činjenice da se ni jedan portal (tj. web stranica s prikazom podataka o prostoru) hrvatskih gradova ne naziva geoportal, uglavnom se nazivaju GIS-om (41%), interaktivnom kartom ili planom grada (24%), te prostornim planom na Webu (24%).

Samo 6% hrvatskih geoportala ima prijevod na stranom jeziku, dok je u europskoj uniji na razini 46%. To je ograničavajuća okolnost u korištenju geoportala od strane korisnika koji hrvatski jezik ne poznaju.

Slabo je zastupljena i funkcija pomoći na hrvatskim geoportalima (47%) u odnosu na europske (96%) i američke (100%). Ta činjenica također ograničava korištenje i pristup zemljišnim informacijama širem krugu građana.

## **7.2. Institucionalna organizacija lokalne IPP**

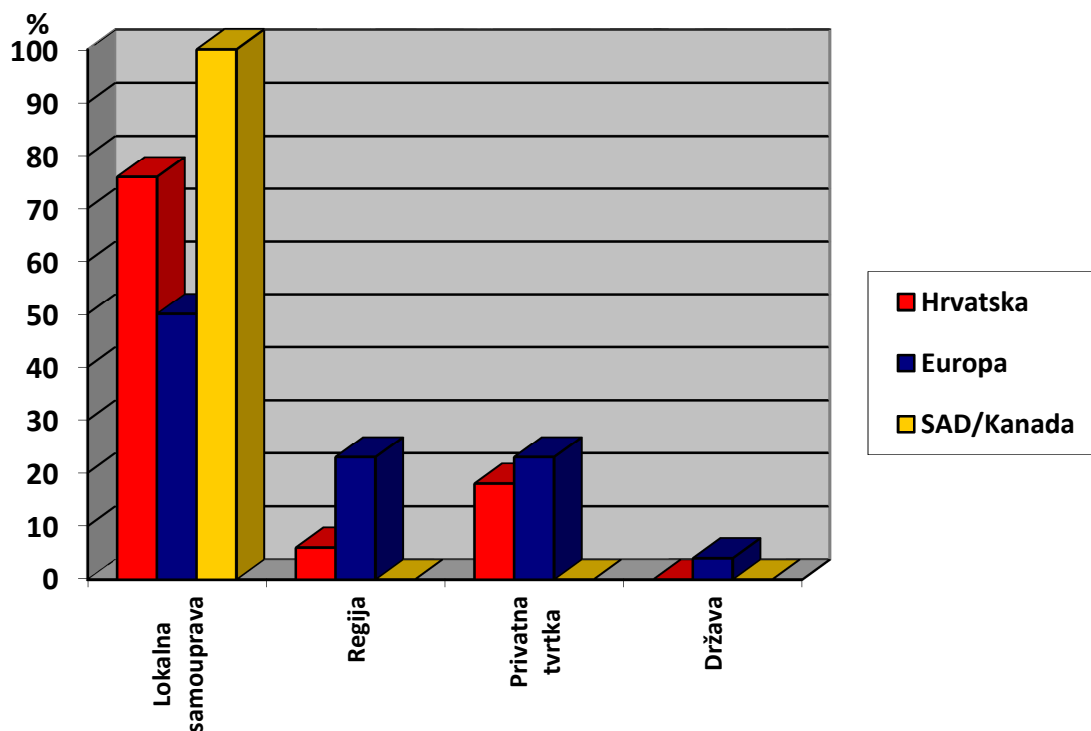
Prema gore navedenom podatku, u Hrvatskoj je u 13% lokalnih samouprava uspostavljen LIPP. Od tog broja lokalne samouprave uvele su i održavaju LIPP u 76% slučajeva. U ostalim slučajevima to su napravile više upravne razine (regionalna uprava) u 6%, te privatne tvrtke u 18% (Slika 39).

U Europskoj su uniji u najvećem dijelu (50%) lokalne samouprave uvele i održavaju LIPP. Međutim razmjerno je velik broj onih u kojima su to učinile više upravne razine tj. regionalna uprava (u Hrvatskoj je to županijska uprava) u 23%, što je posebno izraženo u Njemačkoj i Francuskoj. Privatne tvrtke ili javno-privatne tvrtke uvele su



LIPP u 23% slučajeva. Postoje slučajevi u kojem se u razvoj LIPP-a uključila i akademska zajednica u suradnji s lokalnom samoupravom (Salzburg), te gdje država kroz razvoj nacionalnog IPP-a razvija i lokalni IPP (Tallinn).

Lokalne samouprave istraživanih američkih i kanadskih gradova jedini su kao subjekti nadležni za razvoj LIPP-a.

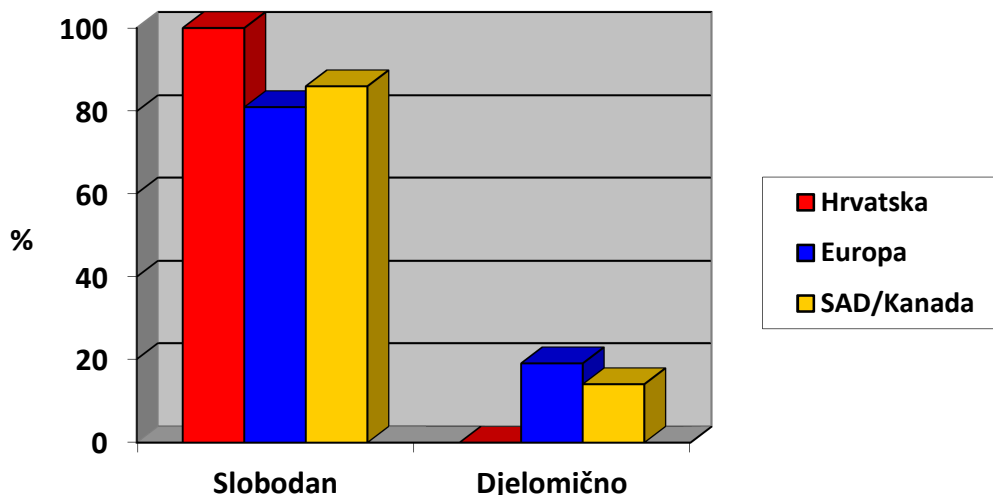


Slika 39. Nadležne institucije u LIPP-u

Pristup zemljišnim informacijama i uslugama na hrvatskim je geoportalima u svim slučajevima slobodan i bez naknade.

U Europskoj uniji pristup je slobodan i bez naknade u 81% geoportala. Djelomično slobodan pristup, što znači da za određene podatke i usluge treba platiti ili su oni dostupni samo za određenu skupinu korisnika, ima 19 % geoportala (Slika 40). Geoportali u potpunosti zatvorenog pristupa uz plaćanje istraživanjem nisu bili predmet istraživanja.

Vrlo slična situacija je u SAD-u i Kanadi gdje je pristup je slobodan i bez naknade u 86% geoportala, te djelomično slobodan u 14% slučajeva.

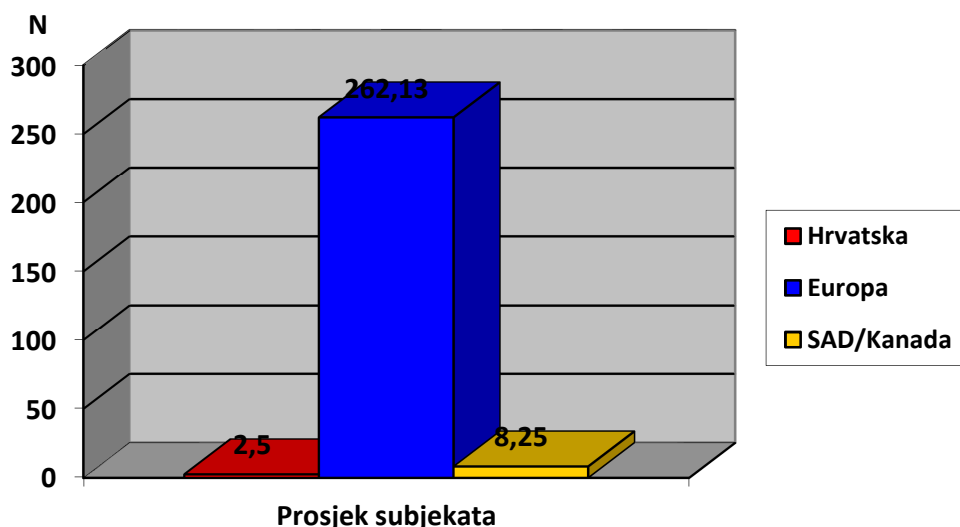


Slika 40. Pristup podacima i uslugama na geoportalima

Pored lokalnih samouprava prosječan broj subjekata uključenih u hrvatske LIPP-ove je 2,50. Najveći broj subjekata u jednoj lokalnoj samoupravi iznosi šest (Grad Rijeka).

U Europskoj uniji prosječan broj subjekata uključenih u LIPP je 262,13 subjekata (Slika 41). Njihov najveći broj iznosi čak 4600 u LIPP-u francuskog grada Aix-en-Provence.

LIPP-ovi SAD-a i Kanade broje prosječno 8,25 uključenih subjekata, a najviše ih je u Bostonu, njih 15. Rezultate istraživanja za SAD i Kanadu po pitanju uključenih subjekata u LIPP treba uzeti s rezervom, zbog niskog postotka odgovora na to pitanje (57%) pa stvarno stanje može biti drugačije.



Slika 41. Prosječan broj subjekata u LIPP-u

### Zaključak

Istraživanje pokazuje da su lokalne uprave glavni pokretači lokalnih infrastrukturnih prostornih podataka, u Hrvatskoj 76%, Europi 50% te Americi i Kanadi 100%.

U slučajevima gdje lokalne uprave to iz financijskih, kadrovskih ili nekih razvojnih i političkih razloga to ne mogu i nisu učinile, dobrom praksom pokazuje se suradnja s privatnim tvrtkama (eng. outsourcing) kao primjerice u Sloveniji, te regionalnim upravama (Francuska, Njemačka) koje onda objedinjuju sve lokalne uprave na svom području u jedan zajednički IPP.

U hrvatskim je LIPP-ovima u usporedbi s gradovima Europske unije uključeno vrlo malo subjekata, prosječno tek 2,50 prema 262,13 subjekata, pa možemo utvrditi da je vrlo slaba promidžba važnosti uključivanja u LIPP svih korisnika i proizvođača prostornih podataka u lokalnoj zajednici.

### **7.3. Dostupnost mrežnih usluga**

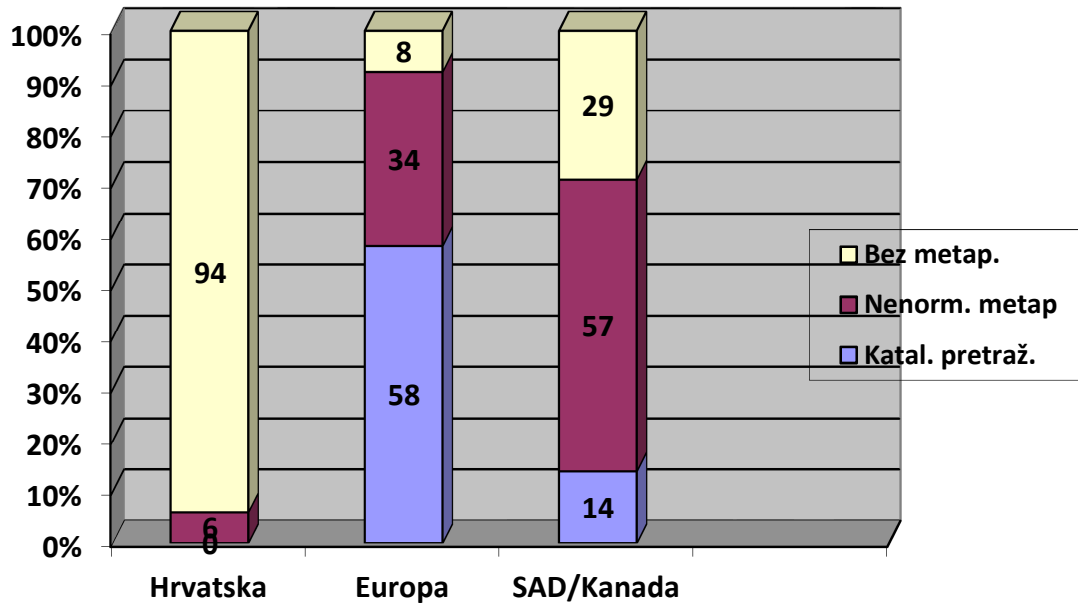
U istraživanju se analiziralo dostupnost mrežnih usluga (eng. web services) kroz pet skupina definiranih u poglavlju 5.3., to su:

1. usluge pretraživanja ili identifikacije prostornih (meta)podataka (Discovery)
2. usluge pregleda podataka (View)
3. usluge preuzimanja podataka (Download)
4. usluge transformacije podataka (Transformation)
5. Usluge poziva (Invoke).

#### Metapodaci

U Hrvatskoj ne postoje usluge kataloškog pretraživanja metapodataka (Discovery) na geoportalima. U jednom slučaju (Grad Split) postoje prostorni metapodaci koji nisu normirani.

Lokalni geoportali u Europskoj uniji sadrže metapodatke u 92% slučajeva, od kojih su normirani metapodaci s mogućnošću kataloškog pretraživanja 58% a u ostalim postoje metapodaci koji nisu normirani. Metapodaci su prisutni u 71% američkih geoportala, no samo ih je 14% normirano i kataloški pretraživo mrežnim uslugama (Slika 42).



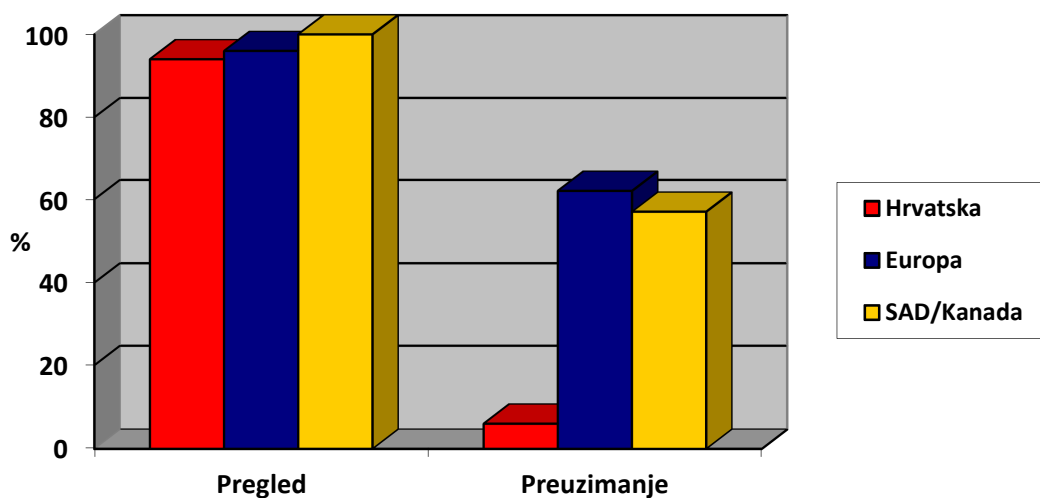
Slika 42. Prisutnost metapodataka i usluge kataloškog pretraživanja

#### Usluge pregleda i preuzimanja podataka

Usluge pregleda prostornih podataka bazirane na WMS-u imaju 94% lokalnih geoportala u Hrvatskoj, što je praktični na jednako visokoj razini kao u Europskoj uniji (96%), te SAD-u i Kanadi gdje apsolutno svi geoportali sadrže tu uslugu (Slika 43).

Stanje s uslugama preuzimanja prostornih podataka u Hrvatskoj izuzetno je loše. Samo na geoportalu Novske postoji mogućnost preuzimanja prostornih podataka, međutim ni tamo ta usluga nije u skladu s WFS ili WCS normama.

Lokalni geoportali Europske unije omogućuju preuzimanje prostornih podataka u 62% slučajeva, a SAD-a i Kanade u 57% slučajeva (Slika 43).



Slika 43. Mrežne usluge pregleda i preuzimanja prostornih podataka

## Transformacija podataka i usluge poziva

Usluge transformacije prostornih podataka i pozivanja drugih usluga prostornih podataka (Invoke) u Hrvatskoj ne postoje. Vrlo su slabo zastupljene i na lokalnim geoportalima europskih zemalja (8%), a u SAD-u i Kanadi ih uopće nema.

### Zaključak

Istraživanje nam otkriva da usluga kataloškog pretraživanja metapodataka na hrvatskim geoportalima uopće ne postoji, a samo 6% geoportala sadrži nekakve (nenormirane) metapodatke. Metapodaci se na lokalnim geoportalima u zemljama Europske unije mogu kataloški pretraživati u 54% slučajeva, a čak 92% geoportala sadrži metapodatke. Dakle, temeljem te analize utvrđujem da je u Hrvatskoj postojeće stanje i svijest o važnosti metapodataka neodrživo te treba što prije slijediti primjere dobre prakse u razvijenim stranim LIPP-ovima.

Iz istraživanja očito zaključujemo da se WMS usluga, osim što je normirana, nametnula korisnicima sama po sebi kao najbolje rješenje za pregled prostornih podataka na Webu. WMS usluga zastupljena je na 94% hrvatska geoportala što je na razini razvijenih zemalja (Europa 96%, SAD i Kanada 100%)

Potpuno je suprotna situacija s preuzimanjem prostornih podataka na hrvatskim geoportalima LIPP-ova. Naime, analiza istraživanja nam donosi podatak da niti jedan lokalni geoportal nema uslugu preuzimanja vektorskih ili rasterskih podataka podržan WFS-om i WCS-om standardima. Time zaključujem da se prostorni podaci na lokalnoj razini u Hrvatskoj uopće ne razmjenjuju putem Weba. U državama europske unije preuzimanje vektorskih podataka je na razini 54%, dok je mogućnost preuzimanja rasterskih podataka samo 8%.

Općenito je slaba je zastupljenost usluga za transformaciju prostornih podataka i usluga za pozivanje drugih usluga prostornih podataka (Invoke) na lokalnim geoportalima. U Hrvatskoj uopće ne postoje, a u zemljama Europske unije je na razini od 8%.

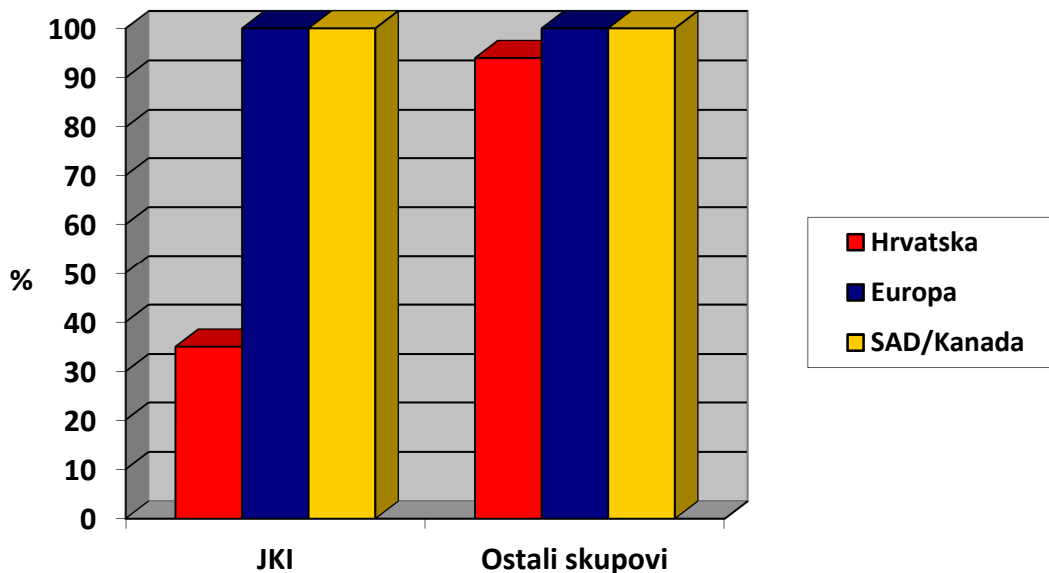
### **7.4. Dostupnost prostornih podataka**

Istraživanjem je utvrđeno koliki broj skupova svih vrsta prostornih podataka postoji u pojedinim lokalnim infrastrukturama prostornih podataka. U Hrvatskoj je identificirano u prosjeku samo 4,46 skupa.

U Europskoj uniji broj skupova prostornih podataka na lokalnoj razini uključenih u LIPP je u prosjeku 252,64. Za Europsku uniju taj podatak možemo usporediti s istraživanjem u (Muller 2004) koje donosi da se na lokalnoj razini u Njemačkoj proizvodi 170 različitih vrsta prostornih podataka, pa uz one podatke koje se koriste na lokalnim a proizvode na višim upravnim razinama (regionalnoj i državnoj) te s obzirom da je od tog istraživanja proteklo osam godina, možemo zaključiti da je podatak dobiven za Europsku uniju realan. U SAD-u i Kanadi identificirano je prosječno 140 skupova prostornih podataka uključenih u lokalne LIPP-ove.

Cilj istraživanja bio je analiza dostupnosti podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi, te skupovima prostornih podataka koji su neposredno vezani za njih (Slika 44).

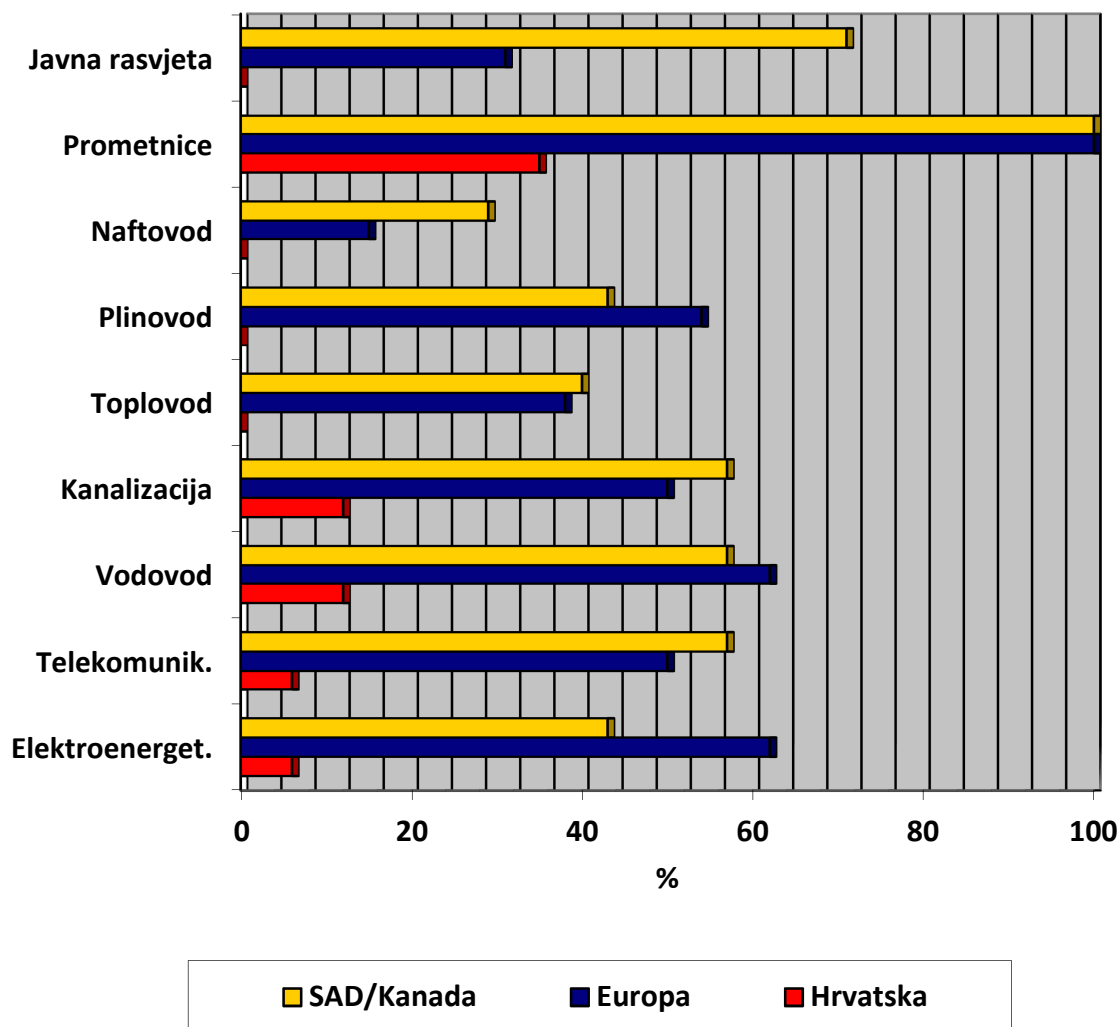
U Hrvatskoj podaci o JKI postoje u 35% uspostavljenih geoportala, a u Europi te SAD-u i Kanadi u apsolutno svim lokalnim geoportalima. Što se tiče ostalih istraživanih skupova prostornih podataka oni su na hrvatskim geoportalima zastupljeni s 94%, a u Europi te SAD-u i Kanadi u svim slučajevima.



Slika 44. Dostupnost podataka o JKI i ostalim skupovima podataka

#### Podaci o pojedinoj JKI

Dostupnost prostornih podataka za tri analizirane teritorijalne skupine po pojedinoj vrsti javne komunalne infrastrukture prikazana je i grafički uspoređena na Slika 45.



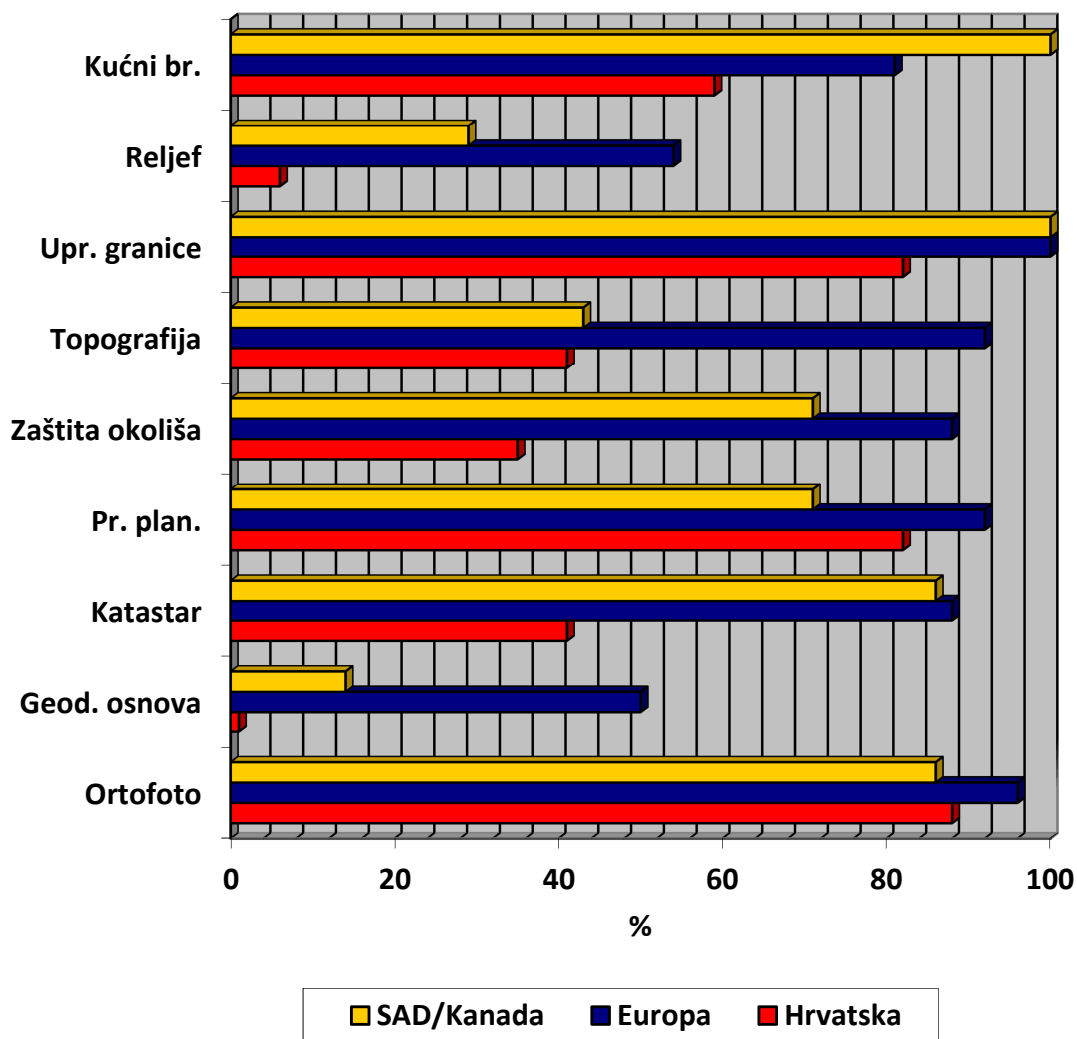
Slika 45. Dostupnost podataka o pojedinim vrstama JKI

Analizom prikupljenih podataka iz istraživanja možemo utvrditi da je najveća zastupljenost podataka o prometnicama (Hrvatska 35%, te Europa i Amerika 100%). Od ostale JKI najviše su zastupljeni vodovod (Hrvatska 12%, Europa 62%, SAD/Kanada 57%) i kanalizacija (Hrvatska 12%, Europa 50%, SAD/Kanada 57%).

Gornje činjenice o najzastupljenijim javnim komunalnim infrastrukturama u LIPP-u su očekivane, iz razloga što su vodovod, kanalizacija i prometnice vrste JKI od lokalnog značaja pa je za njih uglavnom nadležna lokalna samouprava. Istom analogijom utvrđujem da su najmanje zastupljeni naftovodi koji su uglavnom od državne važnosti pa ih slabo nalazimo kao prostorne skupove u LIPP-u.

#### Ostali skupovi prostornih podataka

Dostupnost ostalih skupova prostornih podataka vezanih za javnu komunalnu infrastrukturu u tri analizirane teritorijalne skupine dani su i grafički uspoređeni na Slika 46.



Slika 46. Dostupnost ostalih skupova prostornih podataka

Ortofoto (Hrvatska 88%, Europa 96%, SAD i Kanada 86%) je najzastupljeniji skup prostornih podataka na lokalnim geoportalima. Slijede upravne granice, kućni brojevi, podaci prostornog planiranja i podaci katastra nekretnina. Najmanje su zastupljeni podaci o geodetskoj osnovi i reljefu.

### Zaključak

U hrvatskim je LIPP-ovima uključeno nedovoljno skupova prostornih podataka, u prosjeku svega 4,46 skupova (najviše deset) za razliku od europskih LIPP-ova gdje ih je 47 puta više.

Podaci istraživanja kazuju nam da su u Hrvatskoj podaci o javnoj komunalnoj infrastrukturi dostupni rijetko (35%) na lokalnim geoportalima u usporedbi s Europskom unijom te SAD-om i Kanadom gdje su na razini 100%. Osim nešto zastupljenijih podataka o prometnicama (35%), podaci o najvažnijoj lokalnoj infrastrukturi, vodovodu i kanalizaciji, dostupni su samo na 12% hrvatskih geoportala



(EU 62%, SAD/Kanada 57%), temeljem toga utvrđujem da je nedovoljno uključena u lokalnu infrastrukturu prostornih podataka. Ostala JKI još je manje ili nije uopće dostupna na lokalnim geoportalima kao što grafički prikazuje Slika 45.

Dostupnost ostalih skupova prostornih podataka vezanih za infrastrukturu u Hrvatskoj također je lošija u usporedbi s razvijenim svjetskim sustavima. Stanje s digitalnim ortofotom (DOF) jedino može biti zadovoljavajuće s obzirom na 94% zastupljenosti na geoportalima.

Prednosti DOF-a u svakodnevnom upravljanju prostorom, a poglavito jeftinoća izrade, očito su prepoznate na lokalnim razinama pa se on praktički svugdje u Hrvatskoj koristi te je i ostalim korisnicima putem geoportala dan na uvid. Razlog tome je odluka na državnoj razini da Državna geodetska uprava naručuje cikličko snimanje DOF5 cijele države svakih pet godina, pa su ti podaci i jednostavniji za nabavu lokalnim samoupravama.

Dobro, ali još uvijek lošije od razvijenih stranih LIPP-ova, dostupni su podaci o upravnim granicama (Hrvatska 82%, EU te SAD i Kanada 100%) i podaci prostornog planiranja na kojem se prikazuje planirana javna komunalna infrastruktura (Hrvatska 82%, EU 92%).

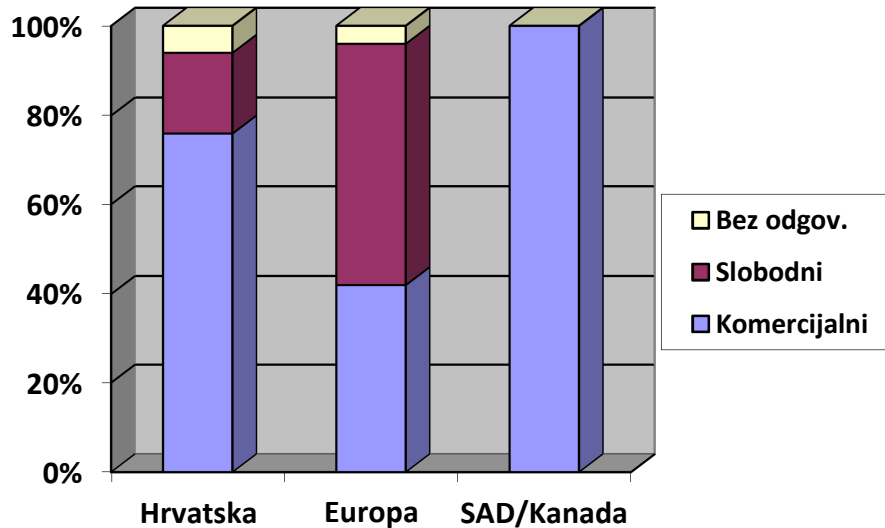
Katastar nekretnina, koji predstavlja temeljni skup podataka u infrastrukturama prostornih podataka, u Hrvatskoj je slabo u njima zastupljen (41%), a trebao bi biti zastupljen u svim LIPP-ovima. Dodatan je problem što geoportali na kojima su dostupni podaci katastra prikazuju neažurne podatke. Geodetska osnova (0%) i podaci o reljefu (6%) praktički su nepoznati pojmovi na hrvatskim lokalnim geoportalima, dok su u zemljama Europske unije na razini 50% odnosno 54%.

## **7.5. Softverska programska podrška**

Istraživanjem su prikupljeni podaci o softverskoj podršci kojom je izrađen geoportal. U svrhu utvrđivanja koji alati prevladavaju u LIPP projektima, analizirano je jesu li korišteni komercijalni ili slobodni/open source alati (Slika 47).

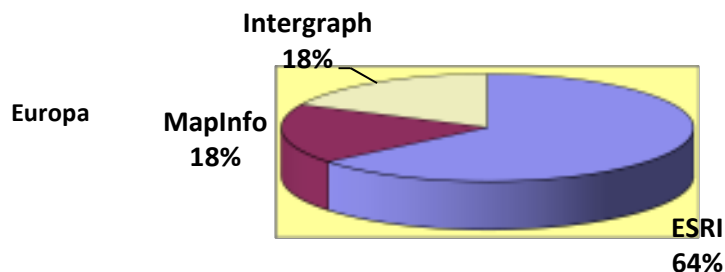
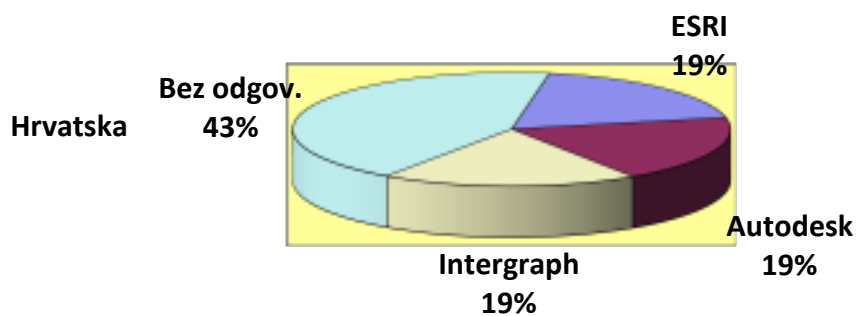
U određenim slučajevima korišteni su zajedno i komercijalni i slobodni softveri, ali su ti geoportali označeni kao komercijalni. To je učinjeno iz razloga što sam stajališta da ukoliko se projekt provodi pod slobodnim softverom on mora u potpunosti takav i biti jer u protivnom to znači da nije u potpunosti sposoban za namjenu kojoj služi pa se mora proširiti s komercijalnim inačicama.

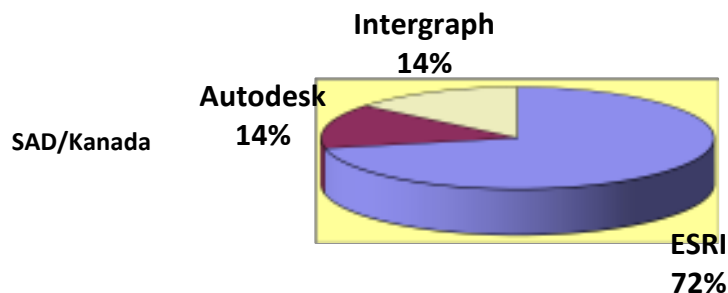
U istraživanim geoportalima vrlo je različito korištenje softvera kojima su isti podržani. U Hrvatskoj (76%) i SAD-u i Kanadi (100%) prevladavaju komercijalni softveri, dok u državama Europske unije (54%) prevladava korištenje slobodnog softvera odnosno programa otvorenog koda (open source).



Slika 47. Odnos korištenja komercijalnog i slobodnog softvera

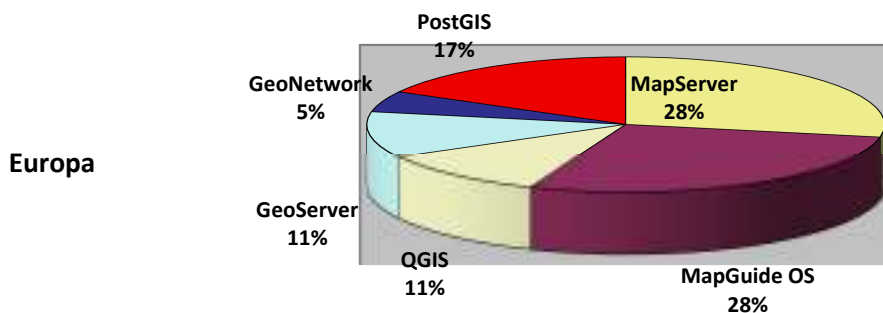
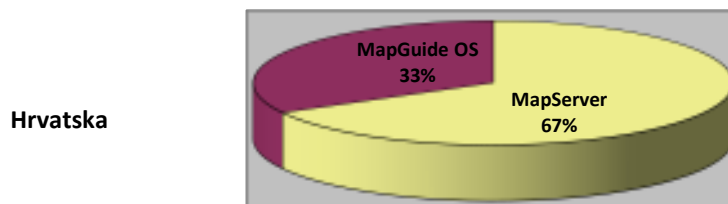
Od proizvođača komercijalnog softvera za sve istraživane geoportale ukupno je najviše zastupljen ESRI (u Hrvatskoj svi jednako), a koriste se još Autodesk, Intergraph i MapInfo (Slika 48).





Slika 48. Proizvođači komercijalnog softvera

MapServer je najzastupljeniji kod slobodnog softvera, slijede MapGuide, PostGIS, QuantumGIS, GeoServer i GeoNetwork (Slika 49).



Slika 49. Slobodni softver

### Zaključak

Što se odabira softvera tiče u Hrvatskoj se koriste komercijalni (76%) i slobodni programi (18%), u Europskoj uniji komercijalni softver čini 42% a slobodni 54%, a u SAD-u i Kanadi svi su softveri komercijalni. S obzirom da analiza podataka donosi različite rezultate i praksu u korištenju komercijalnih i slobodnih softvera, temeljem ovog istraživanja ne mogu zaključiti o prednostima korištenja bilo kojeg softvera. Iz tog razloga mišljenja sam da ne postoji opće pravilo koji je softver bolji ili lošiji, jer sve ovisi o potrebama, iskustvu korisnika te podržava li softver određene standarde ili norme. Obično se napredniji korisnici služe programima otvorenog koda zbog širih mogućnosti prilagodbe svojim potrebama.

## 8. SMJERNICE I OPTIMIZACIJA MODELA LIPP-a

---

*U ovom će se poglavlju opisati optimizacija modela lokalne infrastrukture prostornih podataka u segmentu javne komunalne infrastrukture te dati određene preporuke i smjernice za njen razvoj u domaćim LIPP-ovima prema analizi rezultata istraživanja.*

---

## **8.1. Smjernice razvoja katastra vodova u LIPP-u**

Temeljem analize rezultata istraživanja u prethodnim poglavljima zaključujem da razvoj LIPP-a ne može teći bez uključivanja podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi. Nazivamo li taj skup prostornih podataka katastrom vodova, upisnikom JKI ili slojem podataka o JKI u LIPP-u, nije od presudne važnosti, ali svakako predstavlja skup podataka bez kojih lokalna zajednica ne može funkcionirati.

Važeći propisi i praksa u Hrvatskoj za uspostavom i/ili preuzimanjem katastra vodova od lokalne uprave te upravljanje tim podacima, koji već postoje i vode se u pogonskim katastrima, protivno su načelima infrastrukture prostornih podataka. Unatoč postojanju propisa o katastru vodova u Hrvatskoj je stanje lošije od ostalih zemalja.

Istraživanje u radu pokazalo je da stanje podataka o JKI u hrvatskim LIPP-ovima nije onakvo kako bi željeli i kako pokazuju primjeri dobre prakse u Europskoj Uniji. Iz tog razloga treba tražiti njihov model optimizacije. Analizom podataka dobivenih istraživanjem i uzimajući u obzir najnaprednija iskustva daju se smjernice razvoja katastra vodova u LIPP-u.

### **8.1.1. Smjernice za upravljanjem razvoja LIPP-a**

Tehnologija je u današnje vrijeme postojanja distribuiranih baza podataka i WebGIS-a najmanji problem, fokus problematike pomaknuo se na pravna, ekonomska i društvena pitanja o geoprostornim informacijama te prepoznavanje prednosti od strane političara.

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku da 80% lokalnih samouprava ima manje od 10.000 stanovnika ukazuje nam na nužnost pridruživanja manjih samouprava većima u zajedničkim projektima lokalne IPP, zbog ograničenosti u financijama i stručnom kadru. No ipak budućnost lokalne IPP leži u stvaranju kapaciteta od strane lokalne samouprave koja će svojom proaktivnom politikom proširiti razvoj i povećati broj čimbenika i korisnika u njoj.

U razvoj lokalnih IPP moraju biti uključeni proizvođači prostornih podataka, dobavljači usluga, korisnici u upravi, javnim službama i agencijama, komunalne tvrtke, privatne tvrtke i privreda u cjelini, obrazovne ustanove i društvene udruge.

Cilj razvoja LIPP-a treba biti uređenost na institucijskog razini, kako bi se premostile prepreke u pristupanju i korištenju geoprostornih podataka. U pravilu je trenutna institucijska uređenost takva da sve ovisi o međusobnim vezama i poznanstvima da bi se došlo do nekih podataka, a cijeli se sustav urušava kada dođe do kadrovskih promjena.

Iz tog razloga potrebne su trajne podržavajuće strukture. Potrebna je ravnoteža između javnog i privatnog sektora, te proizvođača i korisnika prostornih podataka.

Upravljanje razvojem lokalnih IPP mora biti povjereno subjektu koji će biti prihvatljiv svim čimbenicima lokalne IPP, odnosno koji će biti:

- sposoban uključiti cjelokupnu stručnu i širu društvenu zajednicu

- osigurati otvoreniji (slobodniji) pristup informacijama
- poticati i podupirati uključivanje svih čimbenika u donošenje odluka.

Predlaže se da to bude lokalna samouprava kao trajan i postojan subjekt, a tek uz njihovu podršku mogu se stvarati javno-privatna partnerstva ili tvrtke.

Nameće se i pitanje naplate. Usluge pregleda i pretraživanja prostornih podataka trebale bi biti slobodne i bez naplate, što posebno naglašava i smjernica INSPIRE. U slučaju daljnjeg korištenja prostornih podataka u komercijalne svrhe oni se mogu naplaćivati ili djelomično naplaćivati koristeći model djelomičnog povrata troškova.

Za ugovaranje licenčnog modela između subjekata LIPP-a i komercijalnih te nekomercijalnih korisnika u (Cetl 2010) predlaže se korištenje OGC-ovog modela Geospatial Digital Rights Management Reference Model (GeoDRM RM-a) koji je već implementiran u neke geoportale.

### **8.1.2. Geoportal**

Na lokalnim razinama evidentno je nerazumijevanje definicije geoportala, odnosno što on u svojoj biti treba sve sadržavati. Neke lokalne IPP nazivaju svoj web site geoportalom ali je on ustvari samo preglednik, primjerice bez metapodataka.

Geoportal ne smije ni u kojem slučaju biti samo preglednik, već je to skup podataka, metapodataka i usluga, tj. mogućnost pretraživanja podataka o podacima, pregleda i preuzimanja (download) prostornih podataka. Geoportal mora biti funkcionalan i lako dostupan svim potencijalnim korisnicima. To mora biti središnja i polazišna točka svakog LIPP-a.

Geoportal mora biti jednostavan za pronalaženje na Webu, tj. neposredno vidljiva veza (link) sa službene stranice lokalne samouprave. Preporuka je da njegov naziv sadržava termin geoportal i dodatno još ime ili skraćeni naziv grada ili općine (npr. *ImeGradaGeoportal*). Jedino tako svaki će korisnik odmah po imenu znati što je sadržaj te usluge, ali treba paziti da ne dolazi do zloupotrebe naziva.

Geoportal mora biti kvalitetan za pregled neovisno o korištenju bilo kojeg web preglednika (Internet Explorer, Mozilla, Google Chrome itd.)

### **8.1.3. Metapodaci**

Metapodaci predstavljaju skup atributa koji opisuju sadržaj, kvalitetu, dostupnost, pristup, uvjete i ostale karakteristike podataka. Metapodaci omogućuju proizvođaču potpuni opis podataka kako bi zainteresirani korisnici imali sva potrebna znanja o podacima i njihovoj pogodnosti za uporabu.

Metapodaci su od velike važnosti jer nam odmah daju odgovore na pitanja „tko, što, gdje, kada i kako“ o nekom skupu prostornih podataka.

Metapodaci su važan sastavni dio lokalne IPP i svi skupovi podataka o JKI moraju biti njima opisani. Potrebno je pridržavati se norme HRN ISO 19115:2004en Geoinformacije-Metapodaci, koju je za Hrvatsku donio tehnički odbor TO 211 Geoinformacije/Geomatika pri DZNM.

Upotrebom te norme LIPP će imati strukturu za opis svih skupova prostornih podataka koji su u njega uključeni. Njenom će primjenom proizvođačima prostornih podataka, što su za skup podataka o JKI njihovi upravitelji, biti moguće:

- pružiti odgovarajuće informacije za ispravno obilježavanje podataka o JKI na jednom mjestu
- kvalitetnije organizirati i upravljati metapodacima za prostorne podatke.

Svim korisnicima tih podataka u okviru LIPP-a omogućit će:

- pregled osobina i sadržaja, te učinkovitu uporabu prostornih podataka
- lakše pronalaženje, pristupa i nabavku tih podataka
- utvrđivanje pogodnosti za njihovu uporabu.

Istraživanje je donijelo poražavajuće podatke o dostupnosti metapodataka na hrvatskim geoportalima, metapodaci na njima praktički ne postoje.

Postojanje metapodataka je ključno za informiranje korisnika o kvaliteti postojećih podataka. Stoga je na geoportalu LIPP-a potrebno omogućiti pristup do njih putem:

- distribuiranih kataloških baza podataka metapodataka o kvaliteti dostupnih prostornih podataka
- minimalnog skupa normi kvaliteta prostornih podataka za lokalnu IPP, posebice prije navedenu ISO 19115 te ISO 19139 implementiranih u komercijalne ili slobodne softverske pakete.

#### **8.1.4. Mrežne usluge**

Istraživanjem su otkriveni podaci o lošoj zastupljenosti mrežnih ili web usluga u hrvatskim LIPP-ovima. Postojeće stanje treba uskladiti s OGC standardima i ISO normama te s INSPIRE provedbenim odlukama za mrežne usluge.

Potrebno je uspostaviti propisane mrežne usluge za prostorne podatke u LIPP-u, i to:

1. usluge kataloškog pretraživanja podataka na osnovi sadržaja metapodataka (tzv. Discovery usluge) – koristeći OGC Catalogue Service standard
2. usluge pregleda podataka (View) – koristeći normu HRN EN ISO 19128 za prikaz karata, koja predstavlja Web Map Service (WMS)
3. usluge preuzimanja podataka (Download) - bazirane na normama ISO 19136 GML i ISO 19142 Web Feature Service (WFS), kojima će se omogućiti preuzimanje prostornih podataka u vektorskom obliku (WFS usluga), a WCS uslugom izvornih podataka u rasterskom obliku.
4. uslugu transformacija prostornih podataka u svrhu interoperabilnosti skupova – prije svega uvođenjem usluge za transformaciju koordinata prema OGC standardima (zbog propisanog državnog koordinatnog sustava u Republici Hrvatskoj iz 2004. godine)

5. u budućnosti razvijati i usluge koje omogućuju pozivanje drugih usluga prostornih podataka (tzv. Invoke) – u svrhu uključivanja INSPIRE specifikacija i na lokalnim razinama.

Sve mrežne usluge moraju biti dostupne u sučelju geoportala lokalnog IPP-a.

### **8.1.5. Prostorni podaci**

Današnji problem u hrvatskim LIPP-ovim nije u dostupnosti tehnologije za planiranje ili upravljanje prostorom već u dostupnosti ažurnih podataka koje održavaju upravno nadležne institucije ili komunalne tvrtke i razmjena tih podataka. Takvo se stanje hitno mora promijeniti novim strateškim modelom u kojem će prostorni podaci biti lako dostupni i ažurni, te povezani u jedan uslužno orijentirani sustav kao što je LIPP.

Zalihost podataka prvi je problem i glavni razlog zašto optimizirati model postojećih LIPP-ova. Prije svega je potrebno definirati sve prostorne skupove podataka i njihove nadležne subjekte.

Instrumenti koji će osigurati nesmetano pronalaženje i pristup postojećim podacima za potencijalne korisnike mogu biti:

- konzistentna politika u upravljanju prostornim informacijama i primjena dobre prakse koja smanjuje pravne i upravne zapreke u pristupu podacima (to su: prilagođena cijena podataka, zaštita privatnosti i intelektualnog vlasništva, uvođenje dobrih standarda i normizacija)
- alati koji pomažu u pronalaženju i pristupu podacima, kao što su prostorne baze podataka, katalozi prostornih podataka
- alati za nesmetani pristup postojećim podacima u lokalnim samoupravama i komunalnim tvrtkama, prikazi na javnim mjestima i web portalima
- mehanizmi dobre komunikacije između sektora kako bi se čule i prenijele potrebe za prostornim podacima i način pristupa do njih.

Istraživanje nam je potvrdilo hipotezu o vrlo lošem načinu razmjene prostornih podataka na lokalnim razinama, jer se prostorni podaci ne razmjenjuju elektroničkim putem. To je drugi glavni problem koji treba riješiti optimizacijom modela postojećih LIPP-ova.

Postojeći način razmjene prostornih podataka na lokalnim razinama u Hrvatskoj dugoročno je neodrživ. Elektronički se podaci uglavnom razmjenjuju putem CD/DVD medija ili elektroničkom poštom, a postoji i ne mali broj slučajeva u kojima se podaci koji postoje u elektroničkom obliku razmjenjuju u analognom obliku na papiru.

Više je razloga takvog stanja, a prije svih je nepostojanje kvalitetnog modela odnosno načina na koji bi se prostorni podaci dijelili između korisnika. Bez suvišnog administriranja, ali s točno definiranim uvjetima ti se podaci mogu razmjenjivati putem Weba u okviru LIPP-a. Da bi se to provelo potrebno je korisnike informirati o mogućnostima, postojećim podacima i uslugama koje se pružaju.

Prava vrijednost skupova prostornih podataka tek se stječe integriranjem s drugim vezanim skupovima podataka. Time se poboljšava njihova korisnost i omogućuju



cjelovite prostorne analize i općenito poboljšava kvaliteta zemljišnim informacijama. U tu svrhu skupovi podataka o vodovima moraju se integrirati s ostalim skupovima u okviru LIPP-a.

Odabir softverskog rješenja za upravljanje prostornim podacima manje je važna karika u izgradnji modela lokalnog IPP. Mogućnost odabira je između komercijalnih GIS paketa ili slobodnog softvera odnosno softvera otvorenog koda (eng. open source software). Takva je praksa korištenja softverskih rješenja dokazana u istraživanju.

Slobodni softver ima određene prednosti pri uspostavljanju lokalne IPP kao što su: manji troškovi te širi krug stručnjaka i korisnika čime se s vremenom poboljšava zahvaljujući razmjeni iskustava između svih ljudi koji su dio te zajednice. Vrlo bitna prednost je također što slobodni softveri podržavaju međunarodne OGC specifikacije i prema smjernici INSPIRE, što kod komercijalnih nije nužno (primjer slučaja A Corune).

## **8.2. Model LIPP-a**

U definiranju modela podataka treba prvo krenuti s definiranjem skupova prostornih podataka koji moraju biti uključeni u lokalnu IPP. To su geoinformatičkim rječnikom rečeno slojevi podataka (eng. layers).

Ovim modelom predlažem definiranje dvije skupine prostornih podataka na lokalnoj razini:

1. osnovnu skupinu prostornih podataka
2. skupinu ostalih skupova prostornih podataka.

Osnovna skupina prostornih podataka prema ovom predloženom modelu su najvažniji prostorni podaci na lokalnoj razini u upravljanju prostorom. Prema podacima dobivenim istraživanjem oni su u razvijenim LIPP-ovima obavezno uključeni. Ta skupina obuhvaća sljedeće skupove prostornih podataka:

1. katastarske čestice, zgrade i druge građevine
2. digitalni ortofoto
3. javna komunalna infrastruktura
4. podaci o prometnicama
5. podaci prostornog planiranja
6. reljef (visinski prikaz)
7. topografija
8. upravne granice
9. zemljopisni nazivi
10. kućni brojevi.

Ostali skupovi prostornih podataka ovim se modelom detaljno neće obrađivati, jer su proizvoljni i ovisni o različitim karakteristikama lokalnih samoupravnih razina te nisu neposredno vezani za ulogu katastra vodova u LIPP-u, a oni mogu biti:

1. geodetska osnova
2. prometna infrastruktura - prometnice izvan nadležnosti lokalne uprave, željezničku infrastrukturu, zračne luke, morske luke i riječna pristaništa
3. vodna infrastruktura (hidrografija) - rijeke, mora, jezera, potoci, prirodni odvodni kanali
4. podaci zaštite okoliša (zelene površine, zaštićena područja)
5. upravljanje komunalnim i drugim otpadom
6. geologija
7. korištenje zemljišta (izvan obuhvata prostornih planova)
8. poljoprivreda i akvakultura
9. demografija
10. izvori energije
11. skupovi prostornih podataka viših upravnih razina (regionalni IPP, NIPP i dr.)

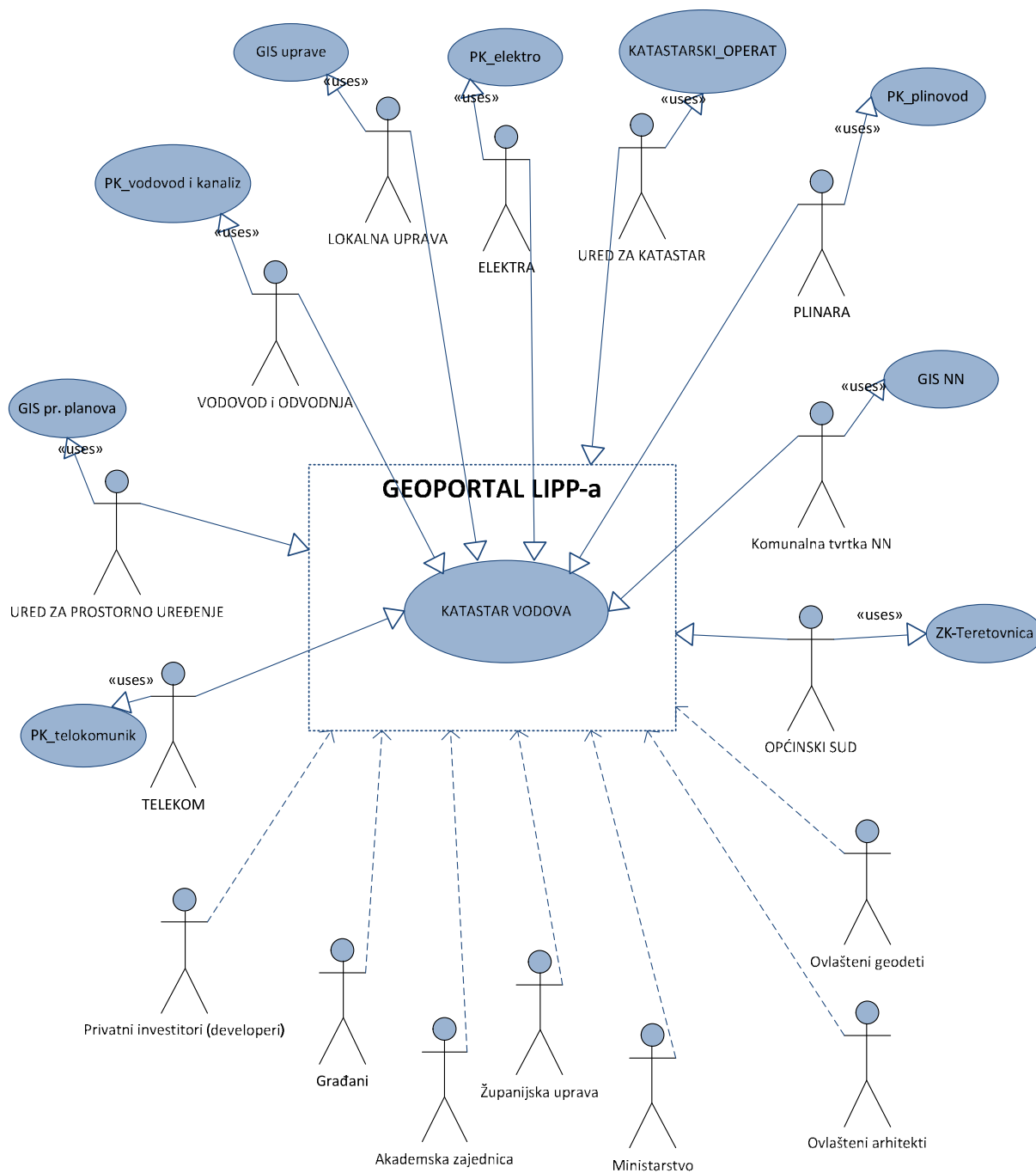
Nakon što smo definirali skupove prostornih podataka moramo za svaki skup odrediti nadležnu organizaciju (subjekt LIPP-a) koja je odgovorna za upravljanje pojedinim skupom podataka. Upisnike jednog skupa podataka ne smiju voditi dvije ili više organizacija (subjekata). Razvijeni model ima strogu vezu upisnika s njihovim skupom prostornih podataka i nadležnim subjektom prema Tablica 4.

**Tablica 4. Upisnici, njihovi prostorni podaci i nadležni subjekt**

<b>Upisnik prostornih podataka</b>	<b>Skupovi prostornih podataka</b>	<b>Nadležni subjekt</b>
Katastar nekretnina	katastarske čestice, zgrade i druge građevine	Ured za katastar
Ortofotografija	DOF 5, DOF 2, DOF 1	Lokalna uprava
Katastar vodova	vodovi i objekti elektroenergetike, telekomunikacija, vodovoda, kanalizacije, toplovoda, plinovoda, naftovoda i javna rasvjeta	Tvrtke upravitelja vodova
Upisnik prometnica	koridori prometnica s pripadajućim objektima	Lokalna samouprava
Registar prostornih planova (PPUG/O, GUP, DPU, PUP i dr.)	namjena zemljišta, građevinska, poljopr. i šumska područja i dr.	Ured za prostorno planiranje (lokalne samouprave)

Reljef (visinski prikaz)	visinske kote, slojnice terena, 3D prikazi terena, DMR	Ured za katastar
Topografija	Hrvatska osnovna karta, topografske karte (TK 25)	Ured za katastar
Registar prostornih jedinica (RPJ)	granice lokalne uprave, granice naselja, statističke jedinice i druge upravne granice	Lokalna samouprava
Registar prostornih jedinica (RPJ)	nazivi naselja, toponimi i drugi geografski nazivi	Lokalna samouprava
Registar prostornih jedinica (RPJ)	kućni brojevi s adresama	Lokalna samouprava

UML model slučajeva uporabe katastra vodova u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka predstavlja Slika 50.



**Slika 50. UML model slučaja uporabe katastra vodova u LIPP-u**

Prema tom modelu vidljivo je da jedino organizacije koje su upravitelji vodova ažuriraju podatke iz svoje nadležnosti u sloju katastra vodova. To su komunalne tvrtke: Telekom (upravitelj telekomunikacijske mreže vodova), Vodovod i odvodnja (upravitelj vodovodne mreže i kanalizacije), Elektra (upravitelj elektroenergetske mreže), Plinara (upravitelj plinovodne mreže) i komunalna tvrtka NN (upravitelj neke preostale javne komunalne infrastrukture), te lokalna gradska ili općinska samouprava kao upravitelj javne rasvjete i upisnika prometnica kojeg vode u svojem pogonskom katastru.

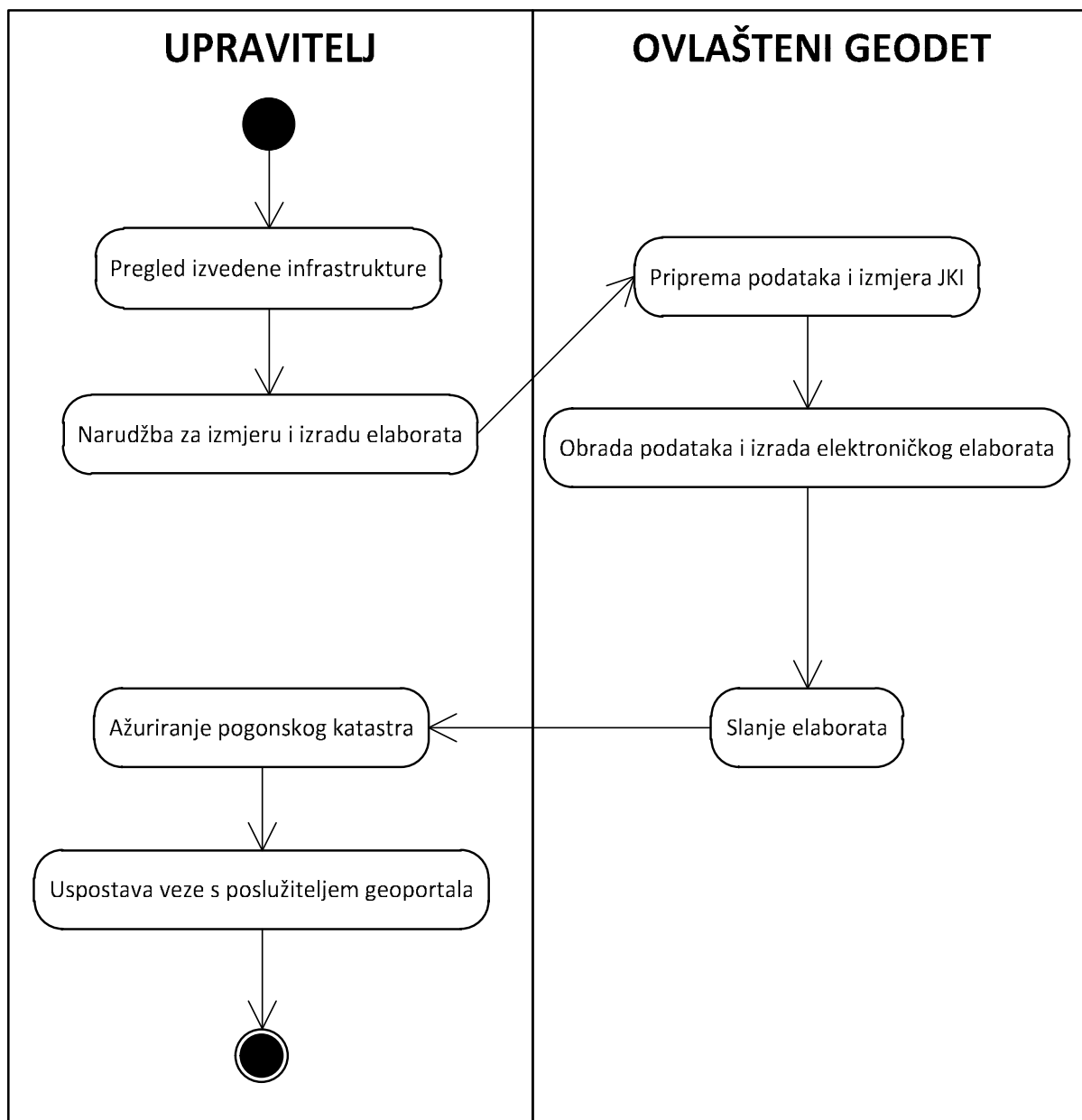
Svi ostali čimbenici su korisnici prostornih podataka koji te podatke mogu pretraživati, pregledavati i preuzimati za daljnje korištenje. U ovom konceptu katastar vodova fizički ne postoji već je on logički skup pogonskih katastara dostupnih korisnicima.

Pri uspostavi LIPP-a sloj podataka o JKI bi se u cijelosti direktno preuzeo iz postojećih pogonskih katastara komunalnih tvrtki ili drugih organizacija upravitelja ili vlasnika pojedinih infrastrukturnih vodova, a proces unošenja novih podataka o vodovima na geoportal LIPP-a tekao bi na slijedeći način (Slika 51).

Upravitelj voda (komunalna tvrtka ili druga organizacija) nakon predaji od izvođača novo izvedene (izgrađene) infrastrukture tehnički pregledava infrastrukturu.

Zatim upravitelj voda naručuje izmjeru infrastrukturnih vodova i pripadajućih objekata geodetskom izvođaču. Ovlašteni geodet prima narudžbu, priprema potrebne podatke za izmjeru, te provodi izmjeru vodova i objekata javne komunalne infrastrukture. Nakon izmjere ovlašteni geodet obrađuje podatke prikupljene izmjerom te izrađuje elektronički elaborat za evidentiranje vodova. Sastavni dio tog elaborata je i elektronički zapis u GML formatu, podoban za ažuriranje u pogonskom katastru.

Zatim upravitelj voda ažurira svoj pogonski katastar novim podacima, koji su automatski vidljivi na poslužitelju lokalnog geoportala.



Slika 51. UML model procesa ažuriranja podataka

U ovakvom procesu ažuriranja podataka o JKI nije potreban nikakav nadležni ured za pregled elaborata i kontrolu kvalitete tih podataka, jer je za njihovu kvalitetu dovoljna odgovornost upravitelja JKI.

Takvi podaci imat će posebnu oznaku kvalitete podataka u bazi, jer su prošli standardiziranu proceduru izmjere, pohranjeni u standardnom formatu te metapodatkovno opisani.

### 8.3. Sumarno i zaključno o modelu

Predloženim modelom definirano je ukupno deset osnovnih skupova prostornih podataka na lokalnoj razini, određeni su subjekti uključeni u lokalnu infrastrukturu prostornih podataka (LIPP) te koncept njihove međusobne razmjene prostornih podataka.

Ovaj model predstavlja potpunu promjenu u paradigmi dosadašnjeg poimanja katastra vodova u našoj zemlji zbog toga što se predlaže da taj upisnik kao zasebna baza podataka više ne postoji. Nema potrebe za vođenjem katastra vodova u jedinicima lokalne samouprave kada one nisu nadležne za te vodove, već će lokalna samouprava biti krovna institucija pri uključivanju prostornih podataka o svim vrstama javne komunalne infrastrukture u LIPP.

Predloženim modelom katastar vodova je samo logički skup u okviru LIPP-a kojeg ažuriraju upravitelji vodova i druge nadležne organizacije iz svojih pogonskih katastara.

Takvim optimiziranim modelom LIPP-a svi čimbenici profitiraju. Podaci o JKI koji će se moći pretraživati, pregledavati i preuzimati putem standardiziranih mrežnih usluga s geoportala potrebni su svim korisnicima kojima je:

- potrebna informacija o zauzetosti određenog područja komunalnom infrastrukturom
- potrebna veća sigurnost infrastrukture pri zahvatima u prostoru
- potrebna informacija pri pribavljanju dokumentacije za projektiranje i ishođenje akata o gradnji (lokacijska dozvola, građevinska dozvola, rješenje o uvjetima građenja i drugo).

Upravitelj JKI čini dostupnim podatke o svojoj infrastrukturi, a za uzvrat ima uvid u ažurne podatke katastra nekretnina i vlasništva, podatke o drugoj JKI, ortofoto koje je već platila lokalna samouprava i ostale podatke koje su im potrebni u vođenju pogonskog katastra.

Lokalne (gradske i općinske) samouprave imaju uvid u detaljne i ažurne podatke o lokalnoj infrastrukturi s puno manje ulaganja nego što je to bilo do sada. Imaju cjelokupan uvid u stanje zauzetosti svojeg zemljišta JKI u svojem i tuđem vlasništvu, što primjerice pomaže pri naplatama koncesija.

Uredu za prostorno uređenje u izradi prostornih planova svih razina, od prostornog plana uređenja grada ili općine (PPUG/O), preko Generalnog urbanističkog plana (GUP), provedbenog urbanističkog plana (PUP) do detaljnog plana uređenja (DPU) trebaju:

- prikazi postojeće javne komunalne infrastrukture
- planovi cjelokupnog razvoja nekog šireg područja
- podaci o planiranom stanju i izgradnji nove infrastrukture na određenom području.

Nadalje, ovlašteni arhitekti pri projektiranju građevina imat će neposredan uvid u svu infrastrukturu na predmetnom području, te neće više morati za svaku pojedinu infrastrukturu kontaktirati upravitelja jer će svi podaci biti dostupni na jednom mjestu tj. putem geoportala LIPP-a.

Isto vrijedi i za investitore (tzv. developere) koji će imati uvid o dostupnosti infrastrukture za područje na kojem planiraju investirati, te građevinske tvrtke i građane koji će imati uvid o zauzetosti prostora infrastrukturom za područje koje ih

zanimaju, pa to ujedno predstavlja i u svijetu poznata usluga pod nazivom „nazovi-prije kopanja“ (Call-before-you-dig).

Općenito će prostorni podaci o JKI dostupni korisnicima predloženim modelom omogućiti ekonomičnije i kvalitetnije usluge i poslove pri:

- rješavanju imovinsko-pravnih odnosa
- investicijskim projektima šireg i užeg značaja za lokalnu zajednicu
- proračunu komunalnog doprinosa
- opremanju građevinskog zemljišta
- procjeni vrijednosti zemljišta
- provođenju zemljišne politike
- određivanju cijena komunalne naknade
- korištenju općeg (javnog) dobra (prometnice, vodna dobra, šume i parkovi, zaštićena i ostala područja pod posebnim režimima)
- utvrđivanju renti (npr. ekološke, spomeničke).

Predloženi model katastra vodova u LIPP-u nudi osnovne podatke o javnoj komunalnoj infrastrukturi koji su povezani s drugim bazama prostornih podataka. Takav model ne može i ne treba zadovoljavati sve potrebne podatke za navedene poslove jer je druge detaljnije podatke o infrastrukturi smislenije voditi na razini vlasnika odnosno upravitelja JKI tj. njihovim pogonskim katastrima.

Ovim se modelom ne dotiče problematika pravnih odnosa, politike upravitelja infrastrukture u privatnom vlasništvu vezano za prava davanja svojih prostornih podataka kao ni naplate tih podataka. To su mogući predmeti budućih istraživanja o katastru vodova u lokalnim infrastrukturama prostornih podataka.

Kao svaki model ili sustav i ovaj predloženi osim svojih prednosti ima i potencijalne nedostatke. Jedan od boljih alata za uspješno upravljanje kvalitetom nekog sustava ili modela je tzv. SWOT analiza. Ta vrsta analize nam daje kvalitetne informacije o snagama (**S**trengths) i slabostima (**W**eaknesses) modela, te o prilikama (**O**pportunities) i prijetnjama (**T**hreats) iz okruženja.

Koristeći SWOT analizu dobit ćemo pregled trenutne situacije, te pregled svih podataka koji su relevantni i koji mogu utjecati na uspjeh predloženog modela katastra vodova u lokalnoj infrastrukturi prostornih podataka (Tablica 5).



**Tablica 5. SWOT analiza predloženog modela**

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• poznata mreža svih subjekata koji razmjenjuju geoinformacije od lokalnog značaja</li> <li>• međusobno dobro poznavanje subjekata zbog male sredine</li> <li>• beskrajne prednosti u upravljanju prostornim informacijama i analize prostora u svrhu kvalitetnog upravljanja prostorom i održivog razvoja</li> <li>• relativno dobra pokrivenost Internetom</li> <li>• neposredni i posredni povrat uložениh sredstava (ROI) u omjeru 1:4</li> <li>• kvalitetno rješenje za dosadašnje probleme dugotrajnog i zamršenog dobivanja prostornih podataka (loše povezanosti organizacija)</li> <li>• pogonski katastri su prve i najrazvijenije geoprostorne baze podataka podržane GIS-om na lokalnoj razini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• općenito slabo poznavanje koncepta LIPP-a i nedostatak svijesti o njegovim prednostima u lokalnoj zajednici</li> <li>• neuključenost u normizaciju i standardizaciju geoinformacija</li> <li>• potreba za definiranjem uloga, prava i odgovornosti u okviru LIPP-a</li> <li>• zalihost i nehomogenost kvalitete prostornih podataka</li> <li>• slaba komunikacija s akademskom zajednicom</li> <li>• introvertiranost GI sektora na lokalnoj razini</li> <li>• nesklonost i slaba prilagođenost promjenama (slučaj novog državnog koord. sustava)</li> </ul>
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pozitivan trend u izgradnji IPP-a viših razina (globalnog, nacionalnog) kao smjer u razvoju lokalnog IPP-a</li> <li>• mogućnost dobivanja sredstava iz Europskog fonda za regionalni razvoj u svrhu poboljšanja upisnika javne infrastrukture (primjer Slovenije)</li> <li>• ulaskom u Europsku uniju obavezna primjena INSPIRE načela koja će pozitivno utjecati i na lokalnu razinu</li> <li>• mogućnost korištenja slobodnog (besplatnog) softvera, čija je zajednica korisnika jako razvijena</li> <li>• pojavom Googleovih usluga raste znanje i zainteresiranost za uslugama temeljenih na distribuiranom pristupu</li> <li>• projekti državne razine koji osiguravaju podatke od lokalnog značaja (ciklička izrada DOF-a, digitalizacija i homogenizacija katastarskih planova, izrada TK25, CROPOS i dr.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trenutna gospodarska situacija koja ne pogoduje pozitivnoj političkoj klimi za investiranje u geoinformacije (u razvijanje novih usluga i obrazovanju kadra)</li> <li>• promjenom porezne politike sve manji proračuni lokalnih uprava</li> <li>• slabi i ograničavajući postojeći propisi</li> <li>• neuključivanje u sustav upravitelja infrastrukture u privatnom vlasništvu</li> <li>• potpuna privatizacija komunalnih usluga što posljedično može utjecati na ograničenu dostupnost zemljišnih informacija o javnoj infrastrukturi na privatnom dobru</li> <li>• destimulirajuća naplata prostornih podataka</li> </ul>

## 9. ZAKLJUČAK

Današnji zahtjevi za vrlo dinamičnim i kompetitivnim poslovnim modelima mogu se osigurati jedino brzim, kvalitetnim, lako dostupnim i ekonomičnim uslugama, a primijenjeni i održivi mogu biti isključivo suradnjom svih čimbenika u sustavu.

Lokalne uprave često pokreću projekte u kojima ponovno ili po prvi put prikupljaju prostorne podatke koji su već dugo vremena dostupni u komercijalnom (privatnom) sektoru ili u drugim upravnim razinama (regionalnoj, državnoj). To se također odnosi na podatke komunalnoj infrastrukturi. Upravo to treba izbjeći iz razloga što time poskupljuju podaci jer njihovo dijeljenje je puno jeftinije od njihovog prikupljanja. Povrh toga, razmjena prostornih podataka u sklopljenim partnerstvima s privatnim ili drugim institucijama javnog sektora pruža velike uštede u prikupljanju tih podataka, a time podaci ne gube na kvaliteti (položajna točnost, kompletnost, ažurnost i drugo).

Istraživanje je potvrdilo prvu hipotezu o vrlo slabo razvijenim LIPP-ovima u Hrvatskoj. Od istraženih 127 hrvatskih gradova samo u njih 17 (13%) postoji neka vrsta geoportala pa time možemo reći i uspostavljena lokalna infrastruktura prostornih podataka na određenoj razini. Hrvatski lokalni geoportali zaostaju za europskim i američkim u pitanju osnovnih funkcionalnosti geoportala. Prije svega nije razvijena svijest o pojmu geoportala kao ishodišne točke LIPP-a.

Potvrđena je i druga hipoteza o nezadovoljavajućoj praksi sustava pretraživanja, pregleda i razmjene prostornih podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi (JKI) i drugim za nju vezanim skupovima podataka. U hrvatskim je LIPP-ovima uključeno nedovoljno skupova podataka, te ne postoji usluga kataloškog pretraživanja metapodataka. Prostorni podaci se na lokalnoj razini uopće ne razmjenjuju putem Weba budući da ne postoje mrežne usluge za preuzimanje vektorskih ili rasterskih podataka.

Podaci o javnoj komunalnoj infrastrukturi dostupni su izuzetno rijetko na lokalnim geoportalima. Osim nešto zastupljenijih podataka o prometnicama, najvažnija lokalna infrastruktura vodovod i kanalizacija dostupna je u samo 17% geoportala. Ostala JKI još je manje ili nije uopće dostupna. Dostupnost ostalih skupova prostornih podataka u Hrvatskoj također je lošija u usporedbi s razvijenim svjetskim sustavima.

Uključivanje podataka o javnoj komunalnoj infrastrukturi u projekte lokalnih IPP-a omogućuje lokalnim upravama da budu transparentna i učinkovitija u svakodnevnim poslovima pri planiranju, izdavanju prostorno planskih dokumenata (građevinske i lokacijske dozvole) i suglasnosti, naplati komunalnog doprinosa, pripremi podataka za izradu novih detaljnih urbanističkih planova, smanjenju šteta na infrastrukturi pri zahvatima u prostoru, itd.

Komunalnim tvrtkama i upraviteljima JKI poboljšava poslovanje, kroz razmjenu prostornih podataka u okviru LIPP-a ubrzava prikupljanje ažurnih podataka iz drugih izvora.

Građanima i investitorima omogućuje brži pristup podacima, sigurnije informacije o zemljištu, uvid u stanje u prostoru i pokrivenost određenom komunalnom infrastrukturom pri kupnji zemljišta, projektiranju i gradnji.

Mrežne usluge pretraživanja i preuzimanja podataka pomoću OGC standarda i ISO normi postaju od velike važnosti jer korisnicima omogućuju stvaran pristup podacima za njihovo daljnje korištenje. To je velika prednost u odnosu na dosadašnju praksu i mogućnosti lokalnih geoportala u Hrvatskoj.

Analizom istraživanja utvrđeno je da su prednosti stranih sustava sljedeće:

- funkcionalniji geoportali
- koriste standardna rješenja pri traženju i dijeljenju prostornih podataka (OGC, ISO, smjernica INSPIRE)
- uključuju veći broj subjekata u LIPP, time je dostupno veći broj skupova podataka
- koriste i slobodne (open source) programe
- vode računa o trošenju javnog novca (cost-benefit).

Početni koraci u poboljšanju trenutnog stanja u Hrvatskoj trebali bi biti standardizacija podataka i usluga, stavljanje propisa o katastru vodova izvan snage i prepuštanje razvoja LIPP-a jedinicama lokalne samouprave i privatnoj inicijativi.

Primjenom predloženog modela optimizacije i smjericama razvoja, lokalna infrastruktura prostornih podataka podržana geoportalom napraviti će bitan zaokret u načinu razmjene prostornih podataka. Njime se rješavaju mnogi dosadašnji problemi jer se dobivaju prilagođeni formati i unaprijed definirana struktura podataka, ubrzava razmjena podataka širem krugu korisnika, svi su podaci ažurni, a različite institucije više ne vode evidencije o istim podacima.

## 10. LITERATURA

- Akinci, H., Comert, C. (2008): Geoportals and their role in spatial data infrastructures. 5th International Conference on Geographic Information Systems (IC GIS-2008), July 2-5, Istanbul, Turkey.
- Ambroš, F. (2001): Povijesni i razvojni osvrt na katastar telefonskih vodova. Zbornik radova Drugog hrvatskog kongresa o katastru, Hrvatsko geodetsko društvo, str. 181-186, Zagreb.
- Ambroš, F., Slivac, V. (1999): Geodetski elaborat telekomunikacijskih vodova. Zbornik radova Državne geodetske osnove i zemljišni informacijski sustavi, Hrvatsko geodetsko društvo, str. 101-106, Opatija.
- Ambroš, F. (1988): Zahtjevi katastra telefonskih vodova prema podacima katastra zemljišta. Savjetovanje – Mogućnosti automatske obrade podataka katastra zemljišta na području SR Hrvatske, Savez društava geodeta Hrvatske, Trogir.
- Bill, R., Seuss, R., Schilcher, M. (2002): Kommunale Geo-Informationssysteme: Basiswissen, Praxisberichte und Trends. Wichmann, Heidelberg.
- Blagonić, B. (2005): Pogonski katastri razdjelne elektroenergetske infrastrukture. Magistarski rad, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Blagonić, B., Roić, M. (2009): Koncept i struktura lokalnih infrastrukture prostornih podataka. 1. hrvatski NIPP i INSPIRE dan i savjetovanje Kartografija i geoinformacije, Varaždin 26. – 28. studenog, Hrvatsko kartografsko društvo.
- Brentjens, T. J. (2004): OpenGIS Web Feature Services for editing cadastral data – Analysis and practical experiences. Master thesis, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology, The Netherlands.
- Carrera, F., Ferreira, J. (2007): The Future of Spatial Data Infrastructures: Capacity-building for the Emergence of Municipal SDIs. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, vol. 2, 49-68.
- Cetl, V., Tomić, H., Poslončec-Petrić, V. (2011): Studija o mrežnim uslugama Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka (ZIPP-a). Studija, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Cetl, V. (2010): Pravila razmjene i distribucije prostornih podataka za potrebe Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka (ZIPP-a). Studija, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Cetl, V. (2003): Uloga katastra u Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka. Magistarski rad, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Cetl, V., Roić, M. (2005): Opisivanja geoinformacija metapodacima. Geodetski list, br. 2, str. 149-161.

Cetl, V. (2007): Analiza poboljšanja infrastrukture prostornih podataka. Doktorska disertacija, Geodetski fakultet, Zagreb.

Cetl, V., Matijević, H., Donaubaue, A. (2007): Infrastruktura prostornih podataka u Njemačkoj - primjer Bavarska. Geodetski list 4, str. 271-284, Zagreb.

Crompvoets, J., Bregt, A., de Bree, F., van Oort, P., van Loenen, B., Rajabifard, A., Williamson, I. (2005): [Worldwide \(Status, Development and\) Impact Assessment of Geoportals](#). Proceedings of FIG Working Week 2005 and the 8<sup>th</sup> International Conference of GSDI, April 16-21, Cairo, Egypt.

de Vries, W. (2006): [Why Local Spatial Data Infrastructure are not Just Mirror reflections of National SDI Objectives – Case Study of Bekasi, Indonesia](#). The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries 4, 1-28 .

Di Donato, P., Salvemini, M., Berardi, L. (2005): Software libero e aperto a supporto della implementazione di Infrastrutture di Dati Territoriali nella PAL. Conferenza nazionale ASITA 2005, Italia.

Donaubaue, A. (2004): [Interoperable Nutzung verteilter Geodatenbanken mittels standardisierter Geo Web Services](#). PhD dissertation, Technische Universitat Munchen.

Donaubaue, A. (2005): [A Multi-Vendor Data Infrastructure for Local Governments Based on OGC Web Services](#). Proceedings of FIG Working Week 2005 and the 8<sup>th</sup> International Conference of GSDI, April 16-21, Cairo, Egypt.

Džunić, J., Lozo, B. (2010): VodGIS-sustav za upravljanje podacima katastra vodova Grada Zagreba. Zbornik radova III. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, Opatija 22.-23. listopada, HKOIG.

Enemark, S. (2004): Building Land Information Policies. UN, FIG, PC IDEA Inter-regional Special Forum on The Building of Land Information Policies in the Americas, 26-27 October, Aguascalientes, Mexico.

GSDI (2009): [The SDI Cookbook](#).

Galić, Z. (2005): Geoprostorne baze podataka. Golden marketing, Zagreb.

Giff, G., van Loenen, B., Crompvoets, J., Zevenbergen, J. (2008): Geoportals in Selected European States: A Non-Technical Comparative Analysis. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, Special Issue GSDI-10.

Gonzalez Perez, P. A. (2004): Design of Local SDI – A Coruna Province (Spain) Pre-existences, coonstraints and proposed solutions. 10th EC GI&GIS Workshop, ESDI State of the Art, Warsaw, Poland, 23-25 June.

Grundig, L., Gielsdorf, F. (2001): Utility lines and facility management – a task for the surveying engineer. International conference «New Technology for a New Century», FIG- Working week, May 6-11, Seoul, Korea.

Hanslik, A. (2004): The Concept and implementation of a multi-purpose spatial data infrastructure system for local government. 10th EC GI&GIS Workshop, ESDI State of the Art, 23-25 June, Warsaw, Poland.

He, X., Persson, H., Ostman, A. (2011): [Geoportal Usability Evaluation](#). International Journal of Spatial Data Infrastructures research, Vol. 6 (under review)

Hennig, S., Wallentin, G., Belgiu, M., Hörmanseder, K. (2011): [User-centric SDI: addressing users in a third-generation SDI](#). INSPIRE Conference 2011, 27 June- 1 July, Edinburg, Scotland.

Ivanković, P. (2008): Katastar vodova u lokalnoj samoupravi. Geodetski list, 3, str. 157-165, Zagreb.

Ivšić, I. (1989): AOP katastra vodova za područje Općine Vinkovci. Geodetski list, 4-6, str. 165-188, Zagreb.

Kelly, P. (2007): Role of Spatial Data Infrastructures in Managing Our Cities. FIG Commission 3 Annual Meeting and Workshop „Spatial Information Management Toward Legalizing Informal Urban Development“, Sonnio, Athens, Greece, 28-31. March (International Federation of Surveyors FIG – Article of the Month, May 2007)

Kos Grabar, J., Konečnik Kunst, M., Živec, Z., Bobovec, B., Kirn, R. (2008): Uporaba podatkov o gospodarskoj javnoj infrastrukturi na području prostorskoga načrtovanja za občinsko raven. Geodetski vestnik, br. 52 (4), str. 822-833, Ljubljana.

Maguire, D. J., Longley, P. A. (2005): The emergence of geoportals and their role in Spatial Data Infrastructures. Computers, Environment and Urban Systems, 29, 3-14.

McDougall, K. (2006): A Local-State Government Spatial Data Sharing Partnership Model to Facilitate SDI Development. PhD dissertation, The University of Melbourne, Australia.

Mercadante, V., Salvemini, M., Di Donato, P., Berardi, L. (2008): Analisi e valutazione dei geoportali regionali Italiani. 12a Conferenza Nazionale ASITA, 21.-24.10., L'Aquila, Italia.

Mohammadi, H. (2006): The Design of a Framework and Associated Tools to Facilitate the Integration of Multi-sourced Built and Natural Datasets within National SDI Initiatives. PhD Confirmation presentation, The University of Melbourne, Australia.

Mueller, H. (2005): Promotion of Local and Regional Spatial Data Infrastructure Development in Germany. Proceedings of FIG Working Week 2005 and the 8<sup>th</sup> International Conference of GSDI, April 16-21, Cairo, Egypt.

Narodne novine (2007): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, 16.

Narodne novine (2008): Pravilnik o katastru vodova, 71.

NUAG (2008): Defining the Technological Capability necessary for Sharing and Display Asset Information – User Requirements.

OGC (2004). Geospatial Portal Reference Architecture, A Community Guide to Implementing Standards-Based Geospatial Portals, Version: 0.2, OGC 04-039, OGC Discussion Paper.

Pacadi, B. (2010): Katastar vodova-iz perspektive četrdeset godišnjeg iskustva. Zbornik radova III. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije, Opatija 22.-23. listopada, HKOIG.

Peng, Z.-R., Tsou, M.-H. (2003): Internet GIS – Distributed Geohgraphic Information Services for the Internet and Wireless Networks. John Wiley & Sons, USA.

Pešun, M. (2003): Prostorni podaci za održivi razvoj gradova. Magistarski rad, Geodetski fakultet, Zagreb.

Rajabifard, A, Williamson, I. P. (2001): Spatal Data Infrastructures: Concept, SDI hierarchy and future directions. Geomatics'80 Conference, Tehran, Iran.

Rajabifard, A. (2002): Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific. PhD dissertation, The University of Melbourne, Australia.

Rajabifard, A., Williamson, I., Holland, P., Johnstone, G. (2000): From Local to Global SDI initiatives: a pyramid of building blocks. 4th Global Spatial Data Infrastructure Conference, March 13-15, Cape Town, South Africa.

Rakar, A. (2004): Kataster gospodarske javne infrastrukture – nov naziv, stara miselnost, dodatni problemi. Geodetski vestnik 1, str. 7-17, Ljubljana.

Rix, J., Fast, S., Masser, I., Salge, F., Vico, F. (2011): Methodology to describe, analyse and assess sub-national SDI: survey, experiences and lessons learnt. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, Vol. 6, 23-52.

Rodriguez-Pabon, O. (2005): Theoretical framework for Spatial Data Infrastructure Evaluation. PhD thesis, University of Laval, Canada. (na francuskom jeziku)

Roić, M., Mastelić-Ivić, S. (1993): Od katastra vodova prema komunalnom informacijskom sustavu. Geodetski list 4, str. 325-332, Zagreb.

Roić, M. (2002): Komunalni informacijski sustavi – folije s predavanja. Geodetski fakultet, Zagreb.

Steenmans, C. (2004): INSPIRE scoping paper. (dostupno na [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/inspire\\_scoping24mar04.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/inspire_scoping24mar04.pdf) )

Strande, K. (2008): The Norwegian Spatial Data Infrastructure „Norway Digital“. Geodetski vestnik 4, str. 668-675, Ljubljana, Slovenija.

Šarlah, N. (2008): Izmenjevalni formati informacijskega sistema Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture v podporo interoperabilnosti. Magistarsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakultet za gradbeništvo in geodezijo, Ljubljana.

Šarlah, N. (2010): Zbirni katastar gospodarske javne infrastrukture Slovenije. III. Simpozij ovlaštenih inženjera geodezije, 22.-23. listopada, Opatija.

Štimac, A. (2011): Analiza upisnika vodova u regiji. Diplomski rad, Geodetski fakultet, Zagreb.

Tang, W., Selwood, J. (2005). [Spatial Portals: Adding Value to Spatial Data Infrastructures](#). ISPRS Workshop on Service and Application of Spatial Data Infrastructure, October 14-16, Hangzhou, China.

Ting, L., Williamson, I. (1999): Land Administration and Cadastral Trends: The Impact of the Changing Humankind-Land Relationship and Major Global Drivers. UN-FIG Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development, Melbourne, Australia.

Van Loenen, B. (2005): The Impact of Access Policies on the Development of Local SDI-s: The Special Role of Utilities. Proceedings of FIG Working Week 2005 and the 8<sup>th</sup> International Conference of GSDI, April 16-21, Cairo, Egypt.

Van Loenen, B. (2006): Developing geographic information infrastructure – the role of information policies. PhD dissertation, Delft University of Technology, Netherlands.

Van Oort, P., A., J., Kuyper, M., C., Bregt, A., K., Crompvoets, J (2009): Geoportals: an Internet marketing perspective. Data Science Journal, 8.

## Popis URL-ova

URL 1: NUAG - National Underground Assets Group: NUAG - National Underground Assets Group [www.nuag.co.uk](http://www.nuag.co.uk) (12.08.2011.)

URL 2: VISTA Project [www.vistadtiproject.org](http://www.vistadtiproject.org) (12.08.2011.)

URL 3: KLIC - Cable and Pipeline Information Centre [www.klic.nl](http://www.klic.nl) (13.08.2011.)

URL 4: LER - Danski upisnik vlasnika podzemnih vodova [www.ler.dk](http://www.ler.dk) (16.08.2011.)

URL 5: Američki pozivni centar „Call before you dig“ [www.call811.com](http://www.call811.com) (17.08.2011.)

URL 6: Australski centar „Call before you dig“ <http://1100.com.au> (20.4.2012.)

URL 7: INSPIRE <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm> (25.08.2011.)

URL 8: GOS portal [www.geodata.gov](http://www.geodata.gov) (22.07.2011.)

URL 9: eSDI-Net+ [www.esdinetplus.eu](http://www.esdinetplus.eu) (9.08.2011.)

URL 10: eSDI-Net+ projekt – Best practice [http://www.esdinetplus.eu/best\\_practice](http://www.esdinetplus.eu/best_practice) (9.02.2012.)

URL 11: Interaktivna karta Zagreba <https://e-uprava.apis-it.hr> (1.02.2012.)



- URL 12: Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka (ZIPP) <https://e-uprava.apis-it.hr/zippp/> (2.02.2012.)
- URL 13: Geoportal ZIPP-a <http://geoportal.zagreb.hr> (2.02.2012.)
- URL 14: Grad Novska [www.novska.hr](http://www.novska.hr) (2.02.2012.)
- URL 15: Grad Novska – Prostorni informacijski sustav [www.novska.hr/hr/prostorni\\_informacijski\\_sustav](http://www.novska.hr/hr/prostorni_informacijski_sustav) (2.02.2012.)
- URL 16: Grad Split [www.split.hr](http://www.split.hr) (4.02.2012.)
- URL 17: Grad Split – GIS za građane <http://clgis.split.hr/gissplit> (4.02.2012.)
- URL 18: Grad Sveta Nedelja [www.grad-svetanedelja.hr](http://www.grad-svetanedelja.hr) (4.02.2012.)
- URL 19: Grad Sveta Nedelja – Web GIS preglednik <http://zopcina.zeljko-gis.com/svetanedelja> (4.02.2012.)
- URL 20: A Coruna geoportal – WebEIEL [www.dicoruna.es/webeiel](http://www.dicoruna.es/webeiel) (13.11.2011.)
- URL 21: Aix-en-Provence (CRIGE-PACA) geoportal [www.crige-paca.org](http://www.crige-paca.org) (9.02.2012.)
- URL 22: eSDI-Net+ projekt – Best practice [http://www.esdinetplus.eu/best\\_practice/outstanding.html](http://www.esdinetplus.eu/best_practice/outstanding.html) (9.02.2012.)
- URL 23: Kranj – geoportal iObčina <http://gis.iobcina.si/kranj> (10.02.2012.)
- URL 24: Organizacija AM FM GIS Italia [www.amfm.it/premio/2011/premio2011.php](http://www.amfm.it/premio/2011/premio2011.php) (10.02.2012.)
- URL 25: Geoportal Općine Torino [www.comune.torino.it/geoportale](http://www.comune.torino.it/geoportale) (10.02.2012.)
- URL 26: Chicago GIS portal [www.cityofchicago.org/gis](http://www.cityofchicago.org/gis) (20.01.2012.)
- URL 27: San Francisco GIS <http://gispub02.sfgov.org> (13.02.2012.)

## Popis slika

Slika 1. Dijeljenje i prikaz podataka o infrastrukturi putem web portala (izvor: NUAG URL 1).....	19
Slika 2. Kadaster-KLIC Online aplikacija (izvor: URL 3) .....	21
Slika 3. Početna web stranica LER upisnika (izvor: URL 4).....	23
Slika 4. Web stranica pozivnog centra „Call before you dig“ (izvor: URL 5) .....	24
Slika 5. Označavanje mjesta zahvata na planu australskog CBYD sustava.....	26
Slika 6. Shema Zbirnog katastra gospodarske javne infrastrukture (Šarlah 2010) ...	27
Slika 7. Prostorni portal za uvid i preuzimanje podataka ZK GJI .....	30
Slika 8. Logička struktura IPP (Roić 2002) .....	32
Slika 9. Fizička implementacija IPP (Cetl 2007) .....	33
Slika 10. Odnos između različitih razina IPP i detaljnosti podataka.....	34
Slika 11. UML dijagram klasa za aplikacijsku shemu svih vrsta infrastrukture (INSPIRE).....	41
Slika 12. UML dijagram klasa aplikacijske sheme za vodovodnu mrežu (INSPIRE) .....	42
Slika 13. Uloga uslužno-orijentiranog geoportala u lokalnoj IPP (Akinci i Komert 2008) .....	49
Slika 14. Troslojna logička arhitektura sustava (Blagonić i Roić 2009).....	52
Slika 15. Dvoslojna arhitektura u fizičkoj implementaciji sustava (Blagonić i Roić 2009) .....	52
Slika 16. Arhitektura sustava geoportala (OGC 2004).....	53
Slika 17. INSPIRE Geoportal.....	55
Slika 18. eSDI-Net+ on-line baza podataka.....	59
Slika 19. Rezultati istraživanja talijanskih regionalnih geoportala .....	61
Slika 20. Blok dijagram metodologije istraživanja .....	63
Slika 21. Postotak uspostavljenih lokalnih geoportala u Hrvatskoj .....	70
Slika 22. Geoportali i javna infrastruktura prema broju stanovnika .....	71
Slika 23. Interaktivna karta Zagreba .....	72
Slika 24. Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka (ZIPP) - početna stranica. .....	72
Slika 25. Grad Novska – Web preglednik s prikazom vodova .....	73
Slika 26. Grad Split - geoportal.....	74
Slika 27. Grad Sveta Nedelja – Web preglednik s vodovima.....	75
Slika 28. Gradovi u Europskoj uniji uključeni u istraživanje (podloga: Google Earth) .....	76
Slika 29. A Coruna geoportal - WebEIEL.....	77

Slika 30. CRIGE-PACA geoportal.....	78
Slika 31. WebGIS geoportala Kranja s prikazom vodova .....	79
Slika 32. Torino – geoportal.....	80
Slika 33. Gradovi SAD-a i Kanade uključeni u istraživanje (podloga: Google Earth) 81	
Slika 34. Chicago - geoportal.....	82
Slika 35. San Francisco – geoportal .....	83
Slika 36. Nazivi hrvatskih geoportala .....	86
Slika 37. Nazivi europskih geoportala.....	87
Slika 38. Osobine istraživanih geoportala.....	88
Slika 39. Nadležne institucije u LIPP-u .....	89
Slika 40. Pristup podacima i uslugama na geoportalima .....	90
Slika 41. Prosječan broj subjekata u LIPP-u.....	90
Slika 42. Prisutnost metapodataka i usluge kataloškog pretraživanja .....	92
Slika 43. Mrežne usluge pregleda i preuzimanja prostornih podataka.....	92
Slika 44. Dostupnost podataka o JKI i ostalim skupovima podataka .....	94
Slika 45. Dostupnost podataka o pojedinim vrstama JKI.....	95
Slika 46. Dostupnost ostalih skupova prostornih podataka .....	96
Slika 47. Odnos korištenja komercijalnog i slobodnog softvera .....	98
Slika 48. Proizvođači komercijalnog softvera.....	99
Slika 49. Slobodni softver .....	99
Slika 50. UML model slučaja uporabe katastra vodova u LIPP-u .....	108
Slika 51. UML model procesa ažuriranja podataka .....	110

## Popis tablica

Tablica 1. Vrste mreža i objekata GJI .....	28
Tablica 2. Usporedba karakteristika između generacija IPP-a (Hennig i dr. 2011) ...	35
Tablica 3. INSPIRE teme prostornih podataka .....	39
Tablica 4. Upisnici, njihovi prostorni podaci i nadležni subjekt.....	106
Tablica 5. SWOT analiza predloženog modela.....	113

## Životopis

Boris Blagonić rođen je 17. Veljače 1975. godine u Puli, gdje završava osnovnu i srednju školu.

Godine 1993. Maturirao je u pulskoj Gimnaziji na smjeru prirodoslovno matematički tehničar. Iste godine upisuje se na dodiplomski studij na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirao je 25. rujna 1998. godine pod mentorstvom prof. dr. sc. Tomislava Bašića na temu „Dodatna analiza 10-km GPS mreže na području Istre“. Nakon diplomiranja upisuje poslijediplomski znanstveni studij na Geodetskom fakultetu u Zavodu za inženjersku geodeziju i upravljanje prostornim informacijama.

Po završetku služenja vojnog roka, zapošljava se u privredi u geodetskoj tvrtci Geodet d.o.o. iz Pule. Nakon položenog državnog stručnog ispita u prosincu 2002. godine, postaje ovlaštenu inženjer geodezije.

U studenom 2003. godine zapošljava se u Državnoj geodetskoj upravi u Područnom uredu za katastar Pula, gdje sve do veljače 2008. godine obnaša dužnost voditelja ispostave u Pazinu.

Poslijediplomski znanstveni studij završava 5. svibnja 2005. godine obranom teme magistarskog rada „Pogonski katastri razdjelne elektroenergetske infrastrukture“ pod mentorstvom prof. dr. sc. Miodraga Roića. Iste godine nastavlja s doktorskim studijem.

U veljači 2008. prelazi u privatne poduzetnike te osniva tvrtku Geogrupa d.o.o. iz Pule. U tvrtci, sve do danas, obavlja različite stručne geodetske poslove u području katastra nekretnina, inženjerske geodezije i geoinformatike. Obavlja i poslove stalnog sudskog vještaka Županijskog suda u Puli.

U znanstvenom radu dosad je samostalno i u koautorstvu objavio veći broj znanstvenih i stručnih članaka, te je na Politehničkom studiju u Puli predavač kolegija Geoinformacijski sustavi.

Boris Blagonić služi se engleskim i talijanskim jezikom. Član je Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije, Hrvatskog geodetskog društva, Hrvatskog kartografskog društva i stalni sudski vještak geodetske struke.

### Kontakt

Boris Blagonić

Geogrupa d.o.o., Epulonova 21, 52100 Pula

Tel.: 052/350-898; GSM: 098/95-98-299

E-pošta: [boris.blagonic@geogrupa.hr](mailto:boris.blagonic@geogrupa.hr)

## **Prilozi**

**Prilog I. Popis hrvatskih gradova**

**Prilog II. Popis istraživanih geoportala s podacima**

**Prilog III. Tablica sumarnih rezultata**