

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET**

Antonela Protega

**INTERAKTIVNA 3D TURISTIČKA KARTA
NACIONALNOG PARKA KRKA**

Diplomski rad

Zagreb, srpanj 2021.

Antonela Protega ♦ DIPLOMSKI RAD ♦ 2021.



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET**

Antonela Protega

**INTERAKTIVNA 3D TURISTIČKA KARTA
NACIONALNOG PARKA KRKA**

Diplomski rad

Zagreb, srpanj 2021.

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, **Antonela Protega**, (JMBAG: 0007179502), rođen/a 24. ožujka 1998. u Šibeniku, 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:	Antonela Protega
Datum i mjesto rođenja:	24. ožujka 1998., Šibenik, Republika Hrvatska
II. DIPLOMSKI RAD	
Naslov:	Interaktivna 3D turistička karta Nacionalnog parka Krka
Broj stranica:	81
Broj tablica:	13
Broj slika:	85
Broj bibliografskih podataka:	18 + 39 URL-a
Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen:	Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Mentor:	doc.dr.sc. Vesna Poslončec-Petrić
Voditelj:	Iva Cibilić, mag. ing. geod. et geoinf.
III. OCJENA I OBRANA	
Datum zadavanja teme:	12.01.2021.
Datum obrane rada:	9.07.2021.
Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomski rad:	doc. dr. sc. Vesna Poslončec-Petrić
	prof. dr. sc. Stanislav Frangeš
	izv. prof. dr. sc. Robert Župan

Zahvala

Zahvaljujem mentorici, doc.dr.sc. Vesni Poslončec-Petrić na stručnim savjetima, susretljivosti i vodstvu tijekom izrade ovog diplomskog rada. Zahvaljujem voditeljici, Ivi Cibilić, mag. ing. geod. et geoinf. na razumijevanju, savjetima i pomoći pri izradi diplomskog rada.

Najveće hvala mojoj obitelji, majci Editi, ocu Marku, bratu Jakovu i sestri Martini na bezuvjetnoj podršci i ljubavi.

Interaktivna 3D turistička karta Nacionalnog parka Krka

Sažetak: U okviru ovog diplomskog rada izrađena je interaktivna 3D turistička karta Nacionalnog parka Krka. Teorijski dio diplomskog rada donosi pojmove i definicije kartografije, digitalne kartografije, web-kartografije, web-karte, interaktivne karte, kartografskog prikaza namijenjenog turistima te trodimenzionalnog prikazivanja. U praktičnom dijelu diplomskog rada opisane su načini i metode izrade interaktivne 3D turističke karte, korišteni podaci i softveri te krajnji rezultat. U svrhu prezentacije interaktivne 3D turističke karte izrađena je web-aplikacija. Provedena je analiza postojećih kartografskih prikaza područja od interesa te dobivenih rezultata u obliku analize korisničkog sučelja, analize mogućnosti izrađene karte te načina pristupa .

Ključne riječi: Nacionalni park Krka, turistička karta, interaktivna karta, 3D karta, kartografija.

Interactive 3D tourist map of the Krka National Park

Abstract: As part of this final paper thesis an interactive 3D tourist map of the Krka National Park was created. The theoretical part of this thesis presents concepts and definitions of cartography, digital cartography, web cartography, web maps, interactive maps, cartographic maps intended for tourists and 3D maps. The practical part describes the ways and methods of creating an interactive 3D tourist map, the data and software used, and the result. For the purpose of presenting an interactive 3D tourist map a web application was created. An analysis of the existing maps of the area of interest and the final results was performed in the form of an analysis of the user interface, an analysis of the possibilities of the created map and an analysis of the method of access.

Keywords: Krka National Park, tourist map, interactive map, 3D map, cartography.

SADRŽAJ

1	UVOD	1
1.1	Definicija projekta.....	2
2	KARTOGRAFIJA	3
2.1	Digitalna kartografija.....	3
2.2	Web-kartografija	4
2.3	Interaktivne karte.....	4
2.3.1	Prednosti i mane interaktivnih prikaza	5
2.4	Turističke karte.....	5
2.4.1	Vrste turističkih karata	6
2.5	Trodimenzionalna prikazivanja u kartografiji	8
2.5.1	3D karta	8
2.5.2	Podjela 3D karata	9
2.5.3	Softveri za trodimenzionalno modeliranje.....	9
2.5.4	Razina detalja prikaza.....	12
3	NACIONALNI PARK KRKA	14
3.1	Povijest Nacionalnog parka Krka.....	14
3.2	Prirodna baština Nacionalnog parka Krka.....	15
3.3	Kulturna baština Nacionalnog parka Krka	18
3.4	Biljni i životinjski svijet Nacionalnog parka	24
4	PRAKTIČNI DIO	26
4.1	Analiza postojećih kartografskih prikaza Nacionalnog parka Krka.....	26
4.2	Korišteni softveri.....	29
4.3	Prikupljanje prostornih podataka	32
4.4	Obrada prostornih podataka.....	37
4.5	Vizualizacija prostornih podataka.....	46
4.6	Analiza 3D interaktivne karte Nacionalnog parka Krka	59
4.6.1	Analiza korisničkog sučelja interaktivne karte	59
4.6.2	Dostupnost interaktivne karte	59
4.6.3	Analiza karakteristika interaktivne karte.....	59
5	ZAKLJUČAK.....	65
	LITERATURA.....	66
	POPIS SLIKA	68
	POPIS TABLICA.....	71

1 UVOD

U modernom svijetu klasični kartografski prikazi na papiru gube vrijednost. Iako je njihova uloga u kartografiji jako važna, moderne tehnologije istiskuju proizvode na papiru iz upotrebe.

Proces izrade karata u prošlosti bio je dugotrajan i zahtjevan posao. Upotreba novih tehnologija, poput računala izrazito je važna zbog skraćivanja složenog i drugog procesa izrade karata koji karte u trenutku izlaska iz tiska čini zastarjelima (Frančula, 2004). Današnja tehnologija pruža skraćeno vrijeme potrebnog za izradu kartografskog proizvoda te pojednostavljuje procesa. Proizvodi kompjutorski podržane kartografije i dalje moraju zadovoljiti zahtjeve kao i njihovi prethodnici, ali i neke nove. Moderni kartografski prikazi moraju pratiti trendove, biti dinamični, ali i čitljivi, pregledni, prilagodljivi, zadovoljavati zahtjeve estetičnosti i niz drugih zahtjeva. Većina modernih kartografskih proizvoda prikazuje se na zaslonu pametnih telefona, tableta ili računala (Frančula, 2004).

Ubrzavanje procesa izrade karata, mogućnost bržeg osuvremenjivanja, pojeftinjenje izrade karata, poboljšavanje radnih uvjeta kao i rješavanje zadataka koje do sada nije bilo moguće riješiti su pozitivne strane koje primjena novih tehnologija donosi u kartografiju. (Župan i Vračar, 2014).

Primjena novih tehnologija u kartografiji ima i negativne strane. U današnje doba kartograf mora posjedovati veliku količinu znanja iz različitih područja. S obzirom na to, veliki broj kartografskih nestručnjaka može jednostavno pristupiti izradi karata. Kartografski prikazi koje izrađuju nestručnjaci nisu pouzdani proizvodi, ali su u prošlosti prihvaćani kao nositelji promjena (Frančula, 2004).

Proizvodnja karata i ostalih kartografskih proizvoda pod pritiskom su sve većih zahtjeva korisnika. Korisnici sve više traže raznovrsne kartografske proizvode (Župan i Vračar, 2014).

Danas je potreba za kartama veća no ikad. Ipak, među svim kartografskim proizvodima najviše se ističu interaktivne karte.

Interaktivne karte na web-u pretvaraju se u kartografski proizvod kakav do sada nismo mogli susresti. Najveća njihova prednost je veliki potencijal u usporedbi sa analognim papirnatim kartama. Danas na web-u možemo pronaći niz takvih karata, a najbolje su one koje korisnicima pružaju što više informacija i mogućnost pretraživanja (Župan i Frangeš, 2004).

Jednostavna interakcija s korisnikom njihova je glavna osobina, a odnosi se na mogućnosti smanjenja i povećanja prikaza, dobivanje dodatnih informacija, postavljanje upita i drugih mogućnosti. Prema Županu i Frangešu (2004) aplikacija mora biti orijentirana i oblikovana na temelju potreba budućeg korisnika.

U ovom diplomskom radu pod naslovom „Interaktivna 3D turistička karta NP Krka“ cilj je izraditi interaktivni 3D kartografski proizvod koji će realno prikazivati područje od interesa. Takav kartografski prikaz namijenjen je određenoj skupini korisnika, turistima te će shodno tome obuhvaćati određene vrste objekata od interesa.

Nakon provedenog prikupljanja, obrade, analize, vizualizacije i konačno prezentacije rezultata dobit će se cjelovit kartografski prikaz koji će uz postojeće kartografske proizvode sudjelovati u unaprjeđenju upravljanja prostornih informacija.

1.1 Definicija projekta

Neke od osnovnih informacija o projektu bit će definirane unutar ovog poglavlja. Definicija projekta kreirana je kroz objašnjenje naslova, misije i vizije te ciljeva i rezultata projekta.

Interaktivna 3D turistička karta Nacionalnog parka Krka definira virtualni kartografski prikaz u digitalnom formatu koji se temelji na interakciji korisnika.

Ovakav kartografski proizvod vizualizira specifičan sadržaj koji je namijenjen određenoj grupi korisnika, u ovom slučaju turistima. Proširenje dvodimenzionalnog prikaza temelji se na uvođenju treće dimenzije te prikazu područja od interesa u 3D formatu.

Interaktivna trodimenzionalna karta podrazumijeva:

- virtualni kartografski prikaz
- digitalni format
- interakciju korisnika
- vizualizacija specifičnog sadržaja
- trodimenzionalni prikaz.

Misija projekta je prikazati atraktivnosti odabranog područja izradom interaktivnog 3D kartografskog prikaza.

Vizija projekta temelji se na znanstveno-istraživačkom radu koji je osnova za izradu 3D kartografskog proizvoda koji će uz postojeće kartografske prikaze sudjelovati u unaprjeđenju upravljanja prostornih informacija.

Ciljevi projekta su :

- Izraditi interaktivni 3D kartografski proizvod koji će realno prikazivati područje od interesa
- Izraditi prikaz namijenjen određenoj skupini korisnika, turistima koji će shodno tome obuhvaćati određene vrste objekata od interesa
- Prikupljanje, obrada, analiza, vizualizacija i konačno prezentacija rezultat će cjelovitim kartografskim prikazom
- Sudjelovanje u unaprjeđenju upravljanja prostornim informacijama.

Kao glavni rezultat projekta možemo izdvojiti izrađeni kartografski proizvod u obliku web aplikacije čija će izrada i analiza biti opisana u nastavku diplomskog rada.

2 KARTOGRAFIJA

Za poblži opis pojma kartografije postoji nekoliko definicija. Kartografiju možemo definirati kao znanstvenu disciplinu čije područje djelovanja obuhvaća izradu, zasnivanje, promicanje i proučavanje karata (Frangeš, 2020) .

Definicija najvažnijeg proizvoda kartografije, karte također može biti različita. Najopćenitije možemo reći da je karta model stvarnosti. Podatke koje ćemo prikazivati na karti možemo podijeliti u dvije kategorije: atributne podatke i prostorne podatke. Glavno obilježje prostornih podataka je lokacija koja definira položaj objekta na karti dok ih atributni podaci poblže opisuju. Iako generalno govoreći često za sve kartografske proizvode koristimo naziv karta to nije u potpunosti točno. Naime, produkte kartografskog djelovanja možemo podijeliti u dvije skupine: karte i kartama srodne prikaze poput reljefa, globusa i drugih. Karte, kao i kartama srodni prikazi donose velik broj informacija svojim korisnicima (Toskić, 2021).

Na temelju metoda izrade kartografija se može podijeliti na klasičnu kartografiju i digitalnu kartografiju. Postoji niz drugih podjela kartografije kao discipline, ali za ovaj diplomski rad najvažnija je podjela prema metodi izrade.

U današnjem modernom svijetu kartografija je doživjela potpunu transformaciju zahvaljujući prihvaćanju inovacija iz svijeta tehnologija.

2.1 Digitalna kartografija

Digitalna kartografija ili računalna kartografija prema Geodetsko-geoinformatičkom rječniku predstavlja dio kartografije u kojem se primjenjuje računalna tehnologija (Frančula i Lapaine 2008).

Digitalna kartografija, kao i sve inovacije ima svoje pozitivne i negativne strane. Jedna od glavnih prednosti uvođenja novih tehnologija je ubrzana izrada karata. Automatizacija procesa od prikupljanja podataka do izrade gotovog kartografskog prikaza glavni je razlog ubrzanja izrade karata. Ažuriranje i održavanje klasičnih karata dugotrajan je proces. Karte koje su izrađene korištenjem novih tehnologija brže se i jednostavnije ažuriraju. Brža produkcija karata s vremenom će rezultirati smanjenjem cijene izrade kartografskih proizvoda. Uvjeti rada u kartografiji poboljšavaju se primjenom novih tehnologija zahvaljujući procesu automatizacije. Stručnjaci drugih struka sve više traže i trebaju prostorne podatke u digitalnom obliku. Takvu razmjenu podataka omogućavaju i olakšavaju metode digitalne kartografije. Kao i sve struke u modernom svijetu prihvaćanje inovacija za kartografiju od presudne je važnosti. Zastarjele metode i vremenski dugotrajni procesi izrade karata se pod utjecajem nove tehnologije mijenjaju te na takav način osiguravaju egzistenciju kartografije i u budućnosti (Frančula, 2004).

Digitalno doba u kartografiji donosi i neke negativne posljedice. U situaciji velike potrebe, ali i povećanja dostupnosti izrade kartografski nestručnjaci često izrađuju karte. U prošlosti su kartografski proizvodi koje su izradili nestručnjaci prihvaćani jer su predstavljali inovacije u procesu izrade karata. Dostupnost softvera za izradu kartografskih prikaza danas je veća no ikad pa se prilikom upotrebe kartografskih proizvoda iz nepouzdanih izvora savjetuje upotreba kritičkog razmišljanja i oprez. Kartograf modernog doba mora posjedovati različita znanja poput programiranja, obrade slike ili poznavanja rada baza podataka (Frančula, 2004).

Osnovni pojam digitalne kartografije je digitalna karta.

2.2 Web-kartografija

„Web-kartografiju možemo definirati kao noviju granu kartografije kod koje pri izradi, prikazu i reprodukciji karata (web-karata) osnovnu ulogu ima internet (Župan, 2011).“ Web-kartografija donosi nove mogućnosti primjene kartografskih proizvoda. Statični prikaz na ekranu nije temelj web-kartografije, već se teži da web-karte budu interaktivnog karaktera. Virtualnost i vizualnost glavne su karakteristike ove discipline. Glavni medij novih kartografskih proizvoda postaje web. Internet je davno prestao biti samo sredstvo za promoviranje kartografskih proizvoda.

Web-karte možemo podijeliti u dvije skupine: statične i dinamičke. Svaku od navedenih kategorija možemo podijeliti na više podkategorija.

U skupinu statičkih web-karata ubrajamo karte sa mogućnošću gledanja te interaktivne karte. Statične karte sa mogućnošću gledanja su karte originalno nastale u analognom obliku, a zatim su postupcima poput skeniranja pretvorene u digitalni oblik. Gustoća informacija ovakvih karata iznimno je velika pa korisnicima mogu biti nečitljive. Mogu se koristiti u digitalnom obliku za pregledavanja područja od interesa ili kao izvor prostornih podataka. Statične interaktivne karte omogućuju određenu razinu interakcije korisnika sa kartografskim prikazom. Klikom na određene dijelove karte korisnici dobivaju dodatne informacije o karti ili njezinim elementima. Dinamične karte mogu se podijeliti u jednake dvije skupine kao i statične karte. Dinamične karte sa mogućnošću gledanja temelje se na vizualizaciji podataka putem animacija. Ovakve karte većinom se koriste za prikaz tematskog sadržaja, a korisnicima ne nude interaktivne mogućnosti. Digitalne interaktivne karte jedne su od najvažnijih kartografskih proizvoda. Ovakve digitalne karte nisu previše čest način vizualizacije podataka. Za njihovu izradu većinom se koriste različiti programski jezici (Lukić, 2003).

2.3 Interaktivne karte

Interaktivne karte na web-u pretvaraju se u kartografski proizvod koji dobiva na značaju sve više i više u posljednjih desetak godina. U odnosu na analogne karte na papiru interaktivne karte na web-u imaju puno veći potencijal. Danas na web-u možemo pronaći niz takvih karata, a najbolje su one koje korisnicima pružaju što više informacija i mogućnost pretraživanja (Župan i Frangeš, 2004, Poslončec-Petrić i dr. 2013, Smukavić i dr. 2014.).

Revoluciju u kartografiji donosi primjena interneta. Razvojem računalnih tehnologija razvijaju se nove vrste kartografskih prikaza. Interaktivne karte spadaju u područje multimedijalne kartografije. Internet postaje idealan medij za prikazivanje karata sa interaktivnim mogućnostima. Osim interaktivnih karata, na internetu se mogu prikazivati i statične karte bez mogućnosti interakcije korisnika. Revolucija iz klasične kartografije u digitalnu podržana je novim tehnologijama i inovacijama poput interneta (Župan i Frangeš, 2004).

Interaktivnost karte može se očitovati kroz nekoliko segmenata:

- pristup novim sadržajima
- približavanje, smanjivanje i pomicanje prikaza

- odabir objekata od interesa.

Interakcija s korisnikom glavni je zahtjev svih interaktivnih karata na internetu. Funkcije poput dobivanja dodatnih informacija ili promjene prikaza moraju biti jednostavne za upotrebu. Prilagodljivost karte još je jedna od važnih karakteristika. Sve interaktivne karte i aplikacije na web-u trebale bi biti prilagođene korisnicima i njihovim potrebama. Na kartama trebaju biti prikazani objekti od interesa za odgovarajuću kategoriju korisnika (Župan i Frangeš, 2004).

2.3.1 Prednosti i mane interaktivnih prikaza

Najčešći oblik kartografskog prikaza koji se može naći na web-u je interaktivna karta. Ovakva vrsta karte privlačna je i prilagodljiva različitim temama što je čini idealnom za vizualizaciju podataka. Veliki broj web-stranica kao jedan od svojih sadržaja nudi neku vrstu interaktivne karte. Na takav način čine se poželjniji i zanimljiviji korisnicima, a podaci koje žele podijeliti prikazani su na čitljiv način.

Kao i sve inovacije, tako i interaktivne karte imaju svoje prednosti i nedostatke. Prilikom izrade i korištenja ove vrste kartografskih prikaza valja obratiti pažnju na njihove mogućnosti, ali i nedostatke.

U prednosti interaktivnih karata možemo svrstati obilježja poput jednostavnosti, lakše dostupnosti, povezanosti prostornih podataka međusobno, povezanosti prostornih i atributnih podataka, veće mogućnosti korištenja te brzinu pronalaženja podataka od interesa. Kao negativne strane interaktivnih karata na web-u možemo svrstati činjenicu da ih nužno ne izrađuju kartografi i GIS stručnjaci, pouzdanost interneta nije najveća te ažurnost i točnost podataka nije garantirana (Frangeš i Župan, 2004).

Unatoč navedenim pozitivnim i negativnim karakteristikama valja naglasiti da interaktivne karte donose inovaciju u načinu vizualizacije i dostupnosti prostornih podataka.

2.4 Turističke karte

Prema UNWTO (1999), „Turizam uključuje sve aktivnosti proizašle iz putovanja i boravaka osoba izvan njihove uobičajene sredine ne dulje od jedne godine radi odmora, poslovnog putovanja i drugih razloga za koje ne primaju novčanu naknadu.“

Turističke karte pripadaju u skupinu tematskih karata. Prema podjeli tematskih karata po tematskim područjima možemo ih svrstati u tematske karte iz područja ljudskih djelatnosti (Frangeš, 2011).

Kartografski prikaz korisniku omogućuje upoznavanje stvarnosti koja ga okružuje koristeći generalizirani prikaz. K. Trafas (2003) naglašava kako je naziv „turistička karta“ konvencionalan pojam. Prema njemu svaka publikacija koja se objavi i koristi u turističke svrhe nije nužno karta, iako nosi taj naziv. Generalizacija pojma turističke karte dovodi do toga da se prikazi koji to nisu, nazivaju turističkim kartama. Kako bi se to izbjeglo K. Kałamucki (2005) uvodi teoriju kategorizacije turističkih karata prema sadržaju. Takva kategorizacija daje novu definiciju turističke karte kao kartografskog prikaza čiji sadržaj osim topografskog sadržaja uključuje informacije o turističkim atraktivnostima, infrastrukturi te podatke o položaju. Prema Jancewicz i Borowicz (2017) turistička karta može se definirati kao grafički prikaz područja od interesa preslikanog u ravninu poštujući matematička pravila.

Matematička pravila preslikavanja izrazito su bitna prilikom orijentacije korisnika na terenu. Turističke karte sadrže informacije o topografskom sadržaju, turističkim atrakcijama te podatke o infrastrukturi.

Jedno od osnovnih obilježja turističkih karata je nepostojanje točno određene publike. Korisnici ovakvih karata mogu biti osobe različitog stupnja obrazovanja, godina i iskustva. Izbor sadržaja i način prezentiranja izrađenog prikaza glavni su faktori upotrebljivosti karte. Različitost mogućeg sadržaja ogleđa se u nizu različitih naslova karata poput geološke turističke karte, topografske turističke karte, karte turističke infrastrukture i drugih. Kompleksnost sadržaja karte ovisi o mjerilu. Promjenom mjerila karte dolazi do promjene prikaza, a samim time mijenja se broj objekata koje je moguće prikazati. Prevelika zasićenost podacima dovodi do nečitljivosti karte. S obzirom da se turističke karte koriste prilikom snalaženja u nepoznatim područjima topografski elementi koji omogućuju orijentaciju korisnika izrazito su važni (Jancewicz i Borowicz, 2017).

2.4.1 Vrste turističkih karata

Dugi niz godina klasifikacija turističkih karata nije bila predmet znanstvenog istraživanja.

Jancewicz i Borowicz (2017) daju podjelu turističkih karata uzimajući u obzir vrste i ciljeve turizma. Karte su podijeljene u slijedeće kategorije: karte za turističko razgledavanje, kartografski prikazi za kvalificirani i ostali turizam, turističke karte gradova te karte za promociju i oglašavanje.

Prethodno spomenuta podjela nije jedina poznata podjela turističkih karata. Jednu od prvih podjela turističkih kartografskih prikaza daje Trafas (2003). Prema njegovoj teoriji, turističke karte se mogu podijeliti prema nizu kriterija od koji su najzanimljiviji: svrha i priroda turizma, mjerilo karte, vrsta prikaza, prikazano područje i ostali.

Na osnovu navedenih kriterija turističke karte možemo podijeliti na slijedeće kategorije (Jancewicz i Borowicz, 2017):

- opće turističke karte

Opće turističke karte idealan su kartografski prikaz za posjetitelje određenih područja. Karte su informativnog karaktera te turistima nude informacije od interesa. Ova skupina turističkih karata najbrojnija je i najčešća među kartografskim prikazima razvijenim u turističke svrhe.

- specijalizirane turističke karte

Kao što i sam naziv govori specijalizirane turističke karte nude sadržaj koji je specifičan za određenu vrstu turizma. Biciklističke, pješačke ili planinarske karte pripadaju ovoj kategoriji. Za razliku od općih turističkih karata koje su namijenjene svim turistima, ove karte se izrađuju za specifičnu skupinu korisnika. Karakterizira ih izrazito brz napredak unatoč malom broju izdanja i uskim skupinama korisnika.

- tematske turističke karte

Tematske turističke karte predstavljaju skupinu kartografskih proizvoda koja služi nadopuni općih turističkih karata. Specifičan sadržaj koji je baziran isključivo na jednu temu glavna im je karakteristika. Neki od primjera ove skupine karata bili bi kartografski prikazi srednjovjekovne arhitekture nekog područja ili karte zaštićenih područja.

Razvojem kartografije napredak doživljavaju i turističke karte. Njihova izrada postaje brža i jednostavnija, a dostupnost moguća većem broju korisnika. Sa današnjeg stajališta

podjele turističkih karata dane u prošlosti zastarijevaju i prestaju bili u potpunosti primjenjive. Prema Frangešu (2011) turističke karte možemo podijeliti na:

- interpretativno-deskriptivne karte fenomena turizma
- karte za programiranje i razvoj turizma
- karte kao instrument turizma za trenutnu turističku upotrebu.

Nove vrste turizma donose i nove podjele turističkih kartografskih prikaza. Prijedlog klasifikacije u skladu sa ciljem i vrstom turističkih aktivnosti preuzet iz literature dan je u tablici 2.1.

Tablica 2.1 Noviji način klasifikacije turističkih karata (Jancewicz i Borowicz, 2017)

Karte za turističko razgledavanje	Općenito			
	Karte za planinarski turizam	Turizam u planinama		
Karte za turizam uvjetovan načinom transporta	Turizam u nizinama			
	Biciklistički turizam			
	Automobilski turizam			
	Željeznički turizam			
Karte za specifične vrste turizma	Karte za skijaški turizam	Turizam povezan sa skijanjem		
		Turizam povezan sa skijaškim trčanjem		
	Karte za pomorski turizam	Kanoing		
		Turizam povezan sa jedrenjem		
		Podvodni turizam		
		Turizam povezan sa ribarskim aktivnostima		
	Karte za biciklistički turizam	Biciklistički turizam sa utrkivanjem		
		Biciklistički turizam van ceste		
		Biciklistički planinski turizam		
	Karte za penjački turizam	Alpsko penjanje	Turizam penjanja na stijene	
			u ljetnom razdoblju	
	Karte za jahački turizam	u nizinskim područjima		
		u planinskim područjima		
	Karte za speleološki turizam			
	Karte za orijentacijski turizam			
Karte za ostale vrste turizma	Poslovni turizam			
	Turizam za sport i rekreaciju			
	Hodočasnički turizam	Hodočasnički turizam pješaćenjem		
		Hodočasnički turizam koristeći se nekom vrstom prijevoza		
	Geoturizam			
	Bioturizam			

	Kulinarski turizam
	Turističke karte grada
	Karte kreirane za promociju i oglašavanje turizma

2.5 Trodimenzionalna prikazivanja u kartografiji

Trodimenzionalni prikaz spada u kategoriju grafičkih prikaza koji kod korisnika izazivaju optičku stimulaciju na način da korisnik sadržaj percipira kao trodimenzionalan. Osnovna komponenta trodimenzionalnog prikazivanja prostora je ljudska percepcija prostora. Temelj percepcije čini utisak dubine na osnovi kojeg osoba stvara sliku prostora (Frangješ, 2020).

Kartografski proizvodi se većinom temelje na dvodimenzionalnom prikazu prostora. Kao takvi nikad ne prikazuju geografsku stvarnost u potpunosti. U klasičnoj kartografiji postoji nekoliko metoda koje se koriste kako bi se na standardnom mediju, papiru prikazala treća dimenzija prostora. Neke od najčešće korištenih metoda su: izohipse, sjenčanje prikaza te prikaz reljefa hipsometrijskom skalom boja.

U današnje vrijeme digitalne kartografije papir prestaje biti osnovni medij. Kartografski prikazi dobivaju veću mogućnost prikaza treće dimenzije u virtualnom okruženju. Današnji softveri za vizualizaciju sadrže alate za izradu 3D prikaza. Razvojem tehnologije 3D modeli postali su dostupniji nego ikad. Bilo da se radi o trodimenzionalnom modelu reljefa ili umjetno izrađenih objekata postoji niz softvera koji pojednostavljuju i olakšavaju njihovu izradu.

Za izradu trodimenzionalnog modela potrebno je prikupiti podatke koji će omogućiti takvu vizualizaciju. Podaci se mogu prikupljati terestričkim metodama, aerofotogrametrijom, laserskim skeniranjem te drugim metodama.

2.5.1 3D karta

Trodimenzionalno prikazivanje jedna je od inovacija modernog doba. Znanstvenici su tijekom godina davali različite definicije 3D karte. Danas, postoji nekoliko definicija ove vrste kartografskog prikaza od kojih su najpoznatiji (Bandrova, 2001):

„3D karta definirana je kao digitalni, matematički utemeljen, trodimenzionalni virtualni prikaz Zemlje, njezine površine, predmeta te pojava u prirodi i društvu. Prikazani predmeti i pojave su klasificirani, dizajnirani i vizualizirani prema određenoj namjeni.“

„3D karta - suvremeni računalno generirani perspektivni prikaz s kartografskim sadržajem.“

„3D karta - generalizirani prikaz određenog područja nastala koristeći simbole za ilustraciju fizičkih značajki.“

Generalno govoreći 3D karta posebna je vrsta kartografskog prikaza. „3D karte su posebna vrsta karata koje prikazuju 3D podatke.“

Osnovni dijelovi trodimenzionalne karte su :

- digitalni model terena
- dvodimenzionalni prikaz područja od interesa preslikan na trodimenzionalne podatke
- trodimenzionalni modeli objekata

- trodimenzionalni simboli.

3D karte najčešće se izrađuju za područja urbanih sredina. Izrađeni trodimenzionalni prikazi mogu se koristiti u nizu različitih disciplina i područja od interesa poput: prostornog analiziranja, provođenja 3D analiza, upravljanja katastrofama te stvaranje 3D katastra (Bandrova, 2018).

2.5.2 Podjela 3D karata

3D karte mogu biti izrađene na različite načine. U ovisnosti o metodi izrade karte, podacima koji se koriste te o načinu prikazivanja geografske stvarnosti trodimenzionalne kartografske prikaze možemo podijeliti u sljedeće kategorije (Bandrova, 2018):

- prave 3D karte

Prave 3D karte temelje se na realističnom trodimenzionalnom prikazu stvarnosti. Karakteriziraju ih mogućnosti poput interaktivnog sučelja, kretanja u stvarnom vremenu te animacije.

- pseudodimenzionalne 3D karte

Pseudodimenzionalne 3D karte nastaju perspektivnom deformacijom dvodimenzionalnih kartografskih prikaza.

- panoramski crteži

Panoramski crteži predstavljaju trodimenzionalni prikaz bez matematičke preciznosti i kartografske vrijednosti. Prikazi koji spadaju u ovu kategoriju većinom su rezultat umjetničke interpretacije.

Druga podjela trodimenzionalnih karata bazira se na translokacijskom aspektu 3D karte te ih sukladno tome možemo podijeliti na sljedeće kategorije:

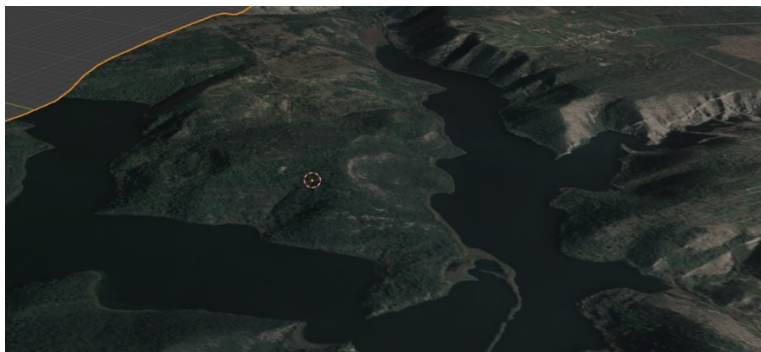
- animirane 3D karte
- statične 3D karte.

2.5.3 Softveri za trodimenzionalno modeliranje

Razvijen je niz softvera koji omogućuju trodimenzionalno modeliranje i prikazivanje. U ovisnosti o ulaznim podacima koji se koriste potrebno je odabrati idealni softver. Pojedini programski paketi sadrže osnovne funkcije za izradu 3D modela dok su ostali složenije prirode. Koji program će korisnik odabrati za trodimenzionalnu vizualizaciju ovisit će o njegovim potrebama i zahtjevima prema softveru. Programski paketi mogu biti komercijalni ili besplatni. Komercijalni softveri omogućuju izradu profesionalnijeg 3D modela dok besplatne verzije većinom nude osnovne funkcije. Neki od najčešće korištenih softvera za 3D vizualizaciju prostora i objekata su:

- Blender

Blender je besplatni softver otvorenog koda koji se koristi za stvaranje trodimenzionalnih prikaza. Službena stranica softvera navodi da Blender podržava modeliranje, namještanje, simulaciju, prikazivanje te praćenje kretanja i uređivanje trodimenzionalnih prikaza. Najjednostavniji način za kreiranje trodimenzionalne scene okruženja je integriranje dodataka. Dodatak pod nazivom GIS moguće je integrirati unutar Blendera te na takav način kreirati 3D modele scene direktno koristeći satelitske snimke i podatke o digitalnom modelu reljefa (URL 1). Na slici 2.1 prikazan je dio trodimenzionalnog modela kanjona rijeke Krke koje je izrađen koristeći dodatak GIS unutar softvera Blender.



Slika 2.1 Isječak iz trodimenzionalnog modela kanjona Krke izrađenog softverom Blender

- ArcGIS Pro i ArcGIS Online

ArcGIS Pro je GIS aplikacija koja omogućava vizualizaciju prostornih podataka, napredne prostorne analize te prikazivanje rezultata u dvodimenzionalnom, trodimenzionalnom i četverodimenzionalnom prostoru. ArcGIS donosi čitav niz alata i usluga kojima se korisnici mogu koristiti kako bi izradili i podijelili kartografske proizvode.

Dijeljenje kreiranih proizvoda moguće je putem ArcGIS Online platforme. Unutar spomenute platforme postoji niz aplikacija koje omogućavaju vizualizaciju, obradu i analizu prostornih podataka. Jedna od takvih aplikacija je ArcGIS Online Scene Viewer koja je korištena za izradu trodimenzionalnog prikaza za svrhe diplomskog rada (URL 33). Na slici 2.2 prikazan je dio trodimenzionalnog modela područja Nacionalnog parka Krka izrađenog unutar ArcGIS Online Scene Viewer aplikacije.



Slika 2.2 Isječak iz trodimenzionalnog modela kanjona Krke izrađen ArcGIS Online Scene Viewer aplikacijom

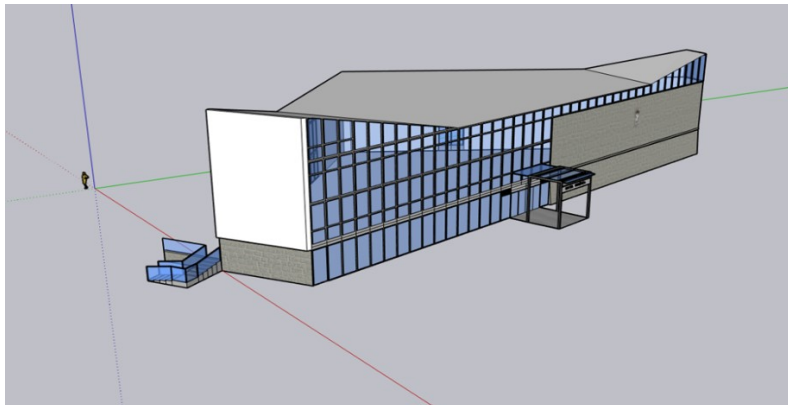
- ArcGIS CityEngine

ArcGIS CityEngine je komercijalni softver za trodimenzionalno modeliranje. Iako se može koristiti u različite svrhe aplikacija je specijalizirana za trodimenzionalno prikazivanje urbanih okruženja te umjetnih objekata. Aplikacija je dostupna unutar besplatnog probnog razdoblja od 30 dana, nakon čega se zahtjeva prebacivanje na plaćenu verziju (URL 2).

- SketchUp

SketchUp je softver koji omogućuje jednostavnu izradu trodimenzionalnih modela. Glavna karakteristika softvera je jednostavnost korištenja. Trodimenzionalni modeli izrađeni korištenjem SketchUp-a mogu se prikazivati sa različitom razinom detalja te koristiti u

različite svrhe. Na slici 2.3 prikazan je 3D model Gradske knjižnice „Juraj Šižgorić“ izrađenog korištenjem SketchUp-a u okviru kolegija Geovizualizacija. Softver se može preuzeti sa SketchUp stranice te besplatno koristiti unutar probnog razdoblja od 30 dana. 3D modeli mogu se izrađivati unutar web verzije SketchUp softvera potpuno besplatno bez vremenskog ograničenja (URL 3).



Slika 2.3 Prikaz 3D modela Gradske knjižnice "Juraj Šižgorić" izrađenog SketchUp softverom u okviru kolegija Geovizualizacija

- QGIS

Softver QGIS ili punog naziva Quantum GIS je računalna GIS aplikacija otvorenog koda koja omogućuje vizualizaciju, upravljanje, uređivanje i analiziranje geopodataka. Besplatan je softver koji se može slobodno preuzeti pod GNU GPL licencom. Sam QGIS softverski paket ne omogućuje trodimenzionalnu vizualizaciju, ali preuzimanjem dodatka za 3D modeliranje omogućena je i ta opcija. Najpoznatiji dodatak za trodimenzionalno prikazivanje je QGIS2Threejs koji koristi podatke digitalnog modela terena za 3D prikazivanje područja od interesa (URL 32). Na slici 2.4 prikazan je 3D model grada Šibenika izrađen korištenjem QGIS2Threejs dodatka.



Slika 2.4 Isječak iz 3D modela grada Šibenika izrađenog u QGIS softveru u okviru kolegija Odabrana poglavlja fotogrametrije i GIS-a

- Autodesk Fusion 360

Autodesk Fusion 360 softversko je rješenje tvrtke Autodesk za jednostavno kreiranje trodimenzionalnih modela u profesionalnom okruženju. Softver je komercijalan te dostupan uz besplatno probno razdoblje od 30 dana. Pruža mogućnosti 3D CAD proizvoda

te iako nije nužno usmjeren na stvaranje trodimenzionalnih prikaza za izradu karata može se upotrijebiti i u te svrhe (URL 4).

- Maya

Softver Maya još je jedan proizvod tvrtke Autodesk koji se može koristiti u svrhe izrade niza različitih trodimenzionalnih prikaza. Primarna funkcija ovog softvera nije orijentirana na kartografiju već na animaciju i računalne igrice (URL 5).

- Unity

Unity je jedna od glavnih platformi za trodimenzionalno modeliranje u svijetu. Specijalnost ove platforme je stvaranje 3D modela u realnom vremenu. Najčešće se koristi u industriji video igrice. Platforma se konstantno unaprjeđuje kako bi korisnicima pružila najbolje iskustvo. Unity se može koristiti za izradu trodimenzionalnih i dvodimenzionalnih prikaza kao i za interaktivne simulacije (URL 39).

Za korištenje softvera za 3D modeliranje potrebno je znanje i niz vještina. Neki od softverskih rješenja su jednostavniji i prikladniji za početnike dok su drugi namijenjeni profesionalnim korisnicima. Osim softverskih paketa za implementaciju virtualne i proširene stvarnosti mogu se koristiti i različite programske biblioteke i platforme. Neke od biblioteka koje omogućuju trodimenzionalno modeliranje su :

- Cesium JS
- Three.js biblioteka
- iTowns.

2.5.4 Razina detalja prikaza

Razina detalja prikaza trodimenzionalnog modela definirana je pomoću CityGML direktive. LOD ili razina detalja (*eng. Level Of Details*) predstavlja razinu detalja s kojom će se određeni objekt prikazati. U ovisnosti o svojoj detaljnosti, trodimenzionalni modeli imaju različitu primjenu. CityGML 2.0 standard iz 2012. godine donosi listu koja se sastoji od pet razina detalja prikaza objekta. Iako je primjenjiva i na druge objekte, skala razine detalja većinom se odnosi na objekte unutar naselja i njihovu geometrijsku te semantičku složenost.

CityGML direktiva donosi slijedeće razine detalja:

- Razina detalja nula (LOD0)

Razina detalja nula ili LOD0 predstavlja prijelaz sa dvodimenzionalnog na trodimenzionalni prikaz. U ovoj razini detalja objekti se prikazuju kao projekcije krovišta trodimenzionalnih objekata.

- Razina detalja jedan (LOD1)

Razina detalja jedan ili LOD1 nastaje na način da se prikaz dobiven korištenjem razine detalja nula prebacuje u trodimenzionalno okruženje. Temeljni princip nastajanja trodimenzionalnih objekata unutar ove razine detalja je princip istiskivanja.

- Razina detalja dva (LOD2)

Razina detalja dva ili LOD2 omogućuje prikazivanje objekata u trodimenzionalnom okruženju koristeći se pojednostavljenim oblicima krovišta te modeliranjem njegovih dijelova u više semantičkih kategorija.

- Razina detalja tri (LOD3)

Razina detalja tri ili LOD3 u odnosu na prethodnu razinu detalja prikazuje arhitektonski precizan model. Objekt izrađen na takav način prikazuje znatno više detalja u odnosu na LOD2.

- Razina detalja četiri (LOD4)

Razina detalja četiri ili LOD4 preuzima detaljnost prethodne razine uz uključivanje unutarnjih značajki objekta.

Razine detalja donose uniforman način prikazivanja detaljnosti trodimenzionalnih objekata. Upravo zbog toga široko su prihvaćene u svijetu u relativno kratkom roku. U ovisnosti s kojom je razinom detalja objekt prikazan uvjetovana je njegova mogućnost upotrebe. Modeli izrađeni sa razinom detalja jedan ili dva za određene su upotrebe jednostavno neprikladni. Modeli izrađeni koristeći razinu detalja tri ili četiri imaju znatno veću važnost, ali i upotrebu (Kolbe Hendrich, 2009).

3 NACIONALNI PARK KRKA

Nacionalni park Krka sedmi je nacionalni park uspostavljen na području Republike Hrvatske. Prepoznatljiv je po velikom broju prirodnih ljepota, ali i po zavidnom povijesnom naslijeđu.

Nacionalni park nalazi se na teritorijalnom području Šibensko-kninske županije u blizini gradova Skradina, Knina, Drniša i Šibenika. Područje Nacionalnog parka obuhvaća tok rijeke Krke te donji dio toka rijeke Čikole. Ukupna površina parka iznosi 109 km² (URL 6).

Tok rijeke Krke zaštićen je prvenstveno zbog svojih prirodnih ljepota dok je namjena samog Nacionalnog parka znanstvene, edukativne, rekreativne i odgojno obrazovne prirode. Duljina rijeke Krke iznosi oko 72,5 km što je čini 22. najdužom rijekom u Republici Hrvatskoj. Duž toka rijeke Krke javlja se sedam sedrenih barijera tj. slapova što predstavlja temeljni fenomen i atrakciju rijeke Krke.

Središte Javne ustanove Nacionalni parka Krka nalazi se u Šibeniku, a ispostave se nalaze u Skradinu, Drnišu i Kninu (URL 6).

Prikaz posebnosti i osnovnih informacija o Nacionalnom parku Krka prikazan je u tablici 3.1.

Tablica 3.1 Osnovne informacije o Nacionalnom parku Krka (URL 6)

Godina proglašenja NP-a	1985.
Ukupna površina NP-a	109 km ²
Duljina toka rijeke Krke	72.5 km
Broj sedrenih barijera	7
Endemske biljne vrste	Piramidalni zvončić, Uskolisno zvonce

3.1 Povijest Nacionalnog parka Krka

Reljef koji obilježava područje Krke nastajao je u različitim razdobljima. Tvrde stijene koje danas čine kanjon rijeke u prošlosti su bile dio morskog dna. Stvaranje samog toka rijeke Krke započelo je sedimentacijom vapnenca te stvaranjem zaravni. Geološko definiranje područja današnjeg Nacionalnog parka Krka trajalo je dugi niz godina.

Ljepota kanjona rijeke Krke prepoznata je u dalekoj prošlosti. Naime, određeni dijelovi rijeke zaštićeni su još 1948. godine. Tok rijeke Krke, donji dio toka rijeke Čikole te sva kulturna baština unutar tog područja proglašeni su Nacionalnim parkom 1985. godine.

Tadašnji obuhvat zaštićenog područja ne odgovara u potpunosti današnjem stanju. Tijekom godina mijenjana je granica Nacionalnog parka te je danas utvrđeno zaštićeno područje u površini od 109 km² (URL 7).

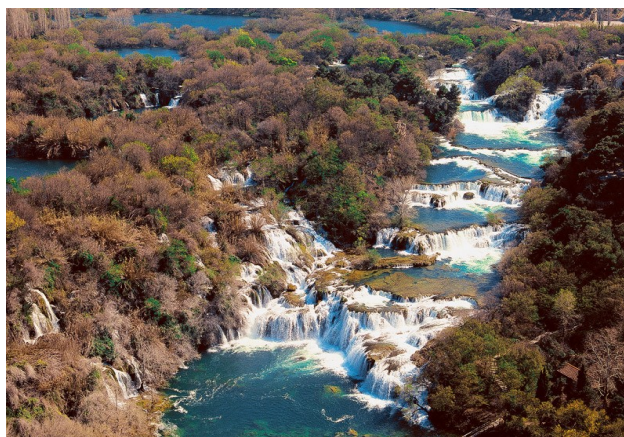
3.2 Prirodna baština Nacionalnog parka Krka

Među prirodnu baštinu Nacionalnog parka Krka ubrajamo sedrene barijere (slapove), otoke, jezera kao i niz vidikovaca.

Rijeka Krka unutar svog toka sadrži sedam sedrenih barijera: Skradinski buk, Roški slap, Miljacka slap, Rošnjak slap, Bilušića buk, Brljan te Manojlovačke slapove.

- Skradinski buk

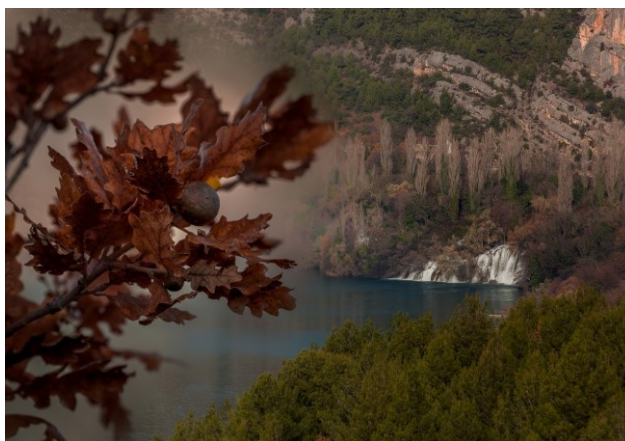
Skradinski buk (slika 3.1) je najduža i najpoznatija sedrena barijera rijeke Krke. Posebnost ovog slapa krije se u 17 stepenica koje se protežu na duljini od 800 m. Skradinski buk krasi bogatstvo biljnim i životinjskim vrstama kao i uređena kružna pješačka staza. U neposrednoj blizini nalazi se Hidroelektrana „Krka“, niz suvenirnica te izložbenih prostora (URL 8).



Slika 3.1 Slap Skradinski buk (URL 8)

- Roški slap

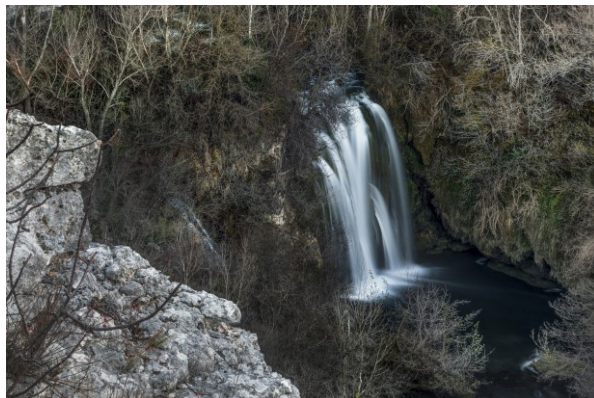
Roški slap (slika 3.2) dobio je naziv prema gradini Rog čiji se ostatci danas ne pronalaze. Karakterizira ga velik broj kaskada, bogata kanjonska vegetacija, mlinovi te stupa za obradu vune sa valjavicom za pranje sukna. Najveći, ujedino i glavni slap nalazi se na kraju sedrene barijere (URL 9).



Slika 3.2 Roški slap (URL 9)

- Slap Miljacka

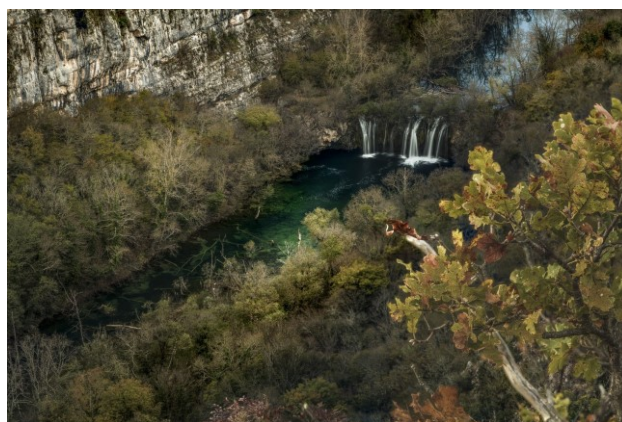
Slap Miljacka (slika 3.3) nalazi se nedaleko od najveće hidroelektrane Miljacke. Sedrena barijera se sastoji od tri veće stepenice i velikog broja malih stepenica. Slap spada među jedinstveni hidrogeološki fenomen te spaja vode Krke i Zrmanje. Samostalan pristup slapu nije direktno moguć već mu se pristupa kroz prostor hidroelektrane (URL 10).



Slika 3.3 Slap Miljacka (URL 10)

- Slap Rošnjak

Slap Rošnjak (slika 3.4) visinski je najniži i najjednostavniji slap unutar područja Nacionalnog parka Krka. Karakterizira ga samo jedna sedrena stepenica visine samo 8,4 m. Specifičan je zbog svog položaja unutar kanjona rijeke Krke. Zbog izrazite položajne nepristupačnosti na slapu nikad nisu uspostavljene mlinice ni hidroelektrane što ga čini spomenikom netaknute prirode (URL 11).



Slika 3.4 Slap Rošnjak (URL 11)

- Manojlovački slapovi

Manojlovački slap (slika 3.5) predstavlja najviši slap rijeke Krke. Ukupne visine 59,6 m, Manojlovački slapovi posjetitelje ne ostavljaju ravnodušnima. Posebnost slapova je u velikom broju sedrenih barijera obraslih mediteranskim raslinjem. U toplom dijelu godine slap je gotovo uvijek suh, a u njegovu podnožju nalaze se tragovi nekadašnjih mlinica (URL 12).



Slika 3.5 Manojlovački slapovi (URL 12)

- Brljan

Slap Brljan (slika 3.6) nalazi se u blizini jezera Brljan, umjetnog jezera nastalog većinom za potrebe odvoda vode u hidroelektranu Miljacka. Kao i Manojlovački slapovi u toplijem dijelu godine slap Brljan presuši jer se voda iz jezera prevodi kanalom do hidroelektrane. Najbolje se ističe u proljetnim mjesecima. U podnožju slapa vidljivi su ostaci mlinica (URL 13).



Slika 3.6 Slap Brljan (URL 13)

- Bilušića buk

Bilušića buk (slika 3.7) jedini je slap čija se snaga ne iskorištava u energetske svrhe. Izgled slapa mijenjan je pod ljudskim utjecajem. Spada u skupinu srednje visokih slapova sa visinom sedrenih stepenica od 22,4 m. Od velikog broja mlinica i valjanica koje su u prošlosti bile aktivne danas su očuvana samo dva mlina i jedna valjanica (URL 14).



Slika 3.7 Bilušića buk (URL 14)

Osim slapova, Nacionalni park Krka može se pohvaliti i prirodnim fenomenom usred kanjona Krke, otočićem Visovcem (slika 3.8). Smješten na takozvanom Visovačkom jezeru, otok Visovac je jedan od najvažnijih spomenika prirodne baštine u Hrvatskoj. Na otoku su se smjestili franjevački samostan kao i crkva Gospe Visovačke što otoku daje kulturno i religiozno značenje (URL 15).



Slika 3.8 Otok Visovac (URL 15)

3.3 Kulturna baština Nacionalnog parka Krka

Nacionalni park Krka, osim prirodnim ljepotama, može se pohvaliti i nizom kulturnih spomenika. Među kulturnom baštinom nalaze se arheološki objekti, srednjovjekovne utvrde, sakralna i etnografska baština te industrijska arhitektura. Jedan od razloga zaštite područja rijeke Krke je i kulturno bogatstvo koje okružuje rijeku te njegova edukativna uloga. Niz edukativnih i poučnih staza unutar parka omogućava upoznavanje svih prirodnih i kulturnih ljepota koje park nudi.

Uz kanjon rijeke Krke očuvano je nekoliko starohrvatskih utvrda iz 14. stoljeća. Iako su većinom preostali samo ostatci nekadašnjih utvrda oni značajno podižu kulturnu vrijednost ovog područja.

- Ključica

Srednjovjekovna utvrda Ključica (slika 3.9) izgrađena je u 13. stoljeću usred kanjona Čikole u obrambene svrhe. Zadnji poznati stanovnici Ključice bili su Turci koji su ovu srednjovjekovnu utvrdu zaposjeli 1546. godine. Ključica je najveća utvrda na području parka te je i najbolje očuvana (URL 16).



Slika 3.9 Srednjovjekovna utvrda Ključica (URL 16)

- Kamičak

Između Roškog slapa i otoka Visovca smjestila se srednjovjekovna utvrda Kamičak (slika 3.10). Iako je nekad bila jedna od najvažnijih utvrda danas su od nje preostali samo ostatci. Unatoč svom povijesnom značaju utvrda je danas slabo očuvana, a od dolaska Turaka na ovo područje i napuštena (URL 17).



Slika 3.10 Srednjovjekovna utvrda Kamičak (URL 17)

- Bogočin ili Vilin grad

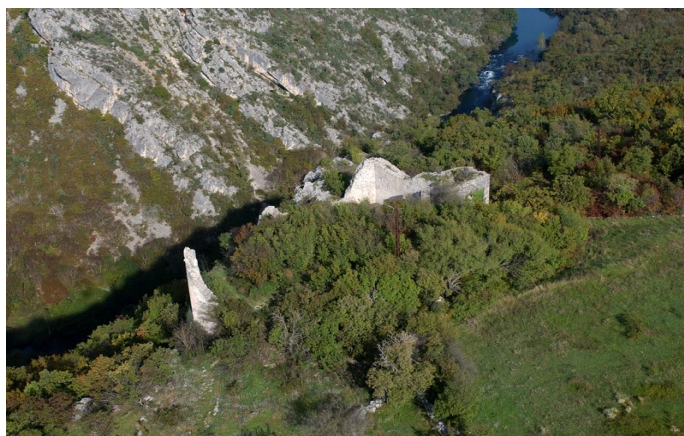
Nedaleko od sela Bogatića uz rijeku Krku uzdiže se kula Bogočin ili Vilin grad (slika 3.11). Kao i sve ostale utvrde na području Nacionalnog parka, Vilin grad nakon zauzimanja Turaka gubi svoju vrijednost. Pristup Bogočinu nije jednostavan. Do utvrde vodi samo jedan srednjovjekovni put preko visećeg mosta. Utvrda ima poseban kulturni i povijesni značaj (URL 18).



Slika 3.11 Srednjovjekovna utvrda Bogočin (URL 18)

- Nečven

Utvrda Nečven (slika 3.12) još je jedan kulturni spomenik na području Nacionalnog parka Krka. Smještena je na lijevoj obali rijeke Krke. Prvi vlasnici Nečvena bili su članovi plemićke obitelji Nelipić. Nakon dolaska Turaka na ovo područje utvrda pada pod njihovu vlast te je pretvorena u vojnu jedinicu (URL 19).



Slika 3.12 Utvrda Nečven (URL 19)

- Trošenj ili Čučevo

Posljednja srednjovjekovna utvrda unutar Nacionalnog parka je utvrda Trošenj (slika 3.13). Smjestila se na desnoj strani kanjona rijeke Krke nasuprot utvrđi Nečven. Podignuta je u strateške svrhe nadziranja mosta koji je prelazio preko rijeke Krke. Kao i ostale utvrde, nakon dolaska Turaka pada pod njihovu vlast te je velikim dijelom srušena (URL 20).



Slika 3.13 Srednjovjekovna utvrda Trošenj (URL 20)

Osim srednjovjekovnih utvrda, unutar područja Nacionalnog parka Krka utočište je pronašlo i niz religijskih objekata. Upravo zbog mira, tišine i posebnog doživljaja koji daje rijeka Krka ovo područje nameće se kao idealno mjesto za religijske objekte. Kao najvažniji, ali i najposjećeniji objekti sakralne baštine izdvajaju se Crkva Gospe Visovačke (slika 3.14) i Manastir Arhandela Mihajla (slika 3.15).

- Crkva Gospe Visovačke

Na prethodno spomenutom otoku Visovcu nalazi se Crkva Gospe Visovačke zajedno sa Franjevačkim samostanom Majke od Milosti. U vlasništvu samostana nalazi se arheološka zbirka, zbirka povijesnog crkvenog ruha i posuđa te knjižnica inkubala. Prema usmenoj predaji, Visovac postaje otok sa svetištem Majke Božje u 15. stoljeću kada franjevci pred Turcima bježe iz Bosne i svoje utočište pronalaze na Visovcu (URL 15).



Slika 3.14 Franjevački samostan na otoku Visovcu (URL 15)

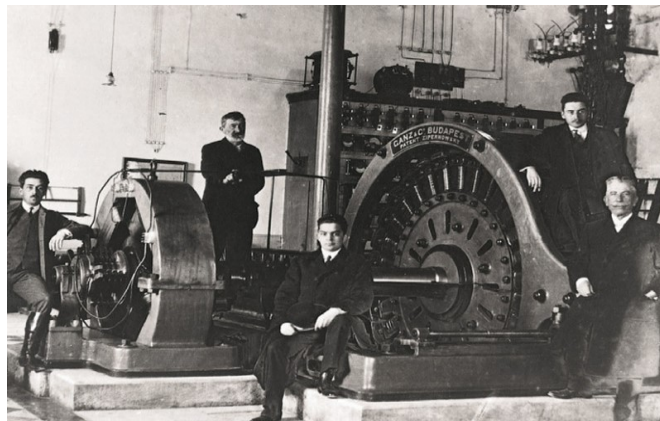
- Manastir sv. Arhandela

U Carinskoj dragi nedaleko od Kistanja, nalazi se Manastir sv. Arhandela. Na temeljima već postojećeg samostana iz 1402. godine podiže se današnji samostan. Samostan ima kulturnu, ali i sakralnu vrijednost. Predstavlja jedno od najvažnijih i najpoznatijih središta pravoslavne Dalmatinske eparhije. Osim samostana u Carinskoj dragi nalazi se i crkva te starorimske katakombe (URL 21).



Slika 3.15 Manastir sv. Arhangel (URL 21)

Među kulturnu baštinu Nacionalnog parka Krka valja ubrojiti i industrijsku arhitekturu (slika 3.16). Prva hidroelektrana izgrađena na rijeci Krki nosila je naziv Hidroelektrana „Krka“. Izgrađena i puštena u rad samo nekoliko dana nakon hidroelektrane na Nijagarinim slapovima. Predstavlja revoluciju u energetske iskoristavanju vode. Danas je hidroelektrana „Krka“ zaštićena kao spomenik industrijske arhitekture te se konzervatorskim radovima pokušava očuvati njena vrijednost. Na rijeci se nalazi još nekoliko hidroelektrana od kojih su tri i danas aktivne (HE „Jaruga“, HE „Miljacka“ i HE „Roški slap“) (URL 22).



Slika 3.16 Početak uspostave industrijske arhitekture (URL 22)

Kao spomenik tradicije na području Nacionalnog parka nalazimo brojne mlinice (vodenice). Mlinice spadaju u predindustrijska postrojenja te podsjećaju na način života u prošlim razdobljima. Moguće ih je pronaći na čitavom području parka, a najpoznatije vodenice nalaze se u lokalitetu Gornja kuća (slika 3.17) nedaleko od slapa Skradinski buk. U prizemlju Gornje kuće posjetitelji mogu vidjeti šest obnovljenih mlinova te mlinarov stan. Uz mlinice nalazi se i štala (URL 23).



Slika 3.17 Srednjovjekovne mlinice u muzeju Gornja kuća (URL 23)

Područje Nacionalnog parka bogato je arheoloških nalazima i iskopinama, bilo da se pojavljuju u obliku pećina, vojnih logora, arheoloških zbirki ili ljetnih škola.

- Oziđana pećina

Oziđana pećina (slika 3.18) pretpovijesni je lokalitet u kanjonu rijeke Krke. Pećina se nalazi u blizini Roškog slapa, tunelskog je oblika dužine oko 59 m te širine od 5 do 7 m. Smještena je u samom vrhu kanjona na visini od 220 m. Posebnost ovog geološkog objekta su tragovi čovjekova boravka u obliku keramičkih posuda i artefakata (URL 24).



Slika 3.18 Oziđana pećina (URL 24)

- Rimski vojni logor Burnum

Rimski vojni logor Burnum (slika 3.19) smješten je u blizini sela Ivoševaca. Logor datira iz 1. stoljeća poslije Krista. Uz vojni logor kompleks je sadržavao zgradu vojnog zapovjedništva te amfiteatar. Logor je izgrađen na strateški važnom položaju za nadgledanje rijeke Krke. Prema sačuvanim podacima u logoru je boravila XI. Legija rimske vojske. Od čitavog kompleksa danas su sačuvani ostaci lukova zgrade vojnog zapovjedništva te ostatci amfiteatra. Prema tipu, Burnumski amfiteatar spadao je u skupinu amfiteatara sa četiri ulaza te se pretpostavlja da je mogao primiti između šest i deset tisuća gledatelja (URL 25).



Slika 3.19 Kompleks vojnog logora i amfiteatra Burnum (URL 25)

3.4 Biljni i životinjski svijet Nacionalnog parka

Nacionalni park Krka bogat je nizom različitih biljnih i životinjskih vrsta. Biljni svijet parka odlikuje se s nekoliko endemskih vrsta, gustim šumskim područjima, travnjacima i šikarama te vegetacijom vapnenačkih stijena kanjona.

Piramidalni zvončić je jadransko-ilirski endem čije se stanište nalazi na području Nacionalnog parka Krka. Zajedno sa uskolisnim zvoncem (slika 3.20), endemskom biljkom Dinarskog područja, čini zajednicu endemskih biljnih vrsta Nacionalnog parka (URL 26).



Slika 3.20 Endemska biljna vrsta uskolisno zvonce (URL26)

Šume ne prekrivaju veliku površinu područja Krke, ali su važne za doživljaj krajobraza. Najčešće se mogu pronaći slijedeće šumske zajednice: mješovite šume crnike i crnog jasena, mješovita šuma medunca i bijelog graba, šuma crnog graba te šume alepskog i crnog bora.

Na područjima posječenih šuma javlja se biljna zajednica travnjaka i šikara. Travnjaci se većinom koriste za ispašu stada lokalnog stanovništva. Vegetacija pukotina stijena i polušpilja (slika 3.21) predstavlja posebnost te uključuje niz dalmatinskih i ilirsko-jadranskih endema (URL 26).



Slika 3.21 Vegetacija pukotina krša (URL 26)

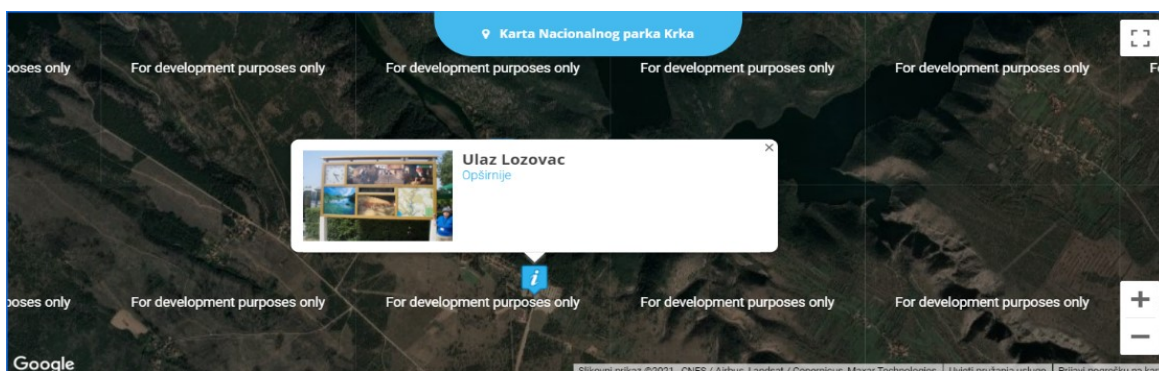
Životinjski svijet Nacionalnog parka Krka raznolik je i bogat. Rijeka Krka stanište je za preko 29 različitih vrsta riba. Zaštićeno područje bogato je endemskim i ugroženim životinjskim vrstama. Jedna od najpoznatijih vodenih europskih kuna, vidra, može se pronaći na području Nacionalnog parka. Spada među ugrožene i zaštićene životinjske vrste te se nalazi u Crvenoj knjizi životinjskih svojti ugroženih u Hrvatskoj. Čovječja ribica je jedini kralješnjak prilagođen na život podzemlju, a može se pronaći u špiljama oko rijeke Krke. Šara poljarica samo je jedna od niza zmija koje obitavaju na čitavom području parka. Neki od endemskih životinjskih vrsta koji su svoje stanište pronašli u zaštićenom području su: stigobiontni puž, troglobiontni lažištupavac, troglofilni jednakonožni rak, marifugija i mnogi drugi. Životinjski svijet rijeke i okolnog područja iznimno je važan i zbog toga se pridodaje posebna pažnja njegovoj zaštiti (URL 27).

4 PRAKTIČNI DIO

4.1 Analiza postojećih kartografskih prikaza Nacionalnog parka Krka

Jedan od prvih koraka pri izradi ovog diplomskog rada bilo je upoznavanje sa postojećim kartografskim prikazima područja Nacionalnog parka Krka.

Na web-stranicama NP Krka pronađena je interaktivna karta parka (slika 4.1). Pronađena interaktivna karta sadrži prikaz samo nekoliko objekata koji nisu kategorizirani prema svojim obilježjima. Primijećen je nedostatak atributa za objekte koji se prikazuju na spomenutoj karti zbog čega svi objekti nisu obrađeni na jednakoj razini. Interaktivnost karte očituje se u mogućnosti povećanja i smanjenja prikaza, pomicanja prikaza te dobivanja dodatnih informacija o prikazanim objektima. Podloga karte su Google karte (URL 6).



Slika 4.1 Interaktivna karta dostupna na stranicama Nacionalnog parka Krka (URL 6)

Na internet stranicama Nacionalnog parka Krka pronađene su i karte Roškog slapa (slika 4.2) i Skradinskog buka (slika 4.3). Obje karte su dostupne samo u .pdf formatu. Najveća mana karata je njihova statičnost. Prednosti karata su prikaz trenutne lokacije (Skradinski buk ili Roški slap), kategorizacija objekata te količina prikazanih informacija. Karta je informativnog karaktera te ju je najbolje koristiti za informiranje o sadržajima Nacionalnog parka ili prilikom posjete. Iako karte Roškog slapa i Skradinskog buka nisu interaktivne, korištene su u svrhu izvora podataka za izradu diplomskog rada (URL 28).



Slika 4.2 Karta Roškog slapa (URL 28)



Slika 4.3 Karta Skradinskog buka (URL 28)

Na Google Play trgovini moguće je pronaći dvije aplikacije čija je tema Nacionalni park Krka (URL 29).

„NP Krka“ (slika 4.4) službena je aplikacija Nacionalnog parka Krka te se može besplatno preuzeti. Aplikacija kategorizira sadržaj u sljedeće kategorije:

- informacije o Nacionalnom parku Krka
- informacije o slapovima tj. sedrenim barijerama
- informacije o povijesnoj baštini
- informacije o aktivnostima
- informacije o uslugama.

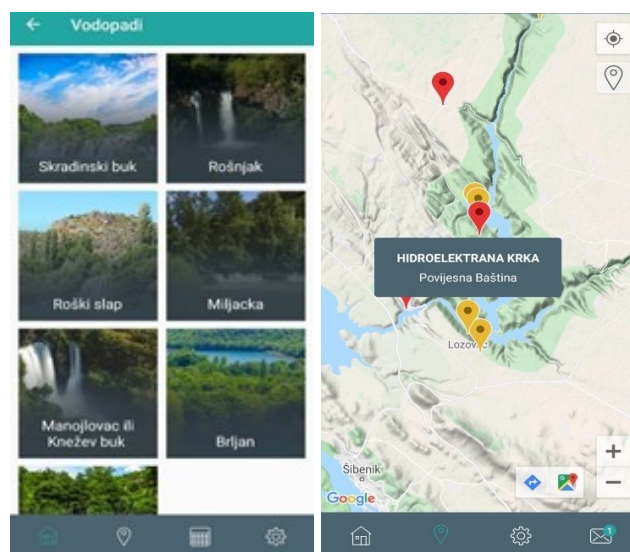
Dostupna je mogućnost odabira između hrvatskog i engleskog jezika. Unutar aplikacije nalazi se interaktivni dvodimenzionalni kartografski prikaz.

Prednosti 2D kartografskog prikaza:

- mogućnost određivanja vlastite trenutne lokacije u odnosu na znamenitosti Nacionalnog parka
- smanjivanje i povećavanje prikaza
- mogućnost odabira pojedinih objekata te otvaranja skočnog prozora sa dodatnim informacijama o objektu
- mogućnost odabira prikaza pojedinog sloja.

Nedostatci 2D kartografskog prikaza:

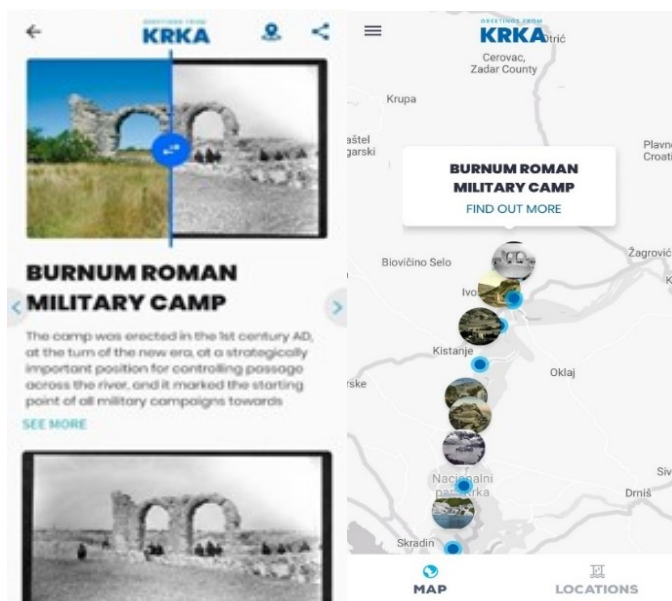
- nedostatak atributa koji opisuju prikazane objekte
- smanjen broj objekata prikazanih na karti u odnosu na broj objekata koji su opisani kao atrakcije Nacionalnog parka unutar aplikacije.



Slika 4.4 Sučelje službene aplikacije Nacionalnog parka Krka (URL 29)

„Pozdrav s Krke“ (slika 4.5) je aplikacija izrađena u svrhu projekta Nacionalne sveučilišne knjižnice. Ovaj digitalni proizvod povezuje turizam i kulturnu baštinu sa prirodnim ljepotama Nacionalnog parka (URL 30).

Aplikacija se sastoji od karte i opisa svake pojedine lokacije koja se prikazuje na karti. Prednost aplikacije je u velikoj količini informacija koje pruža o svakom pojedinom objektu koji se prikazuje na karti. S obzirom da se aplikacija fokusira na usporedbu Nacionalnog parka nekad i sad broj objekata prikaza reduciran je na najvažnije objekte kulturne i prirodne baštine.

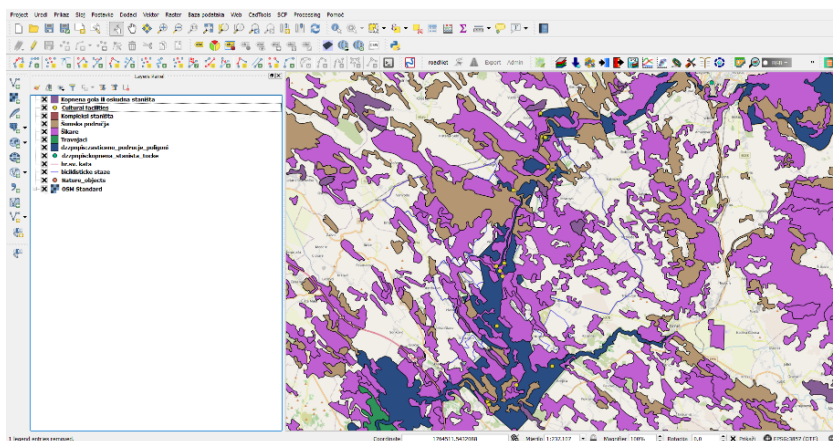


Slika 4.5 Sučelje aplikacije Krka nekad i sad (URL 30)

4.2 Korišteni softveri

Za izradu 3D interaktivne turističke karte korišteni su slijedeći softveri:

- QGIS 2.18.15 (slika 4.6)
- ArcGIS Online Map Viewer
- ArcGIS Online Scene Viewer
- ArcGIS Online Experience Builder.

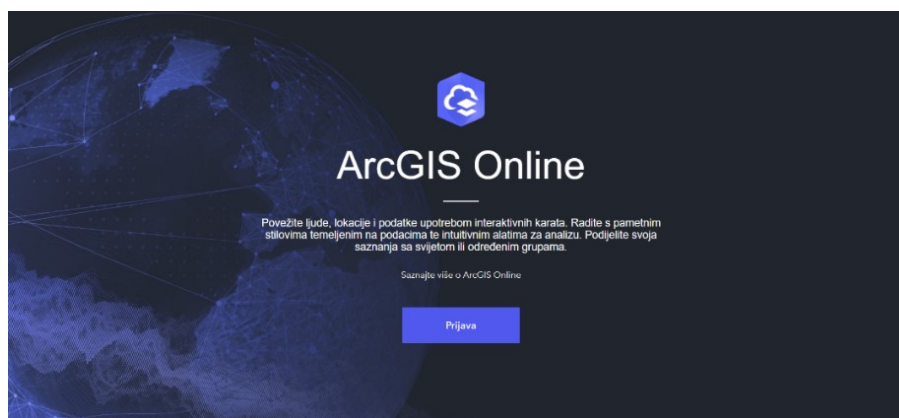


Slika 4.6 Korisničko sučelje QGIS programa

U okviru diplomskog rada QGIS je korišten kao temeljni softver za prikupljanje i vizualizaciju prostornih podataka te kao softver za primarnu obradu. Unutar QGIS-a definirani su objekti koji će se nalaziti na gotovom kartografskom proizvodu te su kategorizirani. Isto tako zahvaljujući mogućnostima softvera korišteni su WMS i WFS servisi za prikupljanje podataka iz vanjskih izvora (Bioportal, ENVI portal). Kao podloga unutar

QGIS softvera korišten je DOF preuzet sa Geoportala DGU putem WMS servisa te OSM osnovna karta preuzeta pomoću dodatka QuickMapServices. Spomenuti dodatak osim OSM osnovne karte omogućava brzo dodavanje niza podloga unutar QGIS projekta.

ArcGIS Online (slika 4.7) je web GIS koji omogućuje kreiranje i dijeljenje karata, scena ili aplikacija. Sastavni je dio ArcGIS sustava uključujući ArcGIS Pro, ArcGIS Enterprise, ArcGIS API, ArcGIS Runtime SDK i druge. Za korištenje bilo kojeg proizvoda iz ArcGIS obitelji potrebna je licenca. Korištenja su moguća pomoću besplatnog probnog razdoblja, ali za trajno korištenje potrebna je vlastita ili licenca organizacije. Besplatne probne verzije dolaze sa punim kapacitetom mogućnosti kako bi korisnicima osigurali puni doživljaj aplikacije prije kupovine proizvoda (URL 32).



Slika 4.7 ArcGIS Online platforma (URL 32)

Unutar ArcGIS Online platforme dostupan je niz proizvoda poput:

- Map Viewer
- Experience Builder
- Field Maps
- Living Atlas.

Izlazni rezultati ArcGIS Online platforme dostupni su u više formata. Moguća je izrada web karata, web aplikacija te trodimenzionalnih scena. Kreiranje web aplikacija pojednostavljeno je na način da je dostupan niz predložaka koje je moguće koristiti prilikom izrade vlastite web aplikacije. Isto tako uz pomoć takozvanih ArcGIS Bilježnica (eng. *Notebook*) omogućen je pristup Python resursima koji omogućuju automatizaciju rada. S obzirom da je platforma „cloud based“ tj. bazira se na online spremanju podataka, nudi niz mogućnosti za dijeljenje sa drugim korisnicima kao i sudjelovanje na drugim projektima.

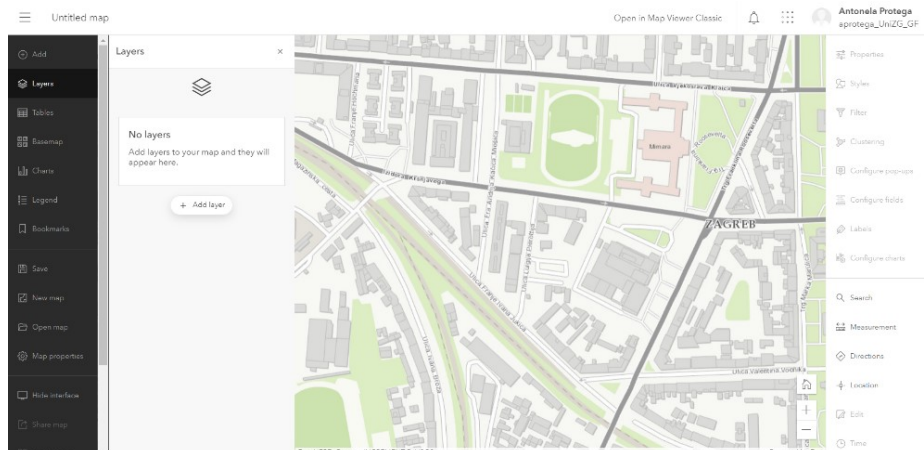
U okviru izrade diplomskog rada korišteni su slijedeći proizvodi ArcGIS Online platforme:

- ArcGIS Online Map Viewer

Map Viewer (slika 4.8) korišten je u svrhu vizualizacije prikupljenih i obrađenih podataka. Unutar ove aplikacije definirani su elementi kartografike koji će prikazivati pojedinačne objekte na krajnjem prikazu. Isto tako konfigurirani su skočni prozori objekata koji pridonose dodatnim informacijama o objektima prikaza.

Korištene opcije samo su dio mogućnosti ove aplikacije. Uređivanje slojeva, definiranje legende, filtriranje, stiliziranje, određivanje lokacije, mogućnosti mjerenja površine i

udaljenosti te stvaranje različitih analiza samo su neke od mogućnosti koje nudi Map Viewer (URL 33).



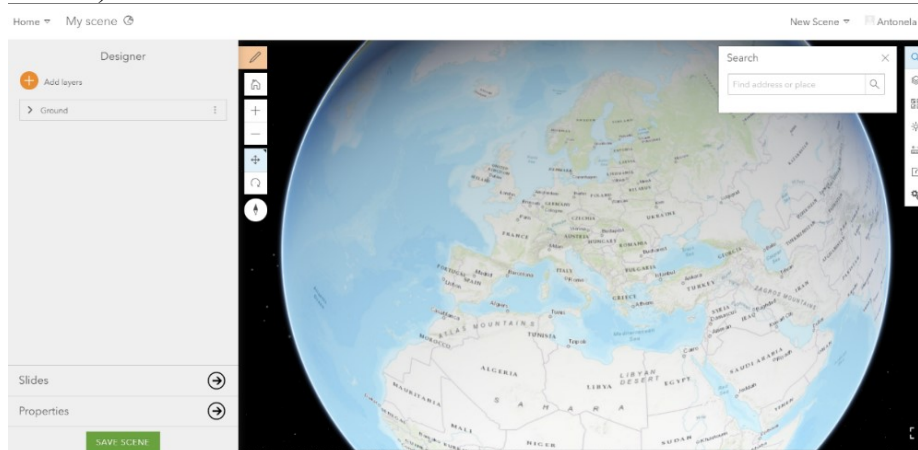
Slika 4.8 Korisničko sučelje Map Viewer aplikacije

- ArcGIS Online Scene Viewer

Scene Viewer (slika 4.9) aplikacija unutar ArcGIS Online platforme nudi mogućnost izrade scene bilo kojeg područja na svijetu. Prikaz nastao na ovakav način predstavlja vizualizaciju geoprostornog sadržaja u trodimenzionalnom okruženju.

Kreirane scene mogu biti lokalne ili globalne, a moguća je i promjena osnovne karte unutar galerije baznih karata.

U ovom diplomskom radu Scene Viewer korišten je u svrhu kreiranja trodimenzionalne scene područja Nacionalnog parka Krka koja služi kao podloga za dodavanje izrađenih slojeva (URL 34).

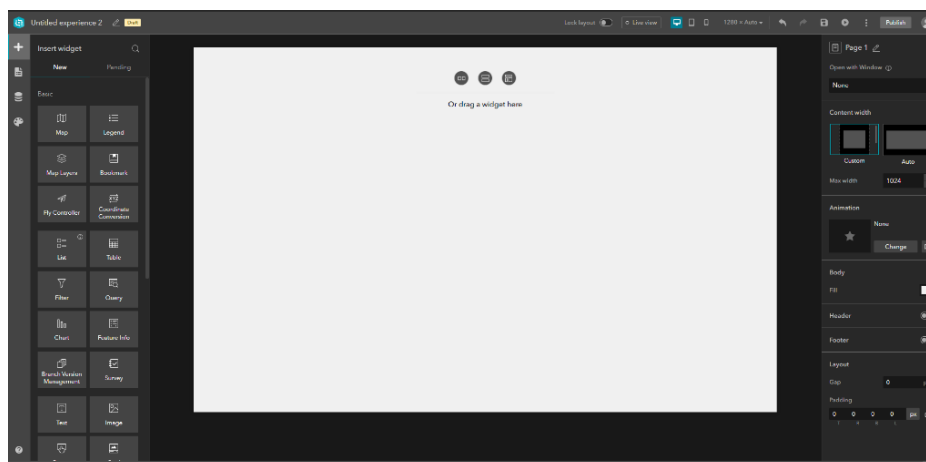


Slika 4.9 Korisničko sučelje Scene Viewer aplikacije

- ArcGIS Online Experience Builder

Experience Builder (slika 4.10) je aplikacija koja omogućava da se izrađeni kartografski prikazi koriste u web aplikacijama. Izrada aplikacije moguća je i bez poznavanja programskih jezika što ovu aplikaciju čini privlačnom nizu korisnika. Sučelje prilagođeno korisniku i jednostavnost korištenja glavne su prednosti ove aplikacije. Proizvodi nastali na ovakav način mogu se prikazivati na zaslonu mobitela, tableta ili računala.

Prilikom izrade 3D interaktivne turističke karte Experience Builder korišten je kako bi se izrađeni kartografski proizvod približio korisnicima u obliku besplatno dostupne web aplikacije. Za izradu aplikacije nisu korišteni dostupni predlošci već je izrađena koristeći prazan predložak (URL 35).



Slika 4.10 Korisničko sučelje Experience Builder aplikacije

4.3 Prikupljanje prostornih podataka

Prije početka procesa prikupljanja podataka potrebno je definirati koje vrste objekata će biti prikazane na interaktivnom kartografskom prikazu. S obzirom da se radi o karti čiji su primarni korisnici turisti potrebno je usredotočiti se na objekte koji bi zanimali upravo njih.

Objekti koji su predmet prikaza karte bit će raspoređeni u slijedeće kategorije:

- prirodna baština
- kulturna baština
- biljni i životinjski svijet
- pješačke i biciklističke staze
- uslužne djelatnosti
- informativni objekti Nacionalnog parka Krka.

Kako bi se prikupili relevantni prostorni podaci korišteno je nekoliko izvora:

- Web-stranica Nacionalnog parka Krka

Na web-stranicama Nacionalnog parka Krka pronađena je velika količina opisnih podataka, atributa za pojedine objekte kao i prostornih podataka. Javno dostupni GPS tragovi biciklističkih staza (slika 4.11) preuzeti su u .gpx formatu. Informacije o biljnom i životinjskom svijetu kao i lokacije na kojima se nalaze staništa tih vrsta preuzeti su sa stranica Nacionalnog parka.



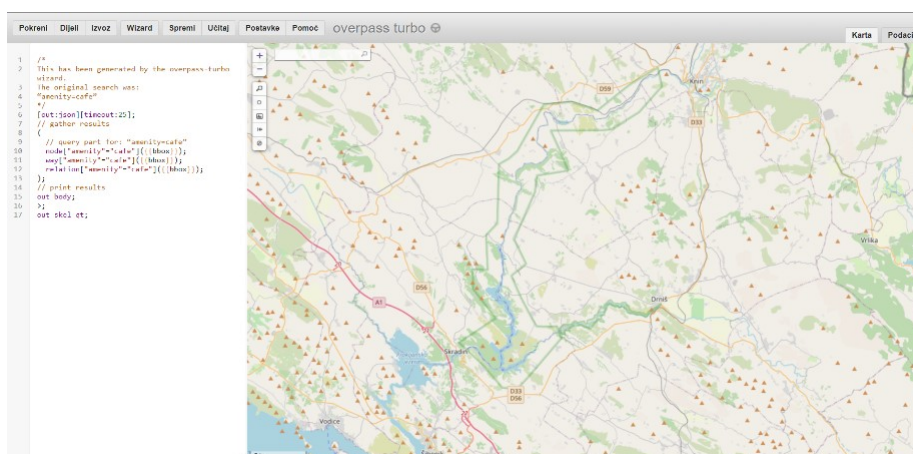
Slika 4.11 Izvor prostornih podataka o biciklističkim stazama (URL 6)

- Javna ustanova Nacionalni park Krka

Tijekom procesa prikupljanja literature i prostornih podataka potrebnih za izradu interaktivnog prikaza stupljeno je u kontakt sa Javnom ustanovom Nacionalni park Krka. Prostorni podaci koji su dobiveni na korištenje su: pješačke staze i lokacije kulturne baštine u shapefile formatu te niz fotografija kao dopuna opisu objekata.

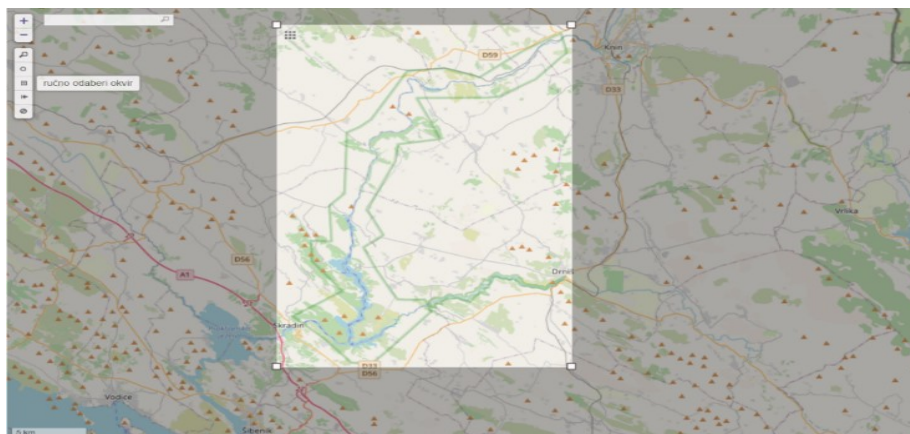
- OpenStreetMap

OSM je virtualna zajednica koja svojim korisnicima omogućava slobodno dostupnu kartu sa mogućnošću uređivanja postojećeg i dodavanja novog sadržaja. Podaci OpenStreetMap-a mogu se preuzeti preko niza servera. U prijašnjim kolegijima na Geodetskom fakultetu korišteni su Overpass Turbo (slika 4.12) i Geofabrik. U svrhu izrade diplomskog rada korištena je Overpass Turbo stranica (URL 36).



Slika 4.12 Overpass Turbo (URL 36)

Overpass Turbo nudi mogućnosti ručnog postavljanja (slika 4.13) područja od interesa ili njegova definiranja upisivanjem koordinata područja od interesa.



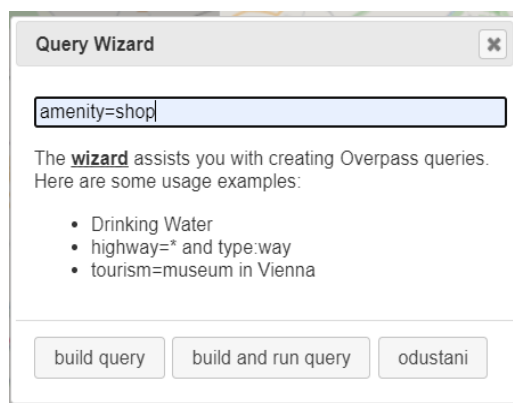
Slika 4.13 Odabir područja od interesa ručnim odabirom okvira (URL 36)

Podaci koji su primarno preuzeti sa OSM-a su lokacije smještajnih kapaciteta, restorana, kafića, trgovina i parkirališta.

Za preuzimanje spomenutih prostornih podataka korišteni su slijedeći upiti:

- amenity=cafe, za pronalaženje lokacija kafića
- amenity=restaurant, za pronalaženje lokacija restorana
- amenity=shop, shop=*, shop=supermarket, za pronalaženje lokacija trgovina i trgovina prehrane
- building=hotel, za pronalaženje lokacija hotela
- amenity=parking, parking=*, za pronalaženje lokacija parkirališta.

Nakon što je definirano područje od interesa i tip traženih objekata potrebno je pokrenuti upit koji će sukladno unesenim parametrima dati odgovarajuće rezultate (slika 4.14).



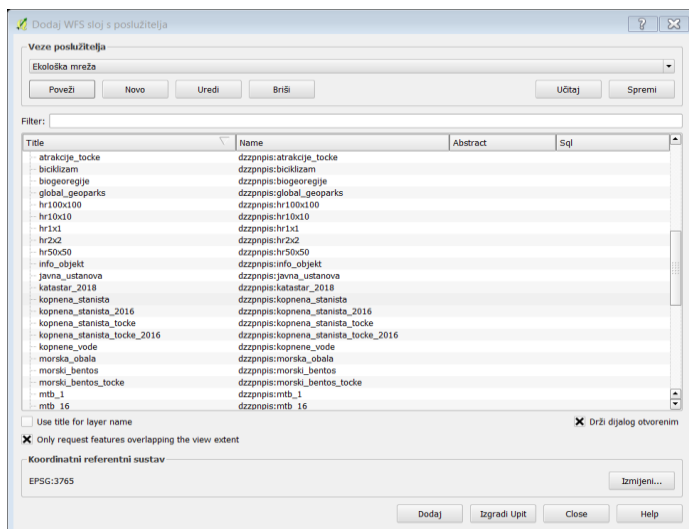
Slika 4.14 Prozor za upit od interesa (URL 36)

Podaci koji dobiveni putem OSM-a preuzeti su u geojson formatu te je nad njima izvršena obrada podataka.

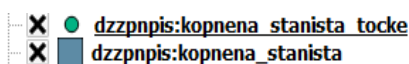
- Bioportal i ENVI portal okoliša

Kao izvori prostornih podataka o pokrovu zemljišta na području Nacionalnog parka Krka korišteni su Bioportal i ENVI portal okoliša.

Bioportal je informacijski sustav u obliku baze podataka koji omogućava niz web servisa za pristup prostornim podacima. Pri izradi diplomskog rada korišteni su WMS i WFS servisi Bioportala za pristup podacima o staništima biljnih i životinjskih vrsta te podacima o granicama zaštićenih područja u svrhu definiranja granice Nacionalnog parka Krka (URL 37). Slika 4.15 prikazuje WFS slojeve koje nudi Bioportal, a slika 4.16 prikazuje preuzete slojeve sa Bioportala. Na slici 4.17 je prikazan sloj zaštićenih područja unutar QGIS-a.



Slika 4.15 Prikaz WFS slojeva koje nudi Bioportal



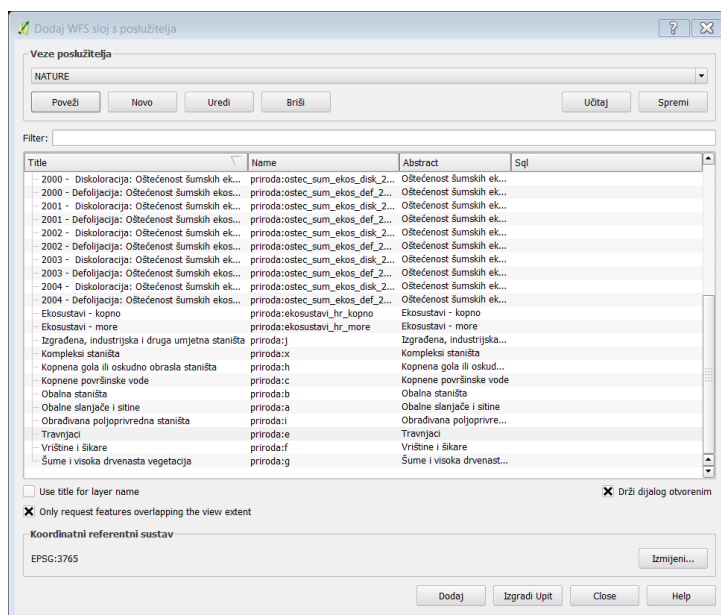
Slika 4.16 Preuzeti slojevi sa Bioportala



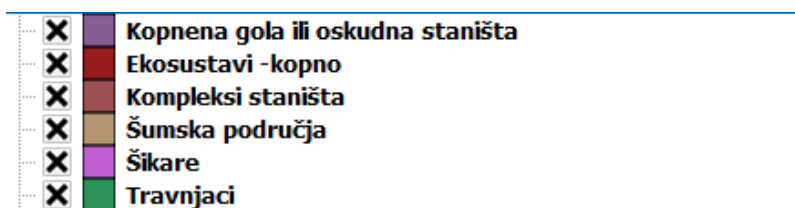
Slika 4.17 Prikaz sloja zaštićenih područja unutar sučelja QGIS-a

ENVI portal okoliša javni je web portal kojeg održava Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, a omogućuje pristup informacijama o okolišu te pruža niz WMS i WFS servisa.

Unutar QGIS softvera pomoću WFS servisa ENVI portala dodani su podaci o šumama i visokoj vegetaciji, travnjacima i šikarama te močvarnim područjima (URL 38). Slika 4.18 prikazuje WFS slojeve koje nudi ENVI portal okoliša, a slika 4.19 slojeve preuzete sa ENVI portala unutar QGIS sučelja.



Slika 4.18 Prikaz WFS slojeva koje nudi ENVI portal okoliša



Slika 4.19 Prikaz slojeva preuzetih sa ENVI portala unutar QGIS-a

4.4 Obrada prostornih podataka

Obrada prostornih podataka započeta je u softveru QGIS. Unutar QGIS-a učitani su svi potrebni podaci koji su filtrirani na podatke od interesa. Također podacima su uređene atributne tablice na način da atributi pobliže opisuju objekt od interesa. Nakon filtriranja svih prikupljenih podataka konačni slojevi koji će biti prikazani na krajnjem proizvodu su:

- Granica Nacionalnog parka Krka

Administrativna granica zaštićenog područja jedan je od slojeva koji će se prikazivati na kartografskom prikazu. Prikazana kao linijski objekt, granica Nacionalnog parka Krka sadrži atribute koji detaljnije opisuju zaštićeno područje (tablica 4.1).

Tablica 4.1 Atributna tablica granice Nacionalnog parka Krka

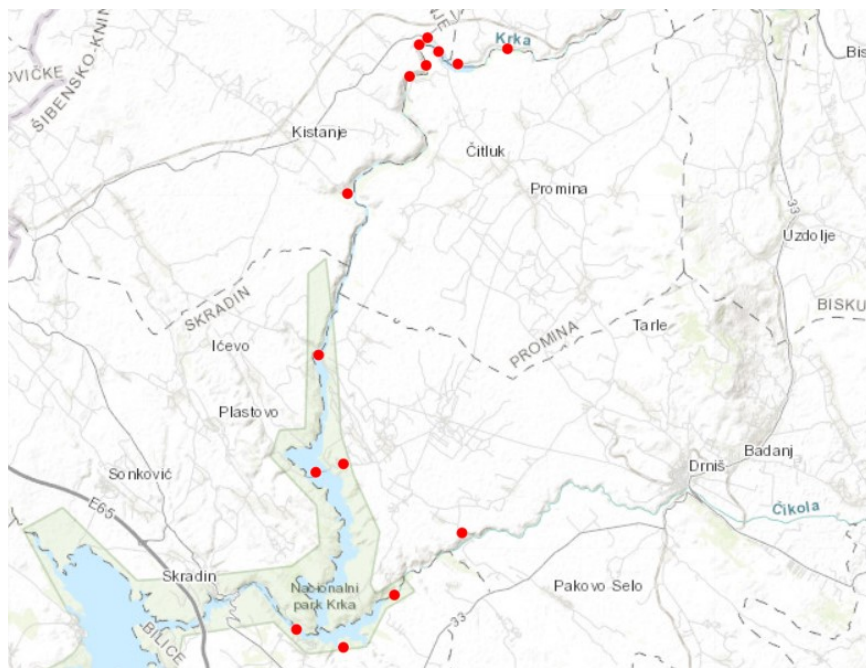
Naziv atributa	Opis atributa
<i>Location</i>	Lokacija na kojoj se nalazi zaštićeno područje.
<i>Name</i>	Službeni naziv zaštićenog područja.
<i>Contact</i>	Kontakt uprave Nacionalnog parka Krka.
<i>Working hours</i>	Sati u kojima je Nacionalni park Krka otvoren za posjetitelje.
<i>Area (km²)</i>	Površina zaštićenog područja u km ² .
<i>About</i>	Kratak opis Nacionalnog parka Krka.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o Nacionalnog parku Krka.

- Prirodna baština

Sloj prirodne baštine sadrži lokacije slapova, vidikovaca, otoka i jezera unutar područja Nacionalnog parka Krka. Svi prikupljeni prostorni podaci s obzirom na vrstu su klasificirani u jednu od kategorija. Slojevima je pridodana atributna tablica sa odgovarajućim atributima kao što su: naziv, kategorija, kratak opis objekta, fotografija te poveznica na kojoj je moguće pronaći više informacija o objektu. Tablica 4.2 prikazuje atributnu tablicu sloja prirodna baština dok slika 4.20 prikazuje prikupljene podatke unutar ArcGIS sučelja.

Tablica 4.2 Atributna tablica sloja prirodna baština

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv objekta prikazanog na karti.
<i>Category</i>	Kategorija kojoj pripada objekt prikaza.
<i>About</i>	Kratak opis objekta prikazanog na karti.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju objekta.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.



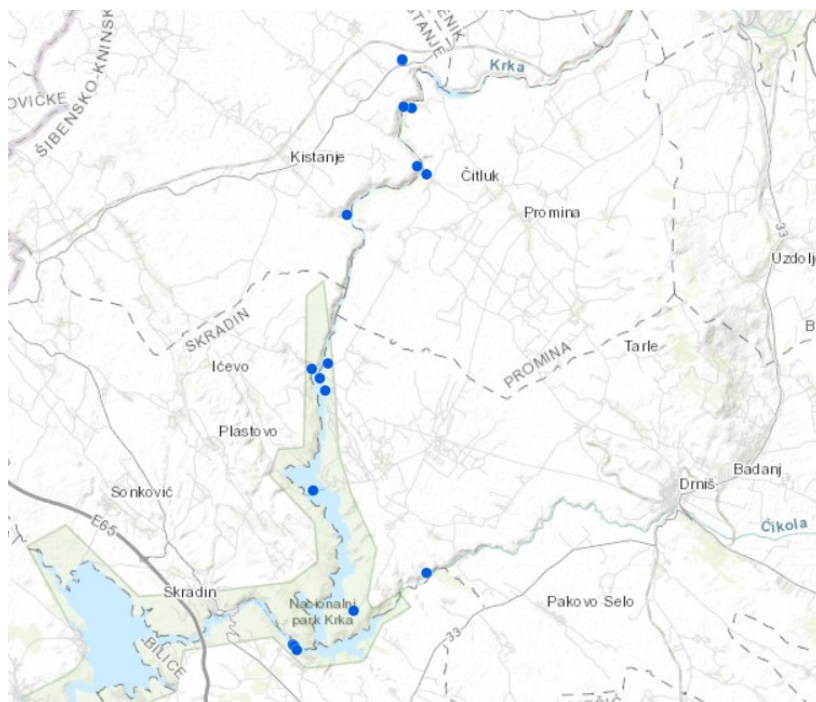
Slika 4.20 Prikaz prikupljenih podataka u kategoriji prirodne baštine

- **Kulturna baština**

Objekti koji se nalaze unutar sloja kulturne baštine podijeljeni su u slijedeće kategorije: arheološke znamenitosti, srednjovjekovne utvrde, objekti sakralne arhitekture te muzeji i industrijski objekti. Kulturne znamenitosti važan su dio Nacionalnog parka Krka te pridonose njegovom edukativnom i povijesnom značaju. Upravo zbog toga odlučeno je da se na karti koja je rezultat ovog diplomskog rada prikazuju objekti kulturnog značaja. Svakom objektu pridruženi su atributi koji odgovaraju ovoj skupini. Atributi koji pobliže opisuju objekte su: naziv, vrsta objekta, kratak opis objekta, fotografija te poveznica na web-stranicu koja nudi više informacija. Tablica 4.3 prikazuje atributnu tablicu sloja kulturna baština dok slika 4.21 prikazuje prikupljene podatke unutar ArcGIS sučelja.

Tablica 4.3 Atributna tablica sloja kulturna baština

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv objekta prikazanog na karti.
<i>Type</i>	Vrsta objekta prikaza.
<i>About</i>	Kratak opis objekta prikazanog na karti.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju objekta.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.



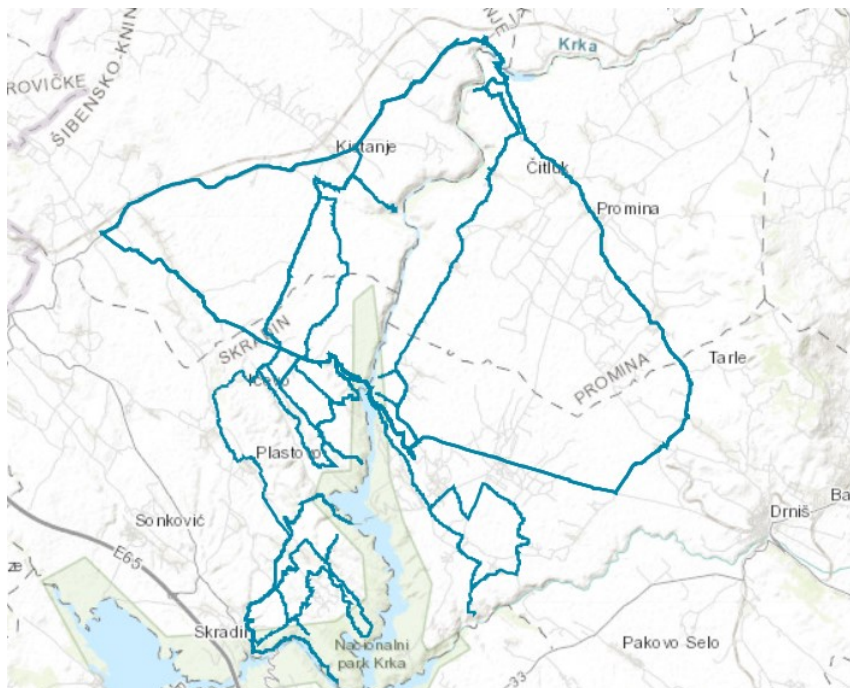
Slika 4.21 Prikaz prikupljenih podataka u kategoriji kulturne baštine

- Pješačke i biciklističke staze

Pješačke i biciklističke staze važan su dio interaktivne turističke karte. Staze izrađene u svrhu pješaćenja ili bicikliranja idealan su način istraživanja prirodnih ljepota Nacionalnog parka Krka. Objekti ovog sloja prikazani su linijski. Unutar sloja napravljena je podjela na staze namijenjene isključivo biciklistima te na staze namijenjene pješacima. Kako bi pobliže opisali biciklističke staze korišteni su sljedeći atributi: naziv, tip, duljina staze, vrsta podloge, težina staze, mjesto početka i završetka staze te link sa više informacija. Tablica 4.4 prikazuje atributnu tablicu sloja biciklističke staze dok slika 4.22 prikazuje prikupljene podatke unutar ArcGIS sučelja.

Tablica 4.4 Atributna tablica sloja biciklističke staze

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv objekta prikazanog na karti.
<i>Type</i>	Vrsta objekta prikaza.
<i>Length</i>	Duljina pojedine biciklističke staze.
<i>Category</i>	Kategorija u koju spadaju biciklističke staze.
<i>Base type</i>	Vrsta podloge.
<i>About</i>	Kratak opis prikazanog objekta.
<i>Level</i>	Težina pojedine biciklističke staze na ljestvici od 1 do 4.
<i>Start/End</i>	Mjesto početka i završetka biciklističke staze.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.



Slika 4.22 Prikaz prikupljenih podataka u kategoriji biciklističke staze

Za opis staza namijenjenih pješacima korišteni su atributi: naziv, kratak opis, duljina staze u metrima, fotografija te web lokacija sa dodatnim informacijama. Tablica 4.2 prikazuje atributnu tablicu sloja pješačke staze.

Tablica 4.5 Atributna tablica sloja pješačke staze

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv objekta prikazanog na karti.
<i>About</i>	Kratak opis objekta prikazanog na karti.
<i>Lenght</i>	Duljina pojedine pješačke staze u metrima.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju objekta.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.

- Biljni i životinjski svijet

Kako bi prikazali biljne i životinjske vrste sa staništem unutar zaštićenog područja kreirano je nekoliko slojeva.

Sloj travnjaka predstavlja sve travnjake i šikare koje se nalaze unutar područja Nacionalnog parka. Elementi ovog sloja predstavljeni su poligonom koji prekriva područje na kojem se mogu pronaći travnjaci i šikare. Ovom sloju pridodana je atributna tablica sa slijedećim atributima: kategorija objekta, vrste biljaka, fotografija te poveznica sa više informacija.

Tablica 4.6 Atributna tablica sloja travnjaci

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Category</i>	Kategorija u koju spada objekt.

<i>Plant type</i>	Vrste biljaka čije je stanište travnjak.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju objekta.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.

Šumska područja unutar Nacionalnog parka Krka ne prekrivaju velike površine, ali pridonose samom ambijentu. Šume su predstavljene istoimenim slojem unutar kojeg su kategorizirane na crnogorične i bjelogorične šume.

Tablica 4.7 Atributna tablica sloja šume

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Type</i>	Tip šumskog područja.
<i>Area(ha)</i>	Površina šumskog područja u hektarima.
<i>Tree types</i>	Vrste stabala koje prevladavaju u određenom tipu šume.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju objekta.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.

Močvarna područja nisu izrazito čest pokrov tla unutar Nacionalnog parka Krka. Ipak, možemo ih pronaći na području oko otoka Visovca, u blizini jezera te u blizini toka rijeke Čikole. Sloj močvarnih područja prikazuje močvare na zaštićenom području korištenjem poligona.

Tablica 4.8 Atributna tablica sloja močvarnih područja

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Type</i>	Tip objekta.
<i>Area(m²)</i>	Površina močvarnog područja u m ² .
<i>Where to find</i>	Područja gdje je moguće pronaći močvare.
<i>Tree types</i>	Vrste biljaka koje prevladavaju u močvarnim područjima.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju objekta.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.

Preostale dvije kategorije biljnog svijeta nacionalnog parka su područja vegetacije pukotina stijena i polušpilja te endemske biljne vrste. Vegetacija pukotina stijena i polušpilja prekriva velika područja Nacionalnog parka te čini stanište za niz endemskih biljnih vrsta. Endemske biljne vrste opisane su atributima poput: naziva na hrvatskom i engleskom jeziku, kategorije kojoj pripadaju te fotografije biljke uz poveznicu sa više informacija. Životinjski svijet Nacionalnog parka Krka predstavljen je kroz specifične, endemske ili ugrožene vrste koje su pronašle svoje stanište na zaštićenom području. Tako su slojem endemskih životinjskih vrsta predstavljena staništa vidre, čovječje ribice te posebnih endema Krke (tablica 4.9).

Tablica 4.9 Atributna tablica sloja životinjskih vrsta

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv životinjske vrste.
<i>Protected</i>	Status zaštićenosti.

<i>About</i>	Kratak opis pojedine životinjske vrste.
<i>Photo</i>	Poveznica na fotografiju.

- Uslužne djelatnosti

Među uslužne djelatnosti koje su prikazane na interaktivnoj karti ubrajamo: trgovine prehrane, restorane, kafiće, privatne smještajne kapacitete, suvenirnice, kampove, benzinske postaje, vinarije, hotele i druge objekte. Svi navedeni objekti čine veoma važan dio turističke karte. Kako bi ovu kategoriju predstavili što je sadržajnije moguće objekti su kategorizirani u pojedine skupine, a svima su pridruženi odgovarajući atributi (tablica 4.10).

Tablica 4.10 Atributna tablica sloja uslužnih djelatnosti

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv objekta.
<i>Category</i>	Kategorija u koju spada pojedini objekt.
<i>Address</i>	Adresa objekta.
<i>Working days</i>	Radni dani objekta.
<i>Working hours</i>	Vremenski okvir unutar kojeg je objekt otvoren.
<i>Offers</i>	Kratak opis ponude objekta.
<i>Contact</i>	Telefonski broj ili e-mail.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu koja sadrži više informacija o objektu.

- Informativni objekti

Objekti unutar Nacionalnog parka Krka kao što su recepcije, ulazi u park, parkirališta, informativne ploče i drugi objekti važan su dio interaktivne turističke karte. Na takvim mjestima turisti imaju mogućnost dobiti dodatne informacije o Nacionalnom parku, prirodnoj i kulturnoj baštini, mogućim načinima razgledanja parka kao i kupnji ulaznica. Ovoj skupini objekata pridruženi su atributi koji objekte što bolje opisuju. Tablica 4.11 prikazuje atributnu tablicu sloja informativni objekti.

Tablica 4.11 Atributna tablica sloja informativni objekti

Naziv atributa	Opis atributa
<i>Name</i>	Naziv objekta.
<i>Category</i>	Kategorija u koju spada pojedini objekt.
<i>Availability</i>	Dostupnost objekta tijekom godine.
<i>Payment</i>	Potreba za plaćanjem unutar objekta.
<i>Working hours</i>	Vremenski okvir.
<i>Working days</i>	Dani kojima je objekt otvoren.
<i>More information</i>	Poveznica na web-stranicu.

Nakon što su svi slojevi kreirani, filtrirani na objekte od interesa te im je pridružena atributna tablica njihova obrada se nastavlja unutar ArcGIS Online platforme. Postoji niz mogućnosti kako se slojevi kreirani u drugim softverima mogu uređivati unutar ArcGIS Online platforme.

Aplikacija Map Viewer (slika 4.23) nudi mogućnost dodavanja slojeva pomoću naredbe Dodavanje sloja iz datoteke (eng. *Add Layer from File*). Na takav način slojevi kreirani u

drugim softverima, a spremljeni lokalno na računalu se mogu nastaviti koristiti. Mogućnosti koje ova naredba nudi su učitavanje slojeva unutar .zip datoteke u .shp formatu ili u .csv, .gpx, .txt i .json formatu.

Slojevi kreirani u QGIS-u spremljeni su u .json format te su kao takvi učitani u ArcGIS Online.

Add Layer from File

Locate the file you want to import.

- Shapefile (ZIP archive containing all shapefile files)
- CSV or TXT files with optional address, place or coordinate locations (comma, semi-colon or tab delimited)
- GPX (GPS Exchange Format)
- GeoJSON (open standard format for simple geographical features)

File: Nije odabrana ...i jedna datoteka.

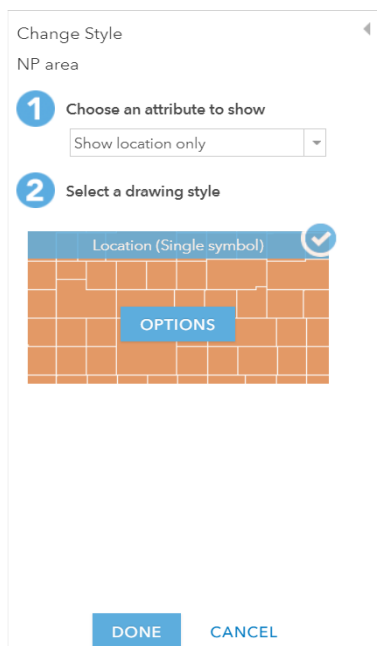
IMPORT LAYER

CANCEL

Slika 4.23 Korisničko sučelje za dodavanje slojeva u ArcGIS Map Viewer aplikaciji

Unutar Map Viewer aplikacije svakoj kategoriji objekata definiran je simbol za točkaste objekte te boja linije, ispune ili uzorak za linijske i površinske objekte.

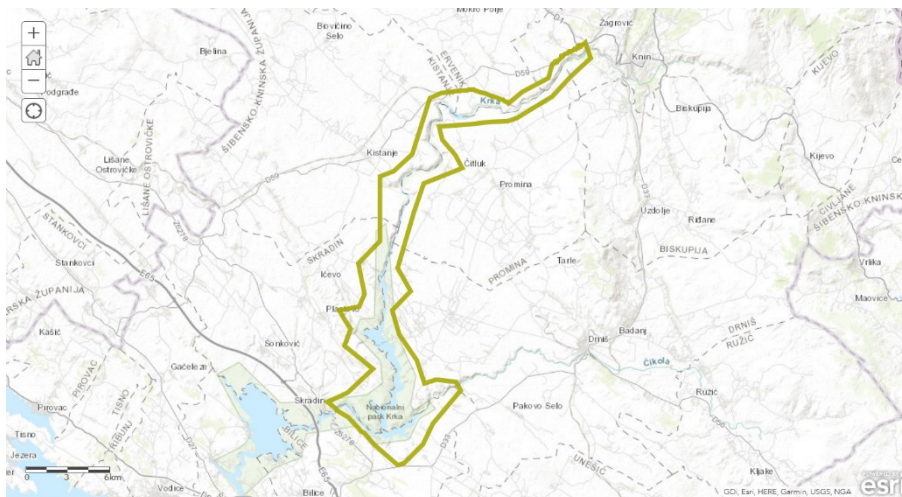
Simbol i tip linije moguće je promijeniti unutar izbornika za promjenu stila (slika 4.24). Za svaki sloj moguće je definirati jedinstven simbol ili kategorijama objekata pridružiti prilagođeni kartografski znak.



Slika 4.24 Prikaz sučelja za definiranje simbola objekata

Prvi korak pri promjeni stila sloja je definiranje na temelju kojeg atributa će biti izvršena kategorizacija. Ukoliko sve objekte sloja želimo prikazati jednakim simbolom potrebno je odabrati vrijednost prikaza lokacije (eng. *Show location only*). U podizborniku za odabir stila moguće je definirati izgled, boju i oblik korištenog simbola.

Za prikaz granice Nacionalnog parka Krka odabrana je linija žuto-zelene boje debljine 6 px (slika 4.25).



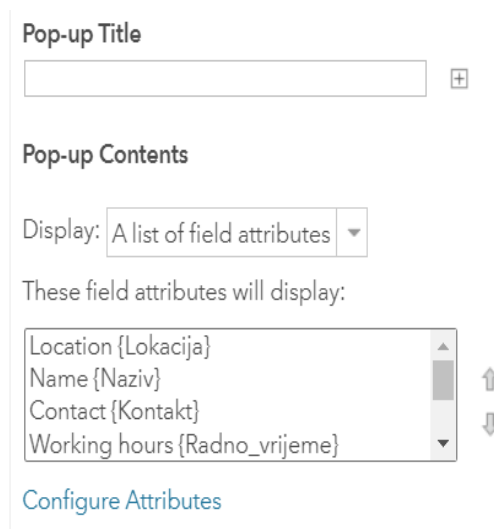
Slika 4.25 Konačni izgled linijskog sloja granice Nacionalnog parka Krka

Linijski objekti pješačkih i biciklističkih staza prikazani su linijama crvene i plave boje, dok je za prikaz točkastih objekata korištena ikona lokacije u različitim bojama (slika 4.26). Prikaz poligonalnih slojeva definiran je unutar ArcGIS Online Scene Viewer aplikacije.



Slika 4.26 Simboli korišteni za prikaz objekata

ArcGIS Online unutar klasične Map Viewer aplikacije nudi opciju izrade skočnih prozora koji se pojavljuju prilikom odabira objekta prikaza. Konfiguracija skočnih prozora (slika 4.27) pruža niz mogućnosti poput definiranja naslova skočnog prozora, odabira atributa koji će se prikazati, dodavanja medija ili različitih vrsta grafova.



Slika 4.27 Sučelje za uređivanje skočnih prozora

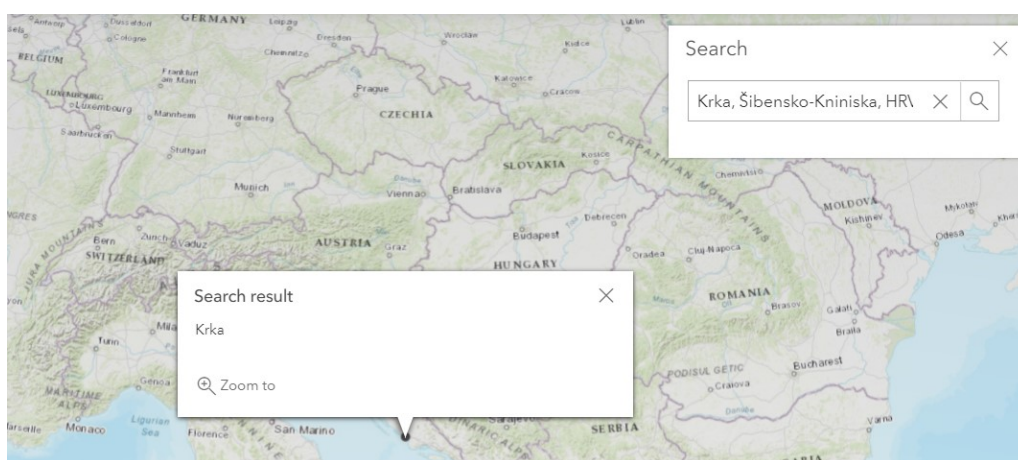
Na takav način kreirani su skočni prozori za svaki objekt unutar svih slojeva. Skočni prozori konfigurirani su na način da korisniku pruže što je više moguće informacija o objektu od interesa. Naslov skočnog prozora jednak je nazivu objekta dok se ostali atributi pojavljuju u formi tablice. Dodatne informacije pojavljuju se nakon odabira objekta od interesa kursorom miša te su jedan od temeljnih interaktivnih obilježja izrađene karte.

4.5 Vizualizacija prostornih podataka

S obzirom da tema diplomskog rada podrazumijeva trodimenzionalni prikaz Nacionalnog parka Krka tijekom izrade praktičnog dijela istraženi su različiti načini softvera koji to omogućuju.

Kako su različiti slojevi već prethodno učitani u ArcGIS Online platformu te su unutar nje uređivani, ArcGIS Online Scene Viewer nametnuo se kao najlogičniji način za izradu 3D prikaza. ArcGIS Scene Viewer opcija nudi mogućnost izrade scene bilo kojeg područja na svijetu. Prikaz nastao na ovakav način predstavlja vizualizaciju geoprostornog sadržaja u trodimenzionalnom okruženju.

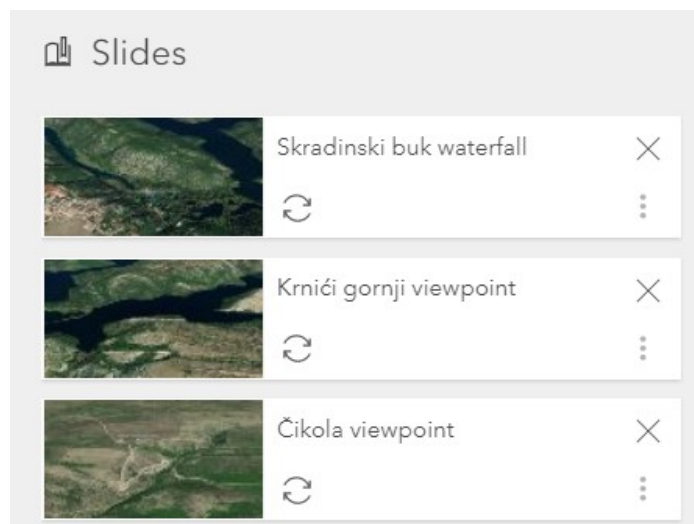
Unutar tražilice koja se otvara prilikom izrade nove scene moguće je upisati lokaciju po želji. Za potrebe ovog diplomskog rada pomoću tražilice pronađeno je područje Nacionalnog parka Krka (slika 4.28).



Slika 4.28 Rezultat pretraživanja unutar Scene Viewer aplikacije

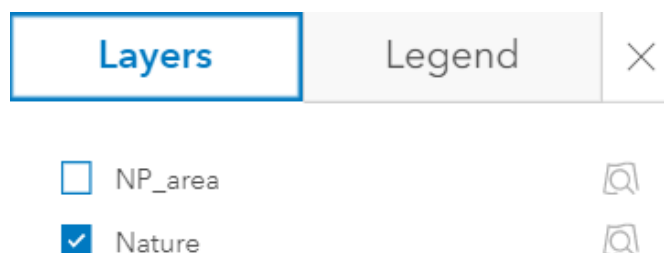
Korisničko sučelje ArcGIS Online Scene jednostavno je i prilagođeno korisniku. Unutar izbornika za odabir podloge (eng. *Basemap*) moguće je odabrati vrstu podloge prikaza. Kako bi što realističnije prikazali područje Nacionalnog parka kao podloga je odabrana satelitska snimka dok su ostale mogućnosti: topografski prikaz, prikaz reljefa, OSM karta i druge.

Uređivanje novostvorene scene moguće je u vidu dodavanja slojeva objekata te dodavanja tzv. slajdova. Stvaranje slajdova omogućuje prezentiranje objekata koji su prikazani na sceni. Klikom na pojedini slajd prikazuje se objekt koji je s njim povezan. Korištenje slajdova (slika 4.29) omogućava jednostavnije snalaženje i veću preglednost scene.



Slika 4.29 Primjeri slajdova izrađenih u okviru scene

Izbornik *Layers* prikazuje listu slojeva unutar pojedine scene te omogućava manipulaciju slojevima poput zumiranja na objekte pojedinog sloja. Isto tako izbornik *Legenda* (eng. *Legend*) prikazuje aktivne slojeve, njihove kategorije te simbole pridružene pojedinoj kategoriji (slika 4.30).

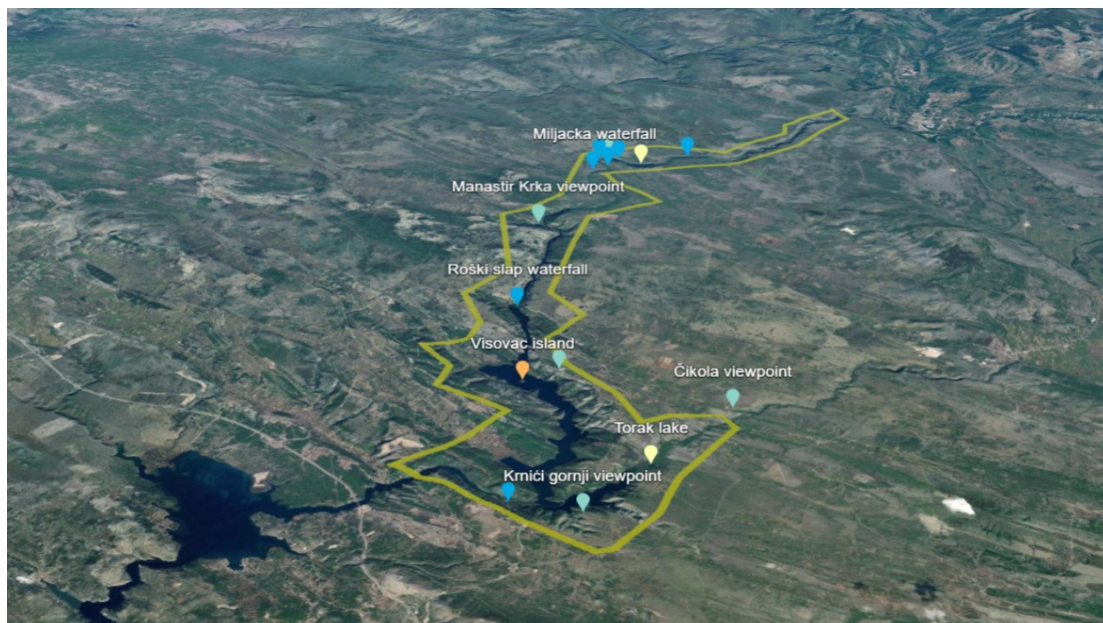


Slika 4.30 Izbornik *Layers*

Unutar izbornika *Postavke* (eng. *Settings*) moguće je podesiti način navigacije unutar trodimenzionalne scene ovisno o vlastitom izboru te optimizirati kvalitetu prikaza.

U svrhu izrade praktičnog dijela diplomskog rada izrađeno je ukupno šest scena sa različitim objektima. Svi objekti ne nalaze se unutar istog trodimenzionalnog prikaza kako bi se korisnici mogli jednostavnije i brže snalaziti te kako sam prikaz ne bi postao nečitljiv.

Prvenstveno je izrađena scena koja sadrži prikaz prirodnih ljepota i fenomena Nacionalnog parka Krka. Prikazani su objekti otoka, jezera, slapova i vidikovaca. Svaki od objekata smješten je u određenu kategoriju kojoj je pridodan određeni simbol. Zbog jednostavnijeg prepoznavanja objekata na scenu su dodani nazivi objekata. Također, svaka scena sadrži prikaz granice Nacionalnog parka Krka. Slika 4.31 prikazuje scenu koja sadrži objekte prirodne baštine, a slika 4.32 predstavlja isječak iz istoimene scene.



Slika 4.31 Scena koja prikazuje objekte prirodne baštine



Slika 4.32 Isječak iz scene koja prikazuje objekte prirodne baštine

Na isti način izrađeno je i preostalih pet scena: scena sa kulturnim znamenitostima (slika 4.33 i slika 4.34), biljnim i životinjskim svijetom, pješačkim i biciklističkim stazama (slika 4.35 i slika 4.36), uslužnim djelatnostima te informativnim objektima.



Slika 4.33 Scena koja prikazuje objekte kulturne baštine



Slika 4.34 Isječak iz scene koja prikazuje objekte kulturne baštine



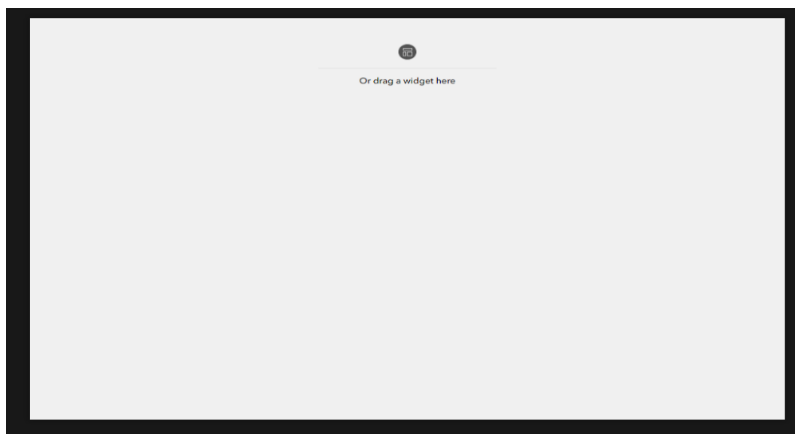
Slika 4.35 Scena koja prikazuje objekte biciklističkih i pješačkih staza



Slika 4.36 Isječak iz scene koja prikazuje objekte biciklističkih i pješačkih staza

Kako bi izrađene scene, slojevi, atributne tablice i prikazi bili što praktičniji i privlačniji za korištenje odlučeno je da se izradi web aplikacija unutar ArcGIS Online Experience Builder-a. Web aplikacija bila bi dostupna svima putem poveznice, a pregled je prilagođen ekranu računala, laptopa, tableta ili pametnog telefona.

Experience Builder nudi niz predložaka kako bi se izrada same aplikacije pojednostavnila. Uz to, postoji i mogućnost izrade web aplikacije potpuno samostalno što daje određeni stupanj slobode i kreativnosti autoru. Upravo takav pristup korišten je prilikom izrade web aplikacije u okviru ovog diplomskog rada. Izrada je započela odabirom praznog predloška (slika 4.37).



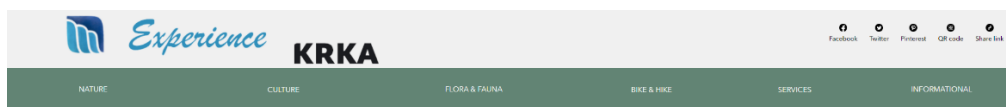
Slika 4.37 Prazan predložak

Korisničko sučelje sastoji se od dvije alatne trake. S lijeve strane nalazi se upravitelj dodatcima (*eng. Insert widget*), upravitelj stranicama (*eng. Page*), servis za dodavanje podataka (*eng. Data*) te alat za prilagođavanje tema (*eng. Theme*). Unutar upravitelja dodatcima moguće je na predložak dodati prethodno izrađenu kartu, legendu, slojeve određene karte, tekst, fotografije, stupce ili retke, gumb za navigaciju te drugo. Upravitelj stranicama omogućuje pregled postojećih stranica, postavljanje početne stranice te dodavanje novih stranica. Pomoću servisa za dodavanje podataka aplikaciju je moguće obogatiti za prethodno izrađenu kartu ili scenu. Druga alatna traka nalazi se na vrhu korisničkog sučelja te pruža mogućnosti poput zaključavanja prikaza, prilagođavanja prikaza na različitim vrstama ekrana, prilagodbu veličine stranice, spremanje i objavljivanje. Prvi korak pri izradi web iskustva bio je definiranje naslova. S obzirom da će se čitava aplikacija bazirati na engleskom jeziku kako bi bila što dostupnija turistima naslov je također prilagođen tome. Aplikacija nosi naziv *Experience Krka* (Doživi Krku). Početna stranica omogućava pristup aplikaciji pritiskom na gumb *Web application*, a prikazana je na slici 4.38.



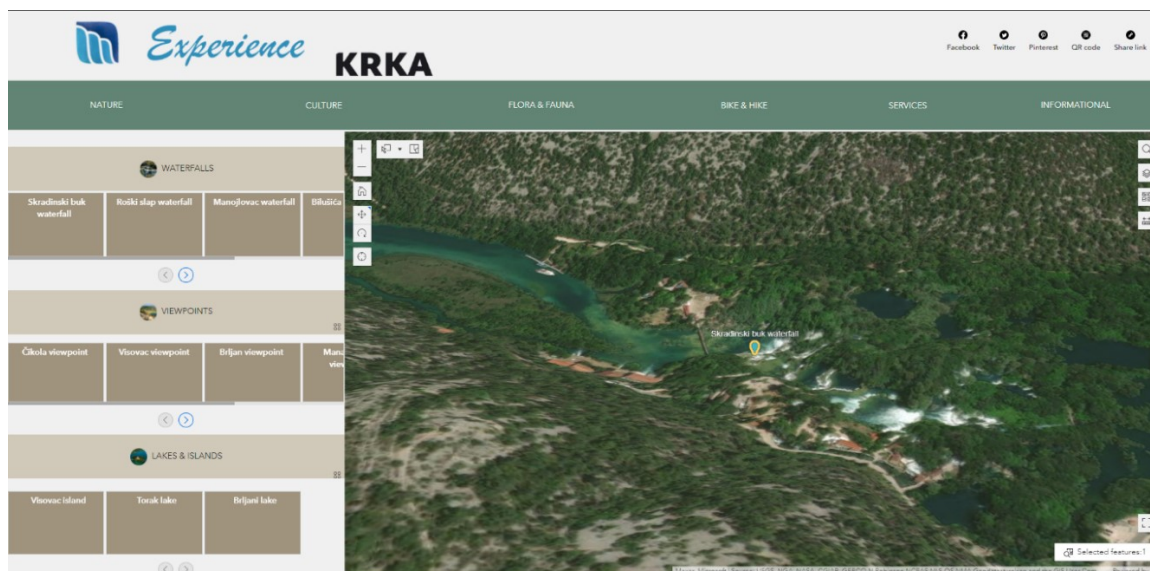
Slika 4.38 Početna stranica web aplikacije

Sučelje aplikacije zamišljeno je na način da korisnicima pruža što je moguće viši stupanj interaktivnosti. Zaglavlje se sastoji od naziva aplikacije, loga Nacionalnog parka Krka, gumba za dijeljenje aplikacije na društvenim mrežama te izbornika sa šest kartica (slika 4.39).



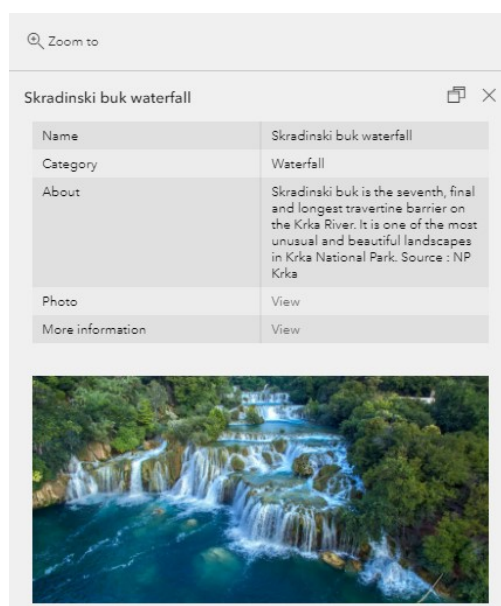
Slika 4.39 Zaglavlje web aplikacije

Podjela se temelji na karticama koje su dio prikaza. Za svaku karticu izrađena je posebna stranica web aplikacije. Prva kartica nosi naziv *Nature* (slika 4.40) te prikazuje istoimenu scenu. Unutar ove stranice objekti su grupirani u tri skupine: slapove, vidikovce te otoke i jezera. Otoci i jezera nalaze se u istoj kategoriji zbog malog broja pripadnih objekata. U svrhu grupacije objekata kreiran je gumb za svaku kategoriju sa ikonom koja predstavlja objekte i nazivom. Ispod naziva kategorije nalazi se interaktivna lista sa popisom objekata koji se nalaze unutar pojedine kategorije. Lista je interaktivna na način da se klikom na naziv objekt prikazuje na trodimenzionalnoj karti sa određenom razinom povećanja. Povećanje prikaza moguće je podesiti na mjerilo prema izboru.



Slika 4.40 Stranica Nature

Odabirom određenog objekta pomoću kursora miša otvara se skočni prozor (slika 4.41) sa dodatnim informacijama. Unutar skočnog prozora nalaze se atributi preuzeti iz atributne tablice sloja kojem pripada odabrani objekt.



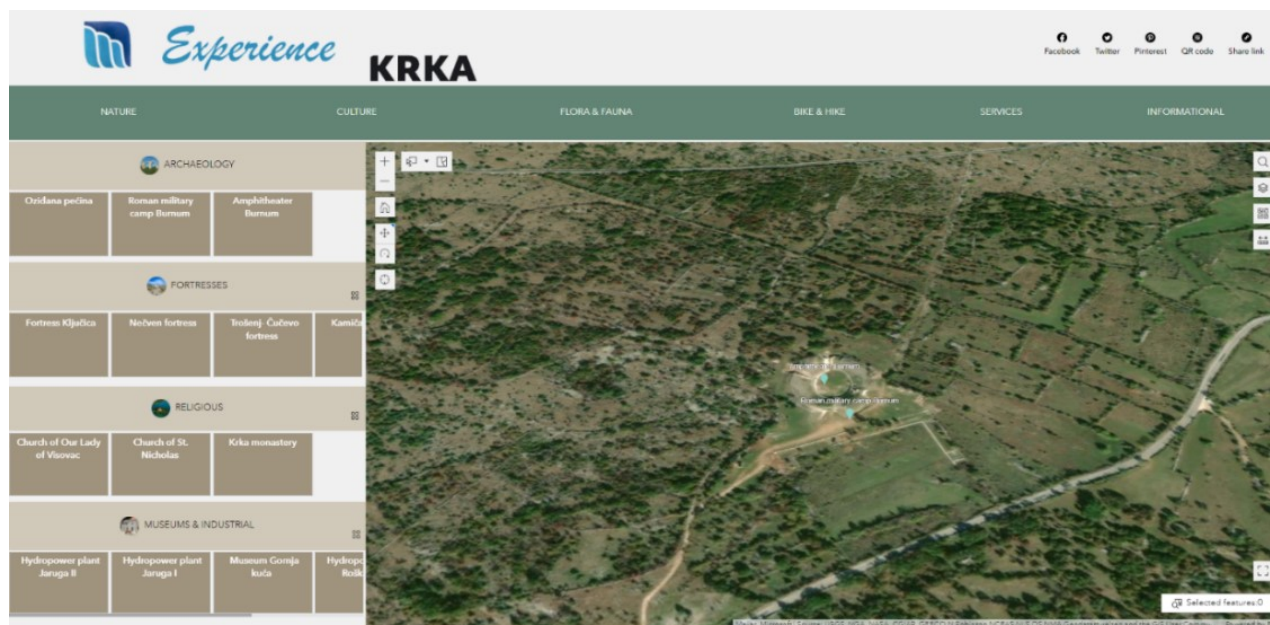
Slika 4.41 Skočni okvir

Na isti princip izrađeno je i preostalih pet kartica.

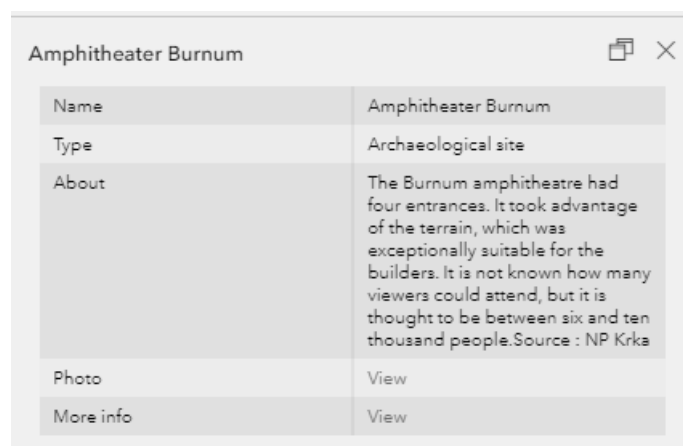
Tablica 4.12 Prikaz izrađenih kartica web aplikacije

Naziv kartice	Prikazani objekti
<i>Nature</i>	Slapovi, vidikovci, otoci i jezera.
<i>Culture</i>	Arheološki objekti, srednjovjekovne utvrde, sakralna arhitektura, muzeji te industrijski objekti.
<i>Flora&Fauna</i>	Zastupljene biljne i životinjske vrste.
<i>Bike&Hike</i>	Pješačke i biciklističke staze.
<i>Services</i>	Ugostiteljski objekti, trgovine i smještajni kapaciteti.
<i>Informational</i>	Informativni i edukativni objekti.

Unutar kartice *Culture* objekti su grupirani u arheološke objekte, srednjovjekovne utvrde, religijsku arhitekturu te muzeje i industrijske objekte. Sučelje kartice može se podijeliti na dva djela. Desni dio korisničkog sučelja predstavlja interaktivna trodimenzionalna scena dok se s lijeve strane nalaze interaktivne liste objekata prikaza. Kao predstavnik svake kategorije dodan je gumb sa naslovom i ikonom koja ga pobliže opisuje. Interaktivna lista, kao i u kartici *Nature*, omogućava prikaz objekta od interesa. Od slike 4.42 do slike 4.51 prikazane su preostale izrađene kartice web aplikacije i pripadni skočni prozori.



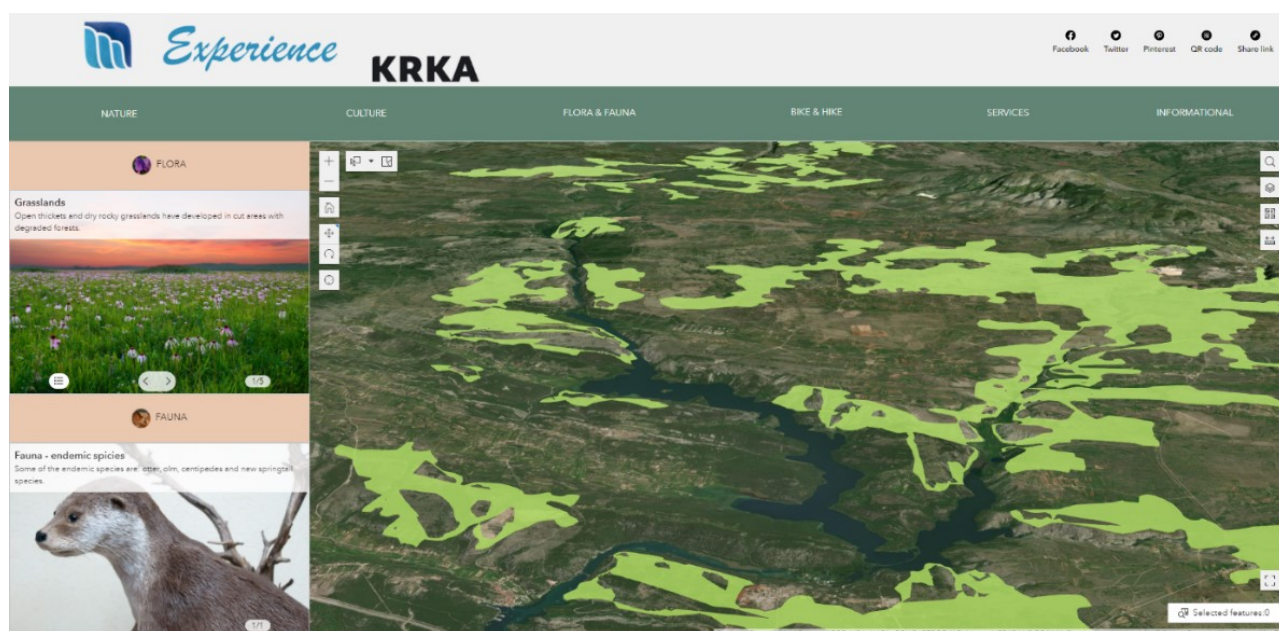
Slika 4.42 Stranica "Culture"



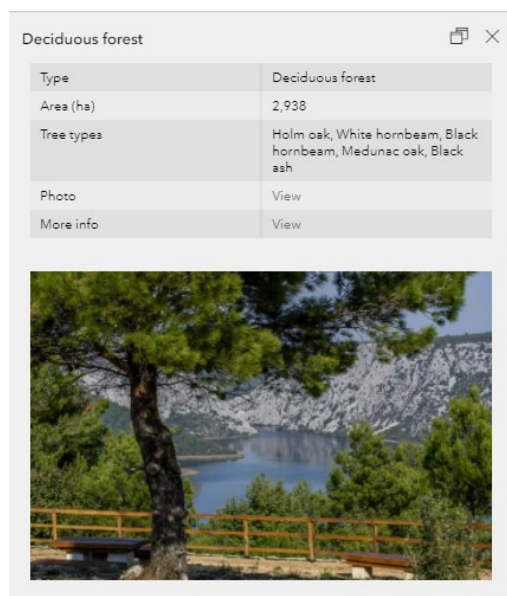
Slika 4.43 Skočni okvir

Odabirom određenog objekta pomoću kursora miša otvara se skočni prozor sa dodatnim informacijama. Unutar skočnog prozora nalaze se atributi objekta.

U odnosu na preostale kartice prikaza, izgled *Flora&Fauna* kartice se razlikuje. Sučelje je kao i kod ostalih podijeljeno na desni dio sa interaktivnom kartom dok se s lijeve strane nalaze interaktivne slikovne prezentacije objekata prikaza. Klikom na pojedinu prezentaciju objekta scena mijenja svoj izgled te se na ekranu prikazuju samo objekti koji pripadaju prethodno odabranoj kategoriji. Ovakva kategorizacija prikaz čini zanimljivijim, ali i čitljivijim.



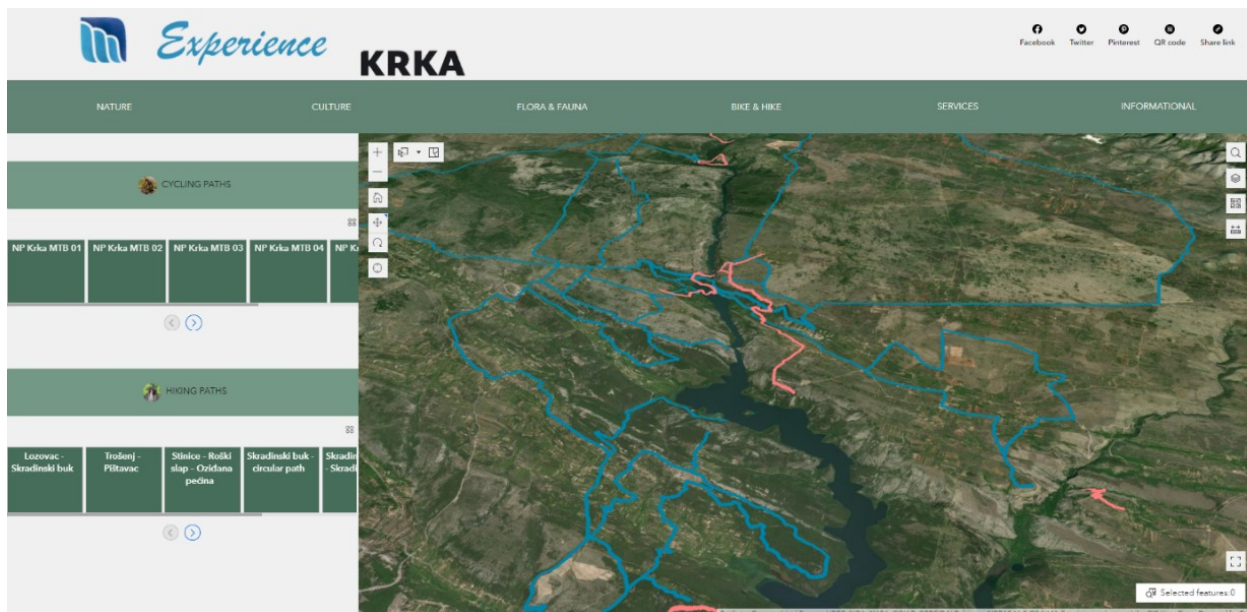
Slika 4.44 Stranica "Flora&Fauna"



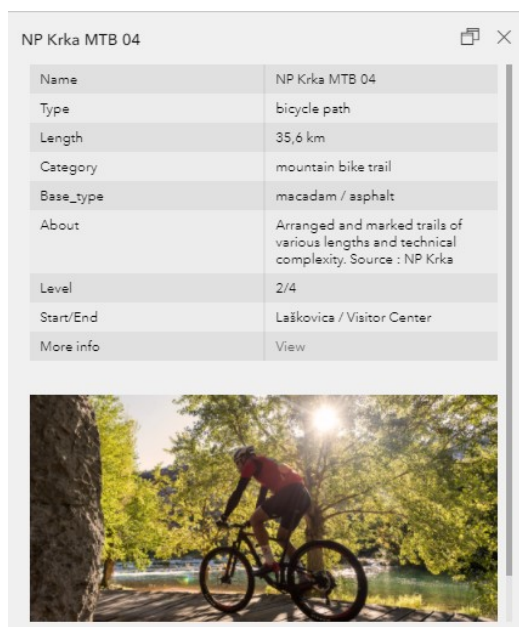
Slika 4.45 Skočni okvir

Odabirom određenog objekta pomoću kursora miša otvara se skočni prozor sa dodatnim informacijama. Unutar skočnog prozora nalaze se atributi objekta.

Kartica Bike&Hike predstavlja prikaz biciklističkih i pješačkih staza na području Nacionalnog parka Krka. Za izgled prikaza korišten je način izrade kao i kod kartica *Nature* i *Culture*. Takvom stilu korisničkog sučelja težilo se zato što svaka staza ima svoj naziv te korisnici mogu pregledavati staze na temelju njihova naziva i kategorije.

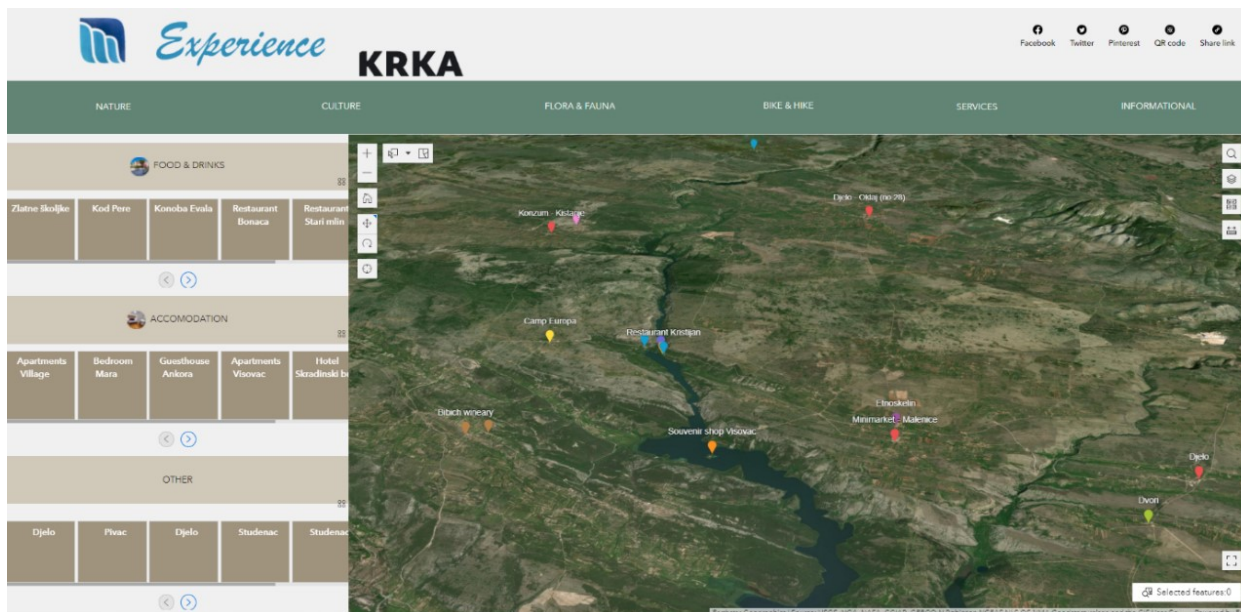


Slika 4.46 Stranica "Bike&Hike"

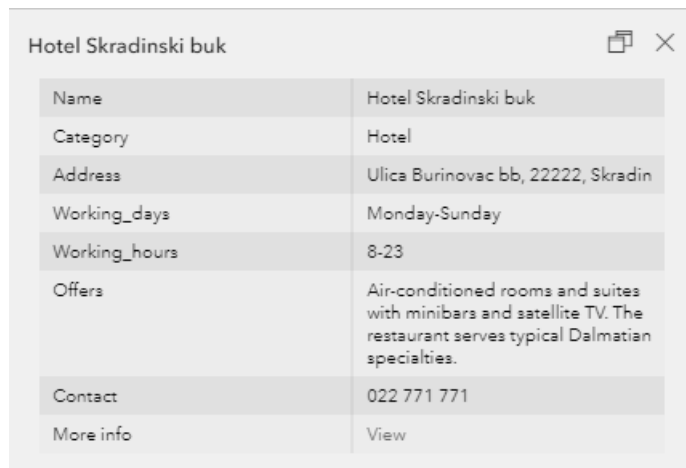


Slika 4.47 Skočni prozor

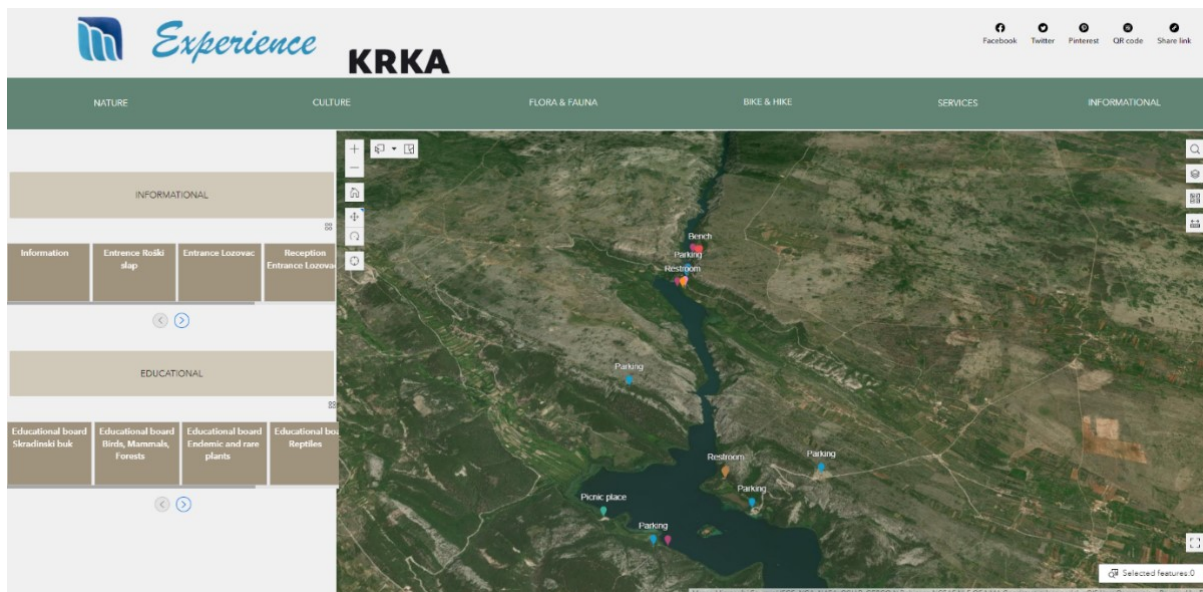
Za preostale dvije kartice korišten je jednak pristup kao i kod izrade kartica *Nature*, *Culture* i *Bike&Hike*. Kategorizacija objekata temeljila se na njihovim zajedničkim karakteristikama.



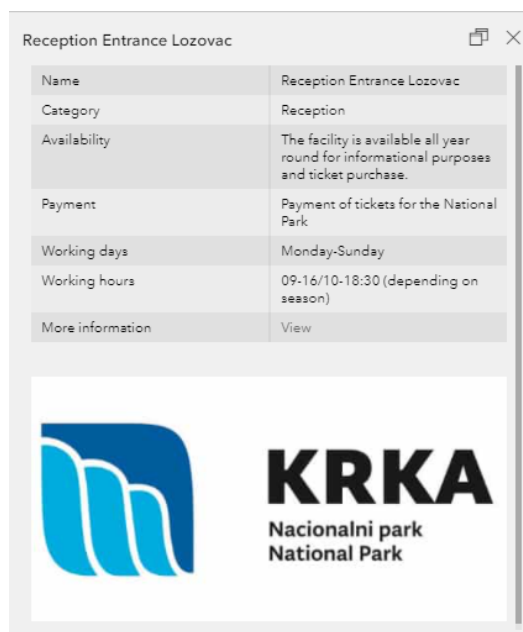
Slika 4.48 Stranica "Services"



Slika 4.49 Skočni prozor



Slika 4.50 Stranica "Informational"

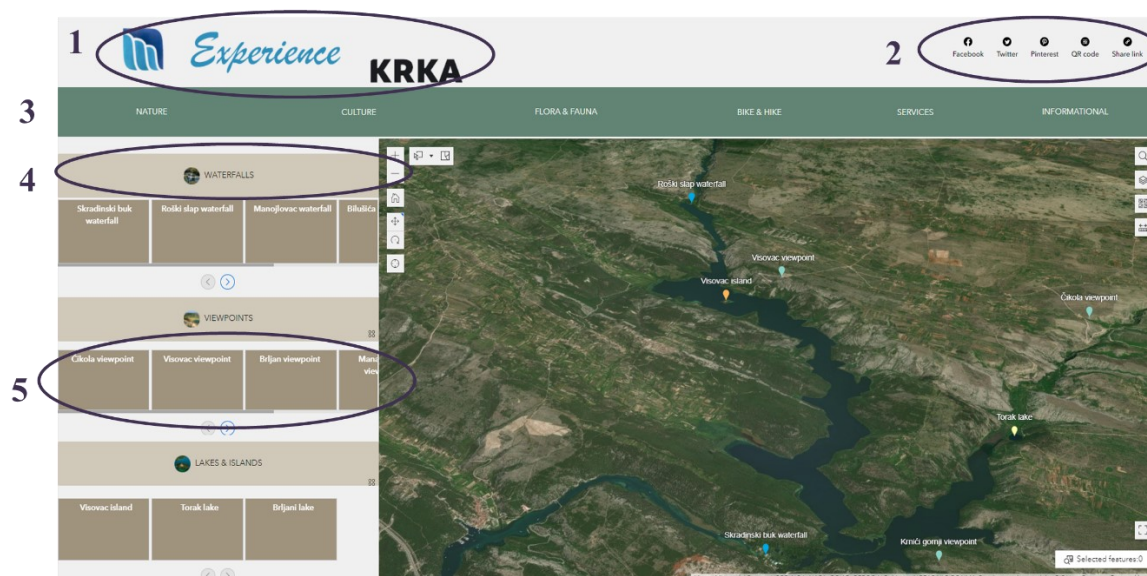


Slika 4.51 Skočni prozor

4.6 Analiza 3D interaktivne karte Nacionalnog parka Krka

4.6.1 Analiza korisničkog sučelja interaktivne karte

Korisničko sučelje web aplikacije možemo podijeliti na šest glavnih dijelova (slika 4.52). Naslov same aplikacije prikazan je pod brojem jedan dok su alati za dijeljenje sadržaja aplikacije nalaze se u gornjem desnom kutu sučelja označeni sa brojem dva. Izbornik sa karticama prikazan je brojem tri dok su interaktivne liste za svaku kategoriju prikazane pod brojem pet. Ostatak korisničkog sučelja popunjava interaktivna 3D karta Nacionalnog parka Krka.



Slika 4.52 Prikaz sučelja izrađene web aplikacije

4.6.2 Dostupnost interaktivne karte

Web aplikacija čiji je glavni sadržaj interaktivna 3D turistička karta dostupna je putem web preglednika svim zainteresiranim korisnicima. Pristup aplikaciji omogućen je na dva načina:

- pristup skeniranjem QR koda
- pristup putem [linka](#)

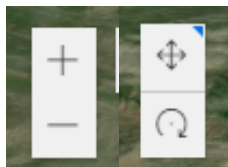
4.6.3 Analiza karakteristika interaktivne karte

Karakteristike izrađene interaktivne karte:

- Mogućnost pomicanja prikaza, povećanje i smanjenje prikaza

Interaktivne karte ne spadaju u skupine karata koje se printaju na papir, samim time mjerilo nije presudan faktor. Unutar sučelja interaktivnih karata moguće je povećavati i smanjivati prikaz prema vlastitoj želji. Zumiranje pomoću kotačića miša ili elemenata alatne trake te pomicanje prikaza omogućava otkrivanje novih objekata karte.

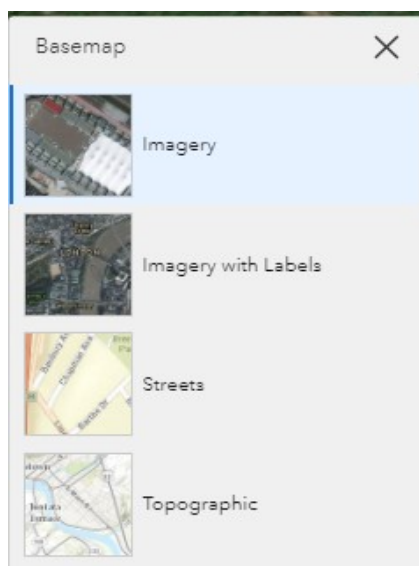
Također, pomicanje prikaza izrazito je važno za snalaženje korisnika u trodimenzionalnom prikazu. Lijevi klik miša omogućava pomicanje po karti dok se pomoću desnog korisnici mogu vizualizirati i treću dimenziju prikaza. Slika 4.53 prikazuje alate za povećavanje, smanjivanje i pomicanje prikaza.



Slika 4.53 Alati za povećavanje, smanjivanje i pomicanje prikaza

- Mogućnost promjene podloge prema vlastitom odabiru

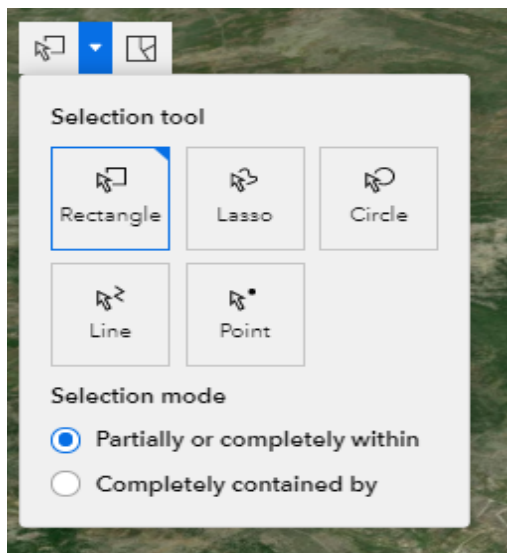
Prilikom izrade kartografskog prikaza potrebno je definirati vrstu podloge. Unatoč tome što autor karte odabire podlogu, korisnici imaju mogućnost promjene podloge prikaza prilikom korištenja karte. Klikom na gumb Basemap otvara se prozor sa nizom različitih podloga (slika 4.54). Kako bi se primijenio odabir potrebno je klikom miša definirati podlogu po želji.



Slika 4.54 Sučelje za promjenu podloge

- Mogućnost odabira objekata od interesa na više načina

Odabir objekata važan je element svake interaktivne karte. Kako bi pojednostavili korištenje same karte korisnicima se daje na raspolaganje nekoliko mogućnosti odabira objekata: odabir objekata pomoću točke, linije, poligona, kruga ili nepravilnog oblika (slika 4.55). Isto tako korisnici mogu odabrati žele li da se objekt od interesa nalazi u potpunosti unutar definiranog područja ili samo djelomično.



Slika 4.55 Odabir objekata od interesa

- Mogućnost dobivanja dodatnih informacija o objektima od interesa klikom miša (skočni prozori)

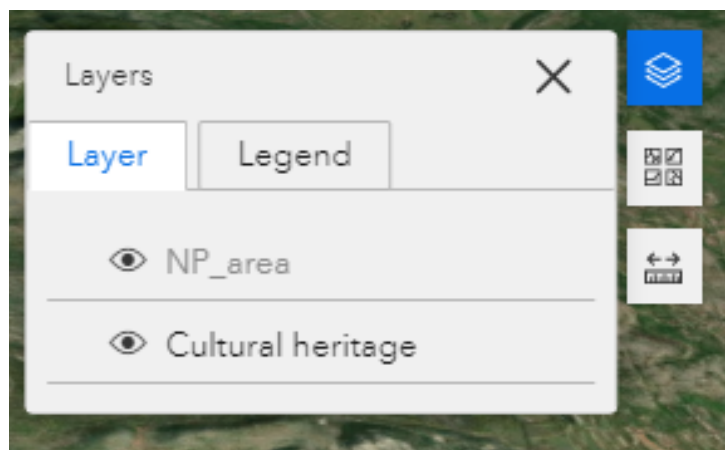
Skočni prozori (*eng. pop-up window*) čine temelj interaktivnosti karte. Korisniku omogućuju dobivanje novih informacija o objektu od interesa dok u isto vrijeme ne opterećuju kartu dodatnim podacima (slika 4.56). Dodatne informacije korisnicima su dostupne nakon odabira objekta.



Slika 4.56 Skočni prozor

- Mogućnost manipulacije slojevima

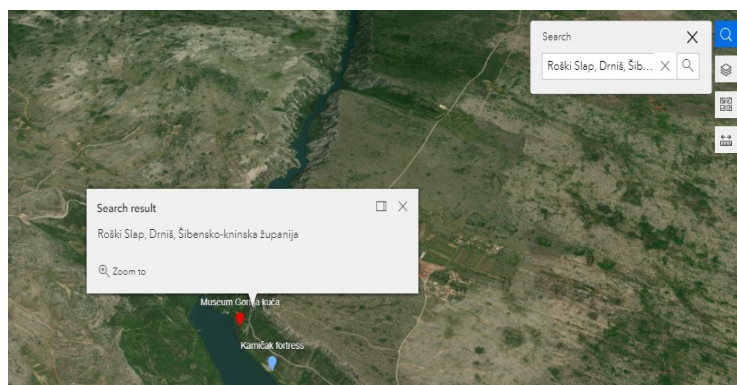
Manipulacija slojevima očitava se u mogućnosti gašenja i paljenja te dodavanja i brisanja postojećih slojeva. Na ovakav način korisnik kreira personalizirani kartografski prikaz. Slika 4.57 prikazuje upravitelj slojeva sa legendom.



Slika 4.57 Upravitelj slojevima sa legendom

- Mogućnost pretraživanja karte pomoću naziva ili adrese objekta

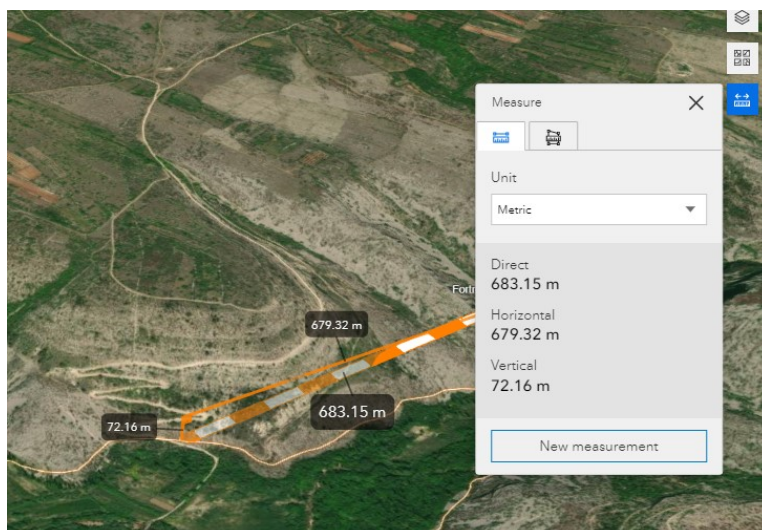
Osnovni element ove interaktivne turističke karte je tražilica. Pomoć tražilice (slika 4.58) korisnici mogu pretraživati objekte od interesa prema nazivu ili prema adresi. Potrebno je samo upisati podatke u tražilicu i pokrenuti pretragu. Karta će ponuditi nekoliko mogućih rješenja u ovisnosti o potpunosti unesenih informacija. Nakon odabira lokacije sa najboljim podudaranjem otvara se skočni prozor koji prikazuje lokaciju objekta od interesa.



Slika 4.58 Tražilica unutar karte

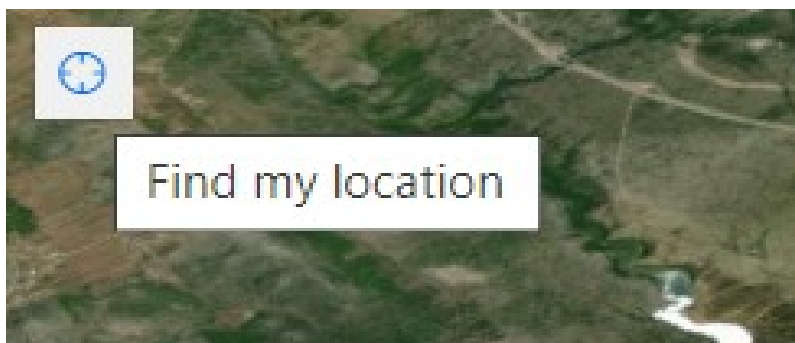
- Mogućnost mjerenja duljine i površine objekata prikazanih na karti

Među elementima alatne trake nalazi se alat za mjerenje udaljenosti i površine. Sučelje za mjerenje udaljenosti nudi odabir mjernog sustava unutar kojeg se rezultat biti izražen. Kako bi se izmjerila određena udaljenost potrebno je definirati početnu i krajnju točku. Alat za mjerenje duljina pruža informacije o direktnoj, horizontalnoj i vertikalnoj udaljenosti dok alat za mjerenje površina određuje opseg i površinu (slika 4.59).



Slika 4.59 Alat za mjerenje udaljenosti i površina

- Mogućnost prikaza vlastite lokacije u odnosu na objekte karte
S obzirom da su primarni korisnici karte turisti određivanje trenutne vlastite lokacije u odnosu na objekte od interesa vrlo je važno. Na takav način turisti mogu koristiti kartu kao podlogu za upoznavanje i istraživanje zaštićenog područja. Sve što je potrebno učiniti je kliknuti na gumb *Find my location* (slika 4.60) te omogućiti uređaju pristup lokaciji. Ova opcija omogućava jednostavnije snalaženje, ali i primjenu kartu u stvarnom svijetu.



Slika 4.60 Alat za pronalaženje trenutne lokacije

- Prikaz objekta od interesa klikom na naziv objekta unutar interaktivne liste
Svaka kartica prikaza karte sadrži interaktivnu listu sa popisom objekata koji pripadaju toj kategoriji. Lista je interaktivna na način da se klikom na naziv objekt prikazuje na trodimenzionalnoj karti sa određenom razinom povećanja. Povećanje prikaza moguće je podesiti na mjerilo prema izboru. Razinu zumiranja postavlja autor karte te ju korisnik ne može automatski podesiti.

- Prikaz velikog broja objekata

Cilj kartografskog prikaza i web aplikacije je izrada upotrebljive karte koja bi bila korisna turistima prilikom posjeta Nacionalnom parku Krka. Upravo zbog toga tijekom procesa prikupljanja podataka prikupljeno je što je više moguće prostornih podataka koji bi interesirali primarne korisnike. Isto tako, svaki prostorni podatak opisan je sa velikim brojem atributa kako bi korisnici dobili što više informacija o objektima. Svrha same aplikacije je da omogući zaokruženo turističko iskustvo od ponude smještaja, prirodnih i kulturnih ljepota, staza do niza uslužnih djelatnosti i informativnih objekata.

- Dostupnost kartografskog prikaza i njegova sadržaja

Glavna prednost interaktivnih karata na web-u je njihova široka dostupnost. Za pristup i pregledavanje karte potrebna je internetska veza te mobilni uređaj, tablet ili laptop. Ovakve karte moguće je „ponijeti“ svugdje sa sobom. Jednostavnost pristupa i korištenja privlači veliki broj korisnika. Pregled izrađene interaktivne 3D turističke karte moguć je putem linka:

<https://experience.arcgis.com/experience/213db84018da47cc9c752d211f7f9387/?draft=true>.

5 ZAKLJUČAK

Nove tehnologije u svijet kartografije donijele su velike promjene. Karte na papiru više nisu aktualan kartografski proizvod. Interaktivnost prikaza, moderna korisnička sučelja i karte kao dio web aplikacije postali su nova realnost.

„Internet nije samo sredstvo za oglašavanje tradicionalnih kartografskih proizvoda; kreiranje karata na web stranicama postaje nova specijalnost kartografa i kartografskih tvrtki, čiji proizvodi i usluge moraju postati dostupni i preko weba (Župan i Vračar, 2014).“

Nacionalni park Krka zaštićeno je područje na nacionalnoj razini koje je bogato prirodnim i kulturnim znamenitostima. Svake godine tisuće turista posjeti Krku. Prilikom istraživanja mogućih tema diplomskog rada uočeno je kako područje Nacionalnog parka trenutno nema ni jednu kompletnu, prostornim podacima bogatu i sistematiziranu interaktivnu web aplikaciju. Postojeće aplikacije i kartografski prikazi su siromašni prostornim ili atributnim podacima ili su izrađene u druge svrhe.

Interaktivna turistička karta kartografski je proizvod nadahnut modernom tehnologijom. Primarni korisnici ovakve karte, turisti, uvjetuju koji će se objekti prikazivati na karti. Isto tako, sama svrha web aplikacije je ispričati priču o Krki te pružiti dovoljno informacija za sigurno snalaženje i upoznavanje rijeke i zaštićenog područja.

Ovaj kartografski proizvod dostupan je putem interneta te se može pregledavati na zaslonu mobitela, tableta ili računala.

Kako bi jednom izrađena karta ostala aktualna duže vrijeme potrebno je ažurirati i održavati prethodno prikupljene podatke. Na takav način kartografski proizvodi postaju dugotrajni i sve više korišteni.

Cilj izrađene web aplikacije je turistima omogućiti puni doživljaj Krke koristeći se kartografskim prikazom koji je izrađen specifično za njih. Kao i svaki proizvod, tako i interaktivne web karte imaju svoje pozitivne i negativne strane. No, sa napretkom tehnologije postaju neizbježan način prezentiranja podataka sa prostornom komponentom. Izrađene web karte vrijedan su kartografski proizvod koji pomaže boljem upoznavanju područja od interesa.

LITERATURA

- Bandrova T. (2001): Designing of symbol system for 3D city maps. 20th International Cartographic Conference, ICA, Beijing, China 2001.
- Bandrova T., Yonov N. (2018): 3D maps – cartographical aspects. 7th International Conference on Cartography and GIS Sozopol, Bulgaria, June, 2018.
- Frančula, N., Tutić, D. (2003): Kartografija, GIS i Internet. Časopis Ekscentar-Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Frančula, N., (2004): Digitalna kartografija, interna skripta. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Frančula, N., Lapaine, M. (2008): Geodetsko-geoinformatički rječnik. Državna geodetska uprava, Zagreb.
- Frangeš, S. (2011): Tematska kartografija, predavanja. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Frangeš, S. (2020): Kartografija, predavanja. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Frangeš, S. (2020): Geovizualizacija, predavanja. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Häberling, Ch. (2005): Cartographic Design Principles for 3D Maps. 22nd International Cartographic Conference A Coruña, International Cartographic Association ICA.
- Jancewicz, K., Borowicz, D. (2017): Tourist maps – definition, types and contents. Article in Polish Cartographical Review, May 2017.
- Kolbe Hendrich, T. (2009): Representing and Exchanging 3D City Models with CityGML. 3D Geo-Information Sciences (pp.15-31).
- Lukić A. (2003): Digitalna karta - ususret geografiji budućnosti?, Časopis Edupoint.
- Petrovic, D. (2003): Cartographic design in 3D maps. Sveučilište u Ljubljani, Ljubljana.
- Poslončec-Petrić, V.; Peruško, T.; Frangeš, S. (2013): Tematske karte izrađene u okviru GIS-a Istarske županije // Istarski geodet : glasilo Udruge geodeta Istarske županije, 7 (2013), 1; 4-14.
- Smukavić, M.; Poslončec-Petrić, V.; Frangeš, S. (2014): Interactive Hiking Map - Example of the National Park Paklenica // Geonauka, 2 (2014), 4; 15-22 doi:10.14438/gn.2014.27.
- Toskić, A. (2021): Kartografske osnove GIS-a, prezentacije s predavanja. Sveučilište u Zagrebu, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb.
- Župan, R., Frangeš, S. (2004): Interaktivne karte na webu. Časopis Ekscentar-Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Župan, R., Vračar, J. (2014): Primjena tehnologije GIS-a za izradu interaktivne web karte Sveučilišta u Zagrebu. Geodetski list : glasilo Hrvatskoga geodetskog društva, Zagreb.

POPIS INTERNETSKIH IZVORA:

- URL 1: Blender, <https://www.blender.org/about/>, 2.6.2021.
- URL 2: ArcGIS City Engine, <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-cityengine/overview>, 30.5.2021.
- URL 3: SketchUp, <https://www.sketchup.com/plans-and-pricing/sketchup-free>, 3.6.2021.
- URL 4: Autodesk Fusion 360, <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>, 3.6.2021.
- URL 5: Autodesk Maya, <https://www.autodesk.com/products/maya/overview?term=1-YEAR>, 3.6.2021.
- URL 6: NP Krka, <http://np-krka.hr/>, 3.6.2021.
- URL 7: NP Krka reljef, <http://np-krka.hr/stranice/kako-je-sve-pocelo-reljef/490.html>, 3.6.2021.
- URL 8: NP Krka Skradinski buk, <http://np-krka.hr/stranice/skradinski-buk/78.html>, 3.6.2021.
- URL 9: NP Krka Roški slap, <http://np-krka.hr/stranice/roski-slap/79.html>, 3.6.2021.
- URL 10: NP Krka Miljacka slap, <http://np-krka.hr/stranice/miljacka-slap/84.html>, 3.6.2021.
- URL 11: NP Krka Slap Rošnjak, <http://np-krka.hr/stranice/slap-rošnjak/83.html>, 1.6.2021.
- URL 12: NP Krka Manojlovački slapovi, <http://np-krka.hr/stranice/manojlovacki-slapovi/81.html>, 1.6.2021.
- URL 13: NP Krka Slap Brljan, <http://np-krka.hr/stranice/slap-brljan/82.html>, 1.6.2021.
- URL 14: NP Krka Bilušića buk, <http://np-krka.hr/stranice/bilusica-buk/80.html>, 1.6.2021.
- URL 15: Visovac, <http://np-krka.hr/stranice/visovac/108/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 16: Ključica, <http://np-krka.hr/stranice/kljucica/100/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 17: Kamičak, <http://np-krka.hr/stranice/kamicak/101/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 18: Bogočin, [http://np-krka.hr/stranice/bogocin-\(vilin-grad\)/102/hr.html](http://np-krka.hr/stranice/bogocin-(vilin-grad)/102/hr.html), 1.6.2021.
- URL 19: Nečven, <http://np-krka.hr/stranice/necven/103/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 20: Trošenj, [http://np-krka.hr/stranice/trosenj-\(cucevo\)/104/hr.html](http://np-krka.hr/stranice/trosenj-(cucevo)/104/hr.html), 1.6.2021.
- URL 21: Manastir Krka, <http://np-krka.hr/stranice/manastir-sv-arhanela/109/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 22: NP Krka, <http://np-krka.hr/stranice/industrijska-arhitektura/110/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 23: Vodenice, [http://np-krka.hr/stranice/vodenice-\(mlinice\)/106/hr.html](http://np-krka.hr/stranice/vodenice-(mlinice)/106/hr.html), 1.6.2021.
- URL 24: Ozidana pećina, <http://np-krka.hr/stranice/ozi-ana-pecina/96/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 25: Burnum, <http://np-krka.hr/stranice/rimski-vojni-logor-burnum/97/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 26: Biljni svijet Krka, <http://np-krka.hr/stranice/biljni-svijet-parka/55/hr.html>, 1.6.2021.
- URL 27: Životinjski svijet Krka, <http://np-krka.hr/stranice/zivotinjski-svijet-parka/63/hr.html>, 1.6.2021.

URL 28: Mape i brošure Krke, <http://www.np-krka.hr/stranice/mape-i-brosure-parka/42.html>, 1.6.2021.

URL 29: NP Krka, <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lilcodelab.npkrka> 3.6.2021.

URL 30: Krka nekad i sad, <https://play.google.com/store/apps/details?id=hr.factory.greetings>, 3.6.2021.

URL 31: QGIS, <https://www.qgis.org/en/site/>, 3.6.2021.

URL 32: ArcGIS, <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/what-is-ago.htm>, 3.6.2021.

URL 33: Map Viewer, <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/reference/view-maps.htm>, 3.6.2021.

URL 34: ArcGIS Online, <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/get-started/view-scenes.htm>, 3.6.2021.

URL 35: Experience Builder, <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-experience-builder/overview>, 3.6.2021.

URL 36: Overpass turbo, <https://overpass-turbo.eu/>, 3.6.2021.

URL 37: Bioportal, <http://www.bioportal.hr/gis/>, 3.6.2021.

URL 38: Envi portal, <http://envi-portal.azo.hr/>, 3.6.2021.

URL 39: Unity, <https://unity.com/our-company>, 29.6.2021.

POPIS SLIKA

Slika 2.1 Isječak iz trodimenzionalnog modela kanjona Krke izrađenog softverom Blender..	10
Slika 2.2 Isječak iz trodimenzionalnog modela kanjona Krke izrađen ArcGIS Online Scene Viewer aplikacijom	10
Slika 2.3 Prikaz 3D modela Gradske knjižnice "Juraj Šižgorić" izrađenog SketchUp softverom u okviru kolegija Geovizualizacija	11
Slika 2.4 Isječak iz 3D modela grada Šibenika izrađenog u QGIS softveru u okviru kolegija Odabrana poglavlja fotogrametrije i GIS-a	11
Slika 3.1 Slap Skradinski buk (URL 8)	15
Slika 3.2 Roški slap (URL 9)	15
Slika 3.3 Slap Miljacka (URL 10)	16
Slika 3.4 Slap Rošnjak (URL 11)	16
Slika 3.5 Manojlovački slapovi (URL 12)	17
Slika 3.6 Slap Brljan (URL 13)	17
Slika 3.7 Bilušića buk (URL 14)	18
Slika 3.8 Otok Visovac (URL 15)	18

Slika 3.9 Srednjovjekovna utvrda Ključica (URL 16)	19
Slika 3.10 Srednjovjekovna utvrda Kamičak (URL 17).....	19
Slika 3.11 Srednjovjekovna utvrda Bogočin (URL 18)	20
Slika 3.12 Utvrda Nečven (URL 19).....	20
Slika 3.13 Srednjovjekovna utvrda Trošenj (URL 20).....	21
Slika 3.14 Franjevački samostan na otoku Visovcu (URL 15).....	21
Slika 3.15 Manastir sv. Arhanđela (URL 21)	22
Slika 3.16 Početak uspostave industrijske arhitekture (URL 22)	22
Slika 3.17 Srednjovjekovne mlinice u muzeju Gornja kuća (URL 23).....	23
Slika 3.18 Oziđana pećina (URL 24)	23
Slika 3.19 Kompleks vojnog logora i amfiteatra Burnum (URL 25).....	24
Slika 3.20 Endemska biljna vrsta uskolisno zvonice (URL26)	24
Slika 3.21 Vegetacija pukotina krša (URL 26).....	25
Slika 4.1 Interaktivna karta dostupna na stranicama Nacionalnog parka Krka (URL 6)	26
Slika 4.2 Karta Roškog slapa (URL 28).....	27
Slika 4.3 Karta Skradinskog buka (URL 28).....	27
Slika 4.4 Sučelje službene aplikacije Nacionalnog parka Krka (URL 29).....	28
Slika 4.5 Sučelje aplikacije Krka nekad i sad (URL 30).....	29
Slika 4.6 Korisničko sučelje QGIS programa.....	29
Slika 4.7 ArcGIS Online platforma (URL 32).....	30
Slika 4.8 Korisničko sučelje Map Viewer aplikacije	31
Slika 4.9 Korisničko sučelje Scene Viewer aplikacije	31
Slika 4.10 Korisničko sučelje Experience Builder aplikacije	32
Slika 4.11 Izvor prostornih podataka o biciklističkim stazama (URL 6)	33
Slika 4.12 Overpass Turbo (URL 36).....	33
Slika 4.13 Odabir područja od interesa ručnim odabirom okvira (URL 36)	34
Slika 4.14 Prozor za upit od interesa (URL 36)	34
Slika 4.15 Prikaz WFS slojeva koje nudi Bioportal.....	35
Slika 4.16 Preuzeti slojevi sa Bioportala	35
Slika 4.17 Prikaz sloja zaštićenih područja unutar sučelja QGIS-a	35
Slika 4.18 Prikaz WFS slojeva koje nudi ENVI portal okoliša	36
Slika 4.19 Prikaz slojeva preuzetih sa ENVI portala unutar QGIS-a.....	36
Slika 4.20 Prikaz prikupljenih podataka u kategoriji prirodne baštine	38

Slika 4.21 Prikaz prikupljenih podataka u kategoriji kulturne baštine.....	39
Slika 4.22 Prikaz prikupljenih podataka u kategoriji biciklističke staze	40
Slika 4.23 Korisničko sučelje za dodavanje slojeva u ArcGIS Map Viewer aplikaciji	43
Slika 4.24 Prikaz sučelja za definiranje simbola objekata.....	44
Slika 4.25 Konačni izgled linijskog sloja granice Nacionalnog parka Krka	44
Slika 4.26 Simboli korišteni za prikaz objekata.....	45
Slika 4.27 Sučelje za uređivanje skočnih prozora.....	45
Slika 4.28 Rezultat pretraživanja unutar Scene Viewer aplikacije	46
Slika 4.29 Primjeri slajdova izrađenih u okviru scene	47
Slika 4.30 Izbornik Layers.....	47
Slika 4.31 Scena koja prikazuje objekte prirodne baštine	48
Slika 4.32 Isječak iz scene koja prikazuje objekte prirodne baštine	48
Slika 4.33 Scena koja prikazuje objekte kulturne baštine	49
Slika 4.34 Isječak iz scene koja prikazuje objekte kulturne baštine	49
Slika 4.35 Scena koja prikazuje objekte biciklističkih i pješačkih staza.....	50
Slika 4.36 Isječak iz scene koja prikazuje objekte biciklističkih i pješačkih staza	50
Slika 4.37 Prazan predložak.....	51
Slika 4.38 Početna stranica web aplikacije.....	51
Slika 4.39 Zaglavlje web aplikacije	52
Slika 4.40 Stranica Nature	52
Slika 4.41 Skočni okvir.....	53
Slika 4.42 Stranica "Culture"	54
Slika 4.43 Skočni okvir.....	54
Slika 4.44 Stranica "Flora&Fauna"	55
Slika 4.45 Skočni okvir.....	55
Slika 4.46 Stranica "Bike&Hike"	56
Slika 4.47 Skočni prozor.....	56
Slika 4.48 Stranica "Services".....	57
Slika 4.49 Skočni prozor.....	57
Slika 4.50 Stranica "Informational"	58
Slika 4.51 Skočni prozor.....	58
Slika 4.52 Prikaz sučelja izrađene web aplikacije.....	59
Slika 4.53 Alati za povećavanje, smanjivanje i pomicanje prikaza	60

Slika 4.54 Sučelje za promjenu podloge.....	60
Slika 4.55 Odabir objekata od interesa.....	61
Slika 4.56 Skočni prozor.....	61
Slika 4.57 Upravitelj slojevima sa legendom	62
Slika 4.58 Tražilica unutar karte	62
Slika 4.59 Alat za mjerenje udaljenosti i površina.....	63
Slika 4.60 Alat za pronalaženje trenutne lokacije.....	63

POPIS TABLICA

Tablica 2.1 Noviji način klasifikacije turističkih karata (Jancewicz i Borowicz, 2017).....	7
Tablica 3.1 Osnovne informacije o Nacionalnom parku Krka (URL 6)	14
Tablica 4.1 Atributna tablica granice Nacionalnog parka Krka.....	37
Tablica 4.2 Atributna tablica sloja prirodna baština.....	37
Tablica 4.3 Atributna tablica sloja kulturna baština.....	38
Tablica 4.4 Atributna tablica sloja biciklističke staze	39
Tablica 4.5 Atributna tablica sloja pješačke staze.....	40
Tablica 4.6 Atributna tablica sloja travnjaci.....	40
Tablica 4.7 Atributna tablica sloja šume	41
Tablica 4.8 Atributna tablica sloja močvarnih područja.....	41
Tablica 4.9 Atributna tablica sloja životinjskih vrsta.....	41
Tablica 4.10 Atributna tablica sloja uslužnih djelatnosti.....	42
Tablica 4.11 Atributna tablica sloja informativni objekti.....	42
Tablica 4.12 Prikaz izrađenih kartica web aplikacije	53

