

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET**

Kristijan Andrić

**IZRADA KONCEPTA PLANINARSKE
INFRASTRUKTURE PROSTORNIH PODATAKA**

Diplomski rad

Zagreb, 2022.

Kristijan Andrić ♦ DIPLOMSKI RAD ♦ 2022.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

Kristijan Andrić

**IZRADA KONCEPTA PLANINARSKE
INFRASTRUKTURE PROSTORNIH PODATAKA**

Diplomski rad

Zagreb, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEODETSKI FAKULTET



Na temelju članka 19. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu i Odluke br. 1_349_11 Fakultetskog vijeća Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od 26.10.2017. godine (klasa: 643-03/16-07/03), uređena je obaveza davanja „Izjave o izvornosti“ diplomskog rada koji se vrednuju na diplomskom studiju geodezije i geoinformatike, a u svrhu potvrđivanja da je rad izvorni rezultat rada studenata te da taj rad ne sadržava druge izvore osim onih koji su u njima navedeni.

IZJAVLJUJEM

Ja, **Kristijan Andrić**, (JMBAG: 0007178344), rođen/a dana 11.07.1995. u Osijeku, izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi tog rada nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

I. AUTOR	
Ime i prezime:	Kristijan Andrić
Datum i mjesto rođenja:	11. srpnja 1995., Osijek, Republika Hrvatska
II. DIPLOMSKI RAD	
Naslov:	Izrada koncepta planinarske infrastrukture prostornih podataka
Broj stranica:	56
Broj tablica:	5
Broj slika:	29
Broj bibliografskih podataka:	13 + 15 URL-a
Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen:	Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Mentor:	prof. dr. sc. Drago Špoljarić
Komentor:	
Voditelj:	Zvonimir Nevistić, mag. ing. geod. et geoinf.
III. OCJENA I OBRANA	
Datum zadavanja teme:	23.02.2021.
Datum obrane rada:	16.09.2022.
Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomski rad:	prof. dr. sc. Željko Bačić
	izv. prof. dr. sc. Mario Miler
	prof. dr. sc. Drago Špoljarić

Izrada koncepta planinarske infrastrukture prostornih podataka

Sažetak:

Prostorni podaci su važan dio svakodnevnog života, oni čine oko 80 % svih pohranjenih podataka. Upravo zbog njihove velike važnosti oduvijek se nastojalo olakšati pristup i uporabu prostornih podataka. To se može postići na razne načine, ali jedan od najboljih je izgradnja infrastrukture prostornih podataka. Prostorni podaci imaju veliki značaj u planinarstvu, zbog čega je nastao niz servisa i udruga koji prikupljaju prostorne podatke vezane za planinarstvo. To su podaci o planinarskim putovima, vrhovima i planinarskim kućama. No, ti podaci se često razlikuju između različitih servisa. Uspostavom planinarske infrastrukture prostornih podataka riješio bi se problem različitih podataka te bi se olakšao pristup i razmjena podataka. U ovom radu opisan je teorijski pregled infrastrukture prostornih podataka te prostornih podataka vezanih uz planinarstvo. Istraženo je i analizirano koji su podaci dostupni, kako su pohranjeni, na koji način im se pristupa i postoji li interoperabilnost prostornih podataka iz različitih izvora. I na koncu nastojalo se odgovoriti je na pitanje: Je li planinarska infrastruktura prostornih podataka optimalno rješenje za prostorne podatke u planinarstvu.

Ključne riječi: *infrastruktura prostornih podataka, metapodaci, planinarstvo, prostorni podaci*

Conceptualization of Mountaineering Spatial Data Infrastructure

Abstract:

Spatial data is an important part of our daily lives, they make up about 80 % of all stored data. Precisely because of their great importance, efforts have always been made to facilitate access to and handling of spatial data. This can be achieved in a number of ways, but one of the best is creating a spatial data infrastructure. Spatial data is of great significance in mountaineering, and for that reason a number of services and associations were created which collect spatial data related to mountaineering. This is data about hiking trails, summits and mountain houses. But, this data often differs between different services. By creating a mountaineering spatial data infrastructure, the problem of data differences would be solved, but also access to, and exchange of data would be easier. Through this paper, a theoretical overview of the spatial data infrastructure and spatial data related to mountaineering will be made. It will explore what types of data are available, how they are stored, how they are accessed, and whether there is interoperability of spatial data from different sources. This paper will try to find the answer to the question: Is the mountaineering spatial data infrastructure the optimal solution for spatial data in mountaineering.

Keywords: *metadata, mountaineering, spatial data, spatial data infrastructure.*

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA	3
2.1. Osnovni pojmovi.....	3
2.2. Komponente.....	8
2.3. Metapodaci.....	10
2.4. Standardi	12
2.5. Načela IPP-a	13
2.6. Primjeri IPP-a	14
3. PROSTORNI PODACI U PLANINARSTVU	17
3.1. Podaci vezani za planinarstvo u sklopu NIPP-a	23
4. PLANINARSKI PODACI I METAPODACI U WEB GIS APLIKACIJAMA	24
4.1. Ujednačenost metapodataka	26
4.1.1. Planinarske kuće.....	26
4.1.2. Vrhovi.....	29
4.1.3. Planinarski putovi.....	30
4.2. Potpunost metapodataka	32
5. PRIJEDLOG OKVIRA PLANINARSKOG IPP-A	33
5.1. Vizija planinarskog IPP-a	33
5.2. Korisnici.....	33
5.3. Subjekti	36
5.4. Institucionalni i zakonodavni okvir	38
5.5. Tehnološki okvir.....	40
5.6. Metapodaci.....	41
5.7. Elementi IPP-a u planinarstvu	42
6. ALTERNATIVNA RJEŠENJA	43
6.1. Službeni web GIS	43
6.2. Katalog metapodataka.....	43
7. ZAKLJUČAK.....	45
LITERATURA.....	47
POPIS SLIKA	50
POPIS TABLICA.....	51
PRILOZI.....	52
7.1. Prilog 1. Potpunost metapodataka	52

7.2. Usporedba INSPIRE elemenata metapodataka i planinarskih metapodataka web GIS aplikacija.....	54
ŽIVOTOPIS	55

1. UVOD

Prema Zakonu o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka: „prostorni podaci su svi podaci koji su direktno ili indirektno povezani s određenim položajem u prostoru ili geografskim područjem“ (URL 1). Takvi podaci čine oko 80% svih pohranjenih podataka, ili drugim riječima, prostorni podaci su sastavni dio našeg svakodnevnog života. Upravo zbog njihove velike važnosti oduvijek se nastojalo olakšati pristup i uporabu prostornih podataka. U prošlosti (djelomice i danas) se to postizalo analognim kartama, a danas, uglavnom uporabom računala.

Jedan od alata za prikupljanje, obradu i analizu različitih vrsta prostornih podataka je geografski informacijski sustav – GIS. Zajedničko svim GIS-ovima je korištenje digitalne karte za prikaz prostornih podataka, no oni se razlikuju po svom izgledu, vrsti podataka koje sadrže, funkcijama za analizu prostornih podataka i slično. Takve razlike postoje zato što se GIS-ovi izrađuju tako da zadovolje specifične potrebe. Kako bi se omogućila interoperabilnost između podataka te na taj način povećala efikasnost i dostupnost prostornih podataka nastali su određeni sporazumi, odnosno standardi o prostornim podacima.

Iz potrebe za interoperabilnosti i poboljšanjem razmjene podataka nastaje infrastruktura prostornih podataka – IPP (engl. Spatial Data Infrastructure – SDI). Cilj IPP-a je postići što veću razinu interoperabilnosti prostornih podataka korištenjem istih standarda, odnosno povezati postojeće baze podataka. To se postiže usklađivanjem postojećih baza podataka te primjenom istih standarda za podatke koji će se prikupljati u budućnosti. Infrastrukture prostornih podataka izrađuju se za različite svrhe, a o tome ovisi njen razmjer (od malih korporacijskih do globalnih infrastruktura).

Planinarenje je gotovo nemoguće bez prostornih podataka, stoga je nastao niz servisa i udruga koji prikupljaju prostorne podatke vezane za planinarstvo. Ti podaci se odnose na planinarske putove, vrhove i planinarske kuće, ali i sve druge podatke koji su važni u kontekstu planinarenja. Servisi koji prikupljaju prostorne podatke vezane za planinarstvo su gotovo uvijek web GIS aplikacije. Web GIS-ovi su praktično rješenje za planinarske prostorne podatke, zato

što omogućavaju jednostavno pretraživanje i pregled podataka. Odnosno, nije potrebno veliko predznanje pri korištenju web GIS aplikacija. Nedostatak ovakvog rješenja je u tome što različiti web GIS-ovi ne prikupljaju uvijek iste podatke, a u slučaju kada prikupljaju iste podatke, vrijednosti tih podataka se često razlikuju. Uspostavom planinarske infrastrukture prostornih podataka riješio bi se problem različitih podataka, ali bi se i olakšao pristup i razmjena prostornih podataka vezanih za planinarstvo.

U ovom radu opisan je kratki teorijski pregled infrastrukture prostornih podataka i povezanih pojmova. Prostorni podaci vezani uz planinarstvo prikupljaju se na različite načine i iz različitih izvora. Također su pohranjeni na različite načine i ne postoji jedinstveni standard za njihovo prikupljanje, pohranu i distribuciju. Stoga su istraženi i analizirani izvori prostornih podataka u planinarstvu, koje vrste podataka su dostupne, kako su pohranjeni, na koji način im se pristupa te postoji li interoperabilnost prostornih podataka iz različitih izvora. Istraženi su dostupni metapodaci iz različitih izvora podataka te međusobno uspoređeni. Na kraju je analizirana mogućnost, isplativost i potreba uspostave planinarske infrastrukture prostornih podataka.

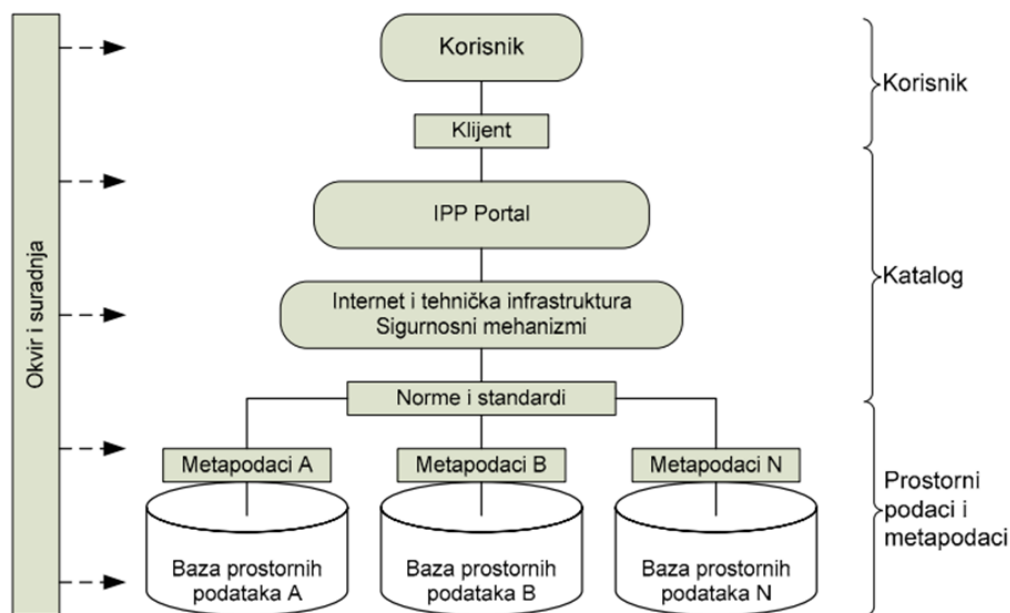
2. INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA

2.1. Osnovni pojmovi

Prostorni podaci, geopodaci, geoprostorni ili geografski podaci imaju više definicija od kojih je najopćenitija i najjednostavnija: „podaci o objektima što su izravno ili neizravno pridruženi položaju u odnosu na Zemlju“ (Frančula i Lapaine 2011.). Prostorni podaci pohranjuju se u bazu podataka u rasterskom ili vektorskom obliku prema određenom modelu. Rasterski podaci predstavljaju vizualni prikaz objekta koji nastaje iz niza numeričkih vrijednosti koje određuju boju pojedinog elementa slike, dok su vektorski podaci pohranjeni kao geometrijski objekti (točka, linija, poligon ili trodimenzionalni objekt) koji postaju vidljivi nakon rekonstrukcije iz baze podataka u kojoj su pohranjeni. Vektorski podaci koriste koordinate za definiranje položaja geometrijskih objekata, ali sadrže i svoj opis (npr. boja ili simbol). Model određuje položaj objekta koristeći određeni referentni koordinatni sustav (Ključanin i dr. 2018.).

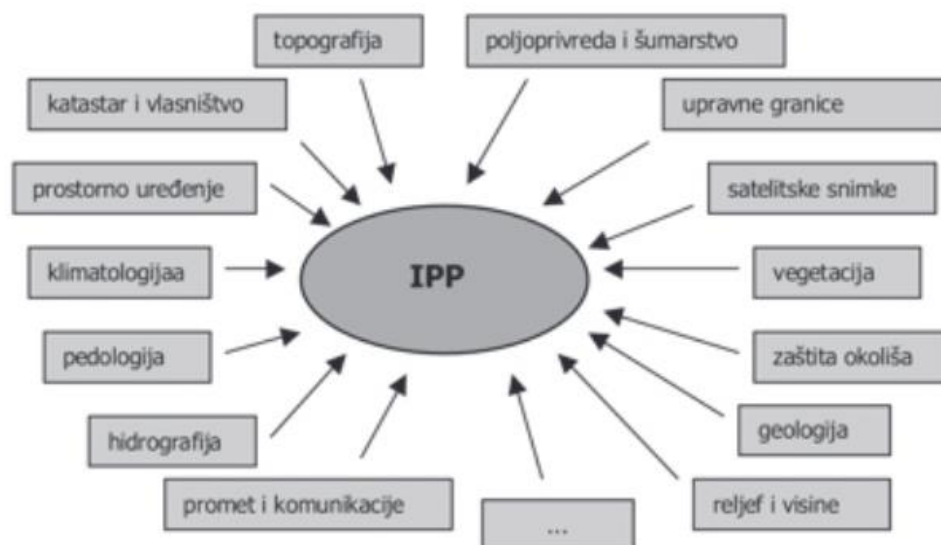
Jedna od definicija infrastrukture je: „sve ono što je osnova ili temelj nekog objekta, djelatnosti i sl.“, odnosno u ovome kontekstu izraz infrastruktura predstavlja: „osnovne pogodnosti, preduvjeti, olakšice za funkcioniranje nekog sustava“ (Frančula i Lapaine 2011.). Također, infrastruktura predstavlja umreženi sustav određene vrste objekata pa sukladno s time, infrastruktura prostornih podataka predstavlja umrežavanje postojećih podataka u jedinstveni sustav (Ključanin i dr. 2018.).

Infrastrukturu prostornih podataka – IPP (eng. Spatial Data Infrastructure – SDI) je teško zamisliti u obliku nekakvog fizičkog ili virtualnog objekta, odnosno nije ni hardver ni softver, a nije ni nekakav podatak (Slika 2.1.). IPP je: „skup mjera, normi, specifikacija, tehnologija, usluga, podataka i ljudi koji omogućavaju učinkovitu upotrebu prostornih podataka“ (Frančula i Lapaine 2011.).



Slika 2.1. Fizička implementacija IPP-a (Cetl 2007.)

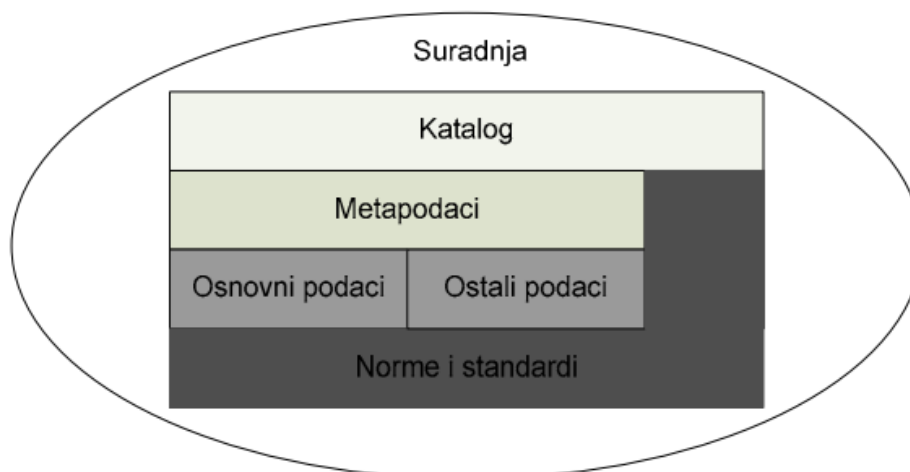
Nastanak IPP-a je usko povezan s prikupljanjem već postojećih i stvaranjem novih prostornih podataka, kao i s napretkom izmjere i računalna. Prošlih desetljeća, razvojem satelitske geodezije, prikupljene su velike količine GNSS podataka i podataka daljinskih istraživanja. Također, razvojem lokacijskih servisa, šira javnost pridonijela je veliku količinu prostornih podataka kroz uporabu pametnih uređaja i socijalnih medija. Velik broj prostornih podataka, servisa, karti i sl. ne olakšavaju uporabu i snalaženje među ovim geoprostornim resursima. Takve podatke teško je pronaći zato što su rašireni između raznih državnih agencija i web-stranica. Postoji i velika količina redundantnih podataka, odnosno podataka na koje se uzaludno trošio novac i ljudski resursi na višestruko prikupljanje i održavanje istih podataka. Mnoge države su prepoznale ove probleme te su od 90-tih godina prošlog stoljeća stvorene mnogobrojne infrastrukture prostornih podataka. Infrastruktura prostornih podataka predstavlja rješenje za pronalaženje prostornih podataka i uklanjanje redundantnosti, odnosno pruža jedinstvenu platformu na kojoj se mogu pretraživati prostorni podaci, karte, servisi i drugi digitalni resursi (Slika 2.2.). IPP omogućava da se prostorni podaci prikupljaju samo jednom, a koriste više puta i u različite svrhe (Hu i Li 2017.).



Slika 2.2. Prostorni podaci IPP-a (Cetl 2004.)

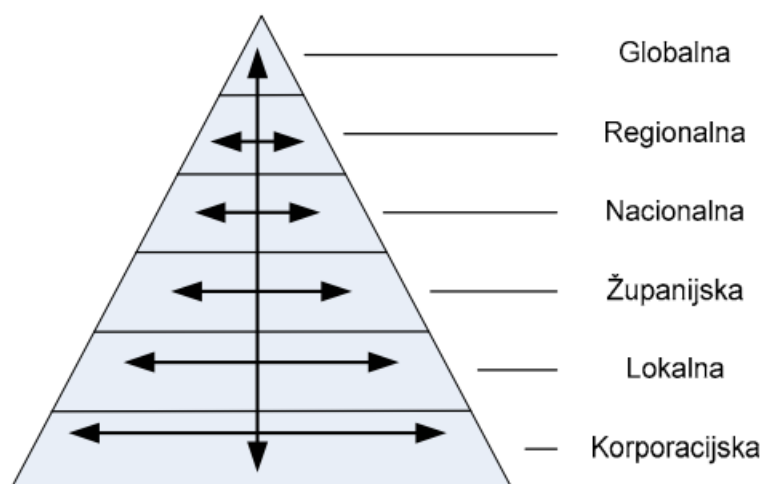
Infrastruktura prostornih podataka stvara okvir koji omogućuje širokom rasponu korisnika pristup, preuzimanje i dijeljenje prostornih podataka na lak i siguran način. Odnosno, štede se resursi, vrijeme i trud pri prikupljanju novih podataka te se umanjuju višestruki troškovi kod prikupljanja i održavanja prostornih podataka kao i integracije s drugim bazama podataka (Cipolloni 2018.).

Postoje različiti modeli IPP-a diljem svijeta te sve pokušavaju doseći određenu razinu interoperabilnosti korištenjem istih tehnologija, standarda i politika. Baš zbog toga pojavljuju se određene zajedničke karakteristike, odnosno logička struktura (Slika 2.3.) infrastrukture prostornih podataka (Cetl 2007.).



Slika 2.3. Logička struktura IPP-a (Cetl 2007.)

Infrastruktura prostornih podataka se može voditi na više razina. To mogu biti male korporacijske infrastrukture s malim brojem korisnika ili globalne infrastrukture s tisućama korisnika (Slika 2.4.). IPP na višoj razini (npr. globalna) obuhvaća sve komponente infrastrukture na nižim razinama. Isto tako, infrastrukture na nižim razinama služe kao osnova s prostornim podacima potrebnim infrastrukturama na višim razinama (Rajabifard i Williamson 2001.).



Slika 2.4. Hijerarhija IPP-a (Rajabifard i Williamson 2001.)

Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (NIPP) definirana je kao: „skup tehnologija, mjera, normi, provedbenih pravila, usluga, ljudskih kapaciteta i ostalih čimbenika koji omogućavaju djelotvorno objedinjavanje, upravljanje i održavanje dijeljenja prostornih

podataka u svrhu zadovoljenja potreba na nacionalnoj, kao i na europskoj razini, a koji će biti sastavni dio europske infrastrukture prostornih podataka definirane INSPIRE direktivom“ . NIPP predstavlja osnovu za otkrivanje, pregled i uporabu prostornih podataka u gržavnim tijelima, gospodarstvu, nekomercijalnom i javnom sektoru, akademskoj zajednici i općenito građanima (URL 1).

INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) direktiva ima cilj stvoriti europsku infrastrukturu prostornih podataka u svrhu provođenja ekološke politike Europske unije (EU). Ovakva infrastruktura će omogućiti pristup i dijeljenje prostornih podataka javnosti diljem Europe te pomoći u donošenju odluka i politika preko granica (Slika 2.5.). INSPIRE se temelji na infrastrukturama prostornih podataka koje su osnovale i vode države članice EU (URL 2).

INSPIRE Data Sets - EU & EFTA Country overview



Slika 2.5. Tematska podstranica INSPIRE Geoportala (URL 2)

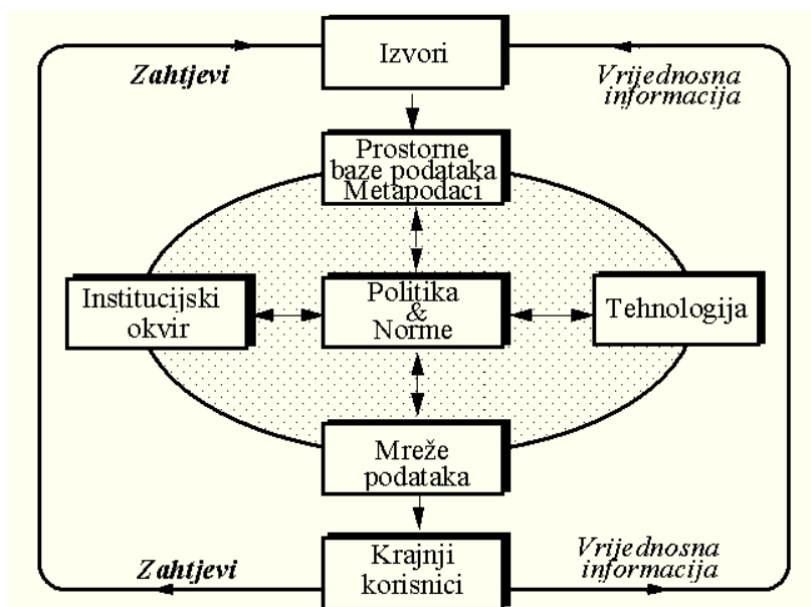
INSPIRE direktiva je stupila na snagu 2007. godine, a trebala bi se implementirati u fazama do 2021. godine. Kao i sve direktive EU, INSPIRE direktiva se mora prenijeti u nacionalno zakonodavstvo, odnosno moraju se implementirati INSPIRE komponente (Ključanin 2018.):

1. Uspostava koordinacijske strukture,
2. Usklađivanje prostornih podataka,
3. Razvoj mrežnih usluga za pristup podacima,
4. Održavanje metapodataka za prostorne podatke i servisa,
5. Uspostava mjera za poboljšanje dijeljenja podataka i servisa.

Hrvatski NIPP mora biti usklađen s INSPIRE direktivom na europskoj razini, ali osim razvoja na nacionalnoj razini mora utjecati na razvoj infrastrukture prostornih podataka na lokalnoj razini (URL 1).

2.2. Komponente

Infrastruktura prostornih podataka se sastoji od niza tehničkih i ne-tehničkih elemenata. Trebala bi sadržavati: izvore prostornih podataka, baze podataka i metapodataka, mreže podataka, tehnologiju, institucijski okvir, politiku i norme te korisnike (Slika 2.6.). Izvori podataka su u najvećoj mjeri državne agencije, ali sve više i privatne tvrtke, kao i svi drugi koji imaju interes za uspostavom IPP-a. U današnje vrijeme postoji veliki broj baza podataka koje zahtijevaju različite tehnologije za pristup, različitih su formata, načina prijenosa podataka i kvalitete podataka. Infrastruktura prostornih podataka rješava takve probleme pomoću normi i standarda (Tutić 2003.).

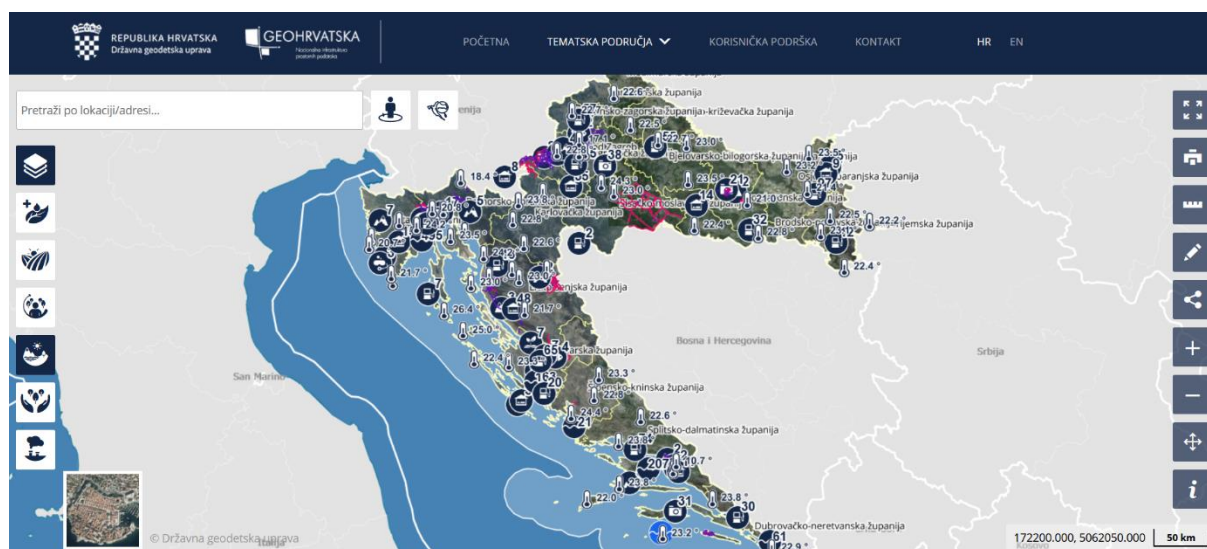


Slika 2.6. Komponente IPP-a (Tutić 2003.)

Osim prostornih podataka, u okviru IPP-a se nalazi i hardver, softver, ljudi, organizacije, standardi, politike i dr. koji su potrebni da bi IPP bila operativna. Izgradnja IPP-a, također zahtjeva dobru komunikaciju između zajednica, organizacija, a ponekad i država kako bi se postigao dogovor. Na temelju toga, infrastruktura prostornih podataka može se podijeliti na tri glavne komponente (Hu i Li 2017.):

1. Geoportali,
2. Metapodaci,
3. Funkcija za pretraživanje (engl. search function).

Geoportal je vrsta web portala koji služi za pristup, obradu, analizu i prikaz prostornih podataka putem interneta (Slika 2.7.). To je najvidljiviji dio infrastrukture prostornih podataka te predstavljaju glavno sučelje kroz koje korisnici mogu tražiti prostorne podatke (Hu i Li 2017.).



Slika 2.7. Naslovnica Geoportala NIPP-a (URL 1)


Najpoznatija definicija metapodataka je: podaci o podacima. Oni opisuju podatke, odnosno opisuju njihovo podrijetlo i prate promjene. Metapodaci se ne odnose samo na prostorne podatke, koriste se u knjižnicama i muzejima za lakše snalaženje među inventarom. U principu, metapodaci prostornih podataka odgovaraju na pitanja: što, tko, gdje, zašto, kada i kako (Aalders i Moellering 2001.).

Pomoću funkcije za pretraživanje korisnik pretražuje prostorne podatke unutar infrastrukture prostornih podataka. Kod geoportala se primjenjuju dvije vrste funkcija za pretraživanje, a to su: pretraživanje teksta (engl. text based search) i pretraživanje karte (engl. map based search). Pretraživanje teksta je funkcionira slično web tražilicama, odnosno korisnik pomoću ključne riječi dobiva rezultate u kojima se nalazi ključna riječ. Pretraživanje karte znači da korisnik pronalazi tražene podatke na interaktivnoj karti. Geoportali često nude obje funkcije kako bi se što bolje prilagodili potrebama korisnika (Hu i Li 2017.).

Jednostavni i nesmetani tijek prostornih podataka od baze podataka do korisnika je temeljni koncept fizičke implementacije infrastrukture prostornih podataka. Kako bi to bilo moguće potrebno je uspostaviti infrastrukturu u skladu s dogovorenim standardima (Cetl 2007.).

2.3. Metapodaci

Metapodaci predstavljaju dokumentaciju o sadržaju i procesu stvaranja prostornih podataka (Slika 2.8.). Uključuju informacije kao što su: naslovi, opisi, kategorije podataka, mjesto i vrijeme prikupljanja podatka, tko je prikupio podatak, korišteni koordinatni sustav i kartografske projekcije te informacije o procesu obrade podataka (Hu i Li 2017.).

<p>Resource Title Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj</p> <p>Resource Abstract Vlasnici/korisnici mjernih postaja, koji imaju uspostavljeno automatsko mjerenje imisija, dužni su osigurati kontinuirani prijenos podataka računalnom mrežom u Agenciju. Vlasnici/korisnici mjernih postaja koji nemaju uspostavljeno automatsko mjerenje dostavljaju Agenciji godišnja izvješća o kakvoći zraka. Baza se u skladu s tim kontinuirano ažurira. Unutar baze nalaze se dvije logičke cjeline podataka: 1) mjerni podaci, tj. pojedinačne satne "sirove" i validirane mjerne vrijednosti dobivene automatskim kontinuiranim mjerenjem kvalitete zraka, "meta" podaci o mrežama za praćenje kvalitete zraka (naziv, kratica, tip mreže, tijelo odgovorno za upravljanje te obavijest o vremenu), podaci o postajama (naziv, lokacija, ime stručne institucije odgovorno za postaju, tijelo kojemu se podaci dostavljaju, cijevi mjerenja, geografske koordinate, onečišćujuće tvari koje se mjere, meteorološki parametri, tip područja, tip postaje u odnosu na izvor emisija, mjerna oprema, značajke uzorkovanja i dr.); 2) izvješća: godišnja izvješća o kvaliteti zraka.</p> <p>Lineage Podaci nastaju prikupljanjem informacija sa FTP servera na kojima mjerne stanica svakog sata pohranjuju mjerne podatke u standardiziranom DEM zapisu (CSV format).</p> <p>Unique Resource Identifier Code: http://envi-metapodaci.azo.hr/hr/envi/pp/P11/07 Namespace: [not available] Code: http://geoportal.nipp.hr/hr/nipp/pp/0034 Namespace: [not available]</p> <p>Spatial Data Theme Human health and safety Environmental monitoring facilities</p> <p>Topic Category environment health</p>	<p>Reporting Tags</p> <p>Priority Dataset Directive 2008/50/EC - Management zones and agglomerations (Air Quality Directive) Directive 2008/50/EC - Management zones (Air Quality Directive) Directive 2008/50/EC - Measurement and modelling data (Air Quality Directive) Directive 2008/50/EC - Monitoring stations (Air Quality Directive) Directive 2008/50/EC - Model areas (Air Quality Directive) Directive 2008/50/EC - Directive 2008/50/EC</p> <p>Spatial Scope National</p> <p>Conditions Applying To Access And Use nema uvjeta za pristup i korištenje</p> <p>Limitations On Public Access nema ograničenja javnom pristupu</p> <p>Geographic Bounding Box  Leaflet Credits: © OpenStreetMap contributors EC-GISCO, © EuroGeographics for the administrative boundaries (disclaimer)</p> <p>Responsible Party Organisation name Republika Hrvatska E-mail info@mzoe.hr</p> <p>Metadata Point Of Contact Organisation name Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja E-mail branimir.pavlinec@mzoe.hr</p> <p>Metadata Language hrv</p> <p>Metadata Date 2020-08-21T14:34:06</p> <p>fileIdentifier 0aba3762-cabb-4d76-a644-ccc5b3e6ab33</p> <p>Download metadata application/vnd.iso.19139+xml</p>
--	---

Slika 2.8. Metapodaci za skup podataka: Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj (URL 2)

Metapodaci čine osnovu infrastrukture prostornih podataka. Kada su podaci i servisi integrirani u infrastrukturu prostornih podataka, metapodaci pružaju primarnu informaciju pomoću koje korisnici mogu razumjeti i koristiti prostorne podatke. Bez metapodataka ili s loše konstruiranim metapodacima, višestruko korištenje podataka vrlo je teško, a možda i

nemoguće. Kako bi se osigurala kvaliteta metapodataka, stvoreni su standardi kojima su definirani potrebni elementi koji trebaju biti uključeni u metapodatke (Hu i Li 2017.).

Jednom stvorene prostorne podatke može koristiti više korisnika za različite svrhe, gdje su metapodaci osnovni preduvjet za lociranje dostupnih podataka. Podaci uz kontekst za njihovo korištenje (dokumentacija, metapodaci) postaje informacija. Podaci bez konteksta nisu vrijedni kao podaci s dokumentacijom ili metapodacima. Takvi podaci imaju velike prednosti (GSDI 2004.):

- Metapodaci pomažu kod organizacije i održavanja ulaganja neke organizacije u podatke, u obliku kataloga,
- Koordiniranim razvojem metapodataka izbjegava se dupliciranje podataka,
- Korisnici mogu pronaći sve dostupne prostorne podatke koji ih zanimaju,
- Prikupljanje metapodataka unaprjeđuje procese upravljanja podacima,
- Prikupljanje opisnih metapodataka povećava dostupnost prostornih podataka,
- Pružatelji podataka mogu oglašavati i promovirati dostupnost svojih podataka.

Postoje različite razine za koje se mogu koristiti metapodaci (GSDI 2004.):

1. Metapodaci za pronalazak (engl. discovery metadata) – opisuju što skupovi podataka sadrže,
2. Metapodaci za istraživanje (engl. exploration metadata) – sadrži li skup podataka dovoljno informacija za potrebe korisnika,
3. Metapodaci za eksploataciju (engl. exploitation metadata) – na koji način se podaci mogu preuzeti i koristiti.

Svaka razina zahtijeva različitu količinu i vrstu informacija. Organizacije bi zato trebale razmotriti koje su njihove potrebe i zahtjevi prije nego što stvore svoj sustav. To ne znači da su ove razine metapodataka potpuno različite, postoji visok stupanj uporabe istih metapodataka za različite razine (GSDI 2004.).

Metapodaci bi se trebali razlikovati ovisno o tome koja im je svrha te bi trebala postojati razlika između osnovnih metapodataka, skupa ograničenih metapodataka i potpunih opisa metapodataka. Minimalni metapodaci za opis skupa podataka su (Aalders i Moellering 2001.):

- Identifikaciju – jedinstveni naziv ili kod za skup podataka,
- Izdavač – organizacija koja je objavila podatke u njihovom trenutnom obliku,

- Autor – organizacija koja je obavila prikupljanje skupa podataka,
- Drugi suradnici – ako je u skupu podataka podskup podataka koji je prikupila druga organizacija,
- Referentni sustavi – referentni sustav za lokaciju u prostoru,
- Raspon – opisuje prostorni, semantički i vremenski raspon podataka u skupu,
- Tekstni opis – opisuje sadržaj skupa podataka; može sadržavati slike, video ili zvuk,
- Datum – datum valjanosti podataka u skupu,
- Jezik – jezik na kojemu su metapodaci,
- Format – služi za određivanje kojim softverom se podaci mogu čitati,
- Kvaliteta – opisuje prostorne, semantičke, vremenske parametre kvalitete za skup podataka,
- Odnos – odnos prema drugim skupovima podataka,
- Autorska prava – ograničenja u uporabi i distribuciji podataka.

Početak digitalnog doba, započela je i interpretacija metapodataka pomoću softvera koji zahtijevaju stvaranje digitalnih skupova metapodataka. Extensible Markup Language (XML) je jezik za strukturnu definiciju podataka uključujući metapodatke. Koristi se kod ISO/TC 211 i OGC standardizacijskih procesa. Osim XML-a, koristi se i Extensible Stylesheet Language (XSL) koji stvara stilski list (engl. style sheet) za prezentacije sadržaja skupa podataka te stvara strukturirani format za prijenos podataka (Aalders i Moellering 2001.).

2.4. Standardi

Sposobnost dva sustava da međusobno razmjenjuju podatke naziva se interoperabilnost, a kada su u pitanju prostorni podaci, podrazumijeva zajednički standard za razmjenu podataka i pojednostavljenje razmjene podataka različitih vrsta. Odnosno, preduvjet za postojanje interoperabilnosti je uvođenje standarda (Ključanin i dr. 2018.).

Standardi su neophodni elementi infrastruktura prostornih podataka diljem svijeta. Postoji niz organizacija koje se bave razvojem standarda, kao što su: Open Geospatial Consortium (OGC), International Organization for Standardization (ISO) - Tehnical Committee 211 (TC211) Geographic Information/Geomatics (URL 3). Za standardizaciju prostornih podataka u Hrvatskoj, nadležan je Tehnički odbor (TO211) Geoinformacije/Geomatika u Hrvatskom zavodu za norme (Cetl 2007.).

Standardizacija prostornih podataka važan je preduvjet za razmjenu podataka između različitih korisnika, aplikacija, sustava i lokacija. Potrebno je standardizirati postupke definiranja i opisivanja podataka, metode za njihovo strukturiranje, postupke za distribuciju i održavanje podataka (Cetl 2007.).

Strukture i definicije metapodataka trebale bi biti određene standardom. Kada standard postane prihvaćen u široj zajednici, razvijaju se softveri koji će pomoći pri primjeni tih standarda. Konzistentnost metapodataka po sadržaju i izgledu omogućuje korisnicima brzo uspoređivanje podataka iz različitih izvora. Bez provedene standardizacije, usporedbe podataka se ne bi mogle provesti bez detaljnijeg proučavanja metapodataka (GSDI 2004.).

Korištenje standarda metapodataka je korisno zato što ih stručnjaci iz različitih područja razvijaju kroz duge rasprave pa se ti standardi mogu gledati kao rezultat dogovora između njih. Standardi omogućuju korisnicima usporedbu i procjenu podataka na dosljedan način (Aalders i Moellering 2001.).

Za opis prostornih podataka, preporučuje se korištenje odgovarajućih ISO, odnosno INSPIRE standarda (Ključanin i dr. 2018.):

1. ISO serija 191xx standarda za metapodatke,
2. INSPIRE direktiva,
3. Tehničke specifikacije za implementaciju skupa podataka i metapodatka.

2.5. Načela IPP-a

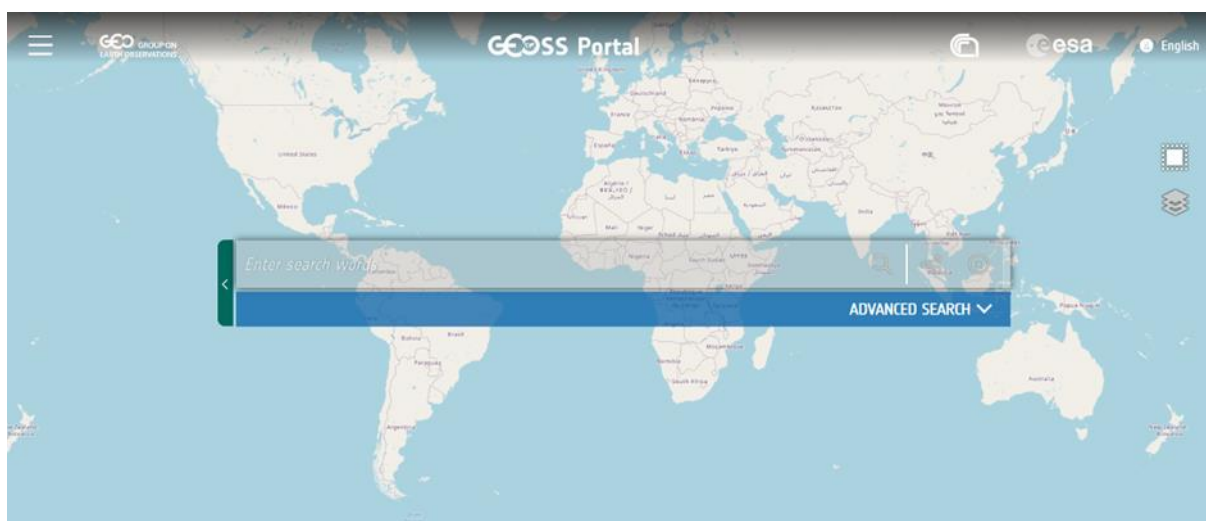
Osnovna načela uspostave nacionalne infrastrukture prostornih podataka u Hrvatskoj određena su Zakonom o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka. Zakon je usklađen s INSPIRE direktivom koja je prenesena u hrvatsko zakonodavstvo, odnosno osnovna načela NIPP-a se podudaraju s načelima INSPIRE direktive (URL 1, URL 2):

- Podaci se trebaju prikupljati samo jednom, a održavaju se na razini na kojoj je to najučinkovitije,
- Treba omogućiti kombiniranje prostornih podataka iz različitih izvora diljem Europe i dijeljenje s korisnicima i aplikacijama,
- Treba omogućiti dijeljenje prostornih podataka prikupljenih na jednoj razini državne vlasti sa svim državnim tijelima,

- Prostorni podaci trebaju biti dostupni bez bezrazložnih ograničenja,
- Lako pronalaženje koji su prostorni podaci dostupni, kako se mogu iskoristiti za određene potrebe i na koji način se mogu preuzeti i koristiti.

2.6. Primjeri IPP-a

Postoji mnoštvo infrastruktura prostornih podataka na različitim razinama. Na globalnoj razini je Global Earth Observation System of Systems (Slika 2.9.) koji kombinira napore više od 70 zemalja za razmjenu podataka o okolišu (Hu i Li 2017.).



Slika 2.9. Naslovnica GEOSS portal (URL 4)

Na regionalnoj razini je, već spomenuti INSPIRE koji omogućuje razmjenu prostornih podataka među javnim organizacijama širom Europe. Drugim riječima, to je europska infrastruktura prostornih podataka. INSPIRE se može opisati kao „sustav sustava“ zato što se sastoji od nacionalnih infrastruktura prostornih podataka u Europi (URL 2).

Arktička infrastruktura prostornih podataka (engl. Arctic SDI) je rezultat suradnje osam arktičkih država te predstavlja okvir za distribuciju podataka kako bi se korisnicima pojednostavnio pristup podacima i njihovo kombiniranje s drugim podacima (Slika 2.10.). Arktička IPP je nastala iz potrebe za dostupnim i pouzdanim podacima potrebnim za nadziranje, istraživanje, razvoj gospodarstva, upravljanje, pripravnosti za hitne slučajeve i donošenje odluka (URL 5).



Slika 2.10. Naslovnica Arktičke IPP (Arctic SDI) - geoportal (URL 5)

Postoji velik broj nacionalnih infrastrukture prostornih podataka u Europi, ali i u ostatku svijeta. Za države u Europskoj Uniji INSPIRE direktiva predstavlja obvezujući zakonski okvir za vođenje nacionalnih infrastrukture. Za države izvan Europske Unije INSPIRE direktiva nije obavezna, ali ju je većina država prihvatila (Ključanin i dr. 2018.).

Nacionalna infrastruktura prostornih podataka u Hrvatskoj vodi se prema Zakonu o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka čije su odredbe u skladu s INSPIRE direktivom. Hrvatski NIPP obuhvaća (URL 1):

- Izvore prostornih podataka,
- Metapodatke,
- Usluge i tehnologije umreženja,
- Provedbena pravila i protokole između subjekata NIPP-a,
- Uvjete korištenja,
- Mehanizme koordinacije i nadzora,
- Procese i postupke,
- Geoportal,
- Ljudske kapacitete.

Na nacionalnoj razini izvan Europe postoji Data.gov koji sadrži podatke Vlade SAD-a. Također, na nacionalnoj razini vodi se i The National Map, proizvod USGS-a (United States Geological Survey) koji pruža jednostavan pristup i preuzimanje topografskih podataka o

visinama, geografskim imenima, hidrologiji, granicama, prometu i sl. (Hu i Li 2017.). Infrastrukture prostornih podataka vode se u velikom broju država, kao što su Brazil, Čile, Indija, Indonezija, Kanada i dr.

3. PROSTORNI PODACI U PLANINARSTVU

Planinarenje je rekreativna aktivnost, no ako se krene bez odgovarajuće pripreme može postati opasno. Planinari se mogu ozlijediti ako nemaju odgovarajuću opremu, ali još veću opasnost predstavlja mogućnost da planinari zalutaju. Zbog tako velike važnosti prostornih podataka u planinarstvu nastao je niz udruga i servisa koji rade na prikupljanju, analizi i vizualizaciji prostornih podataka u planinarstvu, među kojima su najpoznatiji: Hrvatski planinarski savez (HPS), Planinarski portal i Planinarenje.hr.

HPS je krovna udruga za planinarstvo u Hrvatskoj. On vodi brigu o: planinarskim objektima i putovima u Hrvatskoj, izdaje svoju literaturu, organizira stručne škole, utvrđuje standarde za planinarenje i sl. (URL 6). HPS ima svoj Web GIS (Interaktivna planinarska karta) na kojemu se nalazi velik broj prostornih podataka vezanih za planinarenje (Slika 3.1.).

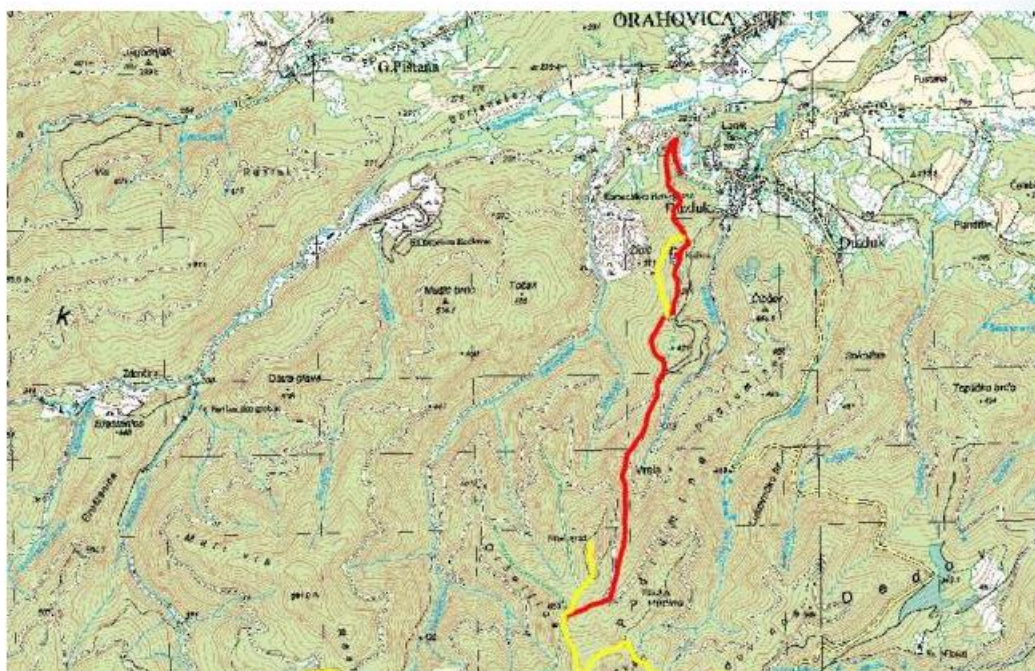


Slika 3.1. Naslovnica HPS-ove i-Karte (web GIS HPS-a) (URL 6)

HPS sadrži podatke o planinarskim putovima, vrhovima, skloništima, planinarskim domovima, planinarskim kućama i sl. Svi podaci su opisani metapodacima (Slika 3.2.).

Podaci o planinarskom putu

Naziv	ORAHOVIČKO JEZERO-STARI GRAD
Planina	KRNDIJA
Početak	Orehovičko jezero
Kraj	Stari grad
Vrijeme hoda (h:min)	1:30
Duljina (km)	4.2
Visinska razlika (m)	400
Opis	Od izvora južno od Orahovičkog jezera - cestom na sjever uz jezero - skretanje na jugozapada uspon grebenom do Ružica grada - dalje na jug s prelasko nekoliko puta šumske ceste - spoj s 201 koji vodi na Stari grad
Oznaka	201
Društvo	HPD Orahovica, Orahovica
Kontakt osoba	Zorko Steiner
Napomena	-
GPX	01_02_01O1.gpx Prikaz puta na Interaktivnoj planinarskoj karti Hrvatske



Slika 3.2. Primjer metapodataka za planinarski put (URL 6)

GIS HPS-a sadrži GNSS trag puta u .gpx formatu (Slika 3.3.). GPX (GPS Exchange Format) je XML format za razmjenu GPS podataka između aplikacija i Web servisa na internetu (URL 7).

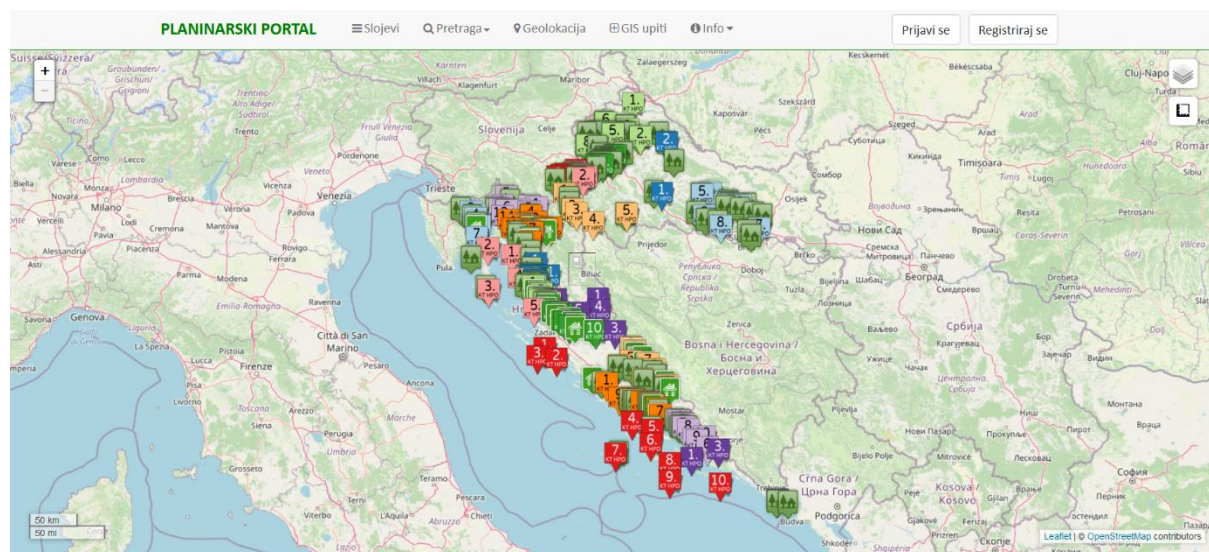
```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no" ?>
2 <gpx xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/1" creator="MapSource 6.16.3" version="1.1" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="
3 http://www.topografix.com/GPX/1/1 http://www.topografix.com/GPX/1/1/gpx.xsd">
4 <metadata>
5 <link href="http://www.garmin.com">
6 <text>Garmin International</text>
7 </link>
8 <time>2018-12-04T13:19:33Z</time>
9 <bounds maxlat="45.51793925193787" maxlon="17.859473638236523" minlat="45.489967167377472" minlon="17.848546486347914"/>
10 </metadata>
11 <trk>
12 <name>20101_Orahov.jez.-Rušica grad-Stari grad</name>
13 <extensions>
14 <gpxx:TrackExtension xmlns:gpxx="http://www.garmin.com/xmlschemas/gpxExtensions/v2">
15 <gpxx:DisplayColor>Red</gpxx:DisplayColor>
16 </gpxx:TrackExtension>
17 </extensions>
18 <trkseg>
19 <trkpt lat="45.515891471877694" lon="17.850793614432216">
20 <ele>241.908935546875</ele>
21 <time>2011-07-10T10:20:44Z</time>
22 </trkpt>
23 <trkpt lat="45.515891471877694" lon="17.850793027698994">
24 <ele>244.312255859375</ele>
25 <time>2011-07-10T10:20:41Z</time>
26 </trkpt>
27 <trkpt lat="45.515891304239631" lon="17.850791518956423">
28 <ele>243.350830078125</ele>
29 <time>2011-07-10T10:20:36Z</time>
30 </trkpt>
31 <trkpt lat="45.515891052782536" lon="17.850790848404169">
32 <ele>243.83154296875</ele>
33 <time>2011-07-10T10:20:31Z</time>
34 </trkpt>
35 <trkpt lat="45.515891136601567" lon="17.85078992639482">
36 <ele>244.312255859375</ele>
37 <time>2011-07-10T10:20:26Z</time>
38 </trkpt>
39 <trkpt lat="45.515891136601567" lon="17.850789339661598">
40 <ele>243.350830078125</ele>
41 <time>2011-07-10T10:20:21Z</time>
42 </trkpt>
43 </trkseg>
44 </trk>
45 </gpx>

```

Slika 3.3. GNSS trag puta u .gpx formatu (URL 6)

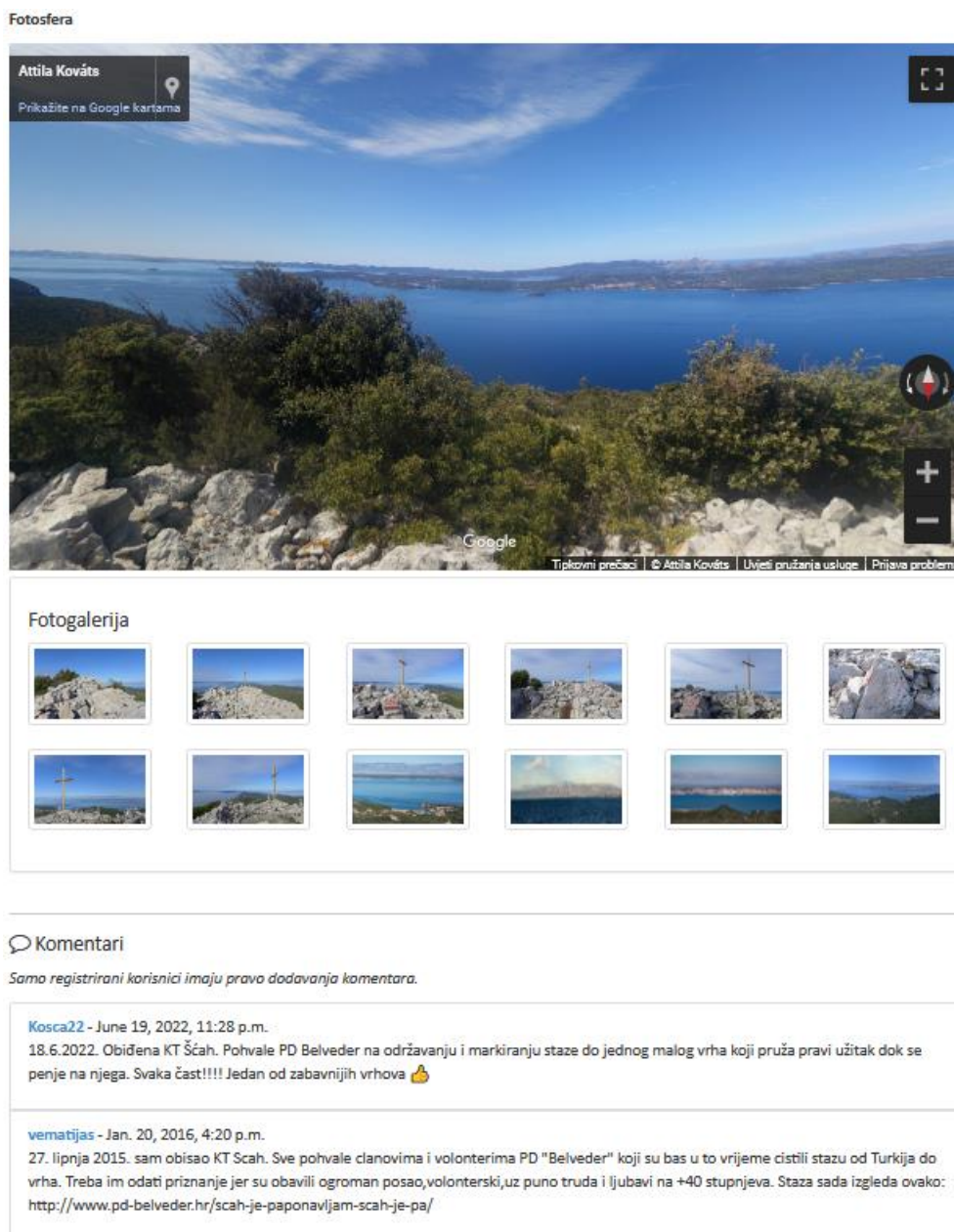
Planinarski portal je Web GIS (Slika 3.4.) s dinamičkom kartom i mogućnošću izvršavanja upita, pregleda, analize i vizualizacije prostornih podataka. Sadrži podatke o planinarskim objektima, kontrolnim točkama Hrvatske planinarske obilaznice i pristupnim putovima.



Slika 3.4. Naslovnica Planinarskog portala (URL 8)

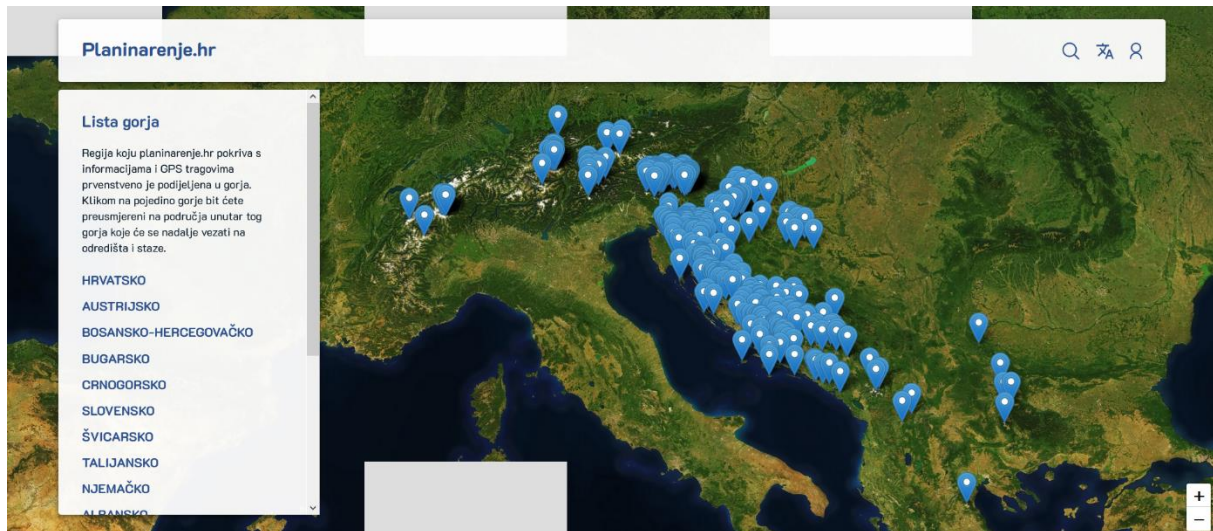
Planinarski portal potiče interakciju korisnika nudeći im mogućnost dijeljenja vlastitih fotografija i GNSS tragova (Slika 3.5.). Na taj način korisnici sudjeluju u stvaranju sadržaja Planinarskog portala. Takav način prikupljanja sadržaja naziva se množinsko prikupljanje podataka (engl. crowdsourcing). Množinsko prikupljanje podataka je omogućila činjenica da,

danas većina ljudi ima ugrađene GNSS senzore unutar svojih mobilnih uređaja, čime je moguće kontinuirano praćenje lokacije uređaja. Također, korisnici imaju opciju komentiranja i ocjenjivanja sadržaja GIS-a Planinarskog portala. Na taj način korisnici mogu pregledavati, preuzimati, dodavati i kontrolirati unesene podatke (URL 8).



Slika 3.5. Slike i komentari korisnika Planinarskog portala (URL 8)

Sadržaj koji Planinarenje.hr pokriva proteže se izvan granica Hrvatske, odnosno regija koju pokriva podacima i GNSS tragovima je prvenstveno podijeljena u gorja (Slika 3.6.).



Slika 3.6. Podstranica Planinarenje.hr (URL 9)

Planinarenje.hr sadrži podatke kao što su: GNSS tragovi, zahtjevnost puta u intervalu od laganog do ekstremno teškog, atraktivnost u obliku ocjene korisnika te markacije od loše do izvrsne (Slika 3.7.).

Tunel-Bliznec-18-19-PD Puntijarka-Sljeme

Početna točka uspona je u Gračanima, ulica Nad Tunelom 18. Tu ima prostora za parkiranje nekoliko automobila. Na ovu stazu može se doći od donje stanice žičare, kao i od izgorjele „Vile Rebar“.

Uspon najprije ide stepenicama do „Vile Rebar“, zatim skreće desno asfaltnom cestom, pored početne stanice žičare, do početka Bikčevićeve staze.

Odmah nakon skretanja, ide se na malo oštrij uspon do odmorišta voda, a nakon toga malo blažim usponom do nadstrešnice na njivcima. Kod nadstrešnice se skrene lijevo, na dobro uhodanu planinarsku stazu.

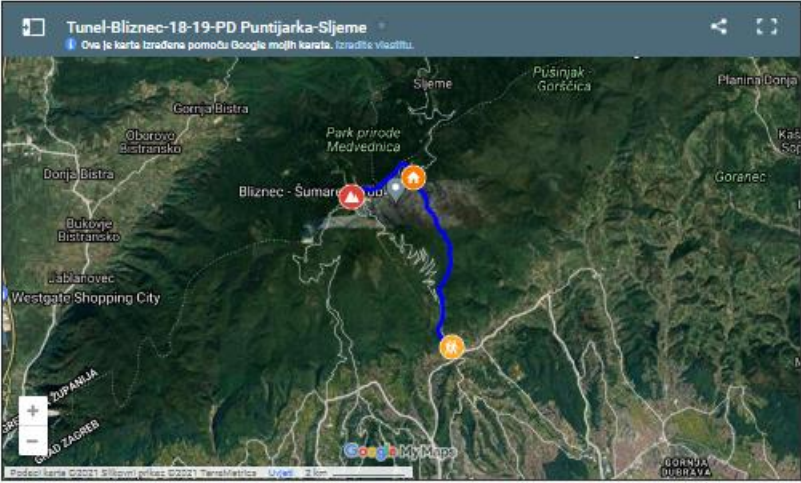
Oštrijim usponom, stiže se do brvnare „Vila Samoća“, a odmah nakon nje i do Puntijarke. Od Puntijarke do vrha Sljeme, vodi grebenski šumski put. Dobro je označen i jednostavan za snalaženje.

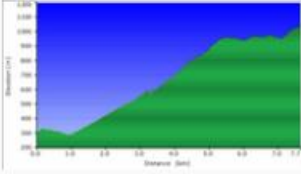
Na vrhu se nalazi televizijski toranj, gornja stanica žičare Crvenog spusta i restoran Vidikovac.

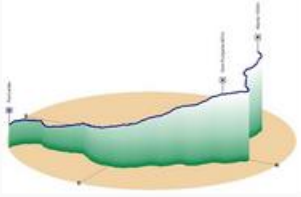
S terase restorana je lijep pogled prema sjeverozapadu i zapadu. Lijepo se vidi dobar dio Hrvatskog Zagorja, a kada je dobra vidljivost, može se vidjeti i Triglav.

Statistika i pregled staze

Vrijeme trajanja:	01 h 44 min
Visina polazišta:	311 m
Visina odredišta:	1033 m
Minimalna visina:	287 m
Maksimalna visina:	1033 m
Uk. vis. raz. uspona:	1143 m
Uk. vis. raz. sižask:	422 m
Ukupna duljina:	7.7 km
Prosječni nagib:	20 %
Utrošak energije:	3693 kJ
Zahtjevnost staze:	Srednje teška
Markacija staze:	Dobra
Tip aktivnosti:	Planinarenje
Sezone:	Zima Proljeće Ljeto Jesen







Albumi sa slikama

TUNEL-BLIZNEC-18-19-PD PUNTIJARKA-SLJEME

Komentari korisnika

Trenutno ne postoji ni jedan komentar za ovu stazu.

Preuzmi GPS trag

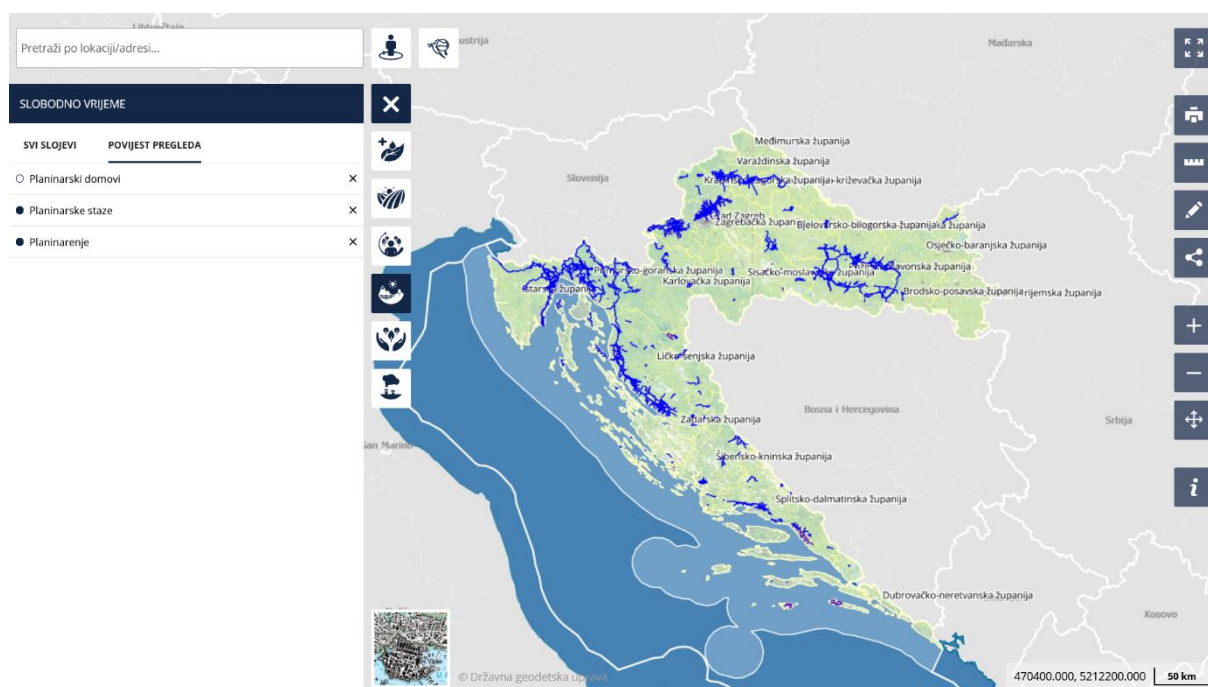
Samo prijavljeni korisnici mogu preuzeti GPS trag.

Slika 3.7. Planinarenje.hr - pregled staze (URL 9)

3.1. Podaci vezani za planinarstvo u sklopu NIPP-a

Prostorni podaci Nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPP) podijeljeni su u šest tematskih područja, koja se mogu vidjeti na naslovnoj stranici NIPP-a. Prostorni podaci se pretražuju unosom teksta u polje u gornjem lijevom kutu (URL 1).

NIPP sadrži Registar geografskih imena u Republici Hrvatskoj unutar kojeg se nalaze nazivi gorja i vrhova. Također, sadrži i podatke o planinarskim domovima, planinarskim stazama te planinarskim stazama u zaštićenim područjima (Slika 4.1.). Podaci vezani za planinarstvo nalaze se u tematskom području „Slobodno vrijeme“.



Slika 3.8. Podaci vezani za planinarstvo unutar NIPP-a (URL 1)

4. PLANINARSKI PODACI I METAPODACI U WEB GIS APLIKACIJAMA

Prostorni podaci koji se odnose na planinarstvo mogu se podijeliti na:

1. Planinarske kuće,
2. Vrhove,
3. Planinarske putove.

Prema Hrvatskom planinarskom savezu – HPS, planinarske kuće u Hrvatskoj se mogu podijeliti u tri skupine:

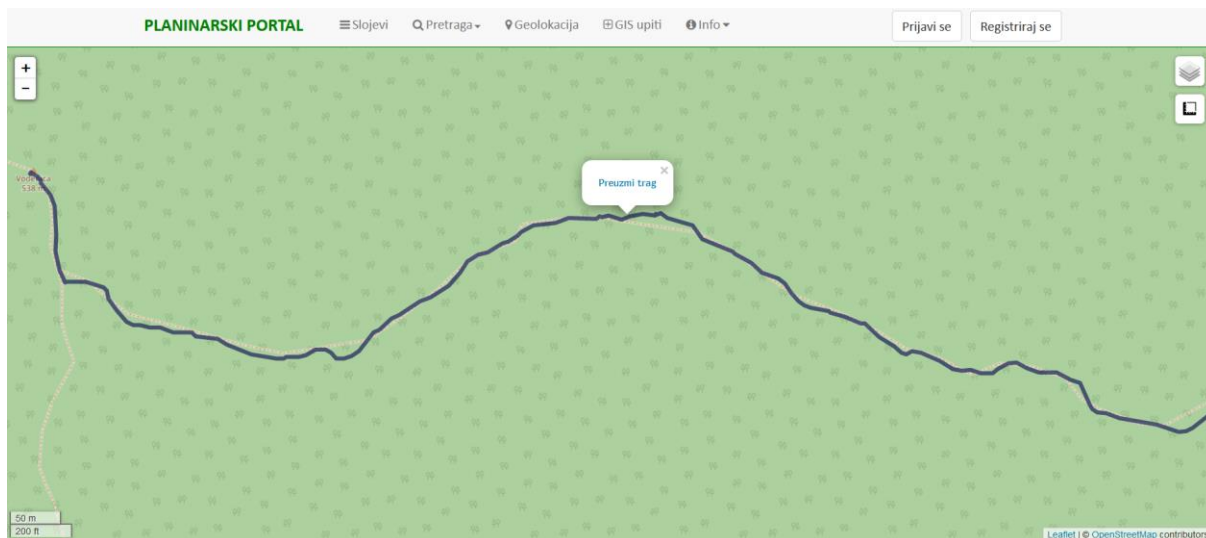
1. Planinarske kuće u užem smislu: otvorene su povremeno ili po dogovoru s planinarskim udrugama koje skrbe o njima.
2. Planinarski domovi: otvoreni vikendom, blagdanima ili stalno (objekti koji su otvoreni nedjeljom, ali ne i subotom ne smatraju se domovima, nego kućama). Pružaju mogućnost prehrane i okrepe.
3. Planinarska skloništa: stalno otvorene i neopskrbljene kuće u kojima se može prenoćiti bez prethodne najave.

Također, u podatke vezane za planinarstvo mogu se ubrajati i objekti koji nisu isključivo planinarski, ali su od koristi planinarima (npr. ugostiteljski ili izletnički objekti). HPS-ov „Pravilnik o upravljanju i poslovanju planinarskim objektima (domovima, kućama, skloništima) u HPS-u“ definira standarde koje kuća mora zadovoljiti da bi se mogla smatrati planinarskom kućom. Planinarske udruge upravljaju većinom planinarskih kuća, a s nekoliko upravljaju poduzeća ili osobe. Planinarske kuće mogu se razlikovati od drugih objekata po standardiziranim plavim natpisnim pločama (URL 6).

Prema prethodnoj podijeli, vrhovi su zapravo kontrolne točke Hrvatske planinarske obilaznice. To su najatraktivniji hrvatski vrhovi i dvije točke koje nisu vrhovi (Alpinistička zbirka Zavičajnog muzeja u Ogulinu i Horvatove stube na Medvednici). Kontrolne točke Hrvatske planinarske obilaznice podijeljene su u 20 područja unutar Hrvatske (URL 6).

Podaci o planinarskim putovima prikazani su u obliku GNSS tragova u .gpx formatu. GPX (GPS Exchange Format) je XML format za razmjenu GPS podataka između aplikacija i web servisa na internetu (URL 7). GNSS tragovi olakšavaju orijentaciju i navigaciju zato što sadrže informacije o planinarskom putu kao što su koordinate, visine, udaljenosti i vrijeme. Većina

današnjih pametnih uređaja može prikazati GNSS tragove kao liniju na karti koja predstavlja planinarski put (Slika 5.1.). GNSS tragovi se mogu preuzeti putem interneta (odabirom na web karti ili iz popisa tragova). Prikupljanje podataka na ovakav način naziva se množinsko prikupljanje podataka (engl. crowdsourcing), odnosno podaci dolaze od korisnika (URL 10).



Slika 4.1. Prikaz GNSS traga na karti Planinarskog portala (URL 8)

Primarna funkcija postojećih planinarskih web GIS aplikacija je omogućiti jednostavno pregledavanje i pretraživanje podataka. Svaka od njih prikuplja, obrađuje, analizira i vizualizira svoje prostorne podatke prikupljene množinskim prikupljanjem. Upravo zbog toga nastaje neusklađenost između podataka iz različitih izvora. Neusklađenost može nastati zbog prikupljanja različitih vrsta prostornih podataka (Tablica 5.1.) ili zbog neusklađenosti metapodataka kod istih prikupljenih podataka (Slika 5.2.).

Tablica 4.1. Prostorni podaci koje pojedina web GIS aplikacija sadrži

	Prostorni podaci u planinarstvu		
	HPS	Planinarski portal	Planinarenje.hr
Planinarska kuća	Da	Da	Ne
Planinarski dom	Da	Da	Ne
Sklonište	Da	Da	Ne
Ugostiteljski objekt	Da	Ne	Ne
Vrh	Da	Da	Da
Planinarski put	Da	Da	Da

Korenski vrh

KT HPO 11.11 1101 m



© KT HPO - 11. Korenski vrh (kod Kutereva)



Koordinate: 44.8012, 15.1986

Nadmorska visina: 1075 m

Područje: 11. Sjeverni Velebit

Broj kontrolnih točaka: 12

[Pogledaj na karti](#)

Slika 4.2. Različite visine iste točke na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje)

4.1. Ujednačenost metapodataka

Metapodaci nisu ujednačeni i ne pohranjuju se po nekom standardu. Hrvatski planinarski savez (URL 6) i Planinarski portal (URL 8) sadrže metapodatke u tabličnom obliku, dok su metapodaci na Planinareenje.hr (URL 9) u tekstualnom obliku.

4.1.1. Planinarske kuće

Web GIS aplikacije nemaju usklađene metapodatke o planinarskim kućama, odnosno ne sadrže iste metapodatke (Tablica 5.2.).

Tablica 4.2. Usporedba metapodataka za planinarske kuće

	Planinarska kuća		
	HPS	Planinarski portal	Planinarenje.hr
Koordinate	Ne	Da	-
Područje	Ne	Da	
Gorje	Da	Da	
Nadmorska visina	Da	Da	
Otvoreno	Da	Da	
Opskrbljenost	Da	Da	
Mjesta za noćenje	Da	Da	
Upravlja	Da	Da	
Kontakt	Da	Da	
Web adresa	Ne	Da	
Prilaz vozilom	Da	Da	
Infrastruktura	Ne	Da	
Kartografski izvori	Ne	Da	

Planinarski portal prikuplja najviše metapodataka, ima najopširniji opis, te omogućuje korisnicima ostavljanje komentara i ocjenu planinarske kuće. Hrvatski planinarski savez sadrži nešto manje metapodataka i kraći opis. Planinarenje.hr sadrži neke informacije o planinarskim kućama, ali u sklopu planinarskih putova; odnosno planinarske kuće nisu zaseban podatak i ne mogu se pretraživati.

Oni metapodaci koje sadrže dvije ili više web GIS aplikacije su često različiti. Razlike između metapodataka vide se na primjeru planinarskog doma Jankovac (Slika 5.3.).

INFORMACIJE O OBJEKTU

Otvoren	stalno
Opskrbljen	pićem i jelom
Mjesta za noćenje	45
Upravlja	HPD Bršljan-Jankovac Osijek, Hr. šume
Kontakt	tel. u domu 033/89-87-015, Dražen Bogojević, 091/57-92-088
Prilaz vozilom	jankovačkom cestom iz Velike na južnoj strani Papuka ili Slatinskog Drenovca na sjevernoj strani Papuka (6 km) do doma
Kategorizacija	Objekt regionalnog značaja



☆☆☆☆☆

Ocijeni ovaj dom

3 korisnika je do sada ocijenilo ovaj dom

Koordinate: 45.5222, 17.6847
 Područje: Slavonija
 Brdo/planina: Papuk
 Nadmorska visina: 475 m
 Upravljač: HPD Bršljan-Jankova Hrvatske šume, Našice
 Web adresa: www.jankovac.hr/
 Kontakt: dom 098 98 42 375, 033 89 87 015
 Ocjena: ★★★★★

Smještaj	Infrastruktura	Ostale informacije
Kategorija: dom Mjesta za noćenje: 74 Sjedišta u blagovaonici: da Opskrbljenost: jelom i pićem Otvoreno: stalno Kuća ima zimsku sobu: ☹️	Struja: ☑️ Voda: ☑️ Tuševi: ☑️ Komunikacije: Wi-Fi: ☹️	Prilaz biciklom: ☑️ Prilaz vozilom: ☑️

Slika 4.3. Metapodaci na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje) za planinarski dom Jankovac

Osim neusklađenosti metapodataka, pojavljuju se i metapodaci istog ili gotovo istog naziva, ali različitog značenja. HPS sadrži metapodatak naziva „Kategorizacija“ koji je „Objekt regionalnog značaja“, dok Planinarski portal sadrži metapodatak naziva „Kategorija“ koji je „dom“. Sličnost naziva sugerira povezanost ova dva metapodatka, ali u stvarnosti ne postoji veza. „Kategorizacija“ HPS-a se odnosi na podjelu prema značaju za hrvatsko planinarstvo - objekti nacionalnog, regionalnog i lokalnog značaja (URL 6). „Kategorija“ Planinarskog

portala označava prethodno definiranu podjelu planinarskih kuća – planinarske kuće, domovi i skloništa.

4.1.2. Vrhovi

Kada je u pitanju usklađenost metapodataka o vrhovima, situacija je nešto bolja. Sve web GIS aplikacije prikupljaju gotovo iste vrste metapodataka o vrhovima (Tablica 5.3.), ali ti metapodaci nemaju istu vrijednost u svim web GIS aplikacijama.

Tablica 4.3. Usporedba metapodataka za vrhove

	Vrh		
	HPS	Planinarski portal	Planinarenje.hr
Koordinate	Da	Da	Ne
Područje	Da	Da	Ne
Gorje	Da	Da (nepotpuno)	Da
Nadmorska visina	Da	Da	Da
Vidik	Da	Da	Da (nepotpuno)
Žig	Da	Da	Da
Prilazi	Da	Da	Ne
Kartografski izvori	Da	Da	Ne

Neusklađenost metapodataka se vidi na primjeru vrha Žbevnica. Koordinate vrha su zapisane kao stupnjevi, minute i sekunde na HPS-u, kao decimalni stupnjevi na Planinarskom portalu, a dok ih Planinarenje.hr niti ne sadrži (Slika 5.4.).

Koordinate	N 45° 27' 32.1" E 14° 1' 6.4"
-------------------	-------------------------------

Koordinate: 45.4586, 14.0138

Slika 4.4. Koordinate vrha Žbevnica na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje)

Također, opisni metapodaci kao što je žig imaju različiti opis na HPS-u, Planinarskom portalu i na Planinarenje.hr (Slika 5.5.).

Žig	Nadomak vrha, na livadi je tuljac sa žigom IPP-a. Žig utisnut u pl. kući Žbevnica se ne priznaje
------------	--

Žig(ovi) Na vršnoj stijeni zacementiran je metalni žig HPS-a, a u upisnoj kutiji je gumeni žig IPP-a.

Vrh je označen ozidanim kamenim kupom poput stoga sijena. Na njemu je natpis VRH, zatim ŽBEVNICA te 1014, nadmorska visina. Također je istaknuto da je to točka IPP (Istarskog Planinarskog Puta). Nedaleko od vrha u kamen je ugrađen metalni tuljac sa žigom.

Slika 4.5. Različiti opis žiga na vrhu Žbevnica na HPS-u (gore), Planinarskom portalu (sredina) i Planinarenje.hr (dolje)

Uz različiti opis metapodatka, koriste se i različiti nazivi metapodataka koji imaju isto značenje (Slika 5.6.). HPS sadrži metapodatak nazvan „Vidik“, dok se na Planinarskom portalu za isti metapodatak koristi naziv „Vidokrug“. Kartografski izvori su nazvani „Zemljovid“ na HPS-u, te „karto izvor(i)“ na Planinarskom portalu. Planinarenje.hr ne sadrži nazive metapodataka (nisu napisani u tabličnom obliku).

Vidik	Vršni dio je prostrana livada s koje se pružaju prekrasni vidici na Ćićariju, Učku, i cijeli istarski poluotok, a za dobre vidljivosti i na Alpe u Sloveniji i Dolomite u Italiji
Zemljovid	"Ćićarija" - HGSS

Vidici sa Žbevnice otvoreni su na sve strane. Od zapada preko sjevera do istoka na obzoru su vrhovi slovenskih gora. A na drugoj polovici obzora su hrvatske gore. Tako primjerice prema jugoistoku se proteže Ćićarija s vrhovima Orljak, Županj vrh i veliki Planik i dalje Učka (s vrhovima Vojak i Sisol). Na južnom obzoru je kontinentalna/unutrašnja Istra s brojnim dolinama i brežuljcima i pitoresknim naseljima.

Vidokrug

HGSS: Ćićarija, 1:25.000, [web karta](#)
SMAND: -
PP Učka: Učka, 1:50.000

karto izvor(i)

Slika 4.6. Metapodaci na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje)

4.1.3. Planinarski putovi

Kao što je već prethodno objašnjeno, planinarski putovi prikazani su u obliku GNSS tragova u .gpx formatu dobivenih od korisnika. S obzirom na to da su GNSS tragovi zapravo niz koordinata, podrazumijeva se da svi imaju definiran početak i kraj, duljinu i visinsku razliku. Sve web GIS aplikacije imaju i naziv dodijeljen svakom putu, planinu ili gorje na kojem se nalazi, procijenjeno vrijeme hoda i opis puta. HPS uz sve to ima i brojevnne oznake puta, naziv društva koje održava put, kontakt te godinu otvorenja i godinu obnove puta (Tablica 5.4.).

Tablica 4.4. Usporedba metapodataka za planinarske putove

	Planinarski put		
	HPS	Planinarski portal	Planinareenje.hr
Naziv	Da	Da	Da
Planina	Da	Da	Da
Početak/Kraj	Da	Da	Da
Vrijeme hoda	Da	Da (nepotpuno)	Da
Duljina	Da	Da (nepotpuno)	Da
GNSS trag	Da	Da	Da
Visinska razlika	Da	Da (nepotpuno)	Da
Opis puta	Da	Da (nepotpuno)	Da
Oznaka/Broj	Da	Ne	Ne
Društvo	Da	Ne	Ne
Kontakt	Da	Ne	Ne
Otvorenje/obnova	Da	Ne	Ne

Razlike između metapodataka za planinarske putove se mogu vidjeti na primjeru planinarskog puta Prapatnica – Crni vrh (Slika 5.7.). S obzirom na to da su ove vrijednosti procjene ili približne vrijednosti, dobivene od korisnika, za očekivati je da će se razlikovati za „mali“ iznos. Iznosi li vrijeme puta 60 minuta ili 55 minuta ne igra veliku ulogu u stvarnosti, ali ukoliko se želi povećati efikasnost upravljanja prostornim podacima i izbjeći velika količina redundantnih podataka ili samo ispuniti preduvjet za uspostavu infrastrukture prostornih podataka, treba se odlučiti za jednu vrijednost svakog metapodatka.

Podaci o planinarskom putu		Podaci o planinarskom putu	
Naziv	VILAJA	Vrijeme trajanja	00 h 55 min
Planina	DALMACIJA	Visina polazišta	406 m
Početak	Prapatnica	Visina odredišta	729 m
Kraj	Crni vrh	Minimalna visina	406 m
Vrijeme hoda (h:min)	1:00	Maksimalna visina	739 m
Duljina (km)	2.2	Uk. vis. raz. uspona	330 m
Visinska razlika (m)	350	Uk. vis. raz. silaska	8 m
		Ukupna duljina	2.1 km

Slika 4.7. Razlike između metapodataka HPS-a (lijevo) i Planinarenje.hr (desno)

4.2. Potpunost metapodataka

Potpunost metapodataka ispitana je na uzorku od 60 vrhova, odnosno nasumično su izabrana po 3 vrha za svako od 20 područja (Prilog 1.). Brojevi u tablici predstavljaju broj metapodataka koji nedostaju ili su nepotpuni. Kao što se vidi iz tablice, u većini slučajeva metapodaci su potpuni. U nekim slučajevima nedostaje ili je nepotpun jedan, a rjeđe i dva metapodatka. Treba napomenuti da tablica ne govori o kvaliteti i količini metapodataka, već samo o tome koliko je metapodataka nepotpuno od onih koje pojedini web GIS prikuplja.

5. PRIJEDLOG OKVIRA PLANINARSKOG IPP-A

5.1. Vizija planinarskog IPP-a

Razlike podataka i metapodataka vezanih uz planinarstvo koje nastaju zbog različitih metoda prikupljanja i pohranjivanja otežavaju pronalaženje, uporabu i distribuciju podataka, a razmjena ili usporedba podataka između različitih web GIS rješenja je nepraktična i zbunjujuća. Problem usporedbe i razmjene podataka može se riješiti uvođenjem dogovorenih standarda za prikupljanje i pohranu podataka. Takvi standardi uveli bi se na temelju dogovora između postojećih planinarskih web GIS aplikacija. Iako uvođenje zajedničkih standarda ne bi riješilo problem redundantnosti podataka, odnosno višestrukog prikupljanja podataka; to bi bio veliki korak prema osnivanju planinarske infrastrukture prostornih podataka.

Na temelju toga mogu se postaviti ciljevi eventualne planinarske infrastrukture prostornih podataka:

1. Olakšati pronalaženje podataka
2. Povećati dostupnost podataka
3. Omogućiti interoperabilnost i razmjenu podataka

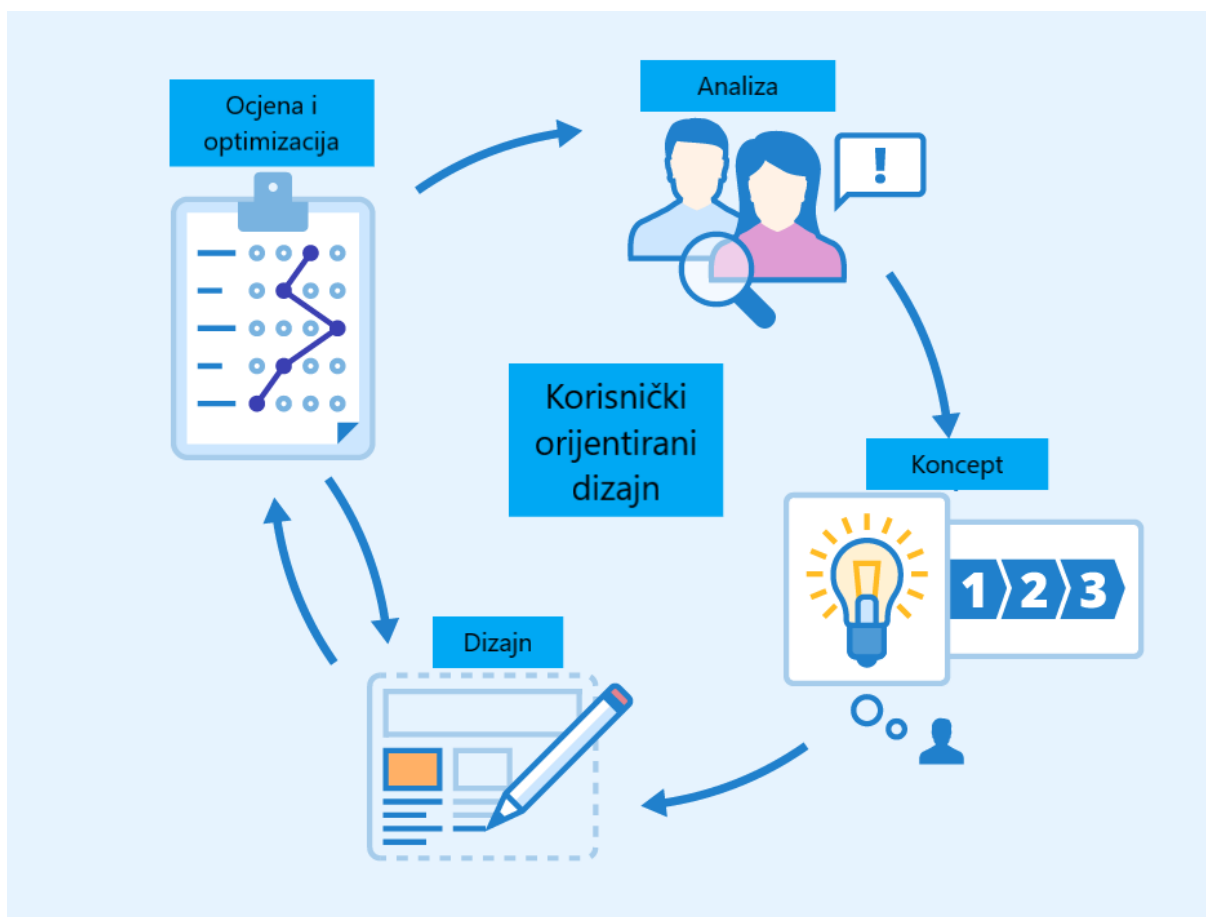
Drugim riječima, cilj planinarskog IPP-a je povezati već postojeće baze podataka (web GIS aplikacije) koje sadrže podatke vezane za planinarstvo.

5.2. Korisnici

Kao što je već ranije rečeno, ne bi se trebala stvarati infrastruktura prostornih podataka koja će biti sama sebi svrha. Iako su prednosti infrastrukture prostornih podataka neosporne, u određenim situacijama osnivanje IPP-a bilo bi suvišno. Ukoliko korisnici podataka (podataka koje će IPP prikupljati) nemaju potrebu za osnivanjem infrastrukture prostornih podataka ili su zadovoljni trenutnim rješenjem, stvaranje IPP-a bio bi gubitak vremena i resursa. Stoga je važno ispitati potrebe potencijalnih korisnika. Osnivanje čak i male infrastrukture prostornih podataka je velik proces i zahtjeva suradnju i dogovor svih zainteresiranih strana. Kako taj proces ne bi bio uzaludan potrebno je pažljivo ispitati potrebe korisnika. Odnosno, koliko će stvaranje IPP-a utjecati na ciljeve koji se žele postići.

U konkretnom primjeru planinarske infrastrukture prostornih podataka, korisnici bi aktivno sudjelovali u njenom stvaranju i održavanju. Zato što korisnici prikupljaju i dijele podatke koje su prikupili. Stoga je vrlo važno čuti njihovo mišljenje o potencijalnoj planinarskoj infrastrukturi prostornih podataka. Kad je u pitanju planinarski IPP i prednosti koje bi pružio, ne može se govoriti o: efikasnijem gospodarstvu, školovanju, utjecaju na socijalne odnose i slično; kao što se često spominje u kontekstu NIPP-a. Primarna svrha planinarskog IPP-a je orijentirana prema korisnicima.

Korisnički orijentirani dizajn (engl. User Centered Design) interaktivnih sustava (Slika 6.1.) definiran je prema ISO standardima koji su u uporabi i nisu se značajno promijenili već deset godina (ISO 13407). ISO standardima se definira: dostupnost podataka, svrha, iskoristivost, zadovoljstvo korisnika i slično (URL 11).



Slika 5.1. Korisnički orijentirani dizajn (URL 12)

ISO 13407 definira četiri glavne djelatnosti korisnički orijentiranog sustava. To su (Kujala 2002.):

- razumijevanje i određivanje konteksta uporabe podataka, zadatka koji korisnici trebaju obaviti i okruženja u kojem će se koristiti sustav
- definiranje potreba korisnika
- stvaranje rješenja iterativno korištenjem povratnih informacija korisnika
- ocjena dizajna u svim fazama životnog vijeka sustava

Definiranje potreba korisnika nije uvijek jednostavno. Korisnici često ne znaju koje su zapravo njihove potrebe ili ih ne znaju objasniti, ne razumiju tehničke mogućnosti sustava i cijenu potrebnu da se ispune njihovi zahtjevi (Kujala 2002.). Na primjer, u kontekstu planinarske infrastrukture prostornih podataka, većina potencijalnih korisnika nije upoznata s pojmom: „infrastruktura prostornih podataka“, niti s time što taj pojam predstavlja, koje su njezine prednosti, svrha uspostave i slično. Zato se ispitivanje potreba korisnika može provesti na više načina: razgovorom, anketama, promatranjem načina na koji korisnici koriste već postojeće sustave (van der Meij i dr. 2015.).

Jedan od osnovnih problema definiranja potreba korisnika je definiranje korisnika - svi ljudi su potencijalni korisnici sustava. Odnosno, svi se mogu baviti planinarstvom. Stoga je potrebno uvesti određene kriterije kojima se određuje tko je korisnik, odnosno imaju li potrebe osobe koja planinari jednom tjedno veću težinu nego potrebe osobe koja planinari jednom mjesečno ili jednom godišnje. Jedno od mogućih rješenja je razvrstavanje korisnika u kategorije te izbor reprezentativnog uzorka iz svake kategorije (Kujala 2002.).

Novi sustav često znači i novi način obavljanja istih zadataka. Zato je potrebno, kako bi bolje razumjeli potrebe korisnika (Kujala 2002.):

- identificirati prednosti i nedostatke trenutnog načina korištenja podataka
- definirati novi način korištenja podataka
- prednosti trenutnog sustava se trebaju sačuvati, a nedostaci ukloniti

U svakom slučaju, korisnici i njihove potrebe su od velike važnosti kod stvaranja novog sustava planinarskih podataka, bilo to infrastruktura prostornih podataka ili neko drugo rješenje te je neophodno definirati tko su korisnici i koje su njihove potrebe.

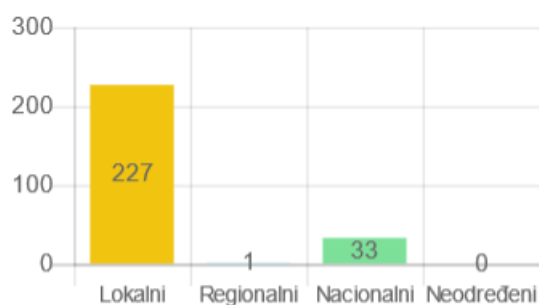
5.3. Subjekti

Subjekti infrastrukture prostornih podataka su tijela svih razina javne vlasti i organizacije koje su nadležne za uspostavu i/ili održavanje prostornih podataka obuhvaćenih INSPIRE direktivom. Subjekti su definirani određenim pravnim aktom, a najčešće su to organizacije državne uprave, javna poduzeća i pravne osobe s javnim ovlastima. (Ključanin i dr. 2018.).

Kao i sami Subjekti infrastrukture prostornih podataka, njihove obaveze i zadaci obično su definirani određenim pravnim aktom. Obaveze Subjekata infrastrukture prostornih podataka su (URL 1):

- a) priprema prostornih podataka i metapodataka koji će se uključiti u IPP
- b) ažuriranje podataka i metapodataka
- c) osigurati veze između različitih izvora prostornih podataka (interoperabilnost podataka)
- d) pripremiti informacijsko-komunikacijske servise prostornih podataka i uključiti ih u IPP
- e) sve ostale obaveze definirane Zakonom o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka

Subjekte Nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPPA) čini 261 važeći subjekt. Svaki Subjekt ima svoju jedinstvenu oznaku, naziv, oib, razinu (lokalna, regionalna, nacionalna) (Slika 6.2.), datum postanka i osnovu postanka (pravni akt) (Tablica 6.1.).



Slika 5.2. Subjekti nippa po razinama (URL 13)

Tablica 5.1. Primjer subjekata NIPP-a (URL 13)

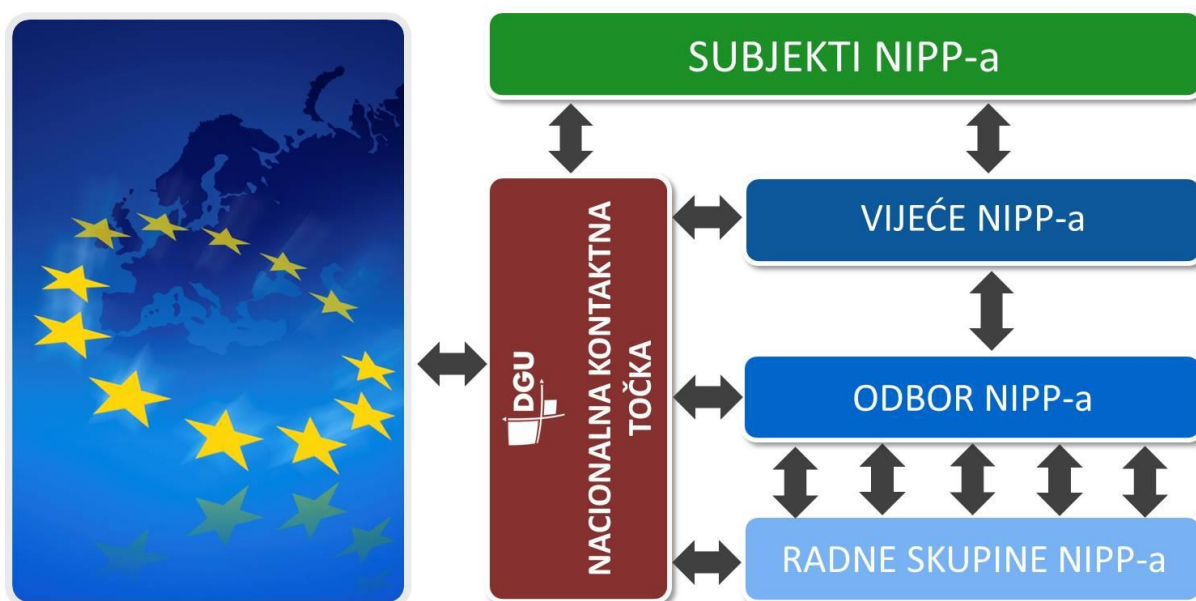
Oznaka	Naziv	OIB	Razina	Osnova postanka	Datum postanka
0001	Državna geodetska uprava	84891127540	nacionalna	Zakon o NIPP-u (56/2013, 52/2018, 50/2020), Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18)	18.05.2013.
0238	Grad Valpovo	84382730327	lokalna	Zakon o NIPP-u (NN 56/13, 52/18, 50/20), Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20), Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)	22.09.2020.
0258	Zavod za prostorno uređenje Sisačko - moslavačke županije	80519496359	regionalna	Zakon o NIPP-u (NN 56/13, 52/18, 50/20), Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19).	27.11.2020.

U kontekstu planinarske infrastrukture prostornih podataka, ne postoji toliko veliki broj potencijalnih Subjekata. Najočigledniji Subjekt planinarske infrastrukture prostornih podataka bio bi Hrvatski planinarski savez (HPS) koji već prikuplja i održava veliki broj podataka i metapodataka vezanih uz planinarstvo. Također, Subjekti bi mogli biti i druge organizacije koje nisu planinarske, ali prikupljaju prostorne podatke koji su vezani za planinarstvo kao na primjer Državna geodetska uprava (DGU).

5.4. Institucionalni i zakonodavni okvir

Institucionalni okvir za provedbu Nacionalne infrastrukture prostornih podataka je definiran Zakonom o NIPP-u. Definirana su tri tijela NIPP-a (Slika 6.3.) (URL 1):

1. Vijeće NIPP-a
2. Odbor NIPP-a
3. Radne skupine



Slika 5.3. Organizacijski okvir NIPP-a (URL 1)

Vijeće NIPP-a je najviše tijelo. Čine ga predstavnici državnih institucija, stručnih udruga i gospodarstva koje imenuje Vlada Republike Hrvatske. To je tijelo koje uspostavlja NIPP i koordinira aktivnosti Subjekata u opsegu Zakona o NIPP-u (URL 1). Općenito, Vijeće

Infrastrukture prostornih podataka je najviše tijelo odgovorno za uspostavu i održavanje IPP-a (Ključanin i dr. 2018.).

Vijeće NIPP-a imenuje članove Odbora. Odbor predstavlja provedbeno tijelo NIPP-a, odnosno provodi politiku uspostave, održavanja i razvoja koju je donijelo Vijeće, ali obavlja i ostale poslove određene Zakonom o NIPP-u. Odbor NIPP-a se sastoji od (URL 1):

- a) Tri predstavnika Vijeća,
- b) Tri predstavnika nacionalne kontaktne točke,
- c) Voditelja radnih skupina.

Odbor koordinira rad radnih skupina NIPP-a. Radne skupine se osnivaju za obavljanje određenih zadataka u pogledu osnivanja, održavanja i razvoja NIPP-a. Nacionalna infrastruktura prostornih podataka ima tri radne skupine (URL 1):

1. Radna skupina za tehničke standarde,
2. Radna skupina za prostorne podatke,
3. Radna skupina za izgradnju kapaciteta NIPP-a.

Članovi radnih skupina su predstavnici Subjekata, akademski i strukovni predstavnici te stručnjaci iz gospodarstva. Za razliku od Vijeća i Odbora, radne skupine se osnivaju po potrebi i na određeno razdoblje (ukoliko postoji potreba, radne skupine se mogu osnovati za stalno) (URL 1). Općenito, radne skupine IPP-a su privremene ili stalne radne grupe koje se bave provedbom uspostave, održavanja i razvoja IPP-a (Ključanin i dr. 2018.).

Osim navedena tri tijela NIPP-a, pojavljuje se i pojam Nacionalna kontaktna točka. Nacionalna kontaktna točka u kontekstu Nacionalne infrastrukture prostornih podataka je Državna geodetska uprava. Neki od zadataka Nacionalne kontaktne točke su (URL 1):

- Komunikacija s tijelima Europske komisije, vezano za provedbu INSPIRE direktive,
- Djelotvorna primjena NIPP-a,
- Poslovi tajništva i koordinacije tijela NIPP-a,
- Tehnička podrška uspostave, održavanja i razvoja NIPP-a,
- Izrada godišnjih i trogodišnjih izvješća o uspostavi, održavanju i razvoju NIPP-a za Europsku komisiju.

Općenito, kontaktna točka koordinira tijelima infrastrukture prostornih podataka i predstavlja podršku cijelom razvojnom procesu IPP-a (Ključanin i dr. 2018.).

Institucionalni okvir Nacionalne infrastrukture prostornih podataka definiran je Zakonom o Nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka, no takav okvir ne bi bio optimalan za planinarsku infrastrukturu prostornih podataka. Na primjer, Zakonom o NIPP-u određeni su članovi Vijeća NIPP-a koje Vlada Republike Hrvatske imenuje. To su, između ostalih: predstavnik središnjeg tijela državne uprave nadležnog za obranu, predstavnik središnjeg tijela državne uprave nadležnog za gospodarstvo i predstavnik tijela državne uprave nadležnog za sigurnost plovidbe. Ti članovi Vijeća su možda potrebni u kontekstu Nacionalne infrastrukture prostornih podataka, ali nemaju veze s planinarenjem ili podacima vezanim za planinarenje. Stoga, u slučaju kada bi planinarska infrastruktura prostornih podataka zadržala strukturu institucionalnog okvira NIPP-a, to bi bilo u znatno izmijenjenom obliku. Institucionalni okvir bi se trebao sastojati od manje predstavnika državnih institucija i gospodarstva, a više predstavnika stručnih udruga (odnosno planinarskih udruga).

5.5. Tehnološki okvir

Tehnološki okvir definira na koji način se podaci i aplikacije infrastrukture prostornih podataka implementiraju kako bi IPP funkcionirala na efikasan i interoperabilan način. Pojam tehnološki okvir obuhvaća hardverske, softverske i komunikacijske komponente.

Hardverske komponente predstavljaju podršku za upravljanje prostornim podacima. Tu su: poslužitelji baza podataka, aplikacijski poslužitelji, datotečni sustavi, uređaji računalnih mreža. Poslužitelji podataka koriste zajedničku mrežu za spremanje podataka (engl. Storage Area Network – SAN).

Softverske komponente su: operacijski sustavi, sustavi za upravljanje podacima, aplikacijski poslužitelji, geoportal, sustav za upravljanje metapodacima i sustav za upravljanje korisnicima. Utemeljeni su na softverskim paketima otvorenog koda (engl. Open Source Code) s komercijalnom podrškom (Ključanin i dr. 2018.).

Tehnološki okvir osigurava (Ključanin i dr. 2018.):

1. Provjeru identiteta korisnika,
2. Definiranje ovlasti korisnika (autorizacija),

3. Provjeru korištenja u skladu sa sigurnosnom politikom,
4. Kontinuirano funkcioniranje sustava (raspoloživost),
5. Zaštitu podataka,
6. Mogućnost dodavanja/promjene sigurnosne politike i korisnika (administriranje).

5.6. Metapodaci

Metapodaci, odnosno elementi metapodataka koje prikupljaju pojedine web GIS aplikacije za planinarstvo uspoređeni su s INSPIRE elementima metapodataka u tablici (Prilog 2.). INSPIRE elementi metapodataka prate ISO standard metapodataka (URL 2). Kao što se vidi iz tablice, postojeće web GIS aplikacije ne prikupljaju većinu metapodataka koje su definirane INSPIRE direktivom.

U kontekstu planinarskih prostornih podataka, najviše se prikupljaju identifikacijski metapodaci te metapodaci o geografskom položaju. U određenim slučajevima, GIS aplikacije prikupljaju metapodatke koji se razlikuju. Na primjer, svaki vrh ima jedinstvenu identifikaciju koja se sastoji od broja područja u kojem se vrh nalazi i broja vrha unutar područja. No, vrhovi unutar područja ne prate isti redoslijed u svakoj web GIS aplikaciji. To znači da isti vrhovi imaju različite identifikacijske brojeve i da različiti vrhovi imaju iste identifikacijske brojeve.

Postojeće web GIS aplikacije nemaju mogućnost pretraživanja po ključnim riječima, niti metapodatke o jeziku koji su obavezni (prema INSPIRE direktivi) u slučaju tekstualnih metapodataka. Samo Planinarski portal prikuplja metapodatke o vremenu, ali ti metapodaci su samo o promjenama (ažuriranjima). Niti jedan GIS ne sadrži metapodatke o tome kad je neki podatak nastao ili kad je prvi puta objavljen. Također, niti jedan planinarski web GIS ne prikuplja metapodatke o kvaliteti podataka, odnosno je li podatak službeni i ima li pravnu valjanost.

Neke metapodatke, kao na primjer, metapodatke o jeziku ili ograničenjima bilo bi vrlo jednostavno prikupiti s ciljem usklađivanja s ISO standardom, no ponovno se pojavljuje pitanje: jesu li ti metapodaci potrebni korisnicima. Prostorne podatke u planinarstvu prikupljaju sami korisnici i dijele s drugim korisnicima pa se može pretpostaviti da prikupljaju samo one metapodatke za koje smatraju da su im korisni.

5.7. Elementi IPP-a u planinarstvu

Kao što je već prethodno navedeno IPP treba sadržavati: izvore podataka, baze podataka/metapodataka, mreže podataka, tehnologiju (za prikupljanje, upravljanje i prikaz), institucijski okvir, norme i korisnike.

Izvori podataka, u kontekstu planinarske infrastrukture prostornih podataka, su sami korisnici koji dijele podatke koje su prikupili s drugim korisnicima. Uspostavom planinarskog IPP-a korisnici ne bi imali samo pristup većem broju planinarskih prostornih podataka, nego bi i veći broj drugih korisnika imao pristup njihovim podacima.

Postoji više baza podataka i metapodataka koje prikupljaju prostorne podatke vezane za planinarstvo, a u ovom radu su analizirane tri. Problem nastaje zato što se podaci ne prikupljaju, održavaju i pohranjuju prema istim normama i standardima.

Također, tehnologija za prikupljanje, upravljanje i prikaz prostornih podataka u planinarstvu postoji u obliku GIS-a.

Osim normi i standarda, element IPP-a koji ne postoji u nikakvom obliku je institucionalni okvir. Tijela institucionalnog okvira zadužena su za uspostavu, održavanje i razvoj infrastrukture prostornih podataka te su neophodan element svakog IPP-a.

Uvođenje zajedničkih standarda za prostorne podatke i metapodatke u planinarstvu bi, u svakom slučaju imalo velike prednosti, ali isto se ne može reći za stvaranje institucionalnog okvira. Prednosti koje daju zajednički standardi postojale bi i bez planinarske infrastrukture prostornih podataka, dok je institucionalni okvir vezan za uspostavu, održavanje i razvoj IPP-a. Pojavljuje se pitanje: isplati li se osnivanje institucionalnog okvira s obzirom na to da broj subjekata i korisnika planinarskog IPP-a nije velik.

6. ALTERNATIVNA RJEŠENJA

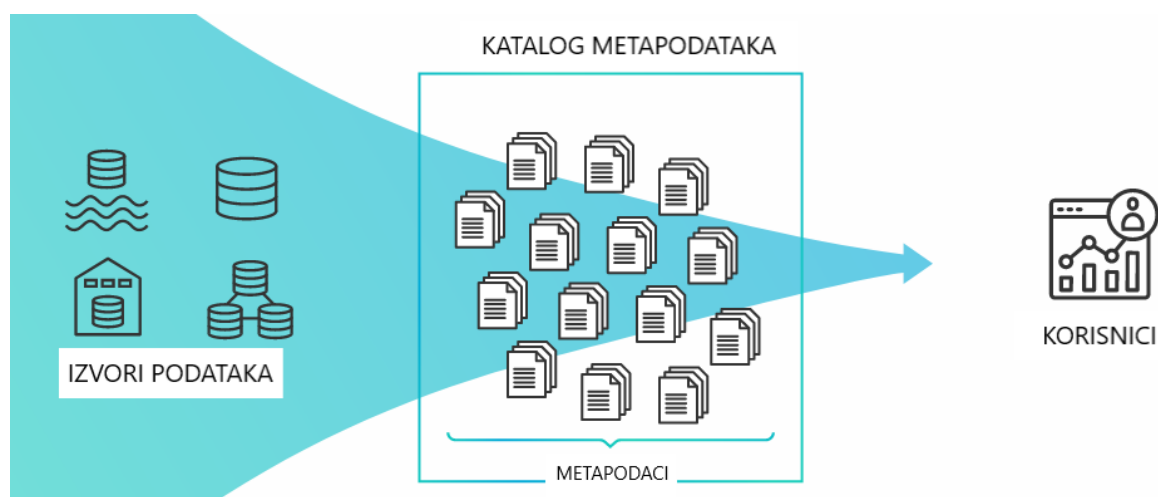
6.1. Službeni web GIS

Kao što je prethodno rečeno, izvori planinarskih prostornih podataka su u obliku web GIS-a. Korisnici prikupljaju podatke i objavljuju ih na pojedinoj web GIS aplikaciji te ih na taj način dijele s drugim korisnicima - množinsko prikupljanje podataka (engl. crowdsourcing). Stoga, jedno od mogućih rješenja bio bi službeni planinarski web GIS. To bi bilo najjednostavnije rješenje s obzirom na to da planinarski web GIS-ovi već postoje. Jedina prepreka bila bi odluka koji je od već postojećih web GIS-ova službeni. Također, trebalo bi postići dogovor, odnosno uvesti sporazume i/ili standarde za definiranje i opisivanje podataka, način pohrane, distribuciju i održavanje podataka kako bi omogućili razmjenu podataka između planinarskih web GIS-ova. Na taj način ne bi bili uklonjeni svi nedostaci trenutnog rješenja (na primjer i dalje bi postojao problem višestrukog prikupljanja podataka), ali bi postojali „službeni“ podaci. Osim toga, uvođenjem zajedničkih standarda ostvario bi se i preduvjet za eventualnu uspostavu planinarske infrastrukture prostornih podataka u budućnosti.

6.2. Katalog metapodataka

Metapodaci o prostornim podacima opisuju dostupne prostorne podatke i servise. Poslužiteljima podataka omogućuju jednostavnije i učinkovitije upravljanje prostornim podacima, a korisnicima omogućuje pronalaženje i procjenu da li pronađeni podaci zadovoljavaju njihove potrebe. Kako bi korisnici znali koji su prostorni podaci dostupni, stvaraju se i objavljuju katalogi metapodataka. Katalog metapodataka predstavlja središnji element u pogledu dijeljenja i diseminacije podataka, odnosno omogućuje korisnicima jednostavno pronalaženje prostornih podataka (Slika 7.1.) (URL 2).

Prvi korak uspostave IPP-a uključuje analizu postojećih prostornih podataka, odnosno izradu kataloga prostornih podataka koji se temelji na metapodacima. Ti metapodaci se nalaze u različitim bazama podataka, kojima će se nakon uspostave IPP-a, moći pristupiti preko kataloga metapodataka. Na taj način nije potrebno stvaranje posebne baze podataka koja će sadržavati sve metapodatke, nego se povezuju već postojeće baze podataka pomoću kataloga metapodataka (Cetl 2004.).



Slika 6.1. Katalog metapodataka (URL 15)

Jedna od često korištenih aplikacija za uspostavu online kataloga metapodataka je GeoNetwork. To je online katalog metapodataka za upravljanje prostornim podacima. Omogućuje uređivanje i pretraživanje metapodataka unutar više kataloga te sadrži interaktivnu web kartu. GeoNetwork sadrži online alate za uređivanje metapodataka prema ISO19115/119/110 standardima za prostorne podatke (URL 14).

Uspostavom kataloga metapodataka za planinarske prostorne podatke korisnicima bi se olakšalo pretraživanje i korištenje prostornih podataka vezanih za planinarstvo. Kao i službeni web GIS, katalog metapodataka bi zahtijevao uvođenje zajedničkih standarda za metapodatke. Iako se ni ovim rješenjem ne bi riješili svi nedostaci postojećih web GIS aplikacija, značajno bi se olakšalo pronalaženje traženih podataka.

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je istražiti koncept teorijske planinarske infrastrukture prostornih podataka. Odnosno, istražiti koji preduvjeti moraju biti ispunjeni prije nego što se donese odluka o uspostavi infrastrukture prostornih podataka (IPP), u ovom slučaju, uspostavi planinarske infrastrukture prostornih podataka. U prvom dijelu, dan je teorijski pregled pojma infrastruktura prostornih podataka i povezanih pojmova. Prikazane su različite definicije IPP-a, definirane su: komponente, implementacija, struktura i hijerarhija IPP-a. Zatim je opisan teorijski pregled Nacionalne infrastrukture prostornih podataka (NIPP) te INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) direktive. Objasnjeno je što su metapodaci, što su standardi i koja je njihova svrha. Prikazani su postojeći primjeri infrastruktura prostornih podataka na različitim razinama. Na kraju teorijskog dijela, definirani su prostorni podaci vezani za planinarstvo te već postojeći web GIS servisi koji prikupljaju prostorne podatke vezane za planinarstvo.

U drugom dijelu, analizirani su podaci i metapodaci koji se nalaze na već postojećim planinarskim web GIS aplikacijama. Uspoređeni su podaci i metapodaci, odnosno njihova ujednačenost i potpunost na različitim web GIS rješenjima. Zatim su analizirane već postojeće infrastrukture prostornih podataka te je definiran okvir eventualne planinarske infrastrukture prostornih podataka.

U ovom poglavlju, na temelju navedenog okvira, donesen je zaključak o prednostima i nedostacima osnivanja planinarske infrastrukture prostornih podataka. Postavljena su pitanja:

1. Koliko različitih izvora podataka vezanih za planinarstvo postoji?
2. Koji su nedostaci postojećih web GIS aplikacija za planinarstvo?
3. Je li planinarski IPP najbolje rješenje za te nedostatke?

Analizirane su tri web GIS aplikacije namijenjene za planinarstvo: Hrvatski planinarski savez – HPS, Planinarski portal i Planinarenje.hr. Uz to Nacionalna infrastruktura prostornih podataka sadrži određen broj prostornih podataka vezanih za planinarstvo.

Usporedbom navedenih web GIS aplikacija za planinarstvo zaključeno je da se podaci koje prikupljaju postojeće web GIS aplikacije razlikuju, a metapodaci nisu ujednačeni. Na primjerima su prikazane razlike između metapodataka kao što su različite visine istog vrha ili različit opis žiga na istom vrhu. Potpunost metapodataka koje pojedina web GIS aplikacija

prikuplja ispitana je na uzorku od 60 vrhova (Prilog 1.). Unatoč tome što u nekim slučajevima nedostaje ili je nepotpun jedan ili dva metapodatka, metapodaci su većinom potpuni.

Na temelju prikupljenih podataka planinarska infrastruktura prostornih podataka ne čini se kao optimalno rješenje. Prvi uvjet za uspostavu planinarskog IPP-a koji nije ispunjen je: broj izvora podataka je premali da bi uspostava planinarskog IPP-a bila isplativa. Na temelju razgovora s voditeljem DGU-ove Službe za NIPP, mr. sc. Tomislavom Cicelijem, zaključeno je da je potrebno otprilike 15 različitih izvora podataka da bi se uspostava IPP-a isplatila.

Unatoč tome što bi osnivanjem planinarske infrastrukture prostornih podataka svi navedeni nedostaci postojećih web GIS aplikacija bili uklonjeni, postoje i jednostavnija rješenja koja bi uklonila iste nedostatke. Na primjer, navedeni nedostaci mogli bi se riješiti definiranjem službene web GIS aplikacije za planinarstvo ili stvaranjem kataloga metapodataka.

Na kraju, neovisno o tome koja je opcija odabrana, potrebno je definirati standarde za definiranje i opisivanje podataka, metode za njihovo strukturiranje, postupke za distribuciju i održavanje podataka vezanih za planinarstvo.

U sklopu diplomskog rada, izrađena je i tablica u kojoj su prikupljeni dostupni metapodaci za podatak „Vrhovi“. Tablica se, zbog svojih dimenzija, ne nalazi u samom radu, već se nalazi na priloženom CD-u.

LITERATURA

- Aalders, H.J.G.L., Moellering, H. (2001): "Spatial Data Infrastructure".
- Cetl, V. (2007): "Analiza poboljšanja infrastrukture prostornih podataka". Doktorska disertacija, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Cetl, V. (2004): "Infrastrukture prostornih podataka". Ekscentar 6, 36-38.
- Cipolloni, C. (2018): "Architecture of Spatial Data Infrastructure (SDI)".
- Frančula, N., Lapaine, M. (2011): "Mali rječnik infrastrukture prostornih podataka". Kartografija i geoinformacije 10 (16), 155-171.
- GSDI (2004): "Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook 2.0."
- Hećimović, Ž. (2016): "Metapodaci". Geoinformacijska infrastruktura, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu.
- Hu, Y., Li, W. (2017): "Spatial Data Infrastructure".
- Ključanin, S., Poslončec-Petrić, V., Bačić, Ž. (2018): "Osnove infrastrukture prostornih podataka".
- Kujala, S. (2002): "User studies : a practical approach to user involvement for gathering user needs and requirements", Helsinki University of Technology.
- Rajabifard, A., Williamson, I.P. (2001): "Spatial Data Infrastructures: Concept, SDI Hierarchy and Future directions".
- Tutić, D. (2003): "Infrastrukture prostornih podataka". Kartografija i geoinformacije 2, 101-116.
- van der Meij, B., Lanxinger, M., Merkus, T. (2015): "Taking the Atlas Overijssel to the next level".

POPIS URL-ova

URL 1: Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (09.09.2022.)

<https://www.nipp.hr>

URL 2: INSPIRE Knowledge Base (09.09.2022.)

<https://inspire.ec.europa.eu/>

URL 3: The OGC's Role in Government & Spatial Data Infrastructure (09.09.2022.)

https://www.ogc.org/domain/gov_and_sdi

URL 4: The Group on Earth Observations (09.09.2022.)

<https://www.earthobservations.org>

URL 5: Arctic Spatial Data Infrastructure (09.09.2022.)

<https://arctic-sdi.org/>

URL 6: Hrvatski planinarski savez (09.09.2022.)

<https://www.hps.hr/>

URL 7: TopoGrafix: GPS Map Software for CAD, GIS, Outdoor Recreation, and Geocaching (09.09.2022.)

<https://www.topografix.com>

URL 8: Planinarski portal (09.09.2022.)

<https://www.planinarski-portal.org/>

URL 9: Planinarenje.hr (09.09.2022.)

<https://planinarenje.hr/>

URL 10: What are GPS tracks and how to use them for hiking? (09.09.2022.)

<https://besthiking.net/gps-tracks-hiking/>

URL 11: International Organization for Standardization (09.09.2022.)

<https://www.iso.org/standards.html>

URL 12: User-Centered Design (09.09.2022.)

https://www.seobility.net/en/wiki/User-Centered_Design

URL 13: Registri NIPP-a (09.09.2022.)

<https://registri.nipp.hr/>

URL 14: GeoNetwork (09.09.2022.)

<https://geonetwork-opensource.org/>

URL 15: TIBCO: What is a Data Catalog? (09.09.2022.)

<https://www.tibco.com/reference-center/what-is-a-data-catalog>

POPIS SLIKA

Slika 2.1. Fizička implementacija IPP-a (Cetl 2007.)	4
Slika 2.2. Prostorni podaci IPP-a (Cetl 2004.)	5
Slika 2.3. Logička struktura IPP-a (Cetl 2007.)	6
Slika 2.4. Hijerarhija IPP-a (Rajabifard i Williamson 2001.)	6
Slika 2.5. Tematska podstranica INSPIRE Geoportala (URL 2)	7
Slika 2.6. Komponente IPP-a (Tutić 2003.)	8
Slika 2.7. Naslovnica Geoportala NIPP-a (URL 1)	9
Slika 2.8. Metapodaci za skup podataka: Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj (URL 2).....	10
Slika 2.9. Naslovnica GEOSS portal (URL 4)	14
Slika 2.10. Naslovnica Arktičke IPP (Artic SDI) - geoportal (URL 5)	15
Slika 3.1. Naslovnica HPS-ove i-Karte (web GIS HPS-a) (URL 6)	17
Slika 3.2. Primjer metapodataka za planinarski put (URL 6)	18
Slika 3.3. GNSS trag puta u .gpx formatu (URL 6)	19
Slika 3.4. Naslovnica Planinarskog portala (URL 8)	19
Slika 3.5. Slike i komentari korisnika Planinarskog portala (URL 8).....	20
Slika 3.6. Podstranica Planinarenje.hr (URL 9)	21
Slika 3.7. Planinarenje.hr - pregled staze (URL 9)	22
Slika 4.1. Podaci vezani za planinarstvo unutar NIPP-a (URL 1)	23
Slika 5.1. Prikaz GNSS traga na karti Planinarskog portala (URL 8)	25
Slika 5.2. Različite visine iste točke na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje)	26
Slika 5.3. Metapodaci na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje) za planinarski dom Jankovac	28
Slika 5.4. Koordinate vrha Žbevnica na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje)	29
Slika 5.5. Različiti opis žiga na vrhu Žbevnica na HPS-u (gore), Planinarskom portalu (sredina) i Planinarenje.hr (dolje).....	30
Slika 5.6. Metapodaci na HPS-u (gore) i Planinarskom portalu (dolje)	30
Slika 5.7. Razlike između metapodataka HPS-a (lijevo) i Planinarenje.hr (desno).....	32
Slika 6.1. Korisnički orijentirani dizajn (URL 12).....	34
Slika 6.2. Subjekti nippa po razinama (URL 13)	36
Slika 6.3. Organizacijski okvir NIPP-a (URL 1)	38
Slika 7.1. Katalog metapodataka (URL 15)	44

POPIS TABLICA

Tablica 5.1. Prostorni podaci koje pojedina web GIS aplikacija sadrži.....	25
Tablica 5.2. Usporedba metapodataka za planinarske kuće.....	27
Tablica 5.3. Usporedba metapodataka za vrhove.....	29
Tablica 5.4. Usporedba metapodataka za planinarske putove	31
Tablica 6.1. Primjer subjekata NIPP-a (URL 13)	37

PRILOZI

7.1. Prilog 1. Potpunost metapodataka

Vrh	HPS	Planinarski portal	Planinarenje.hr
Lapjak	0	0	1
Maksimov hrast	0	1	0
Čardak	0	1	0
Brezovo polje	0	0	1
Vis	0	0	0
Stankov vrh	0	0	1
Ivanščica	0	0	0
Japica	0	1	0
Mohokos	0	0	ne postoji
Medvedgrad	0	0	ne postoji
Lipa	0	0	0
Grohot	0	0	0
Okić	0	0	ne postoji
Oštrc	0	0	0
Japetić	0	0	0
Pliješ	0	0	0
Sveta Gera	0	0	0
Ječmište	0	0	0
Vodenica	0	0	0
Martinščak	0	0	0
Petrovac	1	0	0
Klek	0	0	0
Samarske stijene	0	1	0
Bitoraj	0	1	0
Risnjak	0	0	0
Špičasti vrh	0	0	0
Obruč	0	0	0
Orljak	0	0	0
Veliki Planik	0	0	0
Knezgrad	0	0	0

Vrh	HPS	Planinarski portal	Planinarenje.hr
Jadičeva plan	0	0	0
Balinovac	0	0	0
Korenski vrh	0	0	0
Šatorina	0	0	0
Kiza	0	0	0
Velinac	0	0	0
Visočica	0	0	0
Vaganski vrh	0	0	0
Anića kuk	0	0	0
Ozeblin	0	1	0
Poštak	0	1	0
Zir	0	1	0
Sis	0	1	1
Kamenjak	0	1	0
Sveti Vid	0	1	0
Vidova gora	0	2	1
Ščah	0	0	0
Hum	0	0	0
Svilaja	0	0	0
Dinara (Sinjal)	0	0	0
Badanj	0	2	1
Biranj	0	2	0
Ljubljana	0	2	0
Kula	0	0	0
Sv. Jure	0	0	0
Sutvid (Velika Kapela)	0	2	0
Kimet	0	2	0
Sv. Ilija	0	1	0
Ilijin vrh	0	1	2
Babina gomila	1	1	0

7.2. Usporedba INSPIRE elemenata metapodataka i planinarskih metapodataka web GIS aplikacija

Segmenti	Elementi metapodataka po pojedinom segmentu	HPS	Planinarski portal	Planinarenje.hr
Identifikacija	Naslov	Da	Da	Da
	Sažetak	Da	Da	Da
	Tip izvora	Da	Da	Da
	Poveznica na izvor	Ne	Da	Ne
	Identifikator	Da	Da	Ne
	Povezani izvor	Ne	Ne	Ne
	Jezik	Ne	Ne	Ne
Klasifikacija prostornih podataka i usluga	Kategorija teme	Da	Da	Da
	Vrsta usluge	Ne	Ne	Ne
Ključne riječi	Vrijednost ključne riječi	Ne	Ne	Ne
	Rječnik iz kojeg dolazi	Ne	Ne	Ne
Geografski položaj	Geografski granični okvir (zemljopisna duljina i širina)	Da	Da	Ne
Vremenska referenca	Vremenski obuhvat	Ne	Da	Ne
	Datum objave	Ne	Ne	Ne
	Datum promjena	Ne	Da	Ne
	Datum nastanka	Ne	Ne	Ne
Kvaliteta i valjanost	Podrijetlo	Ne	Ne	Ne
	Prostorna rezolucija	Ne	Ne	Ne
Sukladnost	Specifikacija	Ne	Ne	Ne
	Stupanj sukladnosti	Ne	Ne	Ne
Ograničenja	Uvjeti o pristupu i uporabi	Ne	Ne	Ne
	Ograničenja javnog pristupa	Ne	Ne	Ne
Odgovorne organizacije	Odgovorna strana	Da	Da	Ne
	Uloga odgovorne strane	Ne	Ne	Ne
Metapodaci o metapodacima	Kontakt	Ne	Ne	Ne
	Datum nastanka	Ne	Ne	Ne
	Jezik	Ne	Ne	Ne

ŽIVOTOPIS

<https://europass.cedefop.europa.eu/hr>