

# UNAPREĐENJE WEB BAZIRANOG INFORMACIONOG SISTEMA ZA ANALIZU I VIZUALIZACIJU PROSTORNIH PODATAKA I PLANSKIH DOKUMENATA KANTONA SARAJEVO

Jasmin Taletovi<sup>1</sup>, Maida Zejnic<sup>1</sup>, Haris Šitak<sup>1</sup>, Elvir Ferhatbegović<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo (e-mail: [Jasmin.Taletovic@zpr.ks.gov.ba](mailto:Jasmin.Taletovic@zpr.ks.gov.ba))

<sup>2</sup>Gauss d.o.o. Tuzla (e-mail: [elvir.ferhatbegovic@gauss.ba](mailto:elvir.ferhatbegovic@gauss.ba))

## Sažetak

Zavod za planiranje razvoja Kantona Sarajevo je uspostavio Geoportala za pregled prostornih podataka urbanizma, katastra i komunalne infrastrukture u Kantonu Sarajevo. Da bi se iskoristile raspoložive geoinformacije (digitalni katastarski podaci, prostorno-planska dokumentacija, digitalni ortofoto snimci) i zadovoljile operativne potrebe Kantona Sarajevo, neophodna je podrška poslovnim procesima kroz unapređenje postojećeg web informacionog sistema. Cilj projekta je bio da se unaprijedi Web GIS aplikacije, da omogućava uređivanje podataka, puna kontrola pristupa i unosa podataka, implementira funkcionalnost poput rada sa više karata, različitim izvorima podataka poput baza ili fajlova, prostorno-vremenskom prezentacijom, tematskim kartama, interaktivnim dijagramima, te dijeljenjem podataka sa drugim sistemima putem web servisa ili društvenih mreža. Integracija prostornih podataka olakšava pristup i njihovo korištenje općinskim, gradskim, kantonalnim službama, javnim upravama i preduzećima te javnosti u Kantonu Sarajevo.

U ovom radu su obrađeni sistemi koji su korišteni kroz proteklo vrijeme u Zavodu za planiranje Kantona Sarajevo. Poseban naglasak je napravljen na usporedbu starog i unaprijeđenog novog WebCity sistema. Detaljno su objašnjena oba sistema, uz istaknute prednosti koje smo dobili uvođenjem novog sistema. U radu je korištena u osnovi Gauss WebCity platforma koja je zasnovana na MapStore platformi, kao i druge platforme kojim se raspolaže u Zavodu za planiranje Kantona Sarajevo.

**Ključne riječi:** WebCity, Web GIS, IPP, Katastar, Vizualizacija, Kanton Sarajevo

## 1. UVOD

Web GIS je kombinacija Weba i GIS-a. Web GIS koristi Web tehnologije, uključujući i, ali bez ograničenja, protokol za prijenos hiperteksta (engl. Hyper Text Transfer Protocol - HTTP), jezik za označavanje hiperteksta (HTML), jedinstveni lokator resursa (engl. Uniform Resource Locator - URL), JavaScript, biblioteku Web grafike (WebGL), WebSocket i još mnogo toga (Fu, 2018).

Infrastruktura prostornih podataka (IPP) se može opisati kao sistem koji pomaže boljem funkcioniranju društva, u aspektu prostornih podataka. Sistemi koji u najvećoj mjeri pomažu ovu razmjenu podataka i njihovu vizualizaciju su Web GIS sistemi. Web GIS sistemi imaju važnu ulogu u mnogim područjima ljudske djelatnosti koje su direktno ili indirektno povezane uz njihovu upotrebu (geodezija, arhitektura i urbanizam, građevinarstvo, umarstvo i dr.). Preduslov za sve ove zadatke u prostoru su kvalitetni i dostupni prostorni podaci. Sve ovo nam pruža mogućnost da aktivno i kvalitetno pratimo sve promjene vezane za prostor, s obzirom da je prostor podložen raznim uticajima i promjenama, te je važno kontinuirano pratiti promjene i na njih pravovremeno i efikasno utjecati. Uspostava GIS-a u web okruženju sa zadatkom integracije svih postojećih podsistema omogućava pristup postojećim podacima i informacijama na svim nivoima i prema definisanim pravima pristupa. Web GIS rješenje koristi se za pristup podacima iz interne baze podataka, kao i ostalih baza podataka, te omogućava pozivanje ih izvan izvan iz raznih podsistema. Uloga Web GIS-a je prvenstveno sistemski integracija postojećih podsistema, zatim kvalitetnija prezentacija podataka i informacija, te pristup informacijama širokom spektru korisnika na lak i jednostavan način. Više o Web GISu i arhitekturi WebGISa vidjeti u (Fu, 2018, Quinn i Dutton, 2020). Jedna od karakteristika modernog planiranja prostora je primjena geografskih informacionih sistema (GIS), koji se koriste u planiranju, prostornoj analizi, donošenju odluka, održavanju i praćenju provedbe planova.

Web GIS nudi mnoge prednosti (Fu, 2018):

- globalni doseg: možete lako podijeliti svoje geografske podatke unutar svoje organizacije i sa ljudima širom svijeta,
- veliki broj korisnika: svoju aplikaciju možete podijeliti s desetinama, pa čak i milionima korisnika koje podržava skalabilna tehnologija oblaka,
- niski troškovi po korisniku: troškovi izgradnje jedne Web GIS aplikacije često su jeftiniji od izgradnje samostalnog rješenja za radnu površinu i njegove instalacije za svakog korisnika,
- bolje mogući za više platformi: Web aplikacije, posebno one izgrađene sa JavaScriptom, mogu se pokretati na desktop i mobilnim preglednicima sa širokim spektrom operativnih sistema, od Windows, Mac OS i Linux do iOS, Android i Windows Phone,
- lako za korištenje: Web GIS aplikacije obično uključuju jednostavnost, intuiciju i praktičnost u svoj dizajn. Stoga javni korisnici mogu koristiti ove aplikacije bez prethodnog znanja,
- lako za održavanje: Web klijenti mogu imati koristi od najnovijeg programa i ažuriranja podataka svaki put kada pristupe Web aplikaciji. Web administrator ne mora posebno ažurirati sve klijente.

Unaprijeđena WebCity omogućiti bolju interakciju sa građanima i institucijama relevantnim za planiranje i provođenje prostorno-planskih dokumenata, te koordinacija sa ministarstvima, općinskim i gradskim službama nadležnim za prostorno uređenje.

Postojeća arhitektura WebCity (GeoServer, OpenLayers, Redux) je zadovoljavala potrebe Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo (Zavod), ali je trebalo unaprijediti funkcionalnost web sučelja aplikacije sa modernijim opcijama na web-u, uključujući i širu korisničku raspoloživost sistema, brže i jednostavnije ažuriranje podataka, te monitoring pristupa sistemu uz napredno administriranje korisničkog pristupa.

Znači, trebalo je WebCity unaprijediti sa funkcijama vezano za sigurnost sistema (upravljanje korisnicima, LDAP integracija), pristupačnost web podacima, user friendly sučelja, upravljanje kartama, te prostornu vizualizaciju. Također, sistem ne smije biti ograničen ni u kojem pogledu, znači bez ograničenja na broj korisnika, web karti ili slojeva na karti.

Cilj projekta je bio da se unaprijedi sučelje WebGIS aplikacije, na način da bude podesiv pojedinačno za korisnike i administratore sistema, da omogućava uređivanje podataka, uz punu kontrolu pristupa i unosa podataka. Za to je neophodno implementirati funkcionalnost poput rada sa više karti, različitim izvorima podataka poput baza ili datoteka, prostorno-vremenskom prezentacijom, tematskim kartama, interaktivnim dijagramima, te dijeljenjem podataka sa drugim sistemima putem web servisa ili društvenih mreža.

Implementacijom dodatne funkcionalnosti omogućena je:

- efikasnija integracija prostornih podataka,
- transparentnija komunikacija sa građanima,
- brži i sigurniji pristup podacima baza podataka katastra nekretnina i komunalnih uređaja, kao i drugim podacima za upravljanje komunalnom infrastrukturom u Kantonu Sarajevo,
- razvoj infrastrukture prostornih podataka (IPP) na lokalnom (kantonalnom) nivou,
- šira komunikacija i koordinacija sa općinskim službama za urbanizam i prostorno uređenje,
- lakše praćenje provođenja planskih dokumenata i pregled izdavanja dozvola, saglasnosti i odobrenja relevantnih za građenje i rekonstrukciju,
- vizualizacija i 3D prezentacija urbanističkih i prostornih planova, što bi omogućilo olakšano pretraživanje, analizu i prezentaciju podataka u procesu usaglašavanja i izlaganja na javni uvid, bolju razumljivost prostornog sadržaja za druge korisnike, građane i učesnike u planiranju i provođenju prostornih i provedbenih planova,
- pristup i upravljanje drugim podacima od interesa za razvoj Kantona Sarajeva (iz domena energetske efikasnosti, zaštite okoliša, upravljanje komunalnim otpadom, održavanja javnih površina, ...) i
- integracija sa drugim digitalnim alatima relevantnim za urbanističko planiranje.

Zavod je prepoznao potrebu da se unaprijedi su elje Web GIS aplikacije, na na in da bude podesiv pojedina no za korisnike i administratore sistema, da omogu ava napredno ure ivanje podataka, uz punu kontrolu pristupa i unosa podataka i monitoring promjena u prostoru.

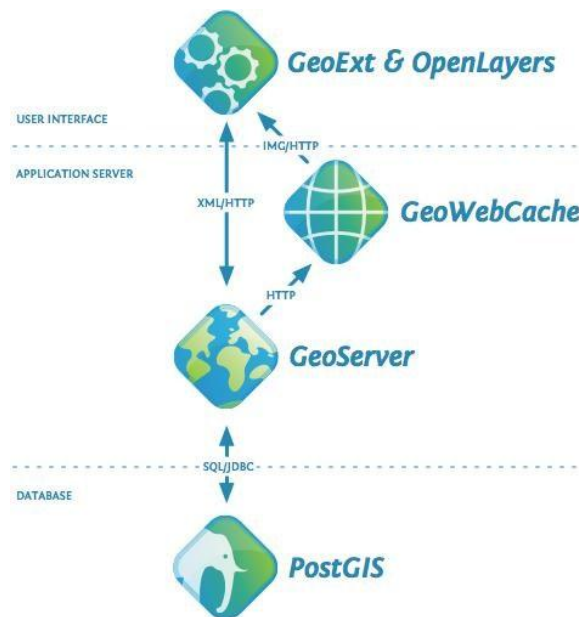
## 2. WEBCITY ARHITEKTURA

Zavod je uspostavio GeoPortal za pregled prostornih informacija urbanizma, katastra i komunalne infrastrukture u Kantonu Sarajevo. Rezultat projekta je implementacija GeoPortala baziranog na Gauss WebCity platformi.

Tim projektom iz 2016. godine nadogra ena je infrastruktura i implementiran web bazirani informacijski sistem za analizu i vizualizaciju prostornih podataka u Kantonu Sarajevo, ime je Zavod uspostavio nove standarde u upravljanju prostornim podacima. Glavna namjena sistema WebCity je prezentacija prostornih podataka krajnjim korisnicima prema dodijeljenim korisni kim ulogama i nivoima. Diseminaciju podataka je mogu e raditi u vektorskim, rasterskim, kartografskim i tematskim oblicima.

WebCity (2016-2022) je zasnovan na OpenGeo arhitekturi, koja predstavlja na in kategorizacije razli itih tehnologija za kreiranje online internet karte i izgradnje informati ke infrastrukture. Osnova ove arhitekture (slika 1) je kori –tenje funkcionalnih slojeva:

- sloj podataka,
- aplikacioni (logi ki) sloj i
- prezentacioni sloj.



Slika 1. Arhitektura WebCity sistema

Za sloj podataka Gauss WebCity koristi DBMS PostgreSQL sa PostGIS ekstenzijom. PostgreSQL je open-source objektno-relacioni sistem baza podataka. Kao jezik za dohvat podataka koristi SQL, a mo fle koristiti i ve inu skriptnih programskih jezika kao –to su Perl, Python i Ruby. Ve ugra eni jezik je PL/pgSQL koji je sli an proceduralnom jeziku PL/SQL koji se koristi u Oracle bazama podataka. Sadr ffi gotovo sve mogu nosti iz SQL:2008 standarda te je po tome najpotpunija open-source relaciona baza podataka. PostgreSQL ne sadr ffi podr –ku za upravljanje prostornim podacima, ali PostGIS dodatkom dobiva i tu mogu nost.

PostGIS je dodatak koji PostgreSQL bazi podataka dodaje mogu nost za upravljanje prostornim podacima te se tada mo fle smatrati bazom prostornih podataka. PostGIS funkcije su u skladu OpenGIS specifikacijom –Simple Features Specification for SQL–.

GeoServer je odabran kao server koji e generisati karte i upravljati prostornim podacima. Geoserver implementira OGC standarde ó WMS, WFS, WCS. Korisni ko su elje omogu ava jednostavno dodavanje, afluriranje, brisanje izvora podataka i slojeva, te postavljanje stilova, –to je prikazano na slici 2. U GeoServer je ugra en GeoWebCache ó tile ke–server, koji ubrzava prikazivanje karata. Za razvoj prednjeg su elja aplikacije je odabran OpenLayers, JavaScript biblioteka za pregled i interakciju sa prostornim podacima putem web pretrafliva a. OpenLayers omogu ava jednostavnu integraciju sa javnim web servisima. Druga komponenta je GeoExt ó JavaScript framework za izgradnju bogatih web aplikacija. Bogate (eng. rich) web aplikacije su aplikacije koje trebaju imati iste funkcionalnosti kao desktop aplikacije, dok se njihova prezentacija izvr–ava u potpunosti u web pretrafliva u.

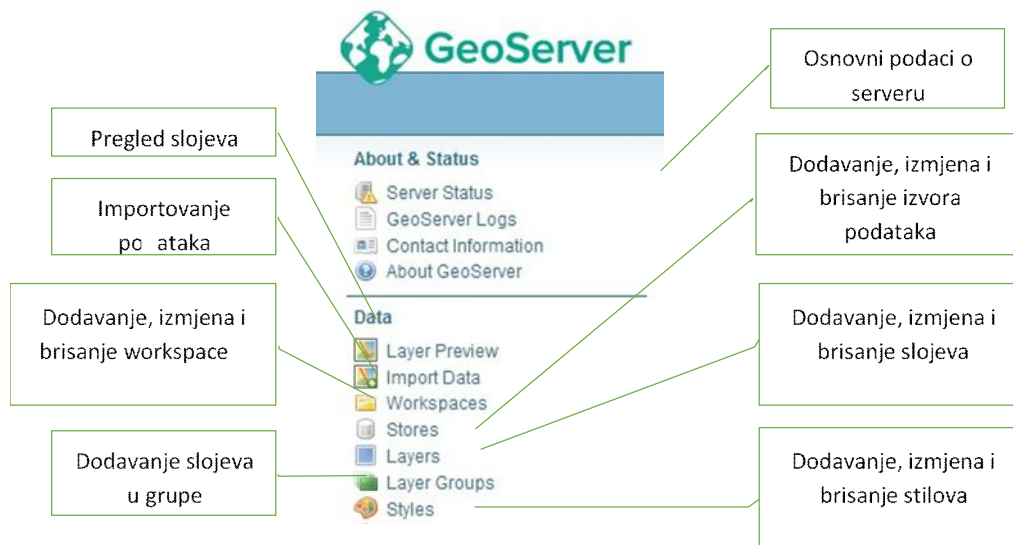
## 2.1 Arhitektura unaprijedenog sistema

WebCity je modularno Intranet/Internet GIS rje–enje koje je namjenjeno za lokalne uprave. Njegova osnovna prednost je u sposobnosti integracije razli itih poslovnih procesa koji se realizuju u okviru slufbi ili odjela lokalne uprave. Svaki modul u WebCity sistemu predstavlja zaseban poslovni proces koji obuhvata skup aktivnosti neophodnih za izvr–avanje servisa namjenjenih gra anima ili drugim korisnicima (slufbama).

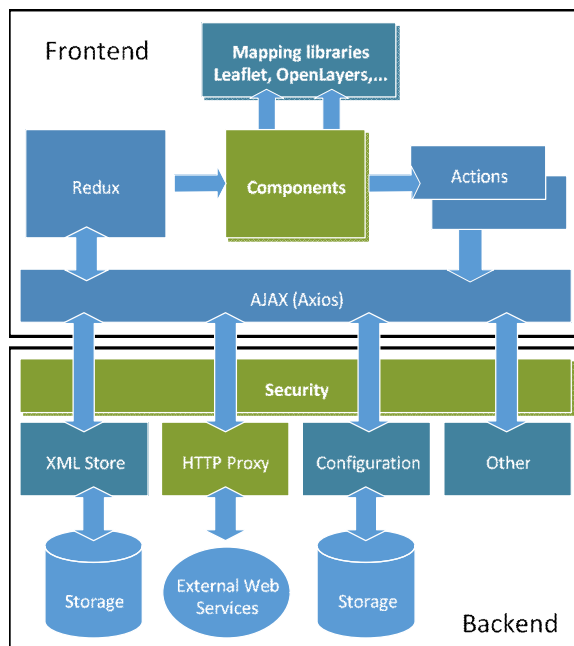
Sistem je baziran na modernim principima projektovanja i servis orijentisanoj arhitekturi, pa omogu ava potpuno razdvajanje backenda i frontenda (slika 3).

Frontend je Javascript web aplikacija koja komunicira sa web servisima pomo u AJAX-a i omogu ava povezivanje razli itih mapping biblioteka. Frontend je baziran na ReactJS biblioteci i Redux arhitekturi, koja je specifi na implementacija Flux arhitekture.

Backend je skup web servisa, razvijen u Javi i uklju uje servise za HTTP-Proxy, pohranu nestrukturiranih resursa, te sigurnost s mogu no– u konfigurisanja provjere autentnosti pomo u internog ili eksternog servisa, te fleksibilne police autorizacije za pristup uslugama i resursima.



Slika 2. Korisničko sučelje GeoServera



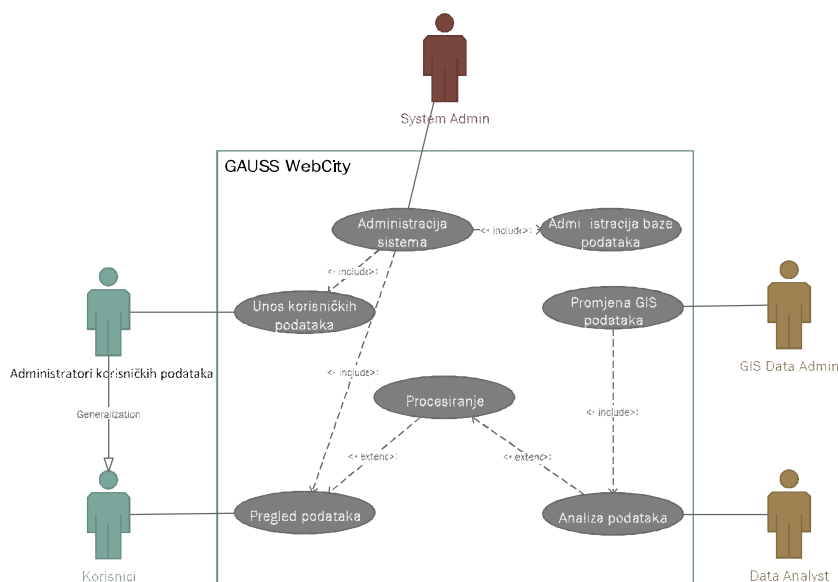
Slika 3. Arhitektura sistema

## 2.2 Korisničke uloge

Sistem sada u potpunosti podržava razdvajanje uloga korisnika sistema kao –to je prikazano na slici 4. Korisničke uloge se sada mogu razdvojiti u osnovne grupe:

- System administrator,
- Data administrator,
- Data analyst i
- Data view (samo pregled).

Pored osnovnih korisničkih uloga, a zavisno od potreba krajnjeg korisnika, sistem omogućuje i kombiniranje navedenih grupa (uloga).



Slika 4. Use Case sistema

## 2.3 Sučelje sistema

Glavna namjena WebCity portala je prezentacija prostornih podataka krajnjim korisnicima (građani, javna uprava, obrazovne institucije, itd.) (slika 5 i 6). Diseminacija podataka je u slijedećim oblicima:

- vektorski podaci,
- rasterski podaci,
- karte,
- tematski/tekstualni podaci (tekst, tabela, dijagram),
- dokumenti.

WebCity portal ima korisniku-prilagođene funkcionalnosti za:

- traženje i selekciju podataka,
- distribuciju podataka:
  - pregled podataka,
  - preuzimanje podataka,
- publikovanje podataka,
- administriranje,
- povratne informacije korisnika.

Web portal korisniku obezbjeđuje pretraživanje i selekciju podataka korištenjem raspoloživih servisa:

- tematsko/tekstualno pretraživanje i
- geoprostorno pretraživanje

Rezultat pretraživanja je lista na kojoj korisnik može:

- odabrati/isključiti jedan ili više objekata s liste,
- prikazati tematske atribute odabranog/odabranih objekata/objekata i
- prikazati oblik i položaj odabranog/odabranih objekata/objekata u prostoru, to jest na karti.

Portal podržava distribuciju odabranih podataka na različite načine:

- pregledavanje o tematski i geoprostorni podaci (vektorski i rasterski) mogu biti vidljivi na portalu,
- preuzimanje o podaci mogu biti skinuti ili kopirani u GeoJSON, GML, KML, SHP, CSV, Excel ili PDF datoteku..

Funkcija publikovanja podataka omogućuje svim korisnicima funkcionalnost postavljanja podataka na portalu.

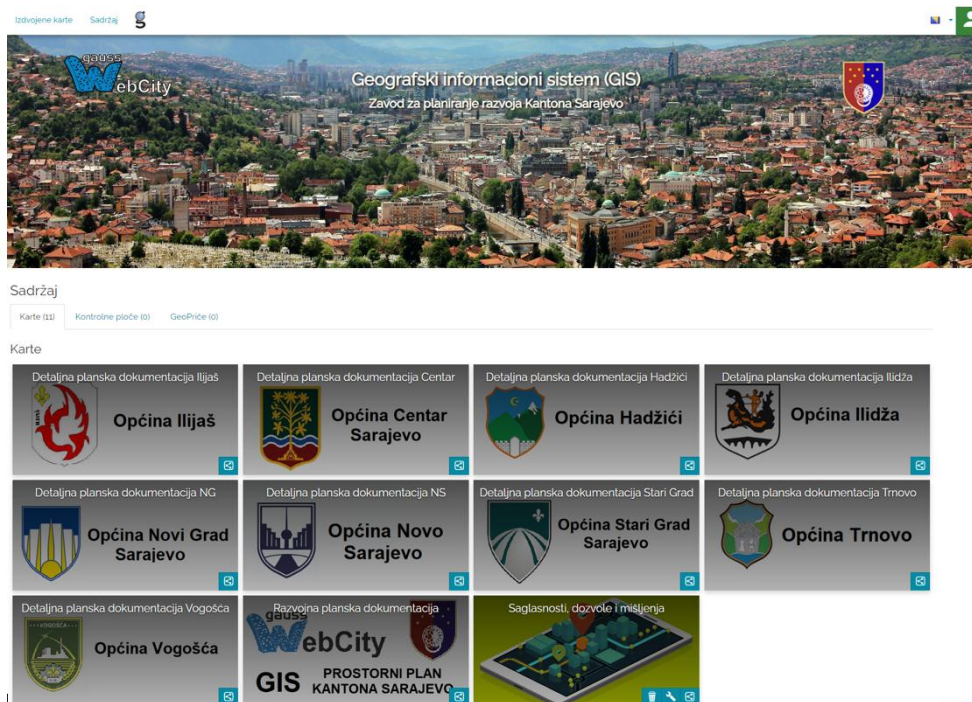
Portal je prilagodljiv korisniku i omogućuje promjene izgleda korisničkog sučelja na jednostavan i pregledan način.

Upravljanje sadržajem portala uključuje slijedeće funkcije:

- uređivačke promjene novosti i informacija,
- promjena sučelja,
- upravljanje korisnicima - korisnici portala će biti podijeljeni u tri grupe:
  - javni korisnici s ograničenim pravom pristupa (pretraživanje, selekcija i gledanje podataka),
  - profesionalni korisnici (uposlenici Naručioca) s neograničenim pravom pristupa,
  - registrirani korisnici (administratori Naručioca) s neograničenim pravom pristupa
- nadgledanje i izvještavanje.

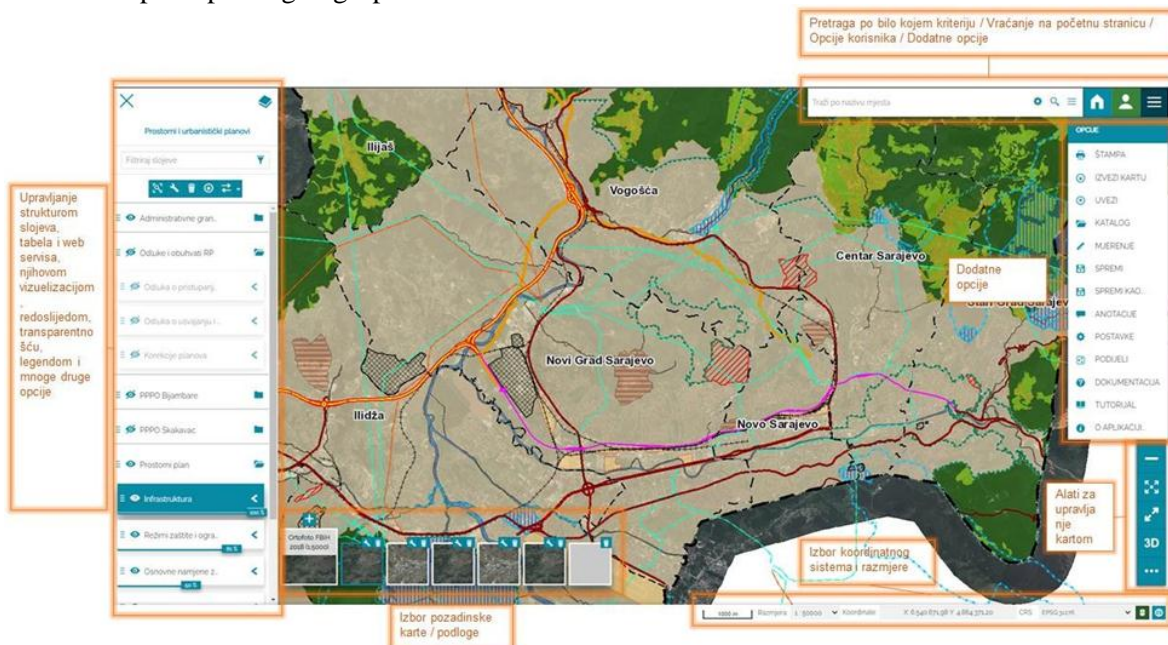
Portal omogućava korisnicima dojavu eventualnih pogrešaka, te dostavljanje komentara i sugestija o portalu. Sve dojave, komentari i sugestije se dostavljaju odgovornom tijelu portala putem elektroničke pošte. Na temelju dojave, komentara ili sugestija, odgovorno tijelo može poduzeti odgovarajuće korake.





Slika 5. Izgled sistema (URL-1)

WebCity se koristi za pronalaznje, pregled i ispitivanje objavljenih geoprostornih podataka i za integraciju vi- e udaljenih izvora (WMS, WFS) u jednu kartu. Kao rezultat integracije je visokokvalitetan okvir prilago en korisniku koji omogu ava razli ite vrste slu ajeva kori -tenja uskla ivanjem udaljenih podataka sa pametnim i naprednim funkcionalnostima (kao -to su widgeti grafikona, nadzorne plo e, vremenske linije i druge). WebCity resursi se ne odnose samo na karte (slika 5 i 6) ve i na dashboards i pri e. U WebCity možete kreirati vlastiti inovativni i fascinantn kontekst aplikacije u kojem korisnici mogu uvati, upravljati i dijeliti vlastite resurse upravljaju i dozvolama pristupa drugim grupama korisnika.



Slika 6. Izgled karte (URL-1)

### 3. STRUKTURA PODATAKA

Struktura podataka se bazira na kartama (slika 5) odnosno grupama slojeva unutar svake karte (slika 6). Dio slojeva je zajednički za sve karte kao što je prikazano u tablici 1. Web servisi prikazani na WebCity su kreirani u Federalnoj upravi za geodetske i imovinsko-pravne poslove (FGU) i Zavodu za planiranje razvoja Kantona Sarajevo (Zavod).

Tablica 1. Zajednički slojevi podataka za sve karte.

Grupa podataka	Tabela/sloj	Opis podataka	Izvor	Tip geometrije
Administrativne granice	Granice mjesnih zajednica	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Granice općina			Poligon
	Granica kantona			Poligon
	Granica FBiH			Poligon
Katastar	Zgrade	WFS Servis	FGU	Poligon
	Parcele			Poligon
	Granice katastarskih općina			Poligon
Podloge	Ortofoto 2012 (1:2500)	WMS Servis	FGU	Raster
	Ortofoto 2012 (1:5000)		FGU	Raster
	Ortofoto 2017 (1:2500)		Zavod	Raster
	Ortofoto 2018 (1:2500)		FGU	Raster
	Ortofoto 2018 (1:2500)		FGU	Raster
	Karta 2017 (1:5000)		Zavod	Raster

Ostali podaci su specifični za određene karte, odnosno korisnike. Karta razvojno planske dokumentacije koja uključuje Prostorni plan, Urbanistički plan, Prostorni planovi posebnih obilježja, je definirana kako je prikazano u tabeli 2.

Tablica 2. Razvojno planska dokumentacija

Grupa podataka	Tabela/sloj	Opis podataka	Izvor	Tip geometrije
Prostorni plan	Osnovne namjene zemljišta	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Ograničenja u prostoru			Poligon
	Reflimimetri			Poligon
	Infrastruktura			Linija
Urbanistički Plan	Osnovne namjene zemljišta	WFS Servis	Zavod	Poligon
	Ograničenja u prostoru			Poligon
	Reflimimetri			Linija
	Infrastruktura			Linija
PPPO Skakavac	Osnovne namjene zemljišta	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Ograničenja u prostoru			Poligon
	Reflimimetri			Poligon
	Infrastruktura			Linija
PPPO Bijambare	Osnovne namjene zemljišta	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Ograničenja u prostoru			Poligon
	Reflimimetri			Poligon
	Infrastruktura			Linija



Za svih devet općina Kantona Sarajevo je kreirana posebna karta, koja uključuje razvojnu i detaljnu plansku dokumentaciju (regulacione planove, urbanističke projekte i planove parcelacije) (Tablica 3).

Tablica 3. Detaljna planska dokumentacija

Grupa podataka	Tabela/sloj	Opis podataka	Izvor	Tip geometrije
Katastar komunalnih uređaja	Tip instalacija	WMS Servis	Zavod	Linija
Stabilnost terena	Tip stabilnosti	WMS Servis	Zavod	Poligon
Granice planova	Granice odluka o provođenju (Usvojeni planovi)	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Granice odluka o pristupanju (Planovi u izradi)			Poligon
	Izmjene i dopune (korekcije)			Poligon
Regulacioni plan	Urbanističke rješenja	WMS Servis	Zavod	Raster
Urbanistički projekat	Urbanističke rješenja	WMS Servis	Zavod	Raster
Plan parcelacije	Urbanističke rješenja	WMS Servis	Zavod	Raster

Struktura općine baze podataka u MicrosoftSQL Server i PostgreSQL je prikazana u tablici 4.

Tablica 4. Struktura baze podataka

Grupa podataka	Tabela/sloj	Opis podataka	Izvor	Tip geometrije
Baza podataka	Stabilnost terena	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Objekti društvenog i poslovnog sadržaja	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Ulice	WMS Servis	Zavod	Linija
	Mostovi i trgovi	WMS Servis		Poligon
	Objekti	WMS Servis		Poligon
	Izletišta	WMS Servis	Zavod	Tačka
	3D objekti	WMS Servis	Zavod	Poligon
	Prikupljanje otpada, reciklažna dvorišta, niše i zeleni otoci	WMS Servis	Zavod	Tačka, Linija
	Upotrebna vrijednost zemljišta (bonitetne kategorije zemljišta)	WMS Servis	Zavod	Poligon

Struktura podataka izdatih urbanističkih saglasnosti, građevinskih dozvola i strukturnih mišljenja prikazana je u tabeli 5.

Tablica 5. Baza podataka izdatih dozvola

Grupa podataka	Tabela/sloj	Opis podataka	Izvor	Tip geometrije
Dozvole	Urbanističke saglasnosti	WFS Servis	Zavod	Tačka
	Građevinske dozvole	WFS Servis	Zavod	Tačka
	Strukturna mišljenja	WFS Servis	Zavod	Linija, Poligon

Indikatori postignu a projektnih ciljeva Projekta unapre enja web baziranog informacionog sistema za analizu i vizualizaciju prostornih podataka za potrebe Zavoda, realizovani su sljede i zadaci:

- Instalacija i pode-avanje baza podataka,
- Instalirana je i pode-ena baza podataka u Zavodu,
- Uspostava WebGIS-a, koji omogu ava pregled podataka na razli itim nivoima,
- Uspostavljen je WebCity za Zavod,
- Razvoj i implementacija rje-enja,
- Implementirano je rje-enje u Zavodu,
- Edukacija korisnika i administratora sistema,
- Izvr-ena edukacija za navedeni sistem u Zavodu,
  - 50 standardnih korisnika,
  - 3 administratora sistema.

Softverske komponente kori-ene za uspostavu WebCity su usla ene s internacionalnim tehni kim standardima kao -to su:

- INSPIRE ó Infrastructure for Spatial Information in the European Community
  - <http://inspire.jrc.ec.europa.eu>
- Open Geospatial Consortium (WFS, CSW, WMC, WMS, WMTS i TMS)
  - <http://www.opengeospatial.org>
- ISO TC 211 ô Geographic Information/Geomatics
  - [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_tc\\_browse.htm?commid=5494](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=5494)
- W3C (<http://www.w3.org>)

#### 4. ZAKLJUČAK

Ovaj rad opisuje izvr-ene aktivnosti u Projektu unapre enja web baziranog informacionog sistema za analizu i vizualizaciju prostornih podataka za potrebe Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo. Prezentirani su dobiveni rezultati i dostignu a, te posebno nagla-eni i komentarisani mjerljivi indikatori postignu a projektnih ciljeva.

Za pruflanje usluga korisnicima na efikasan na in, bilo je neophodno je da se svi relevantni podaci sistematizuju u WebCity sistem koji e omogu iti brzo i transparentno pruflanje usluga.

WebCity platforma rezultira brffim dijeljenjem informacija i efikasnijim procesom izdavanja svih dokumenata koji su vaflni prilikom planiranja, kao i samog gra enja objekta. To omogu ava bolju komunikaciju i suradnju izme u gra ana i zaposlenih u jedinicama lokalne samouprave.

WebCity daje uvid u dokumentaciju koja prufla informacije o mogu im lokacijama za gradnju, objektima ili lokacijama od historijskog i prirodnog zna aja i o kori-tenju gradskog i ostalog gra evinskog, poljoprivrednog i -umskog zemlji-ta. To doprinosi boljoj informisanosti korisnika usluga.

Kako bi se WebCity u budu nosti -to vi-e primjenjivao, u -to vi-e podru ja, potrebno je obrazovati kadrove sposobne da maksimalno iskoriste sve prednosti ovog sistema.

Benefiti koji su dobiveni koriste i WebCity u velikoj mjeri e pospje-iti rad sluffbi, a samim tim i dobiti zadovoljstvo krajnjih korisnika sa dobivenom uslugom.

Ispunjen je radni plan, -to zna i da je uspostavljen integralni prostorni informacioni sistem (WebCity) za potrebe Zavoda, op inskih i gradskih sluffbi te gra ana Kantona Sarajevo. U okviru implementacije sistema, izvr-ena je edukacija korisnika te testiranje sistema.

Mofle se zaklju iti da je u potpunosti ispunjen cilj Projekta i unaprije en web bazirani informacioni sistem za analizu i vizualizaciju prostornih podataka.

#### LITERATURA

Fu, P. (2018): Getting to know Web GIS, Third edition, Redlands, California, Esri Press

Quinn, S., Dutton, J. A. (2020): Open Web Mapping. (College of Earth and Mineral Sciences, The Pennsylvania State University) Preuzeto 7. 4 2023. iz <https://www.e-education.psu.edu/geog585/node/684>

URL-1: <https://gispp.zavodzpr-sa.ba/> Preuzeto 05.06.2023.

## **ADVANCEMENT OF THE WEB-BASED INFORMATION SYSTEM FOR THE ANALYSIS AND VISUALIZATION OF SPATIAL DATA AND PLANNING DOCUMENTS OF THE CANTON SARAJEVO**

***Abstract.** Institute for Planning of the Canton Sarajevo has established a Geoportal for the review of spatial data of urbanism, cadastre and communal infrastructure in the Canton Sarajevo. In order to use the available geo-information (digital cadastral data, spatial planning documentation, digital orthophotos) and meet the operational needs of Canton Sarajevo, it is necessary to support business processes through the improvement of the existing web information system. The goal of the project was to improve the Web GIS application, to enable data editing, full control of access and data entry, implement functionality such as working with multiple maps, different data sources such as databases or files, spatio-temporal presentation, thematic maps, interactive diagrams, and by sharing data with other systems via web services or social networks. The integration of spatial data facilitates access and their use by municipal, city, cantonal services, public administrations and companies, and the public in Canton Sarajevo.*

*In this paper, the systems that have been used over the past time in the Institute for Planning of the Canton Sarajevo have been processed. A special emphasis was made on the comparison of the old and the improved new WebCity system. Both systems are explained in detail, with the advantages that we gained by introducing the new system highlighted. The work basically used the Gauss WebCity platform, which is based on the MapStore platform, as well as other platforms available in the Institute for Planning of the Canton Sarajevo.*

**Key words:** WebCity, Web GIS, IPP, Catastar, Visualisation, Canton Sarajevo