

# Primjena geografskih informacijskih sustava u turizmu

---

**Peruško, Igor**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:426390>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet informatike u Puli

**IGOR PERUŠKO**

**PRIMJENA GEOGRAFSKIH INFORMACIJSKIH  
SUSTAVA U TURIZMU**

**Diplomski rad**

Pula, rujan, 2019. godine

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet informatike u Puli

**IGOR PERUŠKO**

**PRIMJENA GEOGRAFSKIH INFORMACIJSKIH  
SUSTAVA U TURIZMU**

**Diplomski rad**

**JMBAG: 0303055992, izvanredni student**

**Studijski smjer: Informatika**

**Predmet: Geoinformacijski sustavi**

**Znanstveno područje: društvene znanosti**

**Znanstveno polje: informacijske i komunikacijske znanosti**

**Mentor: izv.prof. dr. sc. Ivan Pogarčić**

Pula, rujan, 2019. godine



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani/a Igor Peruško, ovime izjavljujem da je ovaj seminarski rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio seminarskog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student/ica  
Igor Peruško

## Sadržaj

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OPĆA PRIMJENA GIS-a .....</b>	<b>3</b>
2.1. Povijest .....	4
2.2. Značajke GIS-a .....	6
2.2.1. Prikupljanje i pohrana podataka .....	7
2.2.2. Potpora odlučivanju .....	8
2.3. Područja primjene GIS-a .....	10
2.4. Sastavnice GIS-a .....	12
2.5. Alati u GIS-u .....	13
2.5.1. ArcGIS .....	13
2.5.2. QGIS .....	14
2.5.3. Google Earth .....	14
2.5.4. SAGA GIS .....	15
<b>3. PODATCI .....</b>	<b>16</b>
3.1. Prostorna analiza .....	16
3.2. Baze podataka .....	17
3.3. Slojevi i skupovi podataka .....	19
3.4. Vektorski podatci .....	21
3.5. Rasterski podatci .....	22
<b>4. TURIZAM .....</b>	<b>24</b>
4.1. Povijest turizma .....	25
4.2. Turizam u svijetu .....	26
4.3. Turizam u Hrvatskoj .....	28
4.4. Turizam u Istri .....	31
<b>5. PRIMJENA GIS-a U TURIZMU .....</b>	<b>34</b>
5.1. Planiranje infrastrukture .....	35
5.2. Odabir lokacije .....	36

5.3 GIS kao podrška odlučivanju u turizmu .....	40
5.3.1. Primjer GIS analize i ulaganja u nove kapacitete .....	41
5.3.2. Primjer GIS analize i izgradnje dodatnih sadržaja.....	44
5.4. Praktična primjena u projektu „Nepoznata Istra“ .....	47
<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>55</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>56</b>
Popis slika.....	57
<b>SAŽETAK .....</b>	<b>60</b>

# 1. UVOD

Od samih svojih početaka, ljudska civilizacija počiva na novim znanjima i njihovoj primjeni. U vremenu kojem živimo, sve se odvija ubrzano i u skladu s novim tehnologijama koje pronalaze put do svih područja ljudskog djelovanja. Ubrzani razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija (engl. Information and communications technology - ICT) ključan je za razvoj kod većine gospodarskih djelatnosti, shodno tome neka područja koja se teže prilagođavaju razvoju tehnologija stagniraju, dok područja koja su iskoristila moderne tehnologije i dalje bilježe razvoj i rast.

Informacijska i komunikacijska tehnologija najdinamičniji je pokretač globalizacijskih procesa i razvoja svjetskog gospodarstva, a turizam jedna od najznačajnijih i najbrže rastućih gospodarskih grana. Primjena novih tehnologija i ICT rješenja donosi inovacije u turizmu, prilagođava turizam suvremenim trendovima i individualizira zahtjeve turista. Postojeća aplikacije i programska rješenja sustavno se razvijaju i nadograđuju, a broj novih u stalnom je porastu (Horvatić, Bačić, 2013, str. 165).

Primjena novih ICT rješenja u turizmu od ključne je važnosti kod pružatelja i korisnika turističkih usluga. Kod pružatelja turističkih usluga ubrzava se i unapređuje poslovni proces, dok korisnici usluga mogu prepoznati i prilagoditi usluge sebi i time pridonijeti konkurentnosti turističkih tvrtki, zajednica i destinacija.

Turističke tvrtke, zajednice i destinacije danas koriste moć interneta i društvenih medija na internetu kako bi privukle nove posjetitelje. Tako da danas svaki kutak svijeta ima priliku naći svoje mjesto na globalnoj turističkoj karti. U današnje vrijeme u potpunosti se izmijenio način na koji se planiraju i doživljavaju putovanja. Putnici na određene destinacije, kod planiranja putovanja, istražuju sve što je dostupno o navedenoj destinaciji, pregledaju fotografije i pročitaju recenzije drugih posjetitelja koji su već bili na navedenim destinacijama i često na temelju iskustva drugih odlučuju gdje žele odsjesti i provesti svoj odmor.

Velik dio svih informacija koje se odnose na određenu destinaciju već je dostupan na internetu, a turisti ih lako mogu pronaći. No javljaju se izazovi i određeni problemi, jer postoji velika količina informacija, koja ne samo da zbunjuje već iziskuje i puno vremena, kako bi se ti podatci i informacije rasporedili u prostor. Pri tom raspoređivanju u prostornu dimenziju geografski informacijski sustavi pronalaze svoju primjenu u turizmu.

Geografski informacijski sustavi ne pružaju samo informacije o turističkim destinacijama, nego su i baza podataka o geografskoj lokaciji, prijevozu, smještaju, demografiji stanovništva i još mnogo toga. Pomoću GIS alata mogu se izraditi tematske karte koje mogu pomoći turistima da bolje i detaljnije razumiju svoju odabranu destinaciju.

Prva poveznica preko koje su se povezali geografski informacijski sustavi i turizam je geografska karta. Geografska karta je glavna metoda prepoznavanja i predstavljanja položaja geografskih obilježja i značajki. Za turizam jedna od najvažnijih sastavnica je geografska karta destinacije s relevantnim prostornim podacima – mogu se izraditi GIS alatima. Opće informacije s karte i rute putovanja turisti mogu koristiti pri odabiru odredišta i u daljnjem planiranju putovanja i boravka. Sama primjena geografskih informacijskih sustava u turizmu povećava korisničko iskustvo, otvara nove poglede i pruža mogućnosti u planiranju turističkih resursa (Wei, 2012, str.105).

Turizam u Hrvatskoj je najvažnija gospodarska grana i prema podacima za 2017. godinu ukupan udio turizma u hrvatskom BDP-u iznosio je 19,4 % što pokazuje koliko je hrvatsko gospodarstvo ovisno o turizmu (izvor: Eurostat). Istarska županija sudjeluje s čak 30 % udjela u hrvatskom turizmu (izvor: Državni zavod za statistiku), što se odražava i na visoki BDP Istarske županije u hrvatskim okvirima. Za nastavak razvoja istarskog turizma, potrebno je izvršiti prilagodbu korisnicima turističkih usluga i približiti im svaki kutak gdje postoji sadržaj koji bi mogao zanimati potencijalnog korisnika. Pomoću geografskih informacijskih sustava potencijalnom posjetitelju možemo približiti destinaciju odnosno možemo dobiti digitalni turistički vodič. U prošlosti (mada i danas još nije napušteno) vodili su se putopisi i dnevnik, te bi se pomoću njih budući potencijalni posjetitelji približili destinaciju. U putopisima, autor je otkrivao svoj pogled na okruženje, mentalitet, način života te je nastojao približiti znamenitosti i opisati ih što slikovitije, no ipak to je bio subjektivni dojam. Jer ono što



je nekom putniku i namjerniku zanimljivo, ne mora biti svima zanimljivo i obratno. U današnjem digitalnom dobu imamo puno objektivnije stanje i može se vrlo jednostavno zaviriti u svaki kutak naše zemaljske kugle iz sigurnosti vlastitog doma.

U samim počecima primjene geografskih informacijskih sustava u turizmu, GIS je služio za lociranje određenih zanimljivosti ili za odabir smještaja, dok se danas sve više koristi za marketing turističke destinacije, planiranje smještajnih kapaciteta, analizu prometa i upravljanje turističkom infrastrukturom. Trenutni rast i razvoj koje danas pružaju geografski informacijski sustavi nude mogućnost poboljšanja u sektoru turizma u skladu s očekivanjima tržišta. Nakon prostorne analize u GIS-u mogu se ponuditi novi sadržaji i usluge u turizmu, kako bi pružatelji usluga u turističkim djelatnostima ostali tržišno konkurentni, jer će se u budućnosti oblikovati novo turističko okruženje, što zahtijeva prilagodljiv i agilan pristup razvoju, što geografski informacijski sustavi mogu u potpunosti ispuniti.

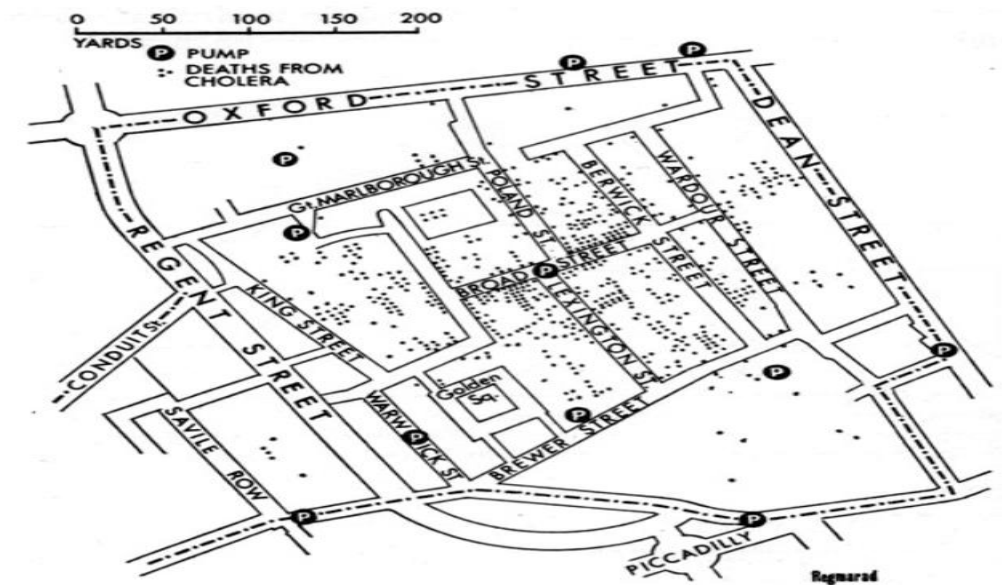
## **2. OPĆA PRIMJENA GIS-a**

Od samih početaka pisane povijesti ljudske civilizacije, ljudi su prikupljali i bilježili podatke o pojavama koje nas okružuju. S pojavom prvih zabilježenih zemljovida u Mezopotamiji, započinje i razvoj kartografije koja je ključna za današnji razvoj GIS-a. Karte su od samih početaka postale svojevrsni dokument prostorne dimenzije ljudske civilizacije te su kroz karte i kartografiju prostorna dimenzija i ljudska povijest usko povezani. Kroz analizu prostora ljudi su kroz povijest dolazili do različitih podataka koji su utjecali na donošenje odluka koje su im bile potrebne u određenom trenutku.

Valorizacija prostora kroz povijest (vrijeme), dovodi nas pak do složenog i interdisciplinarnog postupka izdvajanja i definiranja prevladavajućih faktora (prirodnih i društvenih), koji su svojim odrazom, učinkom i dominacijom utjecali na logiku u razvoju i organizaciji prostora te formiranje prostornih zakonitosti. Prostor u cjelini ili njegovi određeni dijelovi u određenom vremenu i kontekstu društveno-povijesnog razvoja djeluju kroz mnogo faktora i elemenata prirodne i društvene nadogradnje (Šterc i Komušanac, 2013, str.75.).

## 2.1. Povijest

Jednu od prvih geografskih metoda u geoprostornoj analizi upotrijebio je 1854. godine britanski liječnik John Snow, gdje je uz pomoć geoprostorne analize pronašao uzročnika izbijanja epidemije kolere u Londonu (Longley, 2005, str.317.). Britanski liječnik upotrijebio je za to vrijeme revolucionarnu metodu ucrtavanja lokacija na karti gdje su zabilježeni slučajevi pojave kolere te je grupirao te prikupljene podatke s obzirom na udaljenost i opskrbu od svih vodoopskrbnih crpnih stanica. Nakon ucrtavanja i podjele na karti bilo je vidljivo da su svi oboljeli i umrli od epidemije kolere živjeli nekoliko stotina metara od javne vodoopskrbne crpke u Broad Street (Ibid., str. 318.). Nakon zatvaranja navedene crpke, epidemija kolere u Londonu je suzbijena. U ovom slučaju su prvi put korištene geografske metode za analizu povezanih podataka.



Slika 1. Karta slučajeva kolere iz 1854. godine  
(izvor: <https://www.ph.ucla.edu/epi/snow/mapsbroadstreet.html>)

Prvi operativni GIS pokrenut je 1962. godine u Ottawi u Kanadi. Ova rana iteracija GIS-a razvijena je za pohranu, usporedbu i analizu podataka o korištenju zemljišta u

Kanadi. Osmislio ju je Roger Tomlinson i nazvao „Canadian Geographic Information System“. U ovaj sustav spremali su se podatci i informacije o poljoprivredi, vrsti tla, šumarstvu i namjeni tla u mjerilu 1 : 50.000, sve u svrhu analize i namjene velikih prostranstava u Kanadi (Tomlinson, 1967, str.3.).

Howard Fisher je 1964. godine osnovao Harvard Lab for Computer Graphics and Spatial Analysis, koji je postao značajan istraživački centar, gdje je stvorena prva programska podrška za rukovanje prostornim podacima.

U Harvard Lab for Computer Graphics and Spatial Analysis razvijeni su sljedeći alati:

- SYMAP – izrada tematskih zemljovida opće namjene, izlaz pisač, bio je jednostavan za korištenje
- SYMVU – 3D perspektivni pogledi na SYMAP izlaz
- GRID – rasterske ćelije, više slojeva
- ODYSSEY – prvo sveobuhvatna vektorska analiza, robustan i učinkovit poligon (izvor: Harvard.edu).

Početak 1980-ih obilježava širenje upotrebe osobnog računala i počinje se stvarati novo veliko tržište dostupno široj ljudskoj populaciji, jer osobno računalo u vlastitom prostoru pružalo je dotad nezamislive mogućnosti. Tada su se počeli razvijati i prvi komercijalni GIS softveri, 1986. godine razvijen je Mapping Display Analysis System (MIDAS), prvi GIS alat za DOS, kasnije 1990. godine migrira na Windows operacijski sustav pod imenom Mapinfo (Zhu, 2016, str. 27)

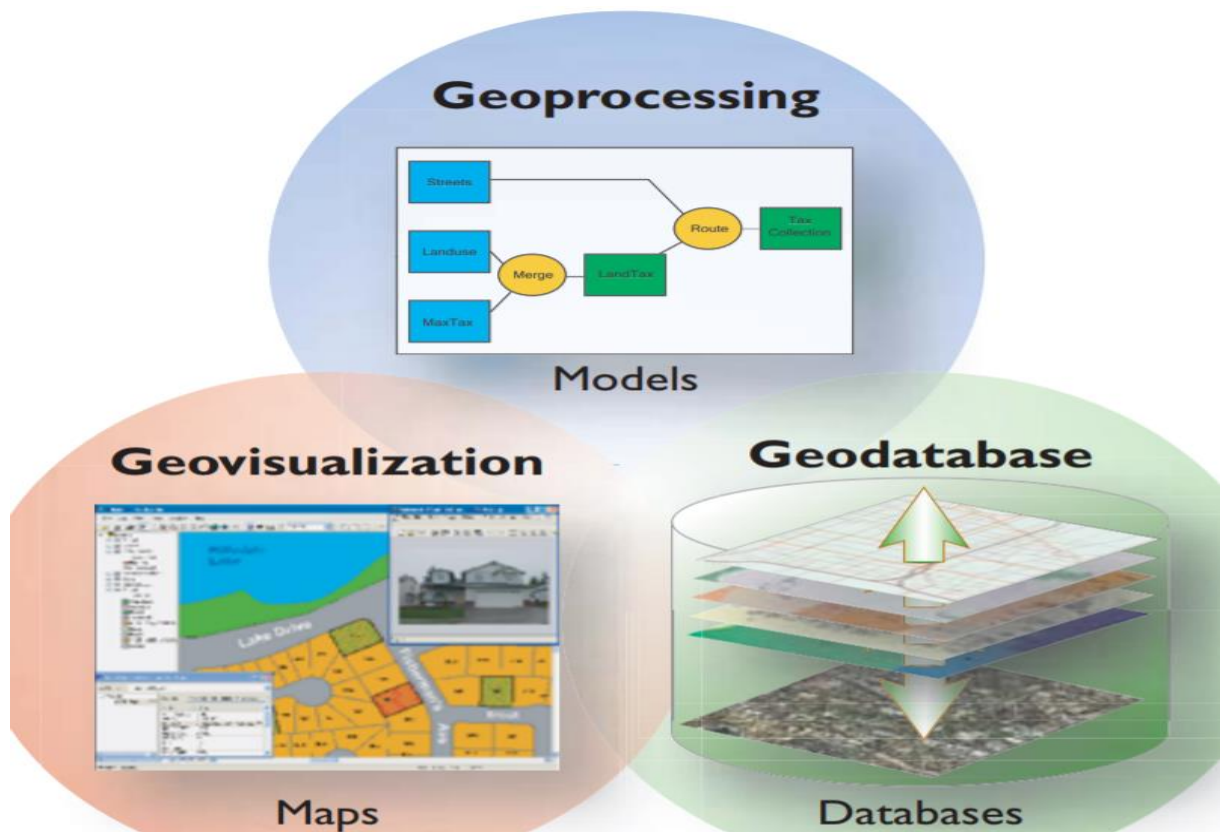
Krajem 1990-ih dolazi do široke upotrebe i razvoja interneta, koji daje dodatni zamah u razvoju GIS-a. Tadašnji veliki skok u tehnološkom napretku nisu odmah iskoristili prosječni privatni korisnici i tvrtke, bilo je ustručavanja od korištenja novih GIS tehnologija. Međutim, bolja računala, veće brzine interneta i dostupnost podataka snažno potiču i od ključnog su značaja za razvoj današnjeg GIS-a. Nakon 2010. godine, pa sve do danas, tehnološki razvoj i dalje nezaustavljivo napreduje, podatci se danas pohranjuju u terabajtima, tako da su danas GIS podatci postali sveprisutni i lako dostupni. Tvrtke koje razvijaju GIS softvere posjeduju velike količine prostornih podataka, koji pridonose kvalitetnoj analizi i odlučivanju. Geografski informacijski sustavi došli su do stupnja razvoja gdje GIS korisnici razvijaju i rade na poboljšanju

vlastitog GIS softvera, putem otvorenog koda: primjer razvoja GIS aplikacije putem otvorenog koda je QGIS. Današnji GIS alati nude rješenja za gotovo svaki prostorni problem koji se može u današnje vrijeme pojaviti.

## **2.2. Značajke GIS-a**

Geografski informacijski sustav (GIS) je sustav za upravljanje, analizu i prikaz geografskih podataka. Geografske informacije predstavljene su nizom geografskih skupova podataka koji modeliraju geografiju koristeći jednostavne strukture podataka. GIS uključuje skup sveobuhvatnih alata za rad s geografskim podacima. Geografski informacijski sustav podržava nekoliko pogleda za rad s geografskim podacima:

- Prikaz baze podataka: prostorna baza podataka koja sadrži skupove podataka koji predstavljaju geografske podatke u smislu generičkog modela podataka GIS-a (značajke, rasteri, topologije, mreže).
- Geovizualni prikaz: skup inteligentnih karata i drugih prikaza koji pokazuju značajke i odnose na Zemljinoj površini. Različiti prikazi karte osnovnih geografskih podataka mogu se konstruirati i koristiti kao „prozori u bazu podataka“ s različitim upitima, analizama i uređivanjem podataka.
- Geoprocorski pogled: skup alata za transformaciju informacija koji dobivaju nove geografske skupove podataka iz postojećih skupova podataka. Ove funkcije geoprociranja uzimaju informacije iz postojećih skupova podataka, primjenjuju analitičke funkcije i zapisuju rezultate u nove izvedene skupove podataka (Ersi, 2004, str 2.).



Slika 2. Tri pogleda GIS-a (izvor: What is ArcGIS)

GIS u današnje vrijeme donosi mnogobrojne prednosti od vidljive uštede vremena i troškova do brzih i lakših donošenja odluka. Pomoću GIS-a se vizualiziraju podatci, što omogućuje da se veća količina atributnih podataka prikaže u slikovitom obliku koji je blizak krajnjem korisniku. GIS omogućuje i pregledavanje, propitivanje, razumijevanje, vizualizaciju i interpretaciju podataka na brojne načine koji će nam otkriti odnose, trendove i obrasce u obliku mapa, grafikona i izvješća.

### 2.2.1. Prikupljanje i pohrana podataka

Podatke treba razlikovati od informacija, iako ih većina ljudi poistovjećuje, no ipak u ovom slučaju treba biti precizan. Podatak je neobrađena i registrirana činjenica, koja sama za sebe nema posebno značenje dok se ne pristupi postupku obrade, dok je informacija rezultat obrade i analize podataka te kad interpretiramo informaciju, ona postaje (ili može postati) znanje.

Podatci koji se koriste u GIS-u često dolaze iz različitih izvora. Izvor podataka mogu biti već postojeći skupovi podataka poput popisa stanovništva, turističkih dolazaka, podataka o stupnju obrazovanja i sl., također izvori podataka nastaju digitalnom obradom zračnih fotografija i papirnatih karata. Nakon digitalizacije dolazi faza povezivanja svih prostornih značajki s njihovim atributima te uređivanjem i ispravljanjem pogrešaka koje su rezultat procesa konverzije podataka. Krajnji rezultat je skup digitalnih datoteka, od kojih svaka točno predstavlja sve prostorne i atributne podatke od značaja koji se nalaze na izvornim kartografskim rukopisima. Te digitalne datoteke sadrže geografske koordinate za prostorne objekte. U digitalizaciji prostornih podataka ključan je proces georeferenciranja.

Georeferenciranje je pridruživanje geografskih koordinata ili pravokutnih koordinata u određenoj kartografskoj projekciji pojedinim točkama određenog objekta (izvor: geoskola).

Dva najčešća tipa podatkovnih modela su rasterski i vektorski model. Oba tipa se koriste za pojednostavljenje podataka prikazanih na karti u osnovni oblik koji se može lako i učinkovito pohraniti u računalo.

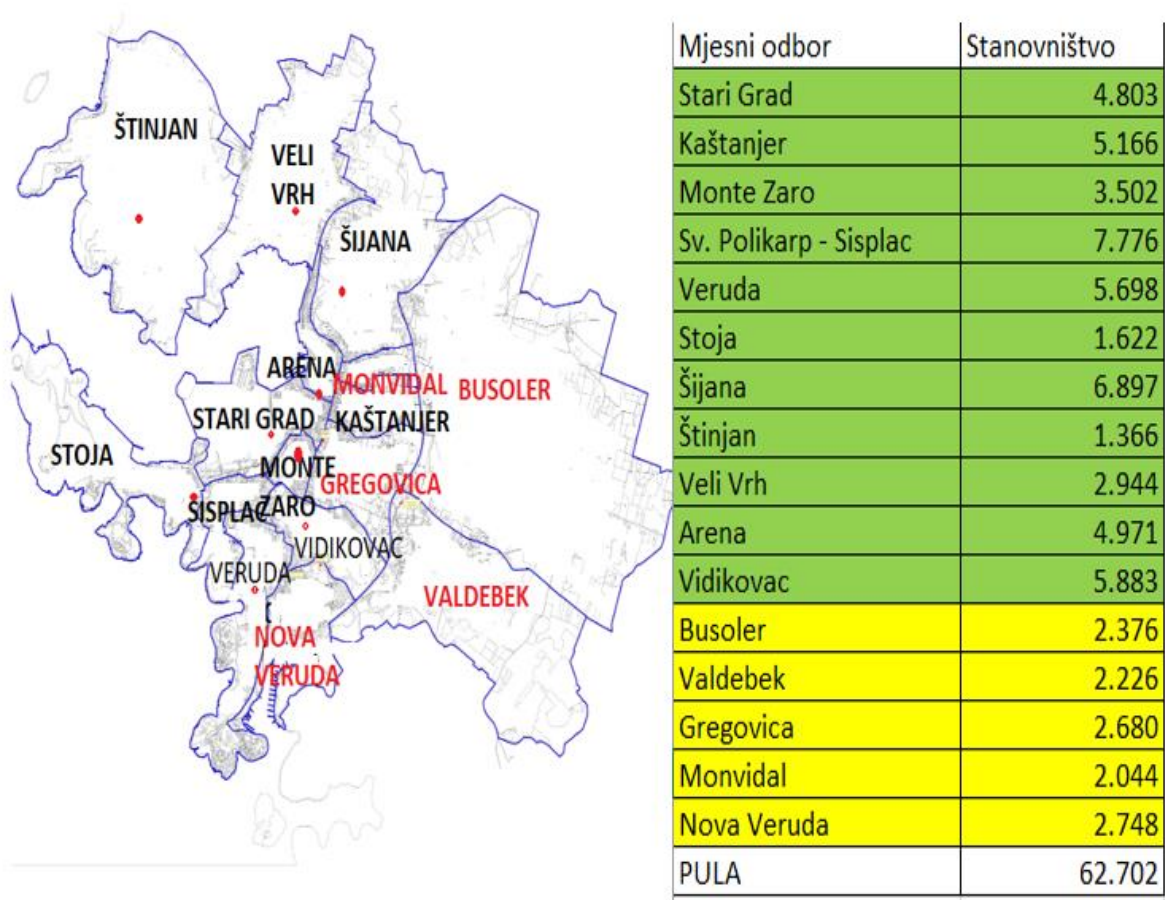
Nakon prikupljanja podataka slijedi faza pohrane podataka. Najskuplji i vremenski najzahtjevniji dio postupka je unos prikupljenih podataka u sam sustav GIS-a odnosno njihova pohrana. Veličina skupova podataka u GIS-u iznimno je porasla te korištenje tih velikih skupova podataka ne bi bilo moguće bez odgovarajućih poboljšanja u pohrani i u pristupu podacima.

### **2.2.2. Potpora odlučivanju**

Na temelju prikupljanja, pohranjivanja podataka i prostorne analize, tj. uz pomoć svih tih geografskih informacija mogu se optimalno i uz više preciznosti donijeti strateške i operativne odluke, nego što su se takve odluke donosile u vrijeme dok nije bilo ovakvih mogućnosti. Razvoj ICT-a promijenio je način i brzinu donošenja odluka, odluka se donosi puno preciznije i brže, što u konačnici donosi i brži napredak. GIS osigurava veliku količinu informacija potrebnih za donošenje odluka. Na temelju velikog broja informacija, lakše je i jednostavnije donijeti ispravnu odluku. Primjer odlučivanja temeljenog na GIS-u je odluka o izgradnji nove škole, gdje se može

prostornom analizom na temelju podataka prebivališta školske djece vrlo lako odrediti na kojem području bi se trebala izgraditi nova škola, slično se može odlučiti za izgradnju novog trgovačkog centra ili hotela.

Na Slici 3. prikazan je grad Pula podijeljen na 16 mjesnih odbora, gdje su crveno označeni mjesni odbori koji nemaju osnovne škole. U gradu Puli postoji 11 osnovnih škola, koje su raspoređene u 11 mjesnih odbora obojanih zelenom bojom u tabeli, dok 5 mjesnih odbora, označenih žutom bojom u tabeli i otisnutih crvenim slovima na karti, nema osnovnu školu. Primjetno je da su ti mjesni odbori u istočnom dijelu grada i da bi u budućem planiranju sljedeće osnovne škole trebalo graditi negdje na tom području. Pet navedenih mjesnih odbora zajedno ima 12.074 stanovnika, što je gotovo 1/5 svih stanovnika Pule, tako da bi jednostavnim matematičkim izračunom optimalne bile još dvije škole na tom području.



Slika 3. Odabir lokacije za izgradnju škole (izradio: autor)

Za dublju i preciznu analizu, bilo bi potrebno ubaciti još neke varijable da bi se pronašla idealna lokacija, ali vidljivo je na jednostavnom primjeru da je uz malu pomoć rasporeda prostornih podataka moguće dobiti zadovoljavajuće rezultate.

### **2.3. Područja primjene GIS-a**

GIS se ubrzano razvijao od kasnih 1970-ih u smislu tehničkih i procesnih mogućnosti, a danas se naširoko koristi širom svijeta u velikom rasponu specifičnih zanimanja. Neka od tih zanimanja su:

- urbanist – pomoću GIS alata vrši procjenu rasta stanovništva, može i odgovoriti na pitanje zašto neki gradovi rastu, dok drugi stagniraju
- biolog – predviđa utjecaj sječe i spaljivanja šuma na životinjsku populaciju koja živi u tim šumama, kako bi se postiglo bolje razumijevanje dugoročnih prijetnji tim populacijama
- analitičar prirodnih katastrofa – može identificirati područja visokog rizika za poplavna i trusna područja istražujući obrasce oborina i karakteristike tla
- geološki inženjer – pomoću GIS-a identificira su najbolja mjesta za gradnju zgrada na trusnom području koje pogađaju potresi, analizirajući značajke i formacije stijena
- inženjer telekomunikacija – odabire najbolja mjesta za izgradnju telekomunikacijske centralne i telekomunikacijske mreže, uzima u obzir različite faktore troškova kao što su cijene zemljišta, konfiguraciju terena i slično.



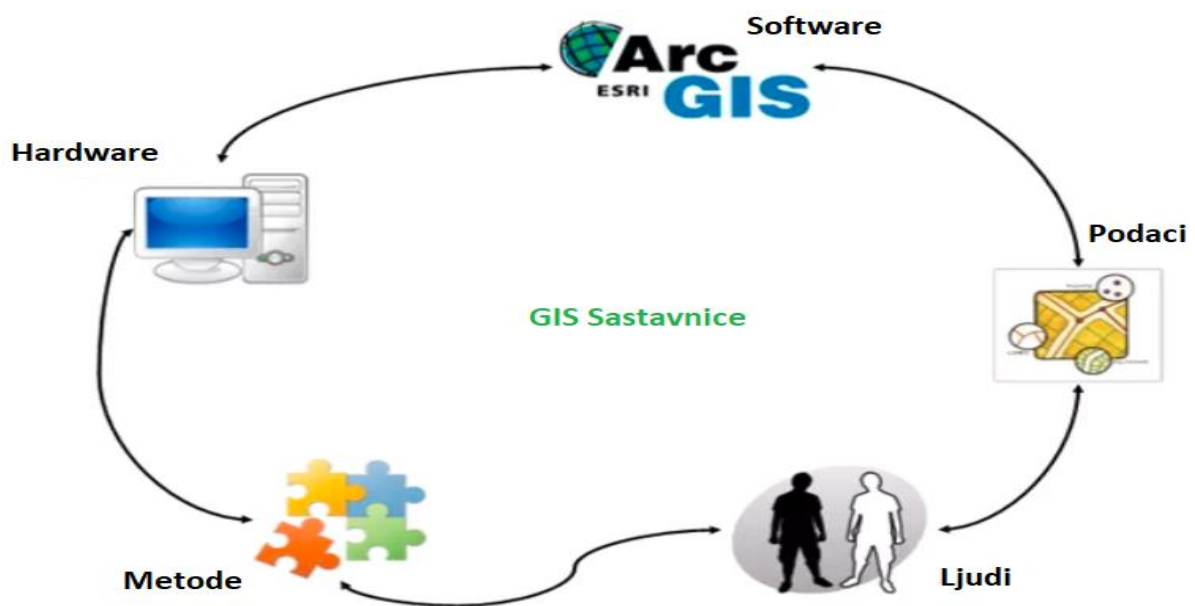
Također postoje i široka područja primjene GIS-a kao što su:

- Moderna kartografija – omogućuje vizualnu interpretaciju podataka. GIS pohranjuje podatke u bazu podataka i zatim ih vizualno predstavlja u mapiranom formatu. Najbolji primjer je Google Maps.
- Telekomunikacije – GIS može biti odličan alat za planiranje i donošenje odluka u telekomunikacijskom sektoru. Omogućuje telekomunikacijskim tvrtkama upotrebu geografskih podataka kod dizajniranja mreže, planiranja, optimizacije i održavanja telekomunikacijske mreže. Kao i razvoj novih usluga temeljenih na lokaciji.
- Cestovni promet – GIS se može koristiti kao alat za identifikaciju „crnih točaka“ u prometu i pridonijeti smanjenju prometnih nesreća na cestama te poboljšati sigurnost u cestovnom prometu.
- Poljoprivreda – GIS može omogućiti analizu tla, kojom se može utvrditi koji su usjevi najbolji za uzgoj na određenoj površini te na koji način se može povećati proizvodnja hrane u različitim dijelovima svijeta.
- Katastar – iako imamo čitav niz katastara, posebno u slučajevima katastara distributivnih mreža plina, vode, struje, kanalizacije, ipak se primarno misli na Zemljišni informacijski sustav (ZIS). ZIS registrira stanja katastarskih čestica te osim geolociranja vodi atribuciju njezinog broja, pravnog stanja, adresa, izgrađenosti, namjene, posjednika, vlasnika, izdanih dozvola te popis promjena. Položajno i topološki definirane čestice mogu poslužiti desetinama drugih djelatnosti, npr. kod izgradnje svih komunalnih mreža, puteva, ali u prvom redu dugoročnog planiranja upotrebe prostora. To je primjer mogućnosti korištenja postojećih datoteka za atribuciju geolociranih objekata (Maček i Lipovšček, 1993, str 121.).

## 2.4. Sastavnice GIS-a

GIS ima pet ključnih sastavnica, a to su:

- metode – koriste se za prikupljanje, pohranjivanje, upravljanje, dohvat, analizu i prikaz podataka
- hardver – tehnička računalna oprema na kojoj se realizira GIS
- softver – sva ona programska podrška, odnosno GIS alati koji omogućavaju pohranu, analizu i prikaz geografskih informacija; neki od poznatijih GIS alata su: ArcGis, ArcView 3.2, QGIS, SAGA GIS
- podatci – zasigurno najvažnija sastavnica GIS-a, podatci mogu biti grafički i tablični, grafički mogu biti rasterski i vektorski
- ljudi – upravljaju sustavom te održavaju i razvijaju planove za daljnji razvoj, GIS korisnici se kreću od običnih korisnika do stručnjaka koji ga svakodnevno koriste u poslu.



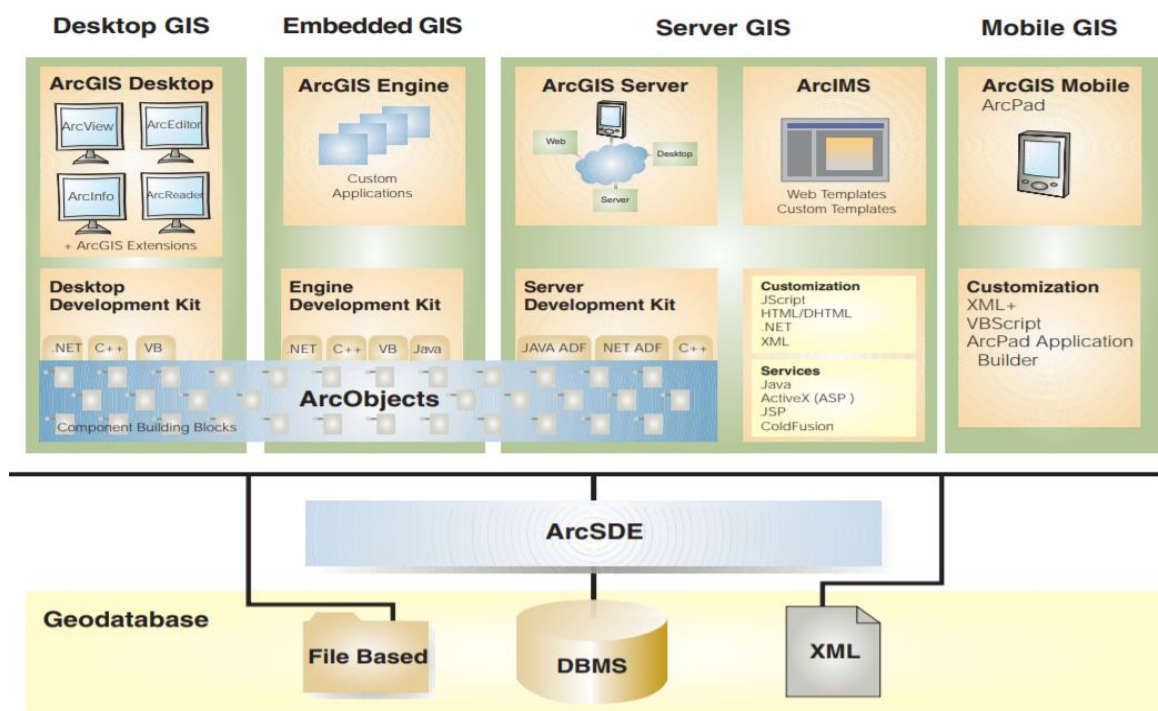
Slika 4. Sastavnice GIS-a (izvor: <https://grindgis.com/blog/components-of-gis>)

## 2.5. Alati u GIS-u

Programsku podršku u GIS-u možemo podijeliti u dvije kategorije: *web* i desktop-alate. Najpoznatiji GIS *web*-alati su: ArcGIS Enterprise, Google Earth, Google Maps i Mapserver, dok kod desktop-alata treba izdvojiti ArcGIS, QGIS, JUMP GIS i Auto CAD.

### 2.5.1. ArcGIS

ArcGIS je 1999. godine razvila tvrtka Ersi. Posjeduje raznovrstan skup GIS alata za manipuliranje, analizu i vizualizaciju prostornih podataka. ArcGIS linija proizvoda razvijena je u skladu sa zahtjevima tržišta za isporukom skalabilne i sveobuhvatne GIS platforme.

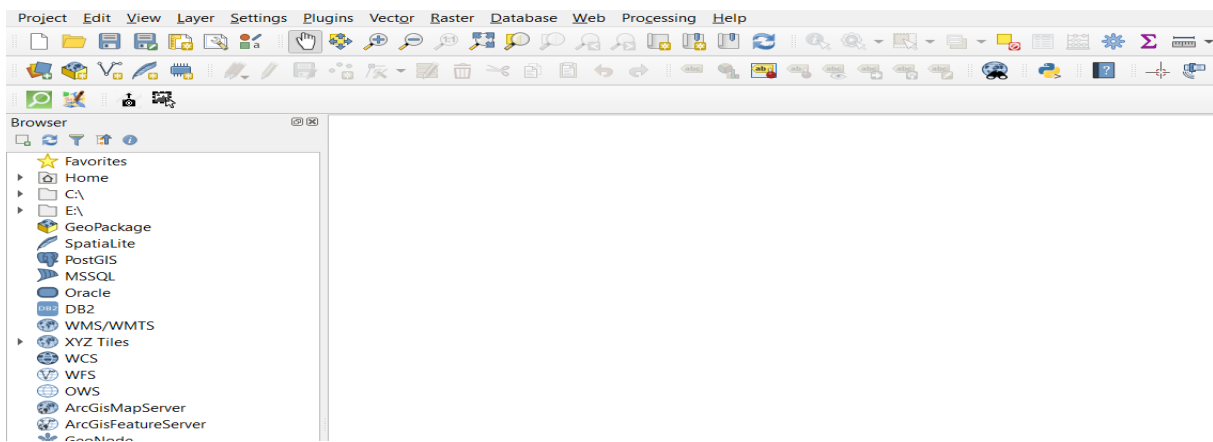


Slika 5. ArcGIS platforma (izvor: What is ArcGIS)

Na Slici 5. prikazana je ArcGIS platforma koja se sastoji od mobilnih i desktop-aplikacija, GIS poslužitelja, alata za programere i prostornih baza podataka.

## 2.5.2. QGIS

QGIS je besplatna GIS platforma, koja se započela kao projekt razvijati 2002. godine da bi njenu prvu inačicu za široku upotrebu 2009. godine lansirala organizacija Open Source Geospatial Foundation. QGIS je razvijen pomoću alata QT i programskog jezika C++. QGIS ima licencu GNU General Public License (GPL), što znači da korisnik može zatražiti pristup koji omogućuje pregledanje i modificiranje, odnosno sudjelovanje u izmjeni izvornog koda, sve u svrhu poboljšanja trenutne verzije QGIS-a. Kao i ostali GIS alati pruža podršku za uređivanje i analizu prostornih podataka.



Slika 6. Radna površina QGIS-a

## 2.5.3. Google Earth

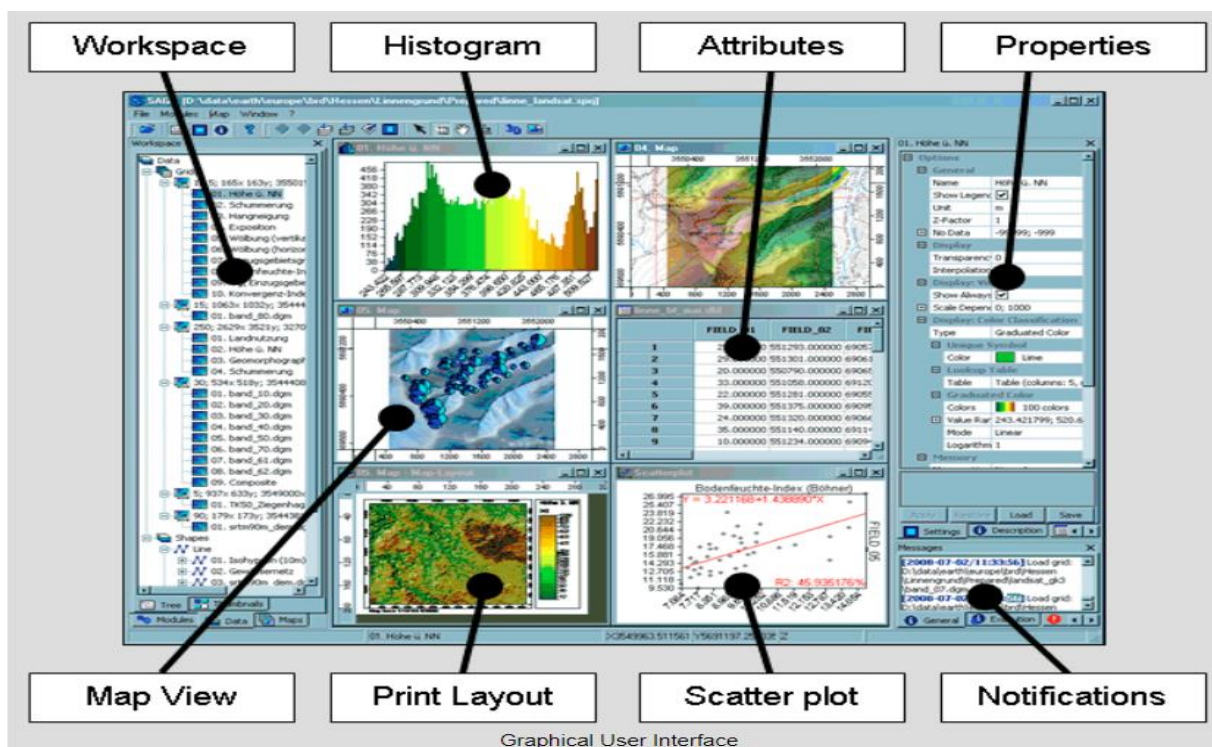
Google Earth prvotno se zvao Earth View i razvila ga je i pustila na tržište 2001. godine tvrtka Keyhole Inc. Kompanija Google prepoznala je u ovom proizvodu velike mogućnosti te je 2004. godine preuzela tvrtku Keyhole Inc i proizvod je preimenovan u današnje svima poznati naziv Google Earth; preuzimanjem Google Earth započinje svoj daljnji rast i razvoj. Današnji Google Earth je geografski preglednik koji putem interneta pristupa satelitskim i zračnim snimkama, kako bi prikazao Zemlju trodimenzionalno. Google Earth dostupan je na internetu besplatno, kako osnovna tako i napredna verzija. U Google Earthu možemo pregledati različite rezolucije Zemljine površine, na mjestima od većeg interesa prikazuju se visokokvalitetne satelitske snimke, gdje je rezolucija toliko dobra da se mogu vrlo dobro vidjeti ulice,

zgrade, automobili, pa čak i ljudi. Ostali primjeri geografskih preglednika su NASA-in World wind, ESRI-ov ArcGIS Explorer i EarthBrowser tvrtke Lunar Software.

## 2.5.4. SAGA GIS

SAGA GIS (System for Automated Geoscientific Analyses) je jedan od besplatnih GIS alata, koji služi za vizualizaciju, upravljanje, uređivanje i analiziranje geografskih podataka. SAGA GIS je za razliku od ostalih GIS alata specijalizirana za analize terena.

Ideja za razvoj SAGA-e razvila se krajem 1990-ih tijekom rada na nekoliko istraživačkih projekata na Odjelu za fizičku geografiju u Göttingenu u Njemačkoj. Fokus istraživanja bio je analiza rasterskih podataka, posebice digitalnih modela reljefa (engl. Digital Elevation Model - DEM), koji su korišteni za predviđanja svojstva tla, dinamiku procesa kontroliranu terenom, kao i klimatske parametre. To je zahtijevalo razvoj i primjenu mnogih novih metoda prostorne analize i modeliranja.



Slika 7. SAGA GIS (izvor: <http://www.saga-gis.org/en/about/software.html>)

## 3. PODATCI

Prostorni podatci su stoljećima interpretirani i vizualizirani na analognim kartama koje su nam do nedavno bile glavno pomoćno sredstvo prilikom percepcije, razumijevanja i orijentacije objekata i događaja u prostoru. Pojavom i razvojem geografskih informacijskih sustava (GIS) otvorile su se nove mogućnosti upravljanja prostornim podacima i njihovim osobinama. Razvojem novih proizvoda i usluga razvijaju se gospodarske i tržišne grane te nove generacije znanja i stručnjaka s novim idejama. Daljnjim razvojem informacijskih i komunikacijskih tehnologija, razvojem prostornih baza podataka, mogućnostima objavljivanja, vizualizacije i distribucije podataka putem interneta javljaju se novi zahtjevi na prostorne podatke. Također i svijest o potrebi da podatci trebaju biti standardizirani da bi ih korisnici mogli lakše koristiti, da bi se gospodarska područja mogla brže i efikasnije razvijati te financijske uštede koje se pri tome postižu stavljaju nove zahtjeve na prostorne podatke. Zbog svoje temeljne vrijednosti, prostorne podatke trebaju gotovo sve gospodarske grane i znanstvene discipline te prostorni podatci, upravljanje njima, njihova razmjena i korištenje čine jednu od osnova razvoja društva (izvor: <http://www.nipp.hr/default.aspx?id=7>) .

### 3.1. Prostorna analiza

Temelj GIS-a su analitičke sposobnosti sustava. Ono što razlikuje GIS sustav od ostalih informacijskih sustava su funkcije prostorne analize. Iako je unos podataka u pravilu najdugotrajniji dio, za analizu podataka koristi se GIS alat. Funkcije analize koriste prostorne i neprostorne attribute u bazi podataka kako bi odgovorili na pitanja o stvarnom svijetu. Prostorna analiza olakšava proučavanje stvarnih procesa razvijanjem i primjenom modela.

Prostorna analiza je naziv za sve manipulacije prostornih podataka koje se provode kako bi se poboljšalo razumijevanje geografskih pojava. To uključuje pitanja o tome kako bi se podatci u različitim slojevima mogli međusobno razlikovati i kako se oni razlikuju u prostoru. Cilj prostorne analize je bolje razumijevanje geografskih pojava kroz otkrivanje uzoraka koji su nam ranije bili nepoznati ili za izgradnju

argumenata na kojima bi se temeljile važne odluke. Treba napomenuti da su neke GIS funkcije za prostornu analizu jednostavne za korištenje, druge su mnogo sofisticiranije i zahtijevaju više razine analitičkih i operativnih vještina. Uspješna prostorna analiza zahtijeva odgovarajući softver, hardver, a možda i najvažnije, stručnog korisnika (Huisman i de By, 2009, str 56.).

### **3.2. Baze podataka**

Podatke koji su prikupljeni na razne načine (ručno, automatski, satelitski) potrebno je pohraniti te njima upravljati, da budu uvijek dostupni. Jedan od modela upravljanja podacima je i izrada i korištenje baze podataka.

Geografski podatci kojima se upravlja dijele se na:

- prostorne podatke (lokacija, topologija), koji sadrže podatke o lokaciji
- atributne podatke, koji opisuju objekt.

GIS je prilagođen za rad s prostornim podacima. Standardni model podataka u GIS-u povezuje prostorne i atributne podatke. Baza podataka je organizirani skup međusobno povezanih podataka, organizirana na način da se može jednostavno koristiti (pregledavati, uređivati, sortirati, uspoređivati). Baze podataka su organizirane po modelima odnosno pravilima po kojima im oblikujemo logičku strukturu. Prostorni odnosi, poput topologija i mreža, značajni su dijelovi GIS baze podataka. Topologija se koristi za upravljanje zajedničkim granicama između značajki, definiranja i provođenja pravila integriteta podataka te za podršku topološkim upitima i navigaciji.

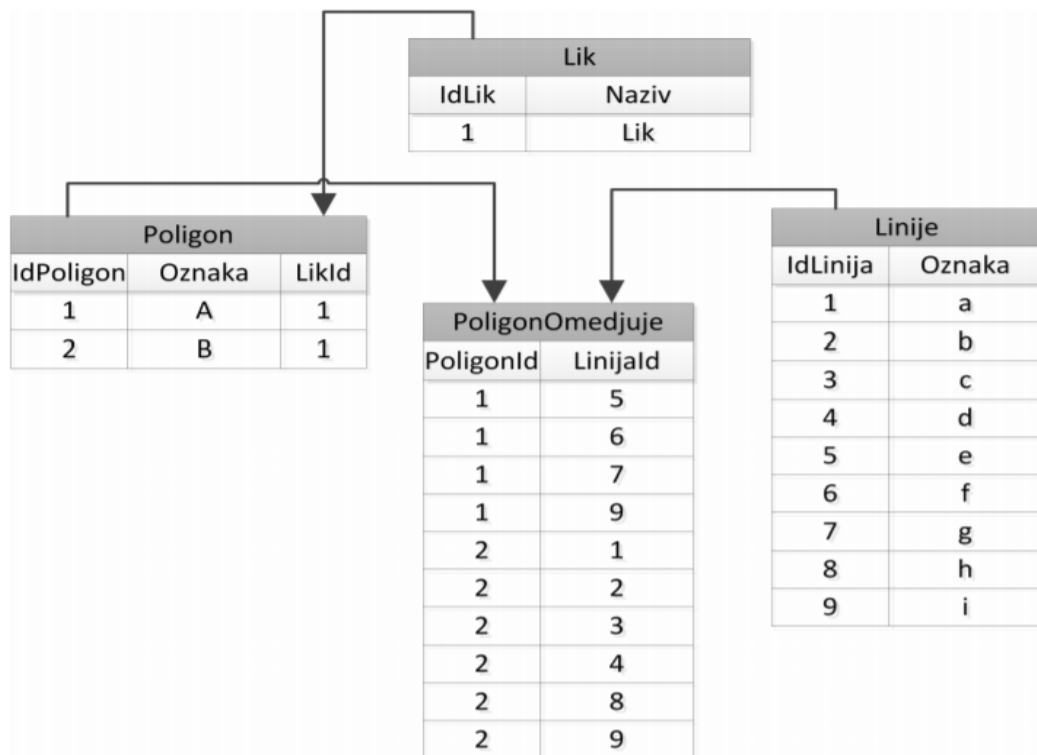
Usporedo s razvojem baza podataka, razvijali su se i sustavi za upravljanje bazama podataka (engl. database management system (DBMS)). DBMS omogućuje:

- definiranje podataka

- rukovanje i upravljanje datotekama (za stvaranje, izmjenu ili brisanje strukture baze podataka)
- dodavanje, ažuriranje i brisanje zapisa
- izvođenje informacija iz podataka (sortiranje, sažimanja i upiti podataka), održavanje sigurnosti i integriteta podataka.

Model čini osnovu za koncipiranje, projektiranje i implementiranje baze. Dosadašnji DBMS-i obično su podržavali neki od sljedećih modela:

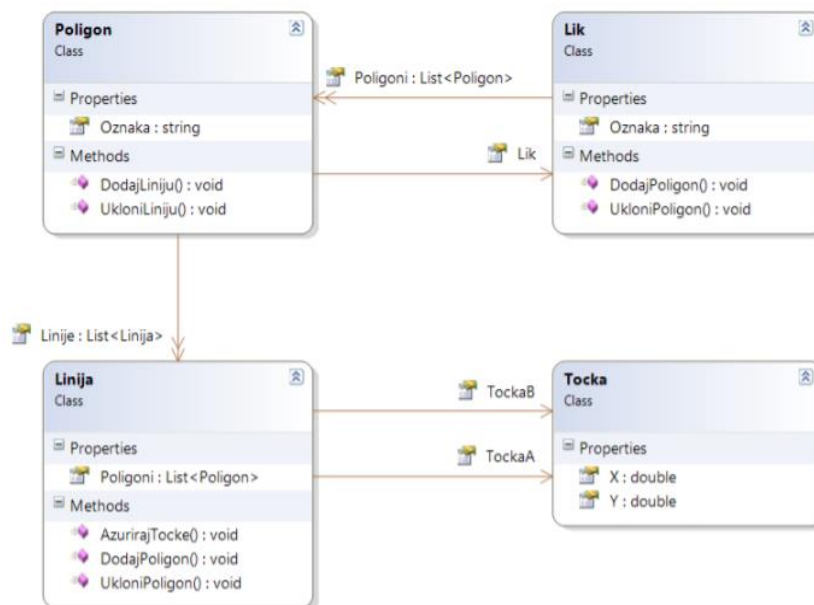
- Relacijski model. Zasnovan na matematičkom pojmu relacije. I podatci i veze među podacima prikazuju se „pravokutnim” tabelama, relacijski model trenutno dominira GIS-om.



Slika 8. Relacijski model podataka (izvor:<http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf>)



- Mrežni model. Baza je predočena usmjerenim grafom. Čvorovi su tipovi zapisa, a lukovi definiraju veze među tipovima zapisa.
- Hijerarhijski model. Specijalni slučaj mrežnog modela. Baza je predočena jednim stablom ili skupom stabala. Čvorovi su tipovi zapisa, a hijerarhijski odnos „nadređeni – podređeni” izražava veze među tipovima zapisa.
- Objektni model. Inspiriran je objektno orijentiranim pristupom i objektno orijentiranim programskim jezicima. Baza je skup trajno pohranjenih objekata koji se sastoje od svojih internih podataka i metoda (operacija) za rukovanje tim podacima. Svaki objekt pripada nekoj klasi.

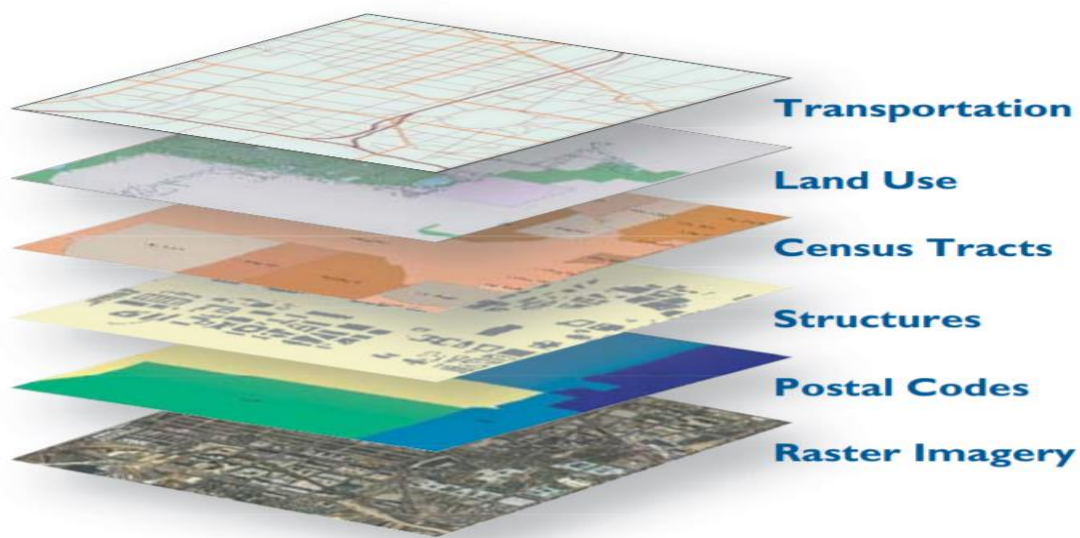


Slika 9. Objektni model podataka (<http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf>)

Hijerarhijski i mrežni model bili su u upotrebi u 60-im i 70-im godinama 20. stoljeća. Od 80-ih godina pa sve do današnjih dana prevladava relacijski model (Manger, 2012, str. 3.).

### 3.3. Slojevi i skupovi podataka

GIS organizira geografske podatke u niz tematskih slojeva i tablica. S obzirom na to da su geografski skupovi podataka u GIS-u georeferencirani, oni imaju stvarne lokacije i preklapaju se jedni s drugima. U GIS-u su zbirke podataka geografskih objekata organizirane u slojeve kao što su parcele, zgrade, ortofoto snimke i digitalni modeli reljefa (engl. Digital Elevation Model - DEM). Informacije koje se nalaze u slojevima iznimno su važne za skupove podataka u GIS-u, dok su precizno definirani skupovi podataka ključni za GIS.



Slika 10. Slojevi podataka (izvor: What is ArcGIS)

Skupovi podataka mogu predstavljati:

- sirova mjerenja (kao što su satelitske snimke)
- prikupljene i interpretirane informacije
- podatke koji se dobivaju kroz operacije geoprociranja za analizu i modeliranje.

Mnogi se prostorni odnosi između slojeva mogu lako utvrditi kroz njihov zajednički geografski položaj. GIS upravlja jednostavnim slojevima podataka kao generičkim GIS objektnim klasama i koristi bogatu zbirku alata za rad s podatkovnim slojevima kako bi se dobili mnogi ključni odnosi.

GIS koristi brojne skupove podataka, često od raznih organizacija, stoga je važno da skupovi podataka GIS-a budu:

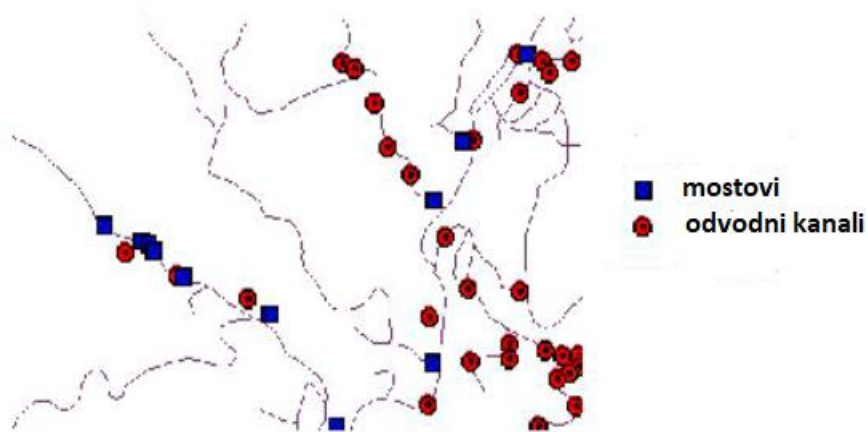
- jednostavni za upotrebu i lako razumljivi
- jednostavni za korištenje s drugim geografskim skupima podataka
- jasne dokumentacije za sadržaj, namjenu i svrhu (Ersi, 2004, str 7.).

### 3.4. Vektorski podatci

Vektorski podatci čine digitalni sustav pohrane i prikaza prostornih podataka koji se sastoje od parova koordinata (x, y), koje služe za prikaz lokacije u prostoru. Vektorski podatci nisu sastavljeni od mreže piksela. Umjesto toga, vektorska grafika sastoji se od vrhova i staza. **Točke, linije i poligoni** su osnovni simboli u prikazu vektorskih podataka. Vektorske točke su jednostavno XY koordinate (geografska širina i dužina s prostornim referentnim okvirom). Kada su značajke premale da bi se mogle prikazati kao poligoni, koriste se točke. Ovaj primjer je kod granica određenog grada na karti svijeta, gdje granice gradova nisu jasno vidljive i tada se cijeli grad, ne označava se poligonom, već točkom.

Vektorske linije povezuju točke u određenom redosljedu gdje svaka točka predstavlja vrh. Linije obično predstavljaju značajke koje su linearne prirode. Na primjer, u prikazu na karti to su oznake za rijeke, ceste i granice kopna.

Kada se skup točaka u određenom redosljedu omeđi i zatvori (prva i zadnja točka su iste), tada nastaje **poligon**. Kartografi koriste poligone da bi pokazali određene granice područja. Poligonom se označuju granice zemljišta, kao i ostali elementi koji imaju neku poligonalnu površinu i mogu se kao takvi prikazati na karti. Vrlo često se poligoni koriste na geodetskim kartama i prikazima.

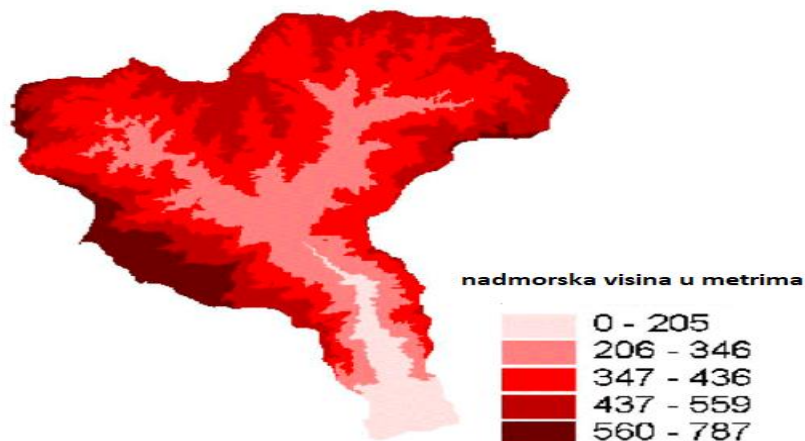


Slika 11. Prikaz karte u vektorskom modelu (izvor: <https://www.gislounge.com/geodatabases-explored-vector-and-raster-data/>)

Na Slici 11. je jednostavan prikaz karte u vektorskom modelu, gdje su točkama označeni mostovi i odvodni kanali, dok su linijama označeni vodeni tokovi, te je vidljivo gdje su na vodenim tokovima smješteni mostovi i vodeni tokovi.

### 3.5. Rasterski podatci

Rasterski podatci sastoje se od piksela ili ćelija, a svaki piksel ima pridruženu vrijednost, odnosno izvršena je podjela na jednaku mrežu ćelija, gdje je svakoj pojedinoj ćeliji pridružena atributna vrijednost za određeno područje ćelije. Područje koje predstavlja ćelija može imati opseg koji prikazuje od par metara pa do kilometra, ovisno o potrebi prikaza podataka. Taj opseg definira rezoluciju mreže. U GIS-u vrijednosti ćelija mogu predstavljati nadmorsku visinu, koncentracije kemikalija ili oborine itd. U primjeru na Slici 12. svaka ćelija ima veličinu od 30 m piksela s vrijednošću visinske razlike koja je dodijeljena toj ćeliji.



Slika 12. Prikaz nadmorske visine pomoću rasterskog modela  
(izvor: <https://www.gislounge.com/geodatabases-explored-vector-and-raster-data/>)

Na Slici 12. vidi se karta geografskog terena u rasterskom modelu prikaza, koji najbolje pokazuje razlike u nadmorskoj visini i na taj način se vidi konfiguracija terena, što je najbliže 3D prikazu. Na karti možemo veoma lako utvrditi gdje se nalazi udolina, a gdje viši predjeli i brda.

Na Slici 13. dana je usporedba rasterskog i vektorskog modela prikaza, njihove prednosti i mane.

<i>Raster</i>	<i>Vektor</i>
<i>prednosti</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostavna struktura podataka</li> <li>• jednostavna implementacija preklapanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• učinkovita zastupljenost topologije</li> <li>• dobra prilagodba promjenama u mjerilu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• učinkovit za obradu slike</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostavna povezanost s atributnim podacima</li> </ul>
<i>mane</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• manje kompaktna struktura podataka</li> <li>• teškoće u prezentaciji topologije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• složenija struktura podataka</li> <li>• složenija implementacija preklapanja</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• neučinkoviti za obradu slika</li> </ul>

Slika 13. Usporedba rastera i vektora (izvor: Principles GIS)

## 4. TURIZAM

Turizam je ukupnost odnosa i pojava koji proizlaze iz putovanja i boravka posjetitelja na određenoj lokaciji i to ako je posjetitelj otišao na lokaciju radi odmora i uživanja te ne zasniva stalno prebivalište i ne poduzima određenu gospodarsku djelatnost.

U jednoj od prvih definicija (1905) turizam se opisuje kao pojava modernoga doba, izazvana povećanom potrebom za odmorom i promjenom klime, probuđenim i njegovanim smislom za ljepote krajolika, radosti i užitak boravka u slobodnoj prirodi. Danas je u većini zemalja prihvaćena opća koncepcijska definicija turizma Svjetske turističke organizacije (engl. United Nations World Tourism Organization - UNWTO) prema kojoj 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 nevezanih uz aktivnosti za koje bi primili ikakvu naknadu u mjestu koje posjećuju (izvor: <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=62763>).

Turizam je u našem modernom dobu postao jedna od najsnažnijih gospodarskih grana. Turizam se u svojim začecima počeo razvijati usporedo s razvojem prometa, odnosno kako su se razvijala prometna sredstva i prometna infrastruktura, tako se razvijao i turizam. Ljude je oduvijek znatiželja za nepoznatim gurala naprijed, zato i cjelokupna ljudska civilizacija konstantno tehnološki napreduje. Tako su i turisti prvotno putovali kočijama i željeznicom, zatim se premjestili u automobile i avione, da bi u konačnici imali i prve turističke letove u svemir svemirskim letjelicama.

U drugoj fazi razvoja turizma ključna je digitalizacija samog društva, gdje su turistima dostupne informacije putem interneta te je sve nadohvat ruke iz komfora vlastitog doma. Sve manje su potrebne turističke agencije, pojedinac sam može planirati i organizirati svoje putovanje u skladu sa željama i mogućnostima. Također, kako se potencijalni posjetitelj preselio na internet, tako je i turistički marketing migrirao na *online* platforme i aplikacije, kako bi bio bliži korisniku. Prosječan turist danas, prije nego što ode na putovanje, pročitat će više *online* recenzija za smještaj, destinaciju, restorane, atrakcije i drugo što smatra potrebitim, da bi donio odluku koju će destinaciju posjetiti.

## 4.1. Povijest turizma

Poimanje turizma u današnjem obliku javlja se krajem 19. stoljeća, ali već u antičko doba u Rimskom Carstvu postoje neki oblici turizma, gdje su se gradile ladanjske kuće za odmor članova višeg društva, koji su se uz pomoć kočija i razgranate mreže izgrađenih cesta mogli otisnuti iz svojih sredina i putovati u druge udaljene rezidencije, koje nisu bile unutar gradskih zidina, kako bi se odmorili od svakodnevnih radnji. Kasnije, pred kraj srednjeg vijeka, javljaju se hodočasnička putovanja u sveta mjesta, što se i do današnjih dana održalo. U 18. stoljeću organiziraju se putovanja po Europi za aristokraciju, ponajviše radi obrazovanja i uspostave političko-ekonomskih veza.

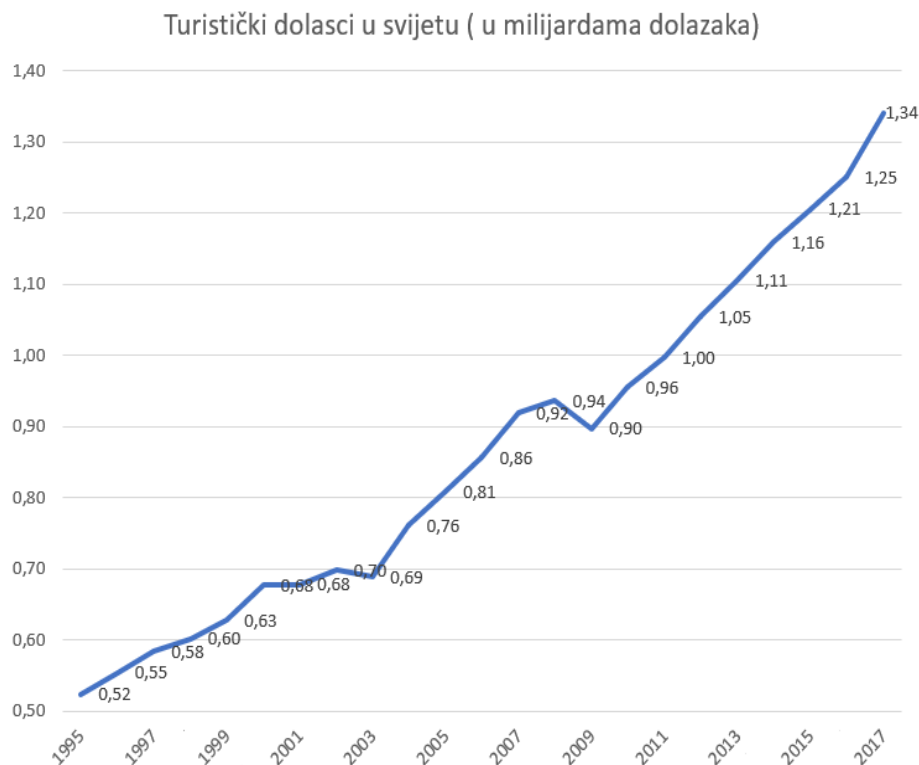
Današnji oblik turizma javlja se krajem 19. stoljeća, gdje su prvi turisti bili pripadnici aristokracije i kapitalisti, koju su posjećivali i prva turistička mjesta. U drugoj polovici 20. stoljeća s većim pravima radnika, gdje se skratio radni tjedan i uveo godišnji odmor, te su se povećale naknadne za rad, dolazi do pojave masovnog turizma jer je turizam postao dostupan širokim masama.

Neke od karakteristika ovog posljednjeg razdoblja su:

- putovanja dobivaju na masovnosti; putuju sve više i predstavnici ostalih slojeva društva, a ne samo aristokrati
- između turista i ambijenta sve više dolazi do aktivnog međuodnosa
- svi se osnovni faktori turizma snažno razvijaju i djeluju stvarajući masovnu, društvenu potrebu za turističkom rekreacijom
- sezona postaje pretežito ljetna, kupališna
- uloga države je aktivna
- turizam postaje snažan ekonomski faktor i djeluje kao posljedica i faktor privrednog razvoja (Cicravić, 1990, str. 2.).

## 4.2. Turizam u svijetu

Turizam na globalnoj svjetskoj razini je u konstantnom rastu, što se vidi na Slici 14., gdje je u zadnjih par godina od 2008. godine i svjetske ekonomske krize nezadrživ rast, gdje turizam ima utjecaj i na rast svjetske ekonomije.

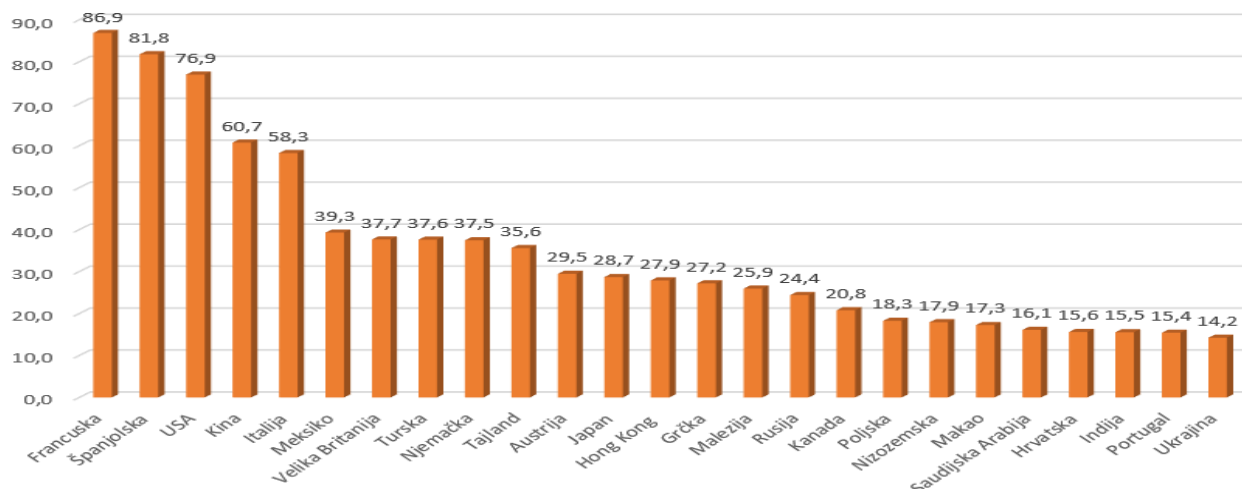


Slika 14. Turistički dolasci (izvor: <https://data.worldbank.org>)

Do ovakvog turističkog rasta došlo je zbog promjene globalnih trendova i procesa globalizacije na području turističke ponude i potražnje. Također razvojem novih tehnologija (među njima i GIS-a) i opće informatizacije, došlo je i do strukturalnih promjena na turističkom tržištu. Već duži niz godina 5 zemalja svijeta (Francuska, Španjolska, SAD, Kina i Italija) drži gotovo 30 % svih turističkih dolazaka u svijetu i imaju stalan rast dolazaka (izvor: [data.worldbank.org](https://data.worldbank.org)).

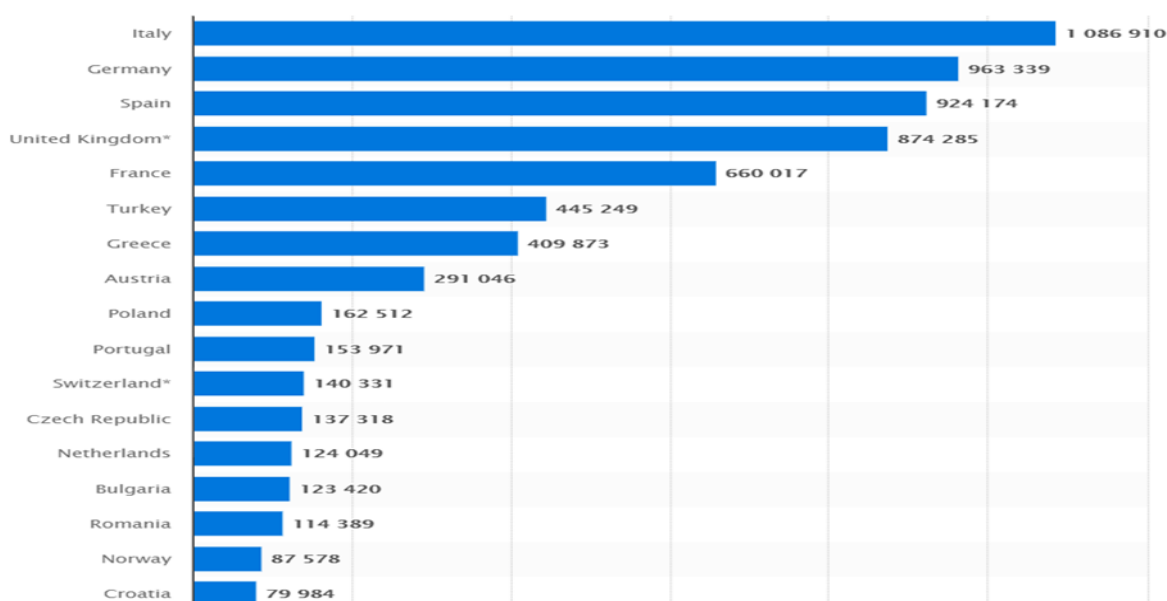


Top 25 zemalja (broj dolazaka u milijunima 2017)



Slika 15. Broj dolazaka po zemljama (izvor data.worldbank.org, izradio autor)

Zanimljivost među ovih 25 destinacija svijeta je svakako Makao, površinom i brojem stanovnika manji od grada Zagreba, a ima više turističkih posjeta nego cjelokupna Hrvatska. U slučaju destinacije Makao, sigurno je veliku ulogu odigrala lokacija, ali od velikog značaja je bilo planiranje kapaciteta i resursa na tako malom prostoru za prihvat tolikog broja posjetitelja. U ovom slučaju GIS je odigrao ključnu ulogu u planiranju i odabiru lokacija za izgradnju novih smještajnih kapaciteta.



Slika 16. Broj hotelskih soba u Europi (izvor: Eurostat)

Po podacima na Slici 16. vidi se da Hrvatskoj nedostaje hotelski smještaj, primjerice uspoređujući se s bilo kojom zemljom koje su u vrhu turizma po broju posjetitelja, Hrvatska je deficitarna u broju hotelskih soba. Primjerice, Grčka ima 1,8 puta više posjetitelja, dok ima čak 5 puta više hotelskog smještaja, a Turska ima 2,5 puta više posjetitelja i 5,5 puta hotelskog smještaja. Dok primjerice Italija ima 4 puta više posjetitelja i čak 12 puta više hotelskog smještaja. Tako da bi zasigurno dobra GIS analiza prostornih podataka pokazala gdje nedostaje hotelskog smještaja na području Hrvatske.

### **4.3. Turizam u Hrvatskoj**

Turizam u Hrvatskoj je najznačajnija gospodarska grana te je od izuzetne važnosti za njenu ekonomiju. Prema izdanju *Povijest hrvatskog turizma*, autora Borisa Vukonića, povijest hrvatskog turizma može se podijeliti u šest faza:

Prvi faza ili razdoblje pojava sličnih turizmu – prve sličnosti turizmu javljaju se u Dubrovniku 1347. godine, otvaranjem hospicija za strance unutar palače Sponza. Zatim se javljaju hodočašća u Zadru (1494.), Korčuli i Hvaru, i otvaraju se prva prenoćišta (karavan-saraj iz 1644. kod Vrane).

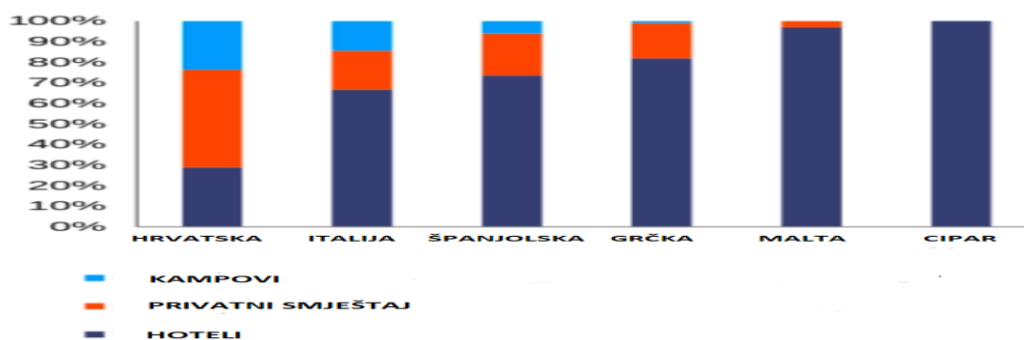
Druga faza ili razdoblje znatiželje – značaj razvoja prometa, otvaranje brodskih linija, posebice povezivanje Trsta i Kotora brodom linijom 1837. godine. Početkom 19. st. počinju se razvijati i toplice te se naziru počeci organiziranog turizma. Prvi turistički događaj je otvaranje prvog dubrovačkog hotela Miramar 1854. godine. U Opatiji 1884. godine otvara se poznati hotel Kvarner, dok se 1899. godine otvara prvi hotel na Hvaru. Od 1880. na Malom Lošinju počinju se pratiti meteorološki podatci, što je svakako uvod u vrednovanje klimatskih pokazatelja kao atraktivnih čimbenika za turistička kretanja. Krajem 19. stoljeća grade se i prva morska kupališta. To je vrijeme pravih početaka turizma, uvode se zakonske odredbe koje se odnose na turističku djelatnost, takse, a počinje se voditi i statistika relevantnih turističkih pokazatelja. Te izdvojene podatke autor navodi kao niz značajnih činjenica koje dokumentiraju ozbiljnost i važnost razvoja nove gospodarske djelatnosti.

Treća faza – od početka 20. stoljeća do kraja Prvoga svjetskog rata, vrijeme je afirmacije zdravstvenog turizma na Jadranu, razvoja turističkih organizacija, početak je i oživljavanja turizma u Gorskom kotaru. Nastavljaju se osnivati tzv. društva za poljepšavanje mjesta, a posebno na jadranskoj obali i otocima.

Četvrta faza – razdoblje između dva svjetska rata – autor ga razmatra kao vrijeme kada se popravljaju državna turistička organizacija, donose se novi zakonski akti, turisti dolaze i u mala, dotad neposjećena mjesta. Brojem prevladavaju strani posjetitelji, i to iz Austrije, Njemačke, Italije, Engleske, Čehoslovačke i Mađarske. Strani je kapital dominirao u vlasništvu i izgradnji hotelskih kapaciteta.

Peta faza – razdoblje nakon Drugoga svjetskog rata – vrijeme je maksimalnog turističkog razvoja u Hrvatskoj. To je po broju turista, noćenja i kapaciteta najučinkovitije razdoblje. Ekspanzija turizma na Sredozemlju svakako je utjecala i na razvoj turizma na hrvatskoj obali. Pojava prvih domaćih turoperatera te prve zračne luke svakako su važne pojave koje će bitno utjecati na brži razvoj turizma u ovom razdoblju.

Šesta faza – razdoblje od 1991. do danas – vrijeme je samostalne hrvatske države i samostalnoga turističkog razvoja. Poslije Domovinskog rata, tj. od 1995., hrvatski se turizam oporavlja i slijedi razdoblje polaganog, ali konstantnog uspona, koji traje do danas. Formira se imidž Hrvatske kao cjelovitog odredišta (Vukonić, 2005, str 45.).

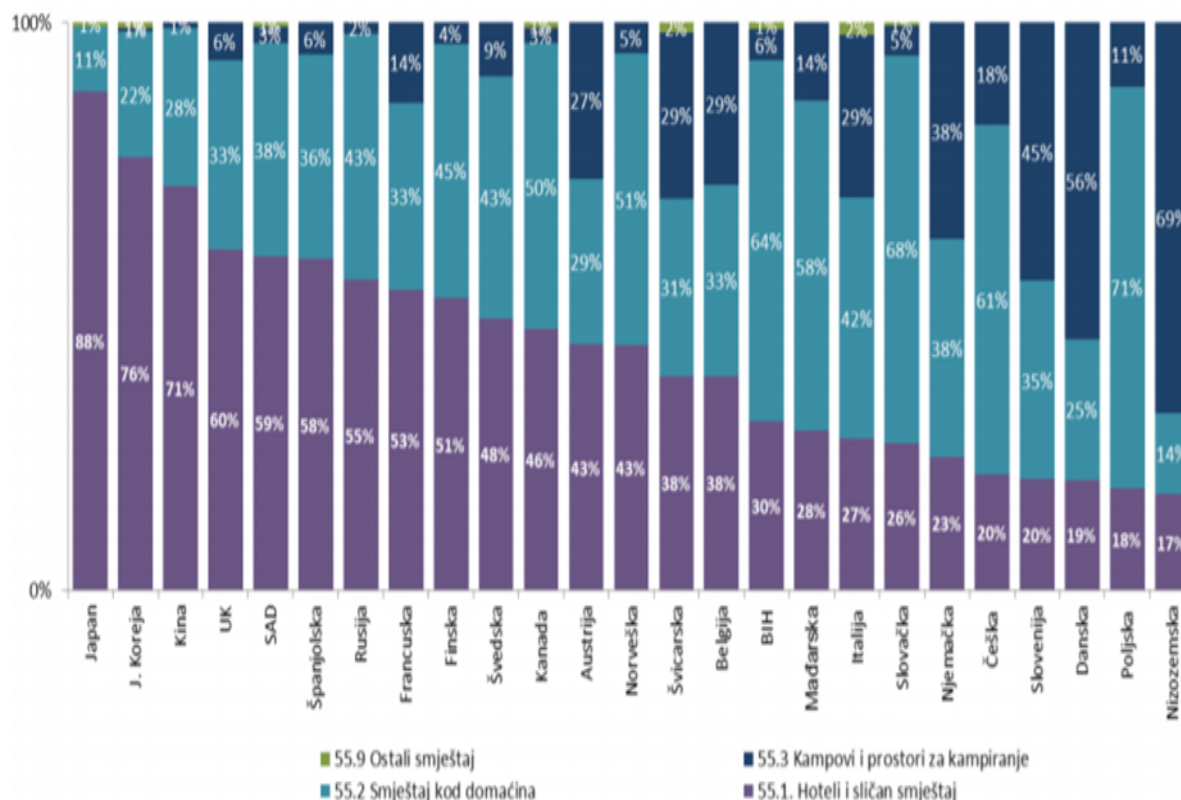


Slika 17. Smještajni kapaciteti u okruženju (<http://www.euinside.eu>)

Zadnjih par godina je konstantan rast turizma u Hrvatskoj i čini se da smo došli do vrhunca i da mora slijediti stagnacija i pad brojki od turizma. Međutim, pametnom analizom, među njima je vrlo značajna i GIS analiza te se može predvidjeti što i kako

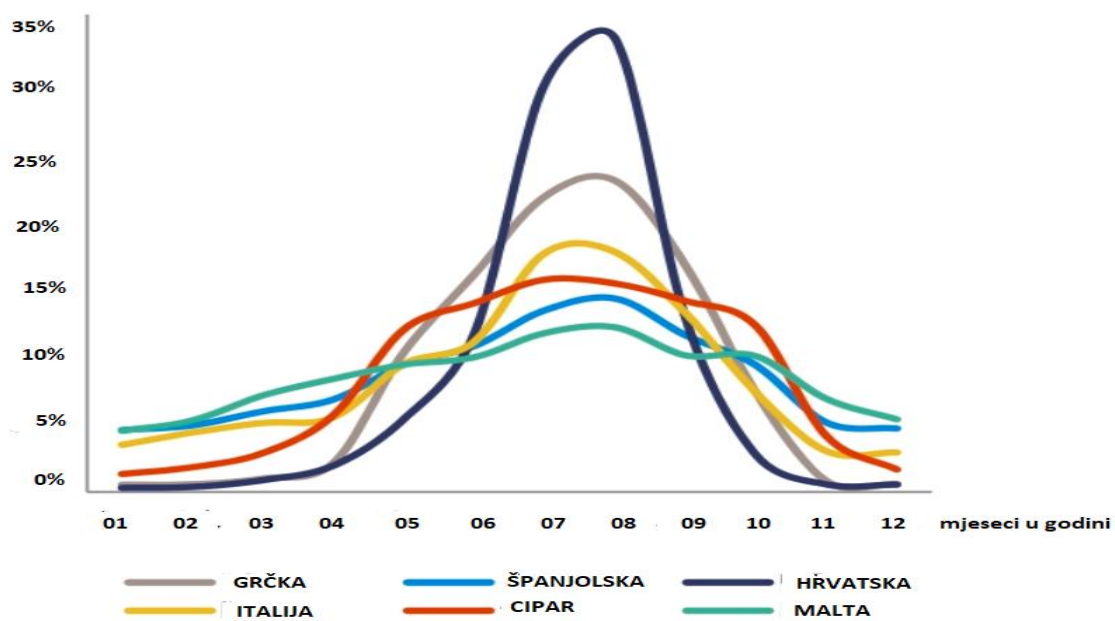
u budućnosti raditi i napraviti strategiju, jer samo povećanje privatnog smještaja i prepuštanje slučajnosti mora i sunca sigurno vodi u stagnaciju. U par primjera se može uvidjeti da bi trebalo poduzeti par koraka kako bi se zadržao rast i još više turizam doprinio ekonomsku boljitku Hrvatske i njenih građana.

### Udjel hotetskog smještaja u ukupnom broju noćenja pojedinog emitivnog tržišta - Hrvatska, 2014.



Slika 18. Udio smještaja po kategorijama (izvor: htz.hr)

Na Slici 18. prikazan je udio smještaja po tri ključne kategorije (hoteli, privatni smještaj i kampovi) u ukupnom broju noćenja po dolascima iz određenih stranih tržišta. Analizom možemo doći do nekih zaključaka, turisti iz Nizozemske, Danske i Slovenije preferiraju kampove, ali s duge strane turisti iz Japana, Južne Koreje, Kine, Velike Britanije i SAD-a definitivno preferiraju hotelski smještaj, tako da se rijetko vidi turiste s Dalekog istoka u kampovima ili klasičnom privatnom smještaju. Da bismo privukli te turiste, osim što moramo produžiti sezonu, moramo izgraditi i još hotetskog smještaja.



Slika 19. Distribucija dolazaka po mjesecima (izvor: <http://www.euinside.eu>)

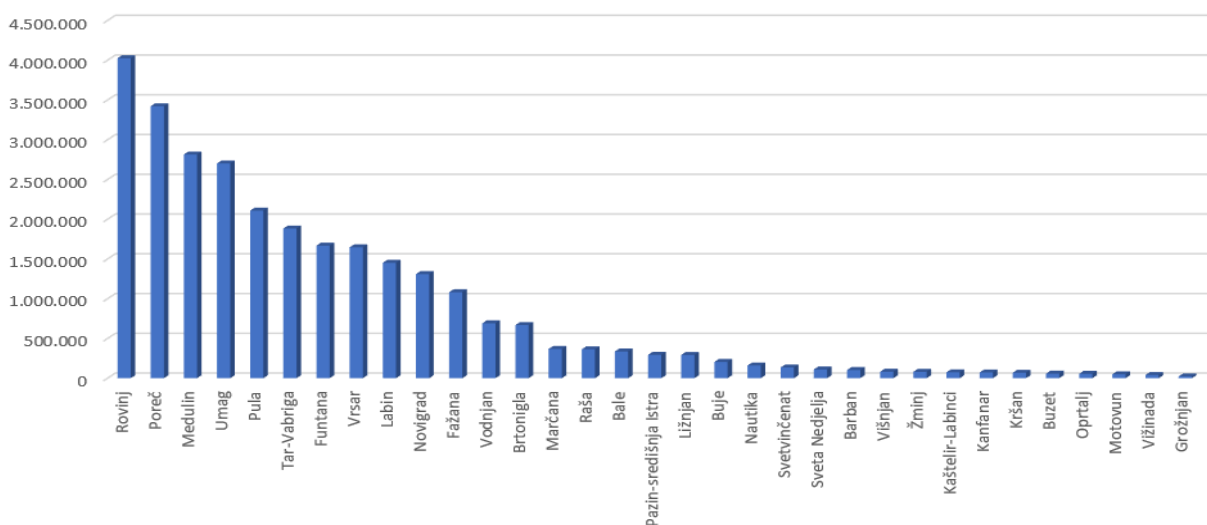
Na Slici 19. se primjećuje kako je turizam u Hrvatskoj uglavnom vezan za sedmi i osmi mjesec u godini, dok je u konkurentskim zemljama ova razdioba puno rastegnutija i sezona duže traje.

#### 4.4. Turizam u Istri

U Hrvatskoj glavnina turizma smještena uz obalu i tu zasigurno prednjači Istra kao najrazvijenija turistička regija u Hrvatskoj. Razvoj turizma u Istri veže se za Austro-Ugarsku Monarhiju, kada je bilo drugačije državno uređenje i cijeli istarski poluotok bio je unutar istog državnog uređenja. Turizam u Istri počinje se razvijati krajem 19. stoljeća, pionir razvoja turizma na istarskom poluotoku bila je Opatija koja je u tom razdoblju imala ključnu poziciju, poglavito kad je proglašena 1889. godine za prvo primorsko klimatsko lječilište u monarhiji (Šuligoj i dr., 2015, str. 186).

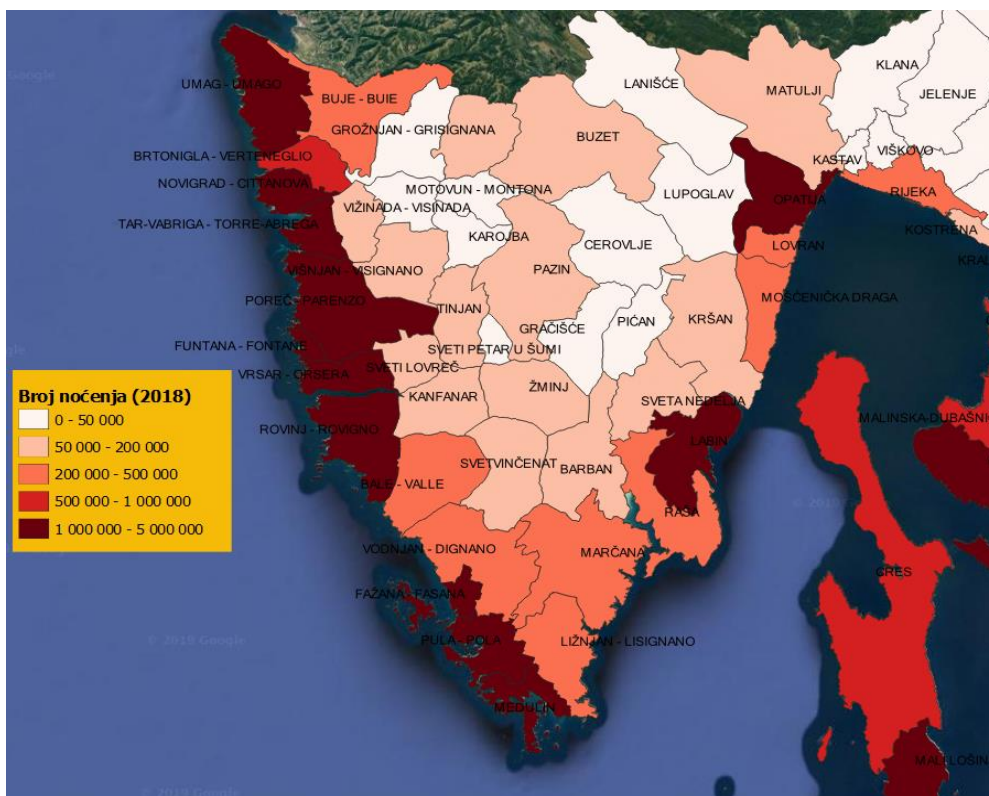
Razvojna obilježja pojedinih vremenskih razdoblja bilježe različit intenzitet na pojedinim dijelovima istarskog poluotoka, pa tako Opatija bilježi najintenzivniji razvoj krajem 19. st., dok se druge istarske destinacije priključuju tako intenzivnom razvoju tek kasnije početkom 20. st. Razdoblje nakon Drugog svjetskog rata, točnije 60-e godine prošlog stoljeća, bilježe intenzivnu izgradnju novih smještajnih kapaciteta na cijelom obalnom području istarskog poluotoka. Nakon osamostaljenja Hrvatske i Domovinskog rata, Istra je počela stvarati i razvijati nove selektivne oblike turizma, ne samo kako bi odgovorila na zahtjeve suvremene potražnje, već i kako bi unaprijed na njih odgovorila. Kontinuirani (različitog intenziteta) i dugi razvoj turizma pridonio je posljednjih desetak godina prepoznatljivosti Istre kao destinacije koja ne pruža samo smještaj i more te usmjerenost na ljetne mjesec, već i kompleksnu destinaciju s vrlo razvijenim selektivnim oblicima turizma (gastronomski, vinski, kulturni, sportski itd.). Trend razvoja selektivnih oblika turističke ponude te prilagođavanje potrebama suvremenih turista prate i smještajni kapaciteti Istre, prilagođavajući svoju ponudu novim tržišnim zahtjevima (Ibid., str.187).

Noćenja u 2018 po turističkim zajednicama



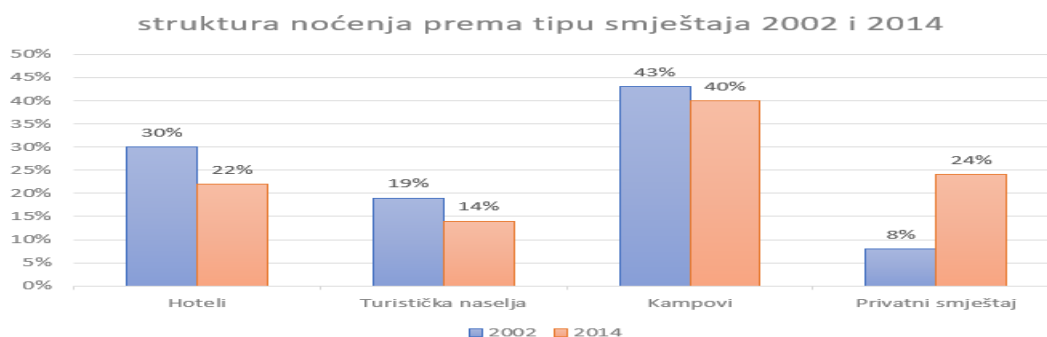
Slika 20. Broj noćenja 2018. (izvor eVisitor, izradio autor)

Broj noćenja u Istarskoj županiji raste zadnjih godina i u 2018. godini dosegao je rekordne, nikad prije zabilježene brojke. Turističke perjanice kako Istre tako i Hrvatske su Rovinj, Poreč, Medulin, Umag i Pula.



Slika 21. Broj noćenja u Istri prikazan u prostoru (izvor: podatci DZS, izradio autor)

Ovaj porast broja gostiju i noćenja ne prati i planirana izgradnja hotelskog smještaja, koji se uglavnom samo renovira te ostaje na istim smještajnim kapacitetima, dok se povećava privatni smještaj za koji zasad ne postoji planski razvoj. Budući da nema planskog razvoja za privatni smještaj, na tržištu se pojavljuje i ponuda privatnog smještaja koji smanjuje kvalitetu.



Slika 22. Udio smještaja u Istri u ukupnom broju noćenja (izvor: TZ Istarske županije, izradio autor)

Iz podataka na Slici 22. vidljivo je da je broj i udio privatnog smještaja znatno skočio u razdoblju od 12 godina, dok su svi ostali smještaji u svom udjelu znatno pali, jedan od razloga je zato što se ne ulaže u izgradnju novih smještajnih kapaciteta, osim ulaganja u privatni smještaj. Broj hotelskih soba u Istarskoj županiji ostao je na istoj razini.

## 5. PRIMJENA GIS-a U TURIZMU

GIS je svoju primjenu u turizmu prvotno započeo preko poveznica s kartografijom, odnosno primjenom podatkovnih karata turističkih destinacija, da bi proširio svoju primjenu i u drugim aspektima turizma kao što su planiranje, turistički marketing, razvoj turizma i ponuda smještajnih objekata.

Sposobnosti GIS-a			
Funkcionalne mogućnosti GIS-a	GIS osnovna pitanja		Primjena u turizmu
1. Unos, pohrana i manipulacija podataka	1. Lokacija	1. o čemu se radi	1. turistički resursi
2. izrada karata	2. uvjeti	2. gdje se nalazi	2. odabir najbolje lokacije za budući razvoj
3. integracija baze podataka	3. trend	3. što se mijenja	3. mjerljivost utjecaja na turizam
4. upravljanje i pretraga podataka	4. usmjeravanje	4. koji je najbolji smjer	4. upravljanje protokom posjetitelja
5. prostorna analiza	5. uzorak	5. što je uzorak	5. analiza korištenja resura
6. prostorno modeliranje	6. modeliranje	6. što ako?	6. procjena utjecaja na razvoj turizma
7. podrška u odlučivanju			

Slika 23. Sposobnosti GIS-a (izvor: Bahaire and Elliot-White 1999, Community participation in tourism planning and development in the historic City of York)



Na Slici 23. prikazane su neke od primjena GIS-a u turizmu; jedna od primjena koja daje najbolje rezultate je planiranje turističkih kapaciteta i odabir lokacije za izgradnju osnovnih i dodatnih turističkih sadržaja. Donošenje odluka i planiranje u razvoju turizma postaje sve složenije jer se svi dionici moraju suočiti s konkurentnim ekonomskim, socijalnim i ekološkim zahtjevima održivog razvoja. Donošenje odluka i planiranje u razvoju turizma postaje sve složeniji proces, jer postoje mnogobrojni utjecaji te je vrlo teško donijeti ispravnu odluku bez sagledavanja svih aspekata i upotrebe GIS alata.

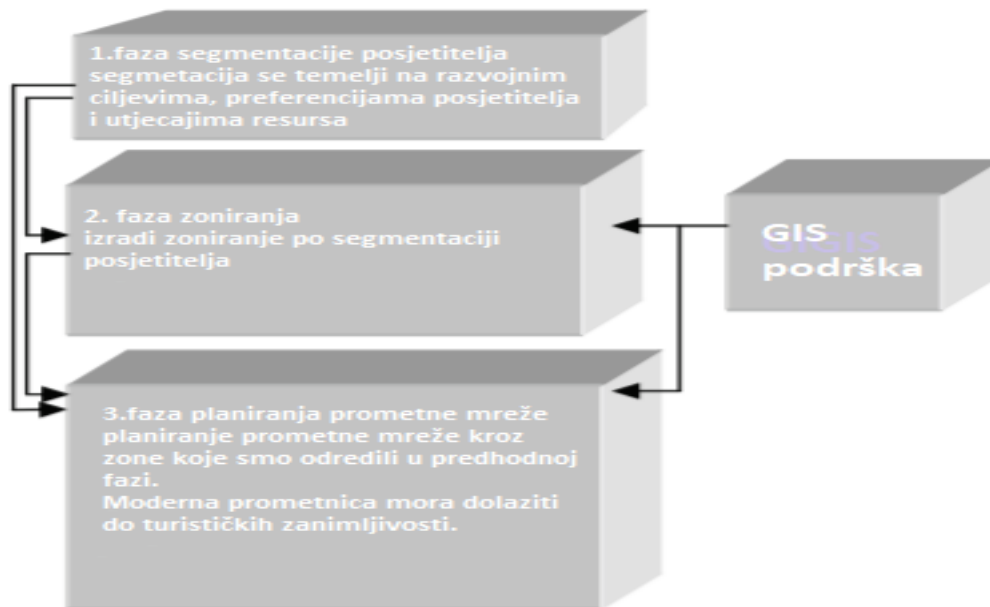
### **5.1. Planiranje infrastrukture**

Planiranje turističke infrastrukture možemo podijeliti na planiranje novih turističkih zanimljivosti, planiranje usluga i planiranje prometne infrastrukture. Kod planiranja novih turističkih zanimljivosti mora se uzeti u obzir postojeće zanimljivosti (kulturne, prirodne, umjetničke) na pojedinoj lokaciji, kako se ne bi primjerice planirala izgradnja zabavnog parka u neposrednoj blizini nekog kulturnog ili prirodnog dobra. Slično i kod planiranja usluga, vrlo je bitno gdje će se smijesiti hotel, restoran, mjenjačnica i slični sadržaji namijenjeni turistima, kako bi od njih imali ekonomsku isplativost. Kod planiranja prometa može poslužiti pri odabiru lokacije za izgradnju nove zračne luke.

Planiranje infrastrukture podijeljeno je na tri faze:

- faza segmentacija posjetitelja
- faza zoniranja
- faza planiranja prometne mreže (Boers, 2005, str. 153.).

U fazi segmentacije posjetitelja bitno je prepoznati da postoje različiti tipovi posjetitelja, odnosno da nemaju svi posjetitelji iste motive, potrebe i interese te ih treba razlučiti kako bi im se moglo pristupiti na različite načine.



Slika 24. Tri faze planiranja turističke infrastrukture (izvor: Bas Boers 2006)

U fazi zoniranja određuju se područja za različite vrste korištenja zemljišta i standardi koji se primjenjuju na svakom zasebnom području. Zoniranje je vrlo bitno, jer svaka lokacija posjeduje svoje posebnosti te nemaju sve lokacije jednaki potencijal i kapacitet za određene vrste turističkog razvoja.

U fazi planiranja transporta potrebno je izgrađene nove turističke zanimljivosti učiniti dostupnim, izgraditi pristupne prometnice i povezati se na postojeću mrežu autocesta. Prometna povezanost vrlo je bitna stavka za pozicioniranje nove turističke zanimljivosti.

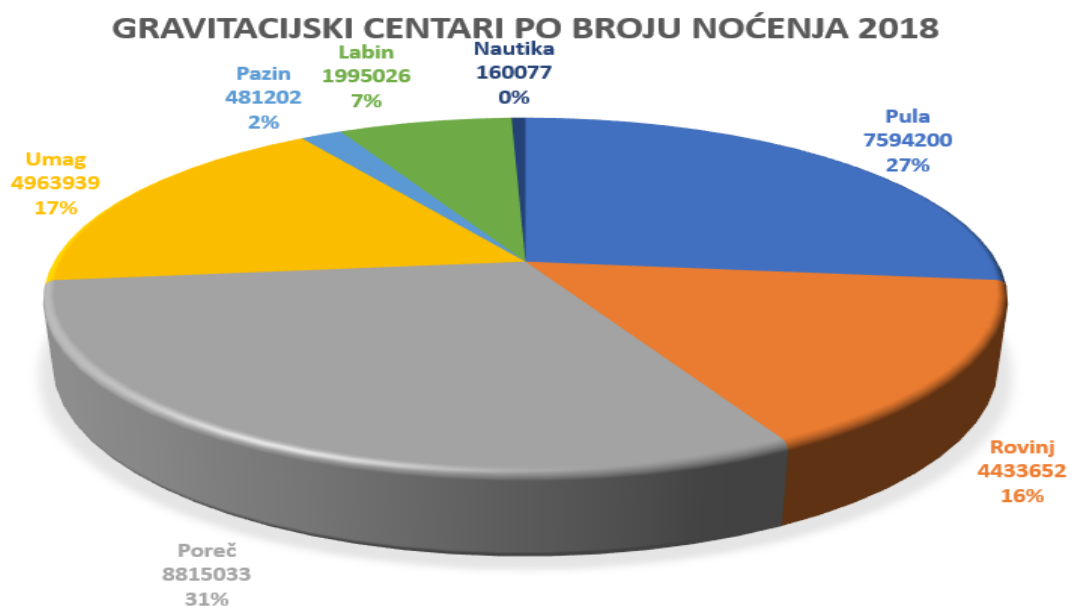
## 5.2. Odabir lokacije

Odabir lokacije je ključan segment u budućem poslovanju i ekonomskoj održivosti u turističkoj djelatnosti. Ovdje je ključna uloga GIS-a pri analizi prostornih podataka i pomoć pri odlučivanju.

Odabir lokacije dio je šireg procesa turističkog planiranja. Turističko planiranje odnosi se na planiranje turističkih atrakcija (prirodnih, kulturnih i turističkih atrakcija), usluga (npr. smještajnih kapaciteta, restorana, trgovina, mjenjačnica, medicinskih ustanova pošta i sl.) i transportnih mogućnosti (npr. cestovne, zračne, pomorske i željezničke infrastrukture i pripadajućih prometnih usluga). Turističko planiranje zahtijeva

skupljanje i obradu velikog broja prostornih podataka, jer sve lokacije i njihovi međusobni odnosi moraju biti definirani i analizirani u skladu s prostornom dimenzijom. Za te svrhe, GIS može opisati i prepoznati elemente turističke infrastrukture na geometrijski, tematski i/ili topološki način. GIS također može obraditi objektno orijentirane podatke (npr. turističkih centara, pruga i sl.), kao i prostorne podatke (npr. temperatura i vlažnost zraka, nadmorska visina i sl.). Mnogi dijelovi razvoja GIS-a pokušavaju premostiti složene interakcije između biotičkih, abiotičkih i ljudskih procesa u prostoru i vremenu, koje imaju velike implikacije na turističko planiranje (Jovanović, 2015, str. 71.).

Prije pojave GIS-a lokacija se odabirala ručnom obradom podataka, tako u primjeru na Slici 25. Istarska županija je podijeljena na šest gravitacijski centara, odnosno većih mjesta koja posjeduju bolju infrastrukturu i imaju veći broj stanovnika u odnosu na ostala mjesta, koja gravitiraju tim većim mjestima u Istri: Pula, Rovinj, Poreč, Umag, Pazin i Labin. Primjerice, Medulin, Fažana i Vodnjan gravitiraju Puli, dok Funtana, Vrsar i Tar gravitiraju Poreču. Na slici je vidljivo da najviše noćenja imaju Poreč i ostala mjesta koja gravitiraju Poreču, nakon toga je Pula, Umag pa Rovinj.

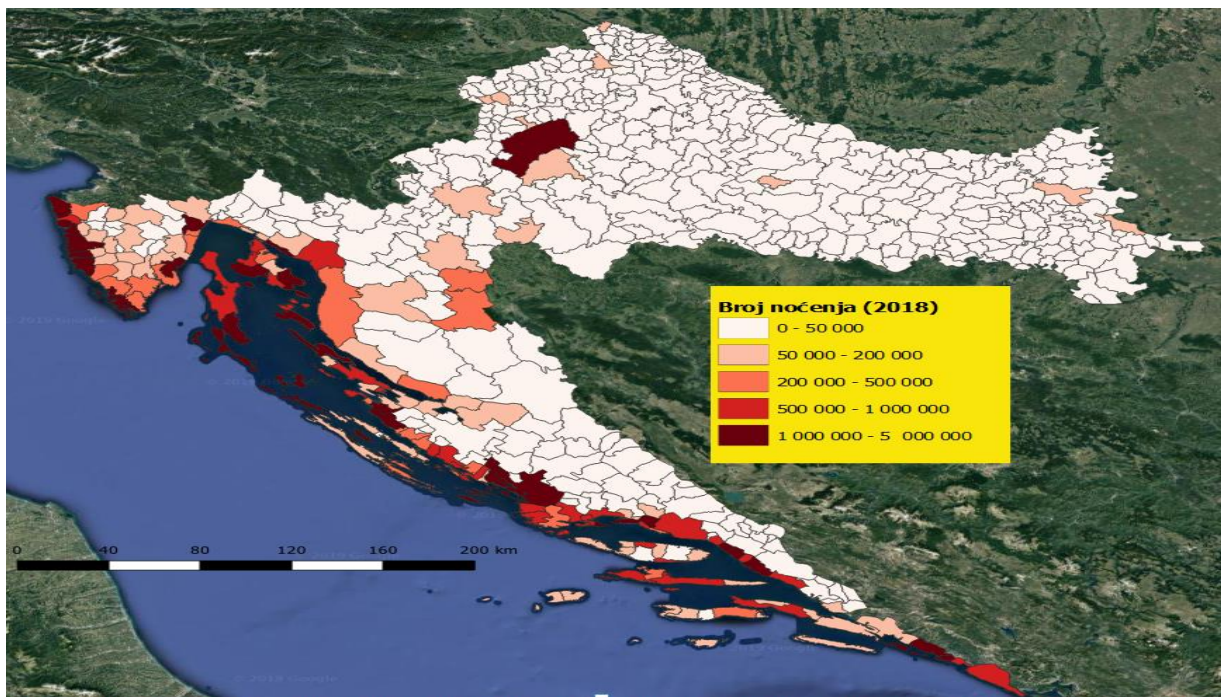


Slika 25. Udio noćenja po većim gravitacijskim centrima (izvor: eVisitor, izradio autor)

Iako Rovinj kao grad ima najveći broj noćenja, kako u Hrvatskoj tako i u Istri, nema manjih mjesta koji mu gravitiraju, a da imaju značajniji broj noćenja, Bale i Kanfanar koje se nalaze na 15-ak kilometara od Rovinja imaju zanemariv broj noćenja, dok se na 10-ak kilometra od Poreča nalaze Vrsar, Funtana i Tar, koji i u hrvatskim okvirima imaju velik broj noćenja koji u svakoj navedenoj destinaciji iznosi više od milijun noćenja. Također i na 10-ak kilometara od Pule se nalaze Medulin i Fažana, koji imaju broj noćenja u milijunskim brojkama. Tako bi se turistima zanimljivi novi sadržaji trebali graditi prvotno u Poreču i Puli.

Znajući kako su prostorno raspoređeni ovi centri u Istri, možemo uzeti za primjer izgradnju Istralandije, prvog vodenog parka u Istri. Istralandia je izgrađena uz samu glavnu prometnicu u Istri (istarski Y), što joj omogućuje široku dostupnost i u na samoj granici dvaju gravitacijskih centara: Poreča i Umaga. Tako da se izgradnjom na ovoj lokaciji osiguralo da se na udaljenosti od 20 kilometara nalazi 48 % svih noćenja u Istri, što navedenoj turističkoj zanimljivosti omogućuje visoku posjećenost u vrijeme turističke sezone.

Također, kod odabira lokacije za buduće planiranje planske izgradnje smještajnih kapaciteta i druge infrastrukture, nekada je dovoljan samo pogled na kartu.



Slika 26. Broj noćenja u Hrvatskoj po lokalnim jedinicama (izvor: podatci DZS, izradio autor)

Na Slici 26. je karta izrađena u alatu QGIS (prikazana su ostvarena noćenja po lokalnim jedinicama u Hrvatskoj), na kojoj je jasno vidljivo da je turizam vezan za more, grad Zagreb i par mjesta u kopnenom dijelu Hrvatske koja imaju veći broj turističkih noćenja.

Iz vizualizacije prostornih podataka može se izvesti čak i bez dublje analize par zaključaka: prvi prostor za napredak razvoja turizma je kopneni dio Hrvatske. U kopnenom dijelu Hrvatske izdvaja se Zagreb koji zadnjih par godina obara sve turističke rekorde te možemo izdvojiti općinu Plitvička jezera i Rakovicu, koja svoja noćenja mogu zahvaliti prirodnim ljepotama Plitvičkih jezera, dok preostalih par mjesta s većim brojem noćenja uglavnom imaju neki oblik termalnog i lječilišnog turizma. Shodno tome u kopnenom dijelu se mogu na još par lokacija izgraditi dodatni sadržaji poput toplica, termi i slično.

Drugi prostor za napredak je zaleđe dalmatinske obale, koje se može razviti izgradnjom vila s bazenima, kao što je to uspjelo u Istri. Za usporedbu možemo uzeti lokalnu jedinicu Svetvinčenat (koja se nalazi na oko 30 kilometra udaljenosti od mora) koja ima 133.034 noćenja, što je u rangu dalmatinskog Stona koji se nalazi na moru, dok za usporedbu Skradin ima 3 puta manje noćenja od Svetvinčenta, koji u svom sastavu ima Nacionalni park Krka i nalazi se uz samu autocestu, gdje mu je udaljenost do poznatih turističkih odredišta Vodica i Šibenika manja od 30 kilometara.

OG_MB	OG_NAZIV	Dolasci	Nocenja	BrojDana
04359	SVETVINČENAT	14756	133034	9,0
03948	SKRADIN	22467	46899	2,1
04197	STON	31980	148196	4,6

Slika 27. Usporedba iz atributne tablice QGIS-a (izradio autor)

Na Slici 27. dana je usporedba tri prije navedene lokacije, gdje se analizom prostornih podataka može zaključiti da postoji problem u duljini boravka turista u

Skradinu, koji ima čak 50 % više dolazaka turista nego Svetvinčenat. Dok se u Svetvinčentu turisti prosječno zadržavaju 9 dana, u Skradinu se zadržavaju 2 dana. Iz ovih podataka moglo bi se zaključiti da je jedan od razloga dužeg boravka u Svetvinčentu to što turisti koji borave na prostoru Svetvinčenta odlaze u dnevne posjete više drugih istarskih destinacija, dok u Skradinu dođu pogledati slapove Krke i ostanu dva dana. Shodno tome u Skradinu bi se trebalo preorijentirati na izgradnju udobnih smještajnih kapaciteta, kako bi turisti mogli otići u dnevne obilaske drugih turističkih destinacija, jer se nalazi na manje od sat vremena vožnje od Zadra, Vodica, Šibenika, Primoštena, Trogira i Splita.

### **5.3 GIS kao podrška odlučivanju u turizmu**

Razvoj GIS-a kao podrške u odlučivanju kod upravljanja i planiranja u turizmu značajan je za održivi razvoj turizma. U proces odlučivanja potrebno je uključiti kriterije i parametre koji će doprinijeti raspravi o razvoju turizma. Uz posebne reference i pokazatelje, GIS može doprinijeti ne samo njihovom mjerenju već i njihovoj definiciji. GIS također ima sposobnost generiranja novih informacija iz postojećih skupova podataka i na taj način pruža informacije o dodatnoj vrijednosti koje mogu dovesti do identifikacije pokazatelja održivosti koji inače ne bi bilo moguće definirati i izmjeriti. Zbog učinkovitosti GIS-a u izradi karata i ostalih tabelarnih pregleda, može se vrlo lako uspoređivati značajke bitne za turizam, a samim time olakšano je i donošenje odluka.

Dodatan poticaj razvoju GIS-a kao potpori odlučivanju u turizmu omogućuju današnji oblici širenja informacija kroz multimedijske mogućnosti interneta. Slike, karte, dijagrami i grafikoni dobili su dinamičku dimenziju, dok je internet postao medij za distribuciju geografskih informacija. Internetska GIS aktivnost olakšava inovativni razvoj u alatima za širenje, vizualizaciju i analizu prostornih podataka. Internetske turističke stranice obično nude informacije o raznim kategorijama, uključujući putovanja, zemljopisne podatke, kontakte za lokalne turističke informativne centre, usluge rezervacije i kalendare događanja.

### 5.3.1. Primjer GIS analize i ulaganja u nove kapacitete

GIS u turizmu ima širok spektar gdje može biti ključan za donošenje strateških odluka, na primjeru analize prostornih podataka može se donijeti strateška odluka u kojem smjeru će se razvijati turizam, u što treba ulagati, koje smještajne kapacitete graditi i slično. Na primjeru prosječnih broja dana koje turisti provedu na pojedinim lokacijama, mogu se izvući zaključci u koje smještajne kapacitete treba ulagati na pojedinim lokacijama.

Row Labels	0	1 do 3	3 do 5	5 do 7	> 7	Grand Total
Istarska županija	1	1	5	11	23	41
Zadarska županija	2	1	1	9	21	34
Splitsko-dalmatinska županija	9	4	6	18	18	55
Šibensko-kninska županija	4	3	2	5	6	20
Primorsko-goranska županija	2	6	12	12	4	36
Dubrovačko-neretvanska županija	4	1	6	7	4	22
Zagrebačka županija	19	14			1	34
Ličko-senjska županija		8	2	2		12
Osječko-baranjska županija	28	12	1	1		42
Karlovačka županija	5	16	1			22
Sisačko-moslavačka županija	12	4	3			19
Požeško-slavonska županija	4	4	2			10
Međimurska županija	17	7	1			25
Varaždinska županija	23	4	1			28
Bjelovarsko-bilogorska županija	19	3	1			23
Virovitičko-podravna županija	13	2	1			16
Grad Zagreb		1				1
Krapinsko-zagorska županija	19	13				32
Brodsko-posavska županija	24	4				28
Vukovarsko-srijemska županija	27	4				31
Koprivničko-križevačka županija	23	2				25
<b>Grand Total</b>	<b>255</b>	<b>114</b>	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>77</b>	<b>556</b>

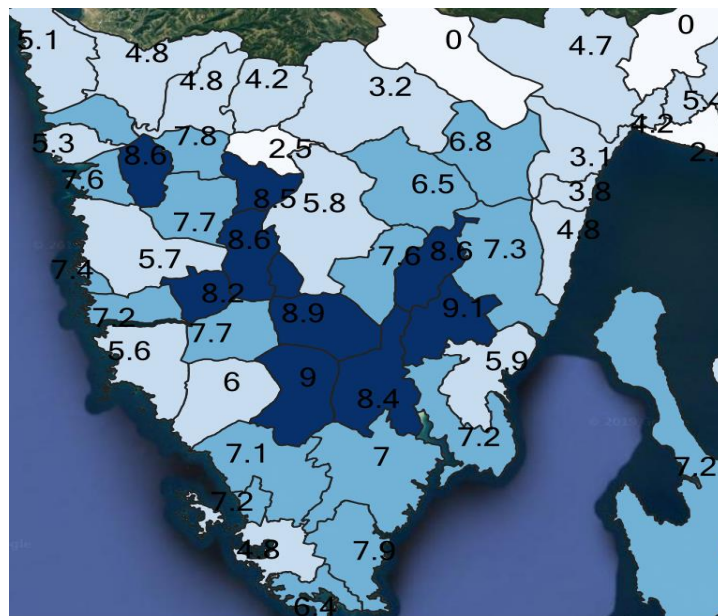
  

OG_NAZIV	OG_STATUS	ZUP_RB	ZUP_NAZIV	Dolasci	Nocenja	BrojDana
SVETI PETAR U ŠUMI	O	18	Istarska županija	2293	21540	9,4
RUNOVIĆI	O	17	Splitsko-dalmatinska županija	143	1326	9,3
BLATO	O	19	Dubrovačko-neretvanska županija	19137	176019	9,2
TKON	O	13	Zadarska županija	8685	79804	9,2
UNEŠIĆ	O	15	Šibensko-kninska županija	338	3114	9,2
SVETA NEDELJA	O	18	Istarska županija	11007	99814	9,1
DICMO	O	17	Splitsko-dalmatinska županija	1093	9847	9,0
SVETVINČENAT	O	18	Istarska županija	14756	133034	9,0
ŽMINJ	O	18	Istarska županija	8647	77017	8,9
POLAČA	O	13	Zadarska županija	1491	13288	8,9

Slika 28. Prosječan broj dana koje turist provede na pojedinim lokacijama (izvor DZS, izradio autor)

Na Slici 28. prikazani su podatci o duljini boravka turista u danima po jedinicama lokalne samouprave u županijama. Dužina boravka u konačnici donosi i veći broj noćenja, što je jedan od bitnijih faktora za ocjenu uspješnosti sezone. Zaključak koji se može izvući iz distribucije dužine boravka po županijama je taj da samo županije koje imaju izlaz na more imaju jedinice lokalne samouprave (općine i gradove) koje

imaju u prosjeku duži boravak turista od sedam dana. No kada dublje zagrebemo ispod površine dolazimo do zanimljivih brojki, naime u prvih deset lokanih samouprava po dužini boravka nalazi se čak njih devet koje nisu smještene uz samu morsk obalu, iako se nalaze u primorskim županijama. Također ni jedna od tih devet jedinica nema hotelski i kamping-smještaj, sve je bazirano na privatnom smještaju. Zasigurno je vrlo bitna i lokacija jer se sve te jedinice lokalne samouprave nalaze blizu jedne ili više turističkih destinacija koje su na moru i nude sunce i plaže. Ali drugi ne manje bitan parametar je i sam smještaj, a radi se većinom o vilama s bazenima, koje su uređene na visokom nivou i pružaju visoku komociju i užitak za razliku od bungalova i apartmana uz samo more. Tako da se i korisnici tih objekata više zadržavaju tamo gdje su smješteni izvan gužvi, koje su sinonim za turistička naselja u jeku turističke sezone, a opet su na pola sata vožnje od plaža i svih drugih turističkih znamenitosti. Tako da se za ovim pozitivnim primjerom mogu voditi i druge jedinice lokalne samouprave, planski kroz prostorni plan i odrediti koliko bi se takvih objekata izgradilo te osigurati financijske subvencije. Jer u zaleđu morskih destinacija mogu se stvoriti uvjeti za dobar plasman turističkih proizvoda i usluga te samim time poboljšati ponuda. Pozitivan primjer ovakvih destinacija je u Istri, gdje je broj noćenja na nekim od tih destinacija već iznad 100 000.



Slika 29. Broj dana koje turisti provedu na destinaciji (izvor DZS; izradio autor)

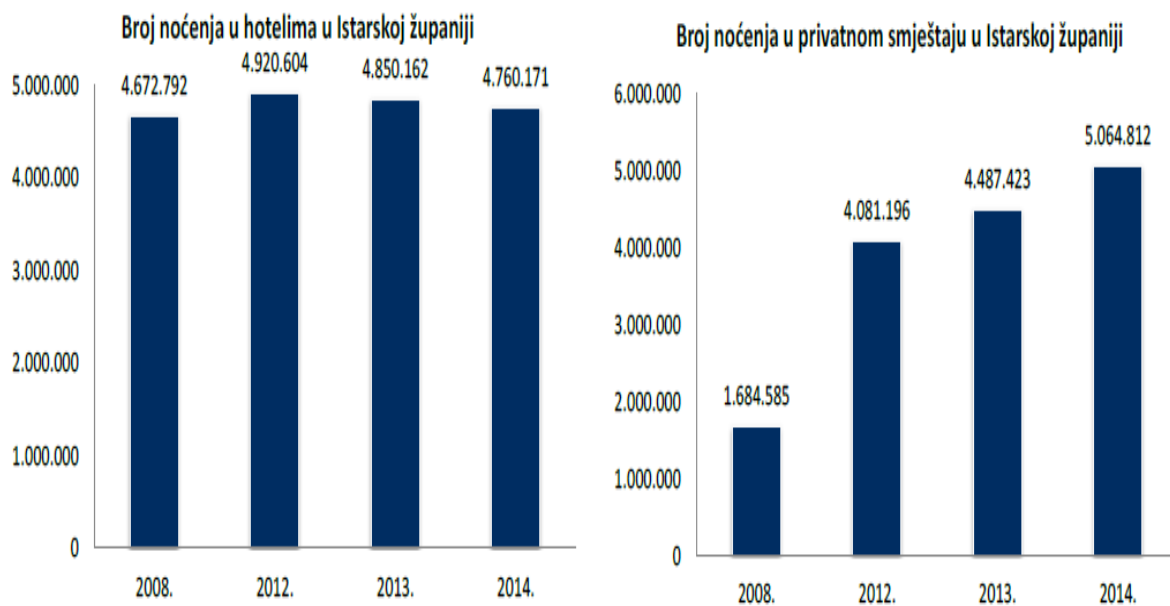


Na Slici 29. prikazan je prosječan broj dana koje turist provede u određenoj lokalnoj jedinici samouprave u Istarskoj županiji, gdje možemo prostornom analizom jedinice lokalne samouprave u Istarskoj županiji svrstati u par kategorija:

- unutrašnjost Istre gdje turisti borave duže od 7 dana
- sjeverni dio unutrašnjosti Istre gdje turisti borave do 5 dana
- obalni dio gdje turisti borave oko 7 dana
- obalni dio gdje turisti borave oko 5 dana.

Duži boravak na obalnom dijelu u korelaciji je s udjelom smještaja u kampovima, tako da primjerice destinacije s preko milijun noćenja i 7 dana prosječnog boravka turista su Tar, Funtana, Vrsar i Fažana, koje imaju više od 70 % udjela kamping-smještaja.

Na temelju svih ovih podataka može se donijeti kvalitetna odluka u kojem smjeru razvijati turizam, gdje ulagati u nove smještajne kapacitete i koje vrste.



Slika 30. Broj noćenja u hotelima i privatnom smještaju (izvor: master plan razvoja Istarske županije)

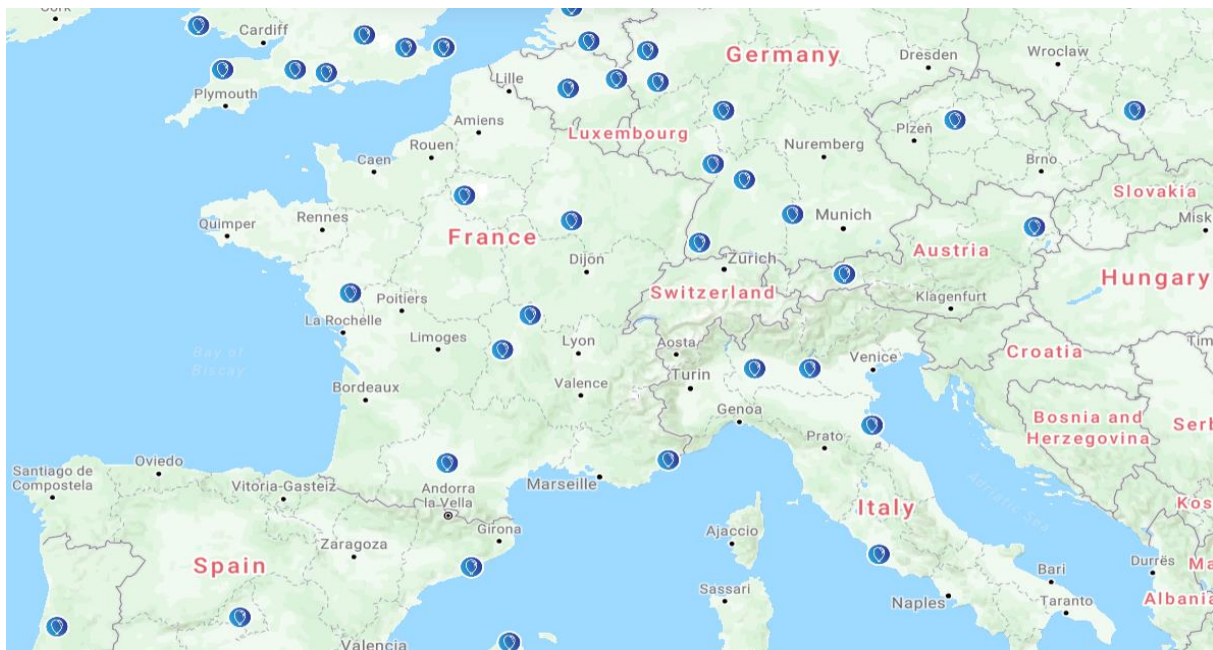
	Hoteli / Hotels	Smještaj sličan hotelskom/ Accommodation similar to hotel	Kućanstva/ Household	Hosteli/ Hostels	Kampovi/ Camping sites	Ostalo/ Other facilities	Ukupno/ Total
Mjesec / Month	Ukupan broj postelja (u 000)/ Total number of beds (in 000)						
I.	56	3	17	5	15	16	111
II.	46	4	14	5	17	16	101
III.	80	12	22	6	55	20	195
IV.	117	36	49	8	205	30	445
V.	129	47	125	9	218	44	571
VI.	133	52	329	11	236	66	826
VII.	135	52	493	11	239	76	1 007
VIII.	137	52	513	12	238	78	1 029
IX.	136	52	369	11	234	65	867
X.	126	35	80	8	172	34	455
XI.	65	7	22	6	24	18	143
XII.	65	5	20	5	15	17	127

Slika 31. Vremenska distribucija smještaja u Hrvatskoj  
(izvor:<http://www.iztsg.hr/UserFiles/file/institut/Hrvatski-turizam-u-brojkama-2016>)

Na Slici 30. prikazano je da kapaciteti u hotelskom smještaju stagniraju duži niz godina, dok je u privatnom smještaju došlo do višestrukog povećanja, kad na to dodamo podatke koji su prikazani na Slici 31., gdje je primjetno da kroz mjesec u godini popunjenost u hotelskom smještaju traje čak 7 mjeseci u godini, u privatnom smještaju popunjenost je na vrhuncu tek 2 mjeseca. Na temelju ovih podataka, dolazi se do zaključka da nam nedostaje hotelskog smještaja i potrebno je planirati nove smještajne kapacitete i tu nam GIS može pomoći u odabiru mikrolokacije.

### 5.3.2. Primjer GIS analize i izgradnje dodatnih sadržaja

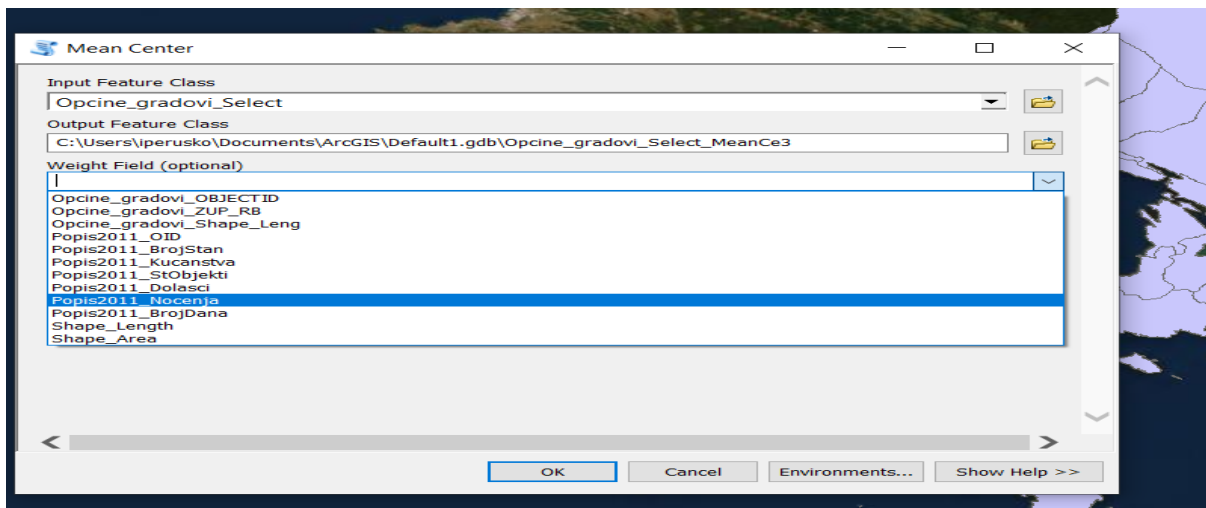
Kako bismo privukli još turista, osim same izgradnje smještajnih kapaciteta i oslanjanja samo na sunce i more, potrebno je izgraditi i dodatne zabavne sadržaje. Pozitivan primjer u Istri je izgradnja dva vodena parka i par manjih tematskih parkova, ali s obzirom na velik broj dolazaka turista i samu fluktaciju stanovništva i posjetitelja u Istri, nedostaje i jedan zabavni park, koji bi sigurno upotpunio turističku ponudu.



Slika 32. Zabavni parkovi u Europi (izvor: [https://traveler.sharemap.org/Theme\\_Parks](https://traveler.sharemap.org/Theme_Parks))

Na Slici 32. gdje su prikazani zabavni parkovi u Europi, na karti se vidi da je ovaj naš prostor prazan i najbliži zabavni parkovi nalaze se na udaljenosti od 500 km. Svi ovi zabavni parkovi imaju godišnje više milijunske posjete i sigurno bi se njegova izgradnja u Istri pokazala ekonomski isplativom.

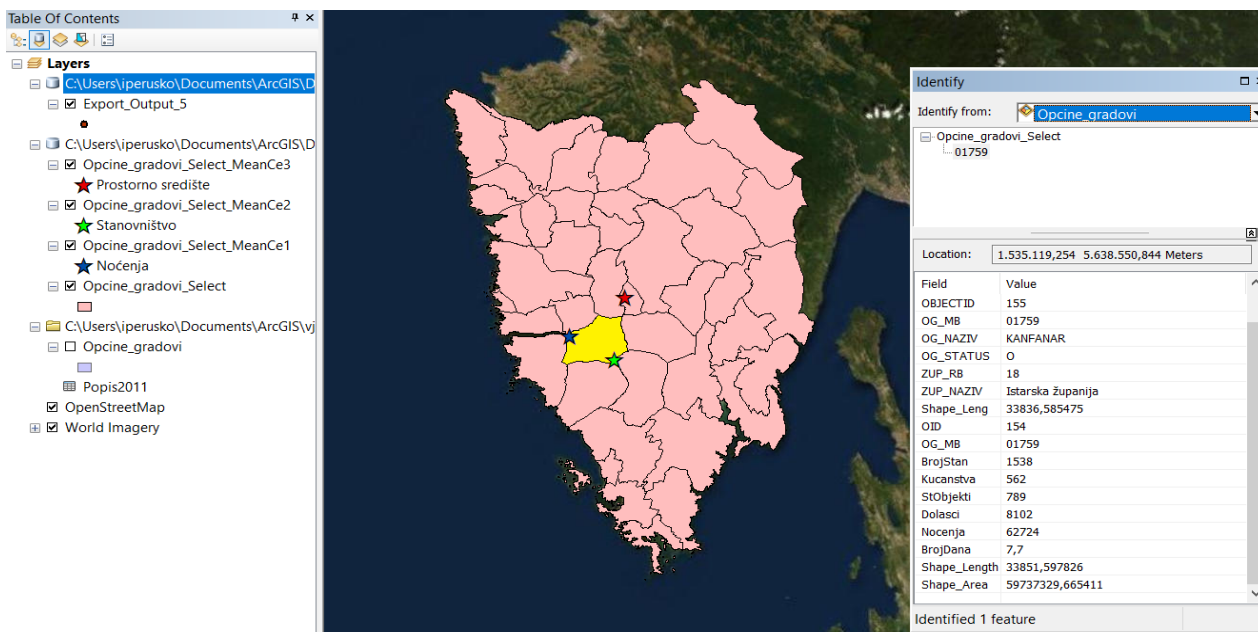
Za odabir najpovoljnije lokacije u Istarskoj županiji u ovom primjeru poslužio nam je alat ArcMap koji ima funkciju „Mean Center“ za izračun središta odabranog područja po atributu koji odaberemo. „Mean Center“ bio bi središnja geografska točka nekog prostora po određenom atributu. Možemo ga još i opisati kao središnji gravitacijski centar. Određivanje središnje točke po broju stanovnika može biti od koristi tvrtkama koje obavljaju distribuciju i transport, kako bi bili na idealnoj udaljenosti od svih svojih korisnika i klijenata. Izračunom središnje točke i izgradnjom distribucijskog centra na točno određenoj lokaciji mogu se dobiti vremenske i prometne uštede, što donosi i financijsku isplativost.



Slika 33. Mean Center - ArcMap

U ovom slučaju (Slika 34.) odabran je „Mean center“ za broj noćenja, stanovništvo i samo prostorno središte bez atributa.

- prostorno središte Istarske županije označeno je crvenom bojom i nalazi se u općini Sveti Petar u Šumi
- središte Istarske županije po broju stanovnika, označeno zelenom bojom, nalazi se na jugu općine Kanfanar
- središte Istarske županije po broju noćenja, označeno plavom bojom, nalazi se na zapadu općine Kanfanar.



Slika 34. Određivanje središnje točke Istarske županije u ArcMapu

Kako se središte Istarske županije po broju stanovnika i broju noćenja nalazi u općini Kanfanar, te je u istoj općini i središte, odnosno čvorište istarske autoceste, lako je doći do zaključka da bi se na prostoru općine Kanfanar trebao graditi dodatni turistički sadržaj, koji bi bio većini domaćeg stanovništva i turistima centar na idealnoj udaljenosti.

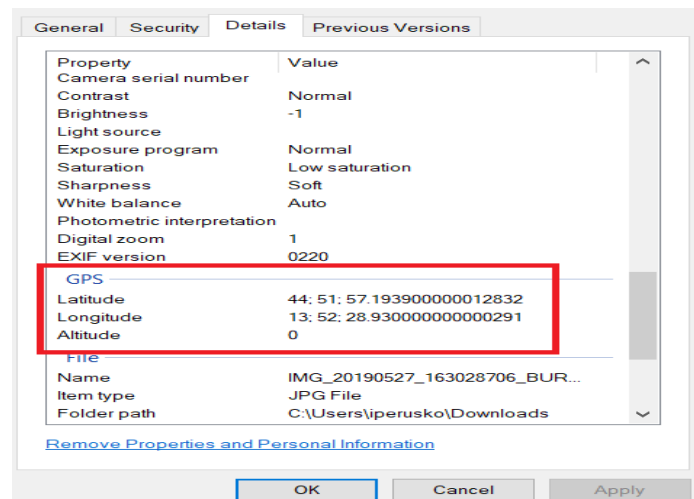
#### **5.4. Praktična primjena u projektu „Nepoznata Istra“**

Istra kao turistička regija već je više nego dovoljno promovirala svoje glavne turističke destinacije. Svaki posjetitelj koji dođe u Istru zna za poznate turističke atrakcije i znamenitosti poput pulskog amfiteatra, Eufrazijeve bazilike u Poreču, starog grada u Rovinju, Nacionalnog parka Brijuni i motovunskih zidina. Ipak, Istra ima još mnogo toga za pokazati, manje poznate i nepoznate lokacije, koje čekaju da se otvore posjetiteljima. Valorizacijom tih nepoznatih destinacija mogu se privući dodatni posjetitelji tijekom cijele godine, dok posjetitelji koji Istru posjećuju tijekom ljeta imaju dodatne sadržaje zahvaljujući kojima mogu produžiti svoj boravak.

GIS alati i interaktivne karte pružaju idealan spoj koji omogućuje približavanje manje poznatih destinacija posjetiteljima, tako da se mogu zabilježiti i prenijeti na karte sve lokacije koje su vrijedne posjeta.

Pri stvaranju GIS karti, prvotno je potrebno stvoriti bazu podataka svih zanimljivih lokacija s njihovim koordinatama. U ovom primjeru nepoznatih i manje poznatih lokacija diljem Istarske županije koordinate lokacija prikupljane su ručno direktno s lokacije na više načina, kako bismo dobili veću preciznost:

- detalji fotografije – većina novijih Androidovih uređaja ima na fotografijama zabilježenu lokaciju gdje je fotografija slikana



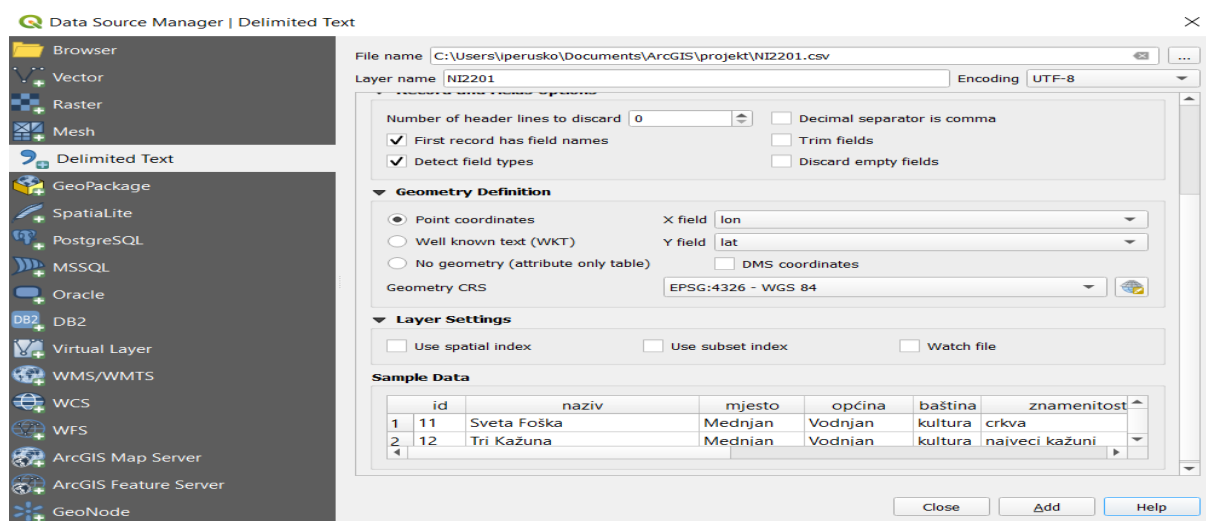
Slika 35. GPS detalji na fotografiji

- dohvaćanje lokacije preko Google točnosti lokacije na Androidovim uređajima
- ručni GPS uređaj Garmin Oregon 700.

Na ovaj način prikupila su se 52 objekta u Istarskoj županiji koji bi mogli naći svoje mjesto na istarskoj turističkoj mapi. Prikupljeni podatci spremali su se u Excel, gdje su se obrađivali. Prikupljenim podacima su se osim lokacije dodavali i atributi koji opisuju objekte. Atributi su id, naziv, mjesto, općina, baština, znamenitost, udaljenost od općinskog središta, lokacija, udaljenost od Pule, udaljenost od Rovinja, udaljenost od Poreča i udaljenost od Umaga.

Naziv u atributu je sam naziv lokacije, kako se službeno zove destinacija ili kako ga zovu žitelji najbližih mjesta. Mjesto i općina označavaju najbliže naseljeno mjesto destinaciji i pripadnost određenoj općini, npr. Ljubićeva spilja nalazi se 1,3 kilometra sjeverno od Marčane u istoimenoj općini. Baština je podijeljena na prirodnu baštinu (znamenitost koja nije ljudskih ruku djelo) i kulturnu baštinu (znamenitost izgrađena ljudskim rukama). Znamenitost opisuje određenu destinaciju, odnosno radi li se o slapu, spilji, crkvi, dvorcu, otoku, selu i slično. Udaljenost od središta općine je cestovna udaljenost određene destinacije od središta općine u kojoj se nalazi. Dok je u atributima, udaljenost od Pule, Rovinja, Poreča i Umaga prikazana cestovna udaljenost određene destinacije od svakog navedenog grada zasebno.

Nakon što su se obradili, podatci su se konvertirali u .csv datoteku jer je njome pouzdanije upravljati u GIS alatima kao što su ArcGIS i QGIS. U ovom primjeru koristio sam oba alata, jer svaki alat ima svoje prednosti i mane.



Slika 36. Ubacivanje podataka u QGIS

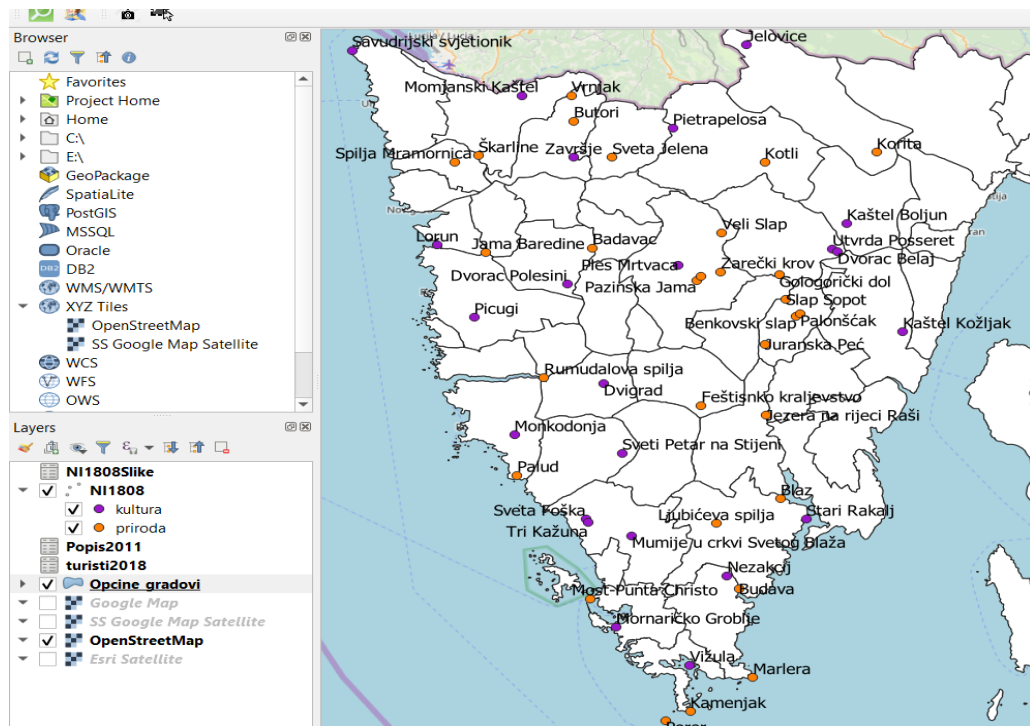
Na Slici 36. prikazano je ubacivanje prikupljenih podataka u QGIS-u, ubacuje se preko funkcije „Delimited Text“, gdje se odabire X i Y koordinata, dok se kod ubacivanja u ArcGIS sve dodaje u jednom potezu preko funkcije Add Data.

id	naziv	mjesto	općina	baština	znamenitost	Pula(km)	Rovinj(km)	Poreč(km)	Umag(km)
34	Badavac	Pihati	Karojba	priroda	izvor	57,1	35,5	21,1	40
45	Benkovski slap	Zajci	Piće	priroda	slap	50,6	41,2	44,6	70,2
37	Blaz	Rakalj	Marčana	priroda	mlin	28,9	42,4	62,5	89,9
54	Budava	Valtura	Ližnjan	priroda	zaljev	18,2	48,9	66,2	91,2
31	Butoni	Šterna	Opatalj	priroda	slap	89,4	73,8	35,4	21,1
60	Dvigrad	Dvigrad	Kanfanar	kultura	utvrda	37,2	19,1	33,3	58,4
49	Dvorac Belaj	Belaj	Cerovlje	kultura	dvorac	71,8	52,1	53,2	77,7
40	Dvorac Polesini	Sveti Ivan od Šterne	Višnjani	kultura	dvorac	50,6	29	15,4	42,6

Slika 37. Izgled atributne tablice u ArcGIS-u i QGIS-u

Prikupljanje podataka je zasigurno najteži dio posla; jednom kad se stvori kvalitetna baza, može se samo nadograđivati i pronalaziti nove mogućnosti, dok nam alati u GIS-u omogućuju kvalitetnu obradu i analizu podataka u prostoru.

Sljedeći korak je prikazati prostorne podatke na georefskoj mapi. U ArcGIS-u postoje već predefinirane mape u bazi kao što su imagery, topographic, open street map, terrain with labels i brojne druge, dok se u QGIS-u moraju posebno dodavati mape preko funkcije XYZ connection ili preko funkcije add WMS/WMTS layer, ovisno o vrsti karte.

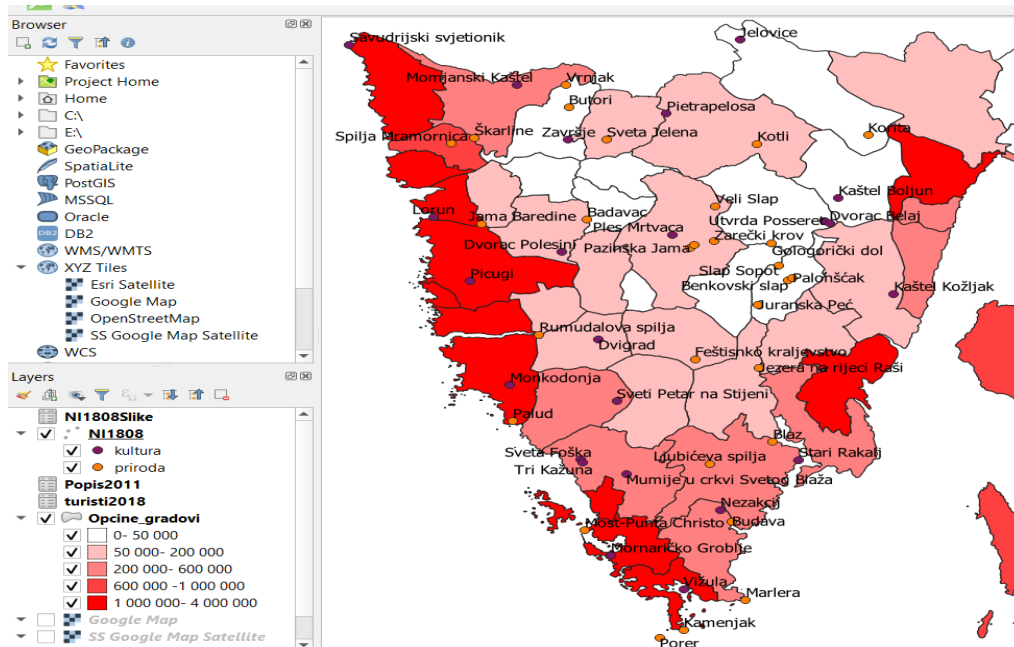


Slika 38. Prikaz destinacija na karti u QGIS-u

Na Slici 38. prikazane su odabrane destinacije na karti, gdje je korištena mapa OpenStreetMap i dodatni sloj(layer) Opcine\_gradovi, gdje su iscrtane granice lokalnih jedinica, gdje se može vidjeti koja destinacija pripada određenoj lokalnoj jedinici. Karte se može po izboru brisati i dodavati kao i dodatne slojeve. Sloj prostornih podataka NI1808 gdje su smještene destinacije s funkcijom „categorized“ podijeljen je na kulturnu i prirodnu baštinu. Za prikaz lokacija u prostoru korišten je sloj Opcine\_gradovi, koji prikazuje granice lokalnih jedinica u Hrvatskoj i sloj Open Street Map, koji je podloga i prikazuje cijeli svijet.



Nakon toga se ubacuju podatci koje smo i prije koristili, a to su popis stanovništva iz 2011. godine i podatci o turističkim dolascima iz 2018. godine. Sve te dodatne atributne tablice spajaju se pomoću funkcije „Join“ u jednu veliku atributnu tablicu, kako bismo imali sve na raspolaganju za prostornu analizu.



Slika 39. Destinacije na karti turističkih noćenja iz 2018. godine

Pomoću funkcije „Graduated“ izvodi se distribucija noćenja u pet klasa, kako bi se dobilo bolju vizualizaciju između odnosa broja noćenja i lokacije gdje se nalaze destinacije koje su označene kao manje poznate i nepoznate u Istarskoj županiji.

Pomoću funkcije „matrix distance“ dobit ćemo odnose udaljenosti svih destinacija, kao što je prikazano na Slici 40.

ID		Sveta Foška	Tri Kažuna	Mumije u crkvi Svetog Blaža	Sveti Petar na Stijeni	Pazinska Jama	Pazinski krov
1	Badavac	32956,5414940...	33349,3236074...	35173,58437026079	25092,49179592327	11107,5896220...	11375,2066304...
2	Benkovski slap	32455,7836692...	32614,9472412...	31334,290481303826	24083,535447807957	10912,3807218...	10702,9355209...
3	Blaž	19738,8128675...	19571,8039676...	15598,682977344879	16842,90965036176	27866,4638857...	28152,5113998...
4	Budava	17582,4056618...	17197,1834175...	12557,531442496	20247,254460233336	37748,5029159...	38132,7421208...
5	Butori	48306,5839986...	48709,1450730...	50629,70755069825	40549,000383224215	22830,7898934...	22706,2744847...
6	Dvigrad	16605,9239371...	16978,1229210...	18725,81960629426	8676,947703073614	15593,2778236...	16200,8133468...
7	Dvorac Belaj	41139,7888217...	41318,6254320...	40176,79462461505	32600,622742939006	14535,3743047...	14013,1265109...

Slika 40. Matrix distance

Klikom na točku destinacije na karti se može vidjeti koliko su udaljene svaka destinacija pojedinačno, koja je najbliža i slično. Na Slici 39. je primjer udaljenosti, u prvom slučaju koja je destinacija najbliža Svetom Petru na Stijeni, radi se o Dvigradu, koji se nalazi na 8676 metara udaljenosti, dok je Dvigradu najbliža Rumudalova spilja, udaljena 6017 metara. U drugom slučaju je pokazana udaljenost od Savudrijskog svjetionika od najbliže točke (spilje Mramornice) koja se nalazi na 16.956 metara prema najudaljenijoj točki.

Feature	Value	Feature	Value
Distance matrix		Distance matrix	
Title	Sveti Petar na Stijeni	Title	Savudrijski svjetionik
(Derived)		(Derived)	
(Actions)		(Actions)	
InputID	Sveti Petar na Stijeni	Savudrijski svjetionik 0	
TargetID	Dvigrad	Spilja Mramornica	16956,413773492466
Distance	8676,947703073514	Momjanski Kaštel	17791,593668897825
Title	Dvigrad	Škarline	17931,566338898247
(Derived)		Vrnjak	22550,49912309822
(Actions)		Butori	23708,584564834033
InputID	Dvigrad	Lorun	25021,7255509498
TargetID	Rumudalova spilja	Završje	25616,314751696977
Distance	6017,854989065939	Jama Baredine	27865,061728786673
		Sveta Jelena	29018,436505834285
		Pietrapelosa	33350,16263183637
		Badavac	33866,98072470865

Slika 41. Pojedinačne udaljenosti od pojedine destinacije

Atributna tablica sloja NI1808 sadrži podatke o udaljenosti pojedinih destinacija od četiri najveća grada u Istarskoj županiji: Pule, Rovinja, Poreča i Umaga. Radi se o gradovima, koji uz Medulin, imaju najveći broj noćenja u Istarskoj županiji. Udaljenost i prometna povezanost od najvećih gradova, gdje najviše ljudi obitava i boravi u turističkoj sezoni i izvan nje, daje određenu prednost u valorizaciji destinacije.

id	naziv	mjesto	općina	baština	znamenitost	Rovinj(km)
58	Monkodonja	Kukaletovica	Rovinj	kultura	antičko nalazište	6,6
22	Palud	Španidiga	Rovinj	priroda	prirodni rezervat	10,8
20	Rumudalova spilja	Limski kanal	Kanfanar	priroda	spilja	15,2
60	Dvigrad	Dvigrad	Kanfanar	kultura	uvrta	19,1
11	Sveta Foška	Mednjan	Vodnjan	kultura	crkva	21,1
12	Tri Kažuna	Mednjan	Vodnjan	kultura	najveci kažuni	21,8
13	Mumije u crkvi Svetog Blaža	Vodnjan	Vodnjan	kultura	tijela svetaca	23,3
14	Sveti Petar na Stijeni	Bibići	Svetvinčenat	kultura	crkva	28,3

Slika 42. Udaljenost destinacija od Rovinja

Na Slici 42. prikazane su destinacije koje su udaljene od Rovinja do 30 kilometara, počevši od najbliže, prema najudaljenijoj. Na isti način upitima iz atributne tablice

može se isto vidjeti i za sva četiri navedena grada te to može pomoći o odluci koje se destinacije može posjetiti u jednome danu ili povezati više njih.

Na sličan način se može odrediti i koja je destinacija na najboljoj lokaciji, odnosno na najmanjoj prosječnoj udaljenosti od sva četiri grada.

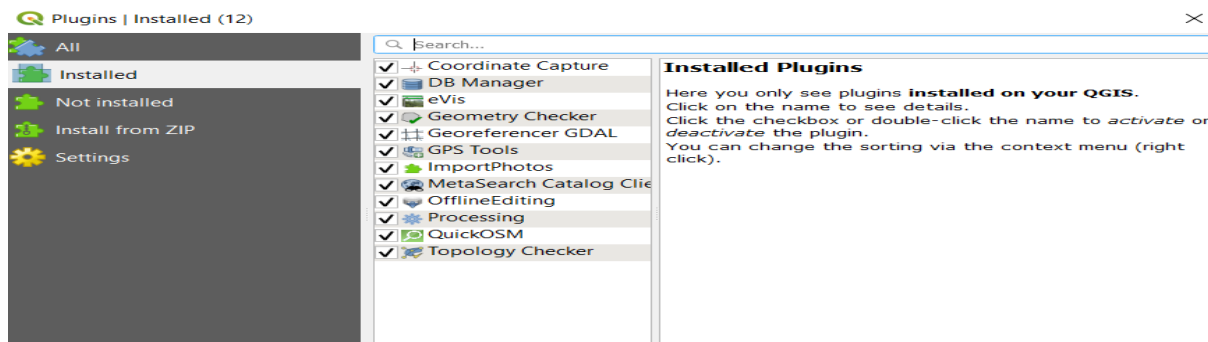
naziv	Pula(km)	Rovinj(km)	Poreč(km)	Umag(km)	Prosječna udaljenost
Rumudalova spilja	33	15,2	21,5	49,8	29,9
Picugi	55,9	38,8	5,5	33,5	33,4
Dvorac Polesini	50,6	29	15,4	42,6	34,4
Monkodonja	28,6	6,6	37,5	66,9	34,9
Jama Baredine	60,8	42,6	9,6	27,4	35,1
Lorun	66,6	43	10	24,6	36,1
Dvigrad	37,2	19,1	33,3	58,4	37,0
Mumije u crkvi Svetog Blaža	11,7	23,3	44,3	69,7	37,3
Palud	30,5	10,8	40,8	70,1	38,1
Badavac	57,1	35,5	21,1	40	38,4
Sveta Foška	19,8	21,1	49,8	68,8	39,9
Sveti Petar na Stijeni	26,9	28,3	41,1	68	41,1

Slika 43. Prosječna udaljenost destinacije od gradova

Na Slici 43. u Excelu je prikazan izračun prosječne udaljenosti destinacija od četiri najveća grada, gdje dolazimo do podatka da je Romudalova spilja na najmanjoj prosječnoj cestovnoj udaljenosti od sva četiri grada, što znači da se nalazi na najpovoljnijoj lokaciji, od 52 destinacije navedene na mapi.

Zanimljivo je da se Romudalova spilja nalazi svega na par stotina metara od lokacije koju smo dobili u prethodnom primjeru, gdje se tražila najpovoljnija lokacija za izgradnju dodatnih sadržaja. Dok se na najnepovoljnijoj lokaciji nalaze Jelovice, kojima je prosječna udaljenost od sva četiri grada čak 84,7 kilometara, što destinaciju stavlja u daleko nepovoljniju poziciju u odnosu na ostale destinacije.

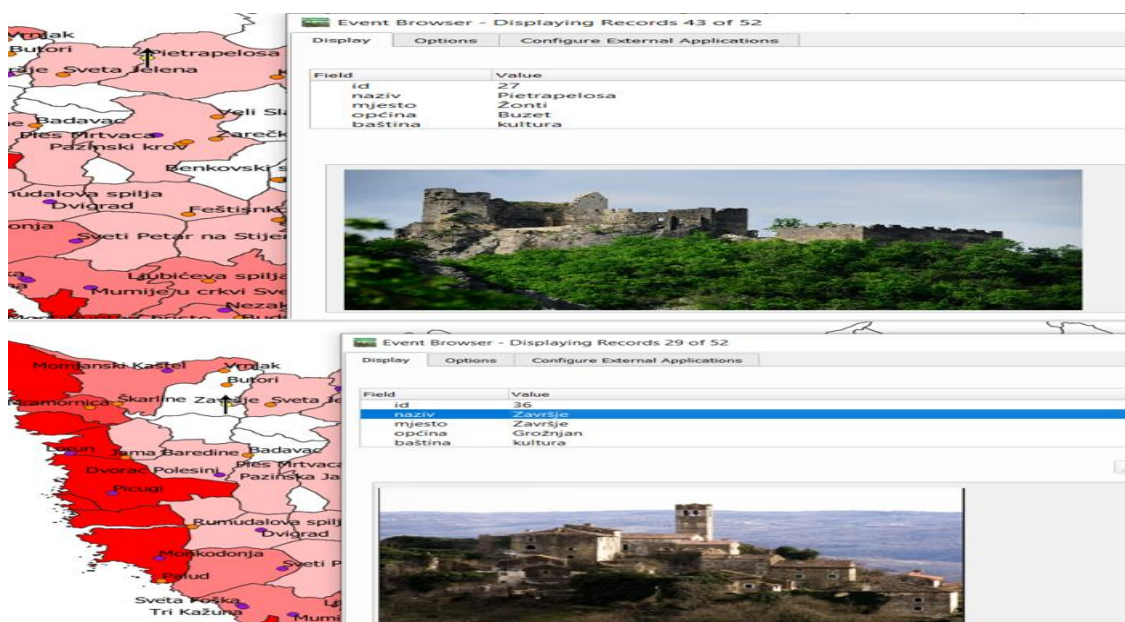
Kako bi se dobila potpuna slika za odabir destinacija, potrebno je dodati još i vizualni dio, koji može biti presudan za odabir željene destinacije. U QGIS dodajemo fotografije za pojedinu destinaciju. Za upravljanje fotografijama u QGIS, moraju se dodati *pluginovi* u QGIS-u: eVis i ImportPhotos te se pomoću njih može ubacivati, upravljati i pregledavati fotografije.



Slika 44. Instalirani *pluginovi* u QGIS-u

Fotografije se zatim mogu pregledavati odabirom direktno na karti na destinaciji ili pregledom u eVis Event Browseru, koji smo dobili s instalacijom *plugin*a eVisa.

Na Slici 45. je primjer pregleda fotografija u Event Browseru, gdje je oznaka na karti u obliku strelice i označava lokaciju odabrane fotografije. Uz fotografiju u pregledu su i atributi navedeni za svaku pojedinu destinaciju.



Slika 45. Pregled destinacija kroz Event Browser u QGIS-u

Svi ovi prostorni podatci o manje poznatim i nepoznatim destinacijama u Istarskoj županiji mogu pridonijeti širenju tržišta i ponude, privući i netradicionalne goste, koji ne traže samo sunce i more, već kroz cijelu godinu mogu biti posjećeni.

## 6. ZAKLJUČAK

GIS je u suštini proširenje tradicionalne kartografije s bitnom razlikom od tradicionalne kartografije što nema ograničenja podataka koji se mogu dodati na GIS karti. Danas GIS proizvodi tematske karte koje mogu pomoći turistima da bolje i detaljnije shvate svoje odredište. Međutim, upotreba GIS-a u turizmu nije ograničena samo na tematske karte već postoje i brojne druge mogućnosti koje mogu pomoći u analizama i donošenju dobrih strateških odluka u planiranju održivog razvoja turističke gospodarske grane jer u svakoj gospodarskoj grani, pa tako i u turizmu, potrebno je raditi na izvrsnosti. Izvrsnost u turizmu ne označava samo usvajanje novih vještina i znanja, koja pomažu u pružanju turistima izvrsne usluge, već se izvrsnost očituje pri donošenju strateških poslovnih odluka. U različitim primjerima turističkih odredišta koja egzistiraju na tržištu, primjetna je izvrsnost pri donošenju strateških odluka, što u konačnici donosi i uspješno poslovanje, dok donošenje loših strateških odluka može znači stagnaciju, gubitak ostvarenih pozicija i mogući nestanak s tržišta. U cijelom procesu je ključna GIS analiza, koja zahtijeva prikupljanje velikih količina podataka te stvaranje baze prostornih podataka, kako bi se u konačnici donijela odluka koja će doprinijeti izvrsnosti.

Današnja upotreba GIS-a i njegovih alata kod procesa planiranja, upravljanja i donošenja strateških odluka u turizmu je još uvijek na izrazito niskim granama, suradnja između stručnjaka za prostorno planiranje i turističkih destinacija, odnosno jedinica lokalne samouprave i javnog sektora još uvijek nije na zadovoljavajućoj razini. Turističke zajednice, tvrtke i odredišta koja budu u budućnosti počela na vrijeme koristiti prednosti GIS-a i suvremenih GIS alata imat će priliku čvrsto se pozicionirati na globalnoj turističkoj karti.

# Literatura

## **Knjige:**

1. Ersi, What is ArcGIS, Ersi, Redlands, USA 2004
2. Huisman, de By: Principles of geographic information systems, ITC Enschede, Netherlands, 2009
3. Robert Manger, Baze Podataka, Element, Zagreb, 2012
4. Cicvarić, A.; Ekonomika turizma, Zagreb, Čakovec, 1990
5. Vukonić, B.; Povijest hrvatskog turizma, Prometej, Zagreb, 2005
6. Wolfgang Kainz, Geographic Information Science, Kartographie und Geoinformation Institut für Geographie und Regionalforschung, Wien, 2004
7. David J. Buckley ,The GIS Primer – An Introduction to Geographic Information Systems, Innovative GIS Solutions, Inc., Fort Collins,USA, 1997
8. Ritchie, Burns, Palmer, Tourism Research Methods Integrating Theory with Practice, CABI Publishing, Wallingford Oxfordshire, UK, 2005
9. Korte, G. B. , *The GIS book*, OnWord Press, New York, USA, 2001
10. Longley, P. e. a., *Geographical Information Systems and Science*, 2nd edition, John Wiley & Sons, LTD, Engleska, 2005
11. Zhu X., GIS for Environmental Applications: A practical approach, Routledge, New York, USA, 2016

## **Internet izvori:**

1. <http://www.geoskola.hr/~gsurina/georeferenciranje.pdf>, učitano 5. kolovoza 2019. godine
2. <http://www.nipp.hr/default.aspx?id=7>, učitano 10. kolovoza 2019. godine
3. [https://istra.hr/downloadf/Master\\_Plan\\_Turizma\\_Istarske\\_Zupanije\\_2015-2025.pdf](https://istra.hr/downloadf/Master_Plan_Turizma_Istarske_Zupanije_2015-2025.pdf), učitano 16. kolovoza 2019. godine
4. <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=62763>, učitano 11. kolovoza 2019. godine
5. [http://www.whatisgis.com/whatisgis\\_data.htm](http://www.whatisgis.com/whatisgis_data.htm), učitano 30. srpnja 2019. godine
6. <https://grindgis.com/blog/components-of-gis>, učitano 3. kolovoza 2019. godine
7. <http://www.iztzg.hr/UserFiles/file/institut/Hrvatski-turizam-u-brojkama-2016>, učitano 21. kolovoza 2019. godine

8. <https://www.gislounge.com/geodatabases-explored-vector-and-raster-data/>, učitano 30. srpnja 2019. godine
9. [https://cgadownload.hmdc.harvard.edu/publish\\_web/Annual\\_Spring\\_Workshops/2006\\_HRG/Harvard\\_Chrisman.pdf](https://cgadownload.hmdc.harvard.edu/publish_web/Annual_Spring_Workshops/2006_HRG/Harvard_Chrisman.pdf), učitano 22. kolovoza 2019. godine

### **Članci:**

1. Horvatić, A., Bačić, L., Nove Tehnologije kao Promotori Turizma i Gastronomske ponude Hrvatske, Učenje za poduzetništvo, 2013
2. Wei Wei, Research on the Application of Geographic Information System in Tourism Management, ICESE 2011, Hrabín, Kína, 2012
3. Tomlinson, An Introduction to the Geo-Information System of the Canada Land Inventory, Department of Forestry and Rural Development, Ottawa, Kanada, 1967
4. Stjepan Šterc, Monika Komušanac, Suvremeni teorijsko-koncepcijski razvoj geografije u Hrvatskoj, Hrvatski geografski glasnik, 2013
5. Maček V., Lipovšček B. Primjena geografskog informacijskog sustava na informacijske sustave društveno političke zajednice, Geografski informacijski sustavi, zbornik radova, 1993
6. Šuligoj, Metod i dr.; Retrospektiva turizma Istre, Založba Univerze na Primorskem, Koper, 2015.
7. Bas Boers; Sustainable tourism infrastructure planning: a gis based approach, Proceedings of the 2005 Northeastern Recreation Research Symposium, Colorado State University, 2006
8. Verka Jovanović; Turizam i prostor, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2015.

### **Popis slika**

Slika 1. Karta slučajeve kolere iz 1854. godine .....	4
Slika 2. Tri pogleda GIS-a (izvor: What is ArcGIS) .....	7
Slika 3. Odabir lokacije za izgradnju škole (izradio autor).....	9
Slika 4. Sastavnice GIS-a (izvor: <a href="https://grindgis.com/blog/components-of-gis">https://grindgis.com/blog/components-of-gis</a> ).....	12

Slika 5. ArcGIS platforma (izvor: What is ArcGIS) .....	13
Slika 6. Radna površina QGIS-a.....	14
Slika 7. SAGA GIS (izvor: <a href="http://www.saga-gis.org/en/about/software.html">http://www.saga-gis.org/en/about/software.html</a> ) .....	15
Slika 8. Relacijski model podataka (izvor: <a href="http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf">http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf</a> ).....	18
Slika 9. Objektni model podataka ( <a href="http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf">http://files.fpz.hr/Djelatnici/tcaric/Tonci-Caric-Baze-podataka.pdf</a> ).....	19
Slika 10. Slojevi podataka (izvor: What is ArcGIS) .....	20
Slika 11. Prikaz karte u vektorskom modelu (izvor: <a href="https://www.gislounge.com/geodatabases-explored-vector-and-raster-data/">https://www.gislounge.com/geodatabases-explored-vector-and-raster-data/</a> ) .....	22
Slika 12. Prikaz nadmorske visine pomoću rasterskog modela .....	23
Slika 13. Usporedba rastera i vektora (izvor: Principles GIS) .....	23
Slika 14. Turistički dolasci (izvor: <a href="https://data.worldbank.org">https://data.worldbank.org</a> ).....	26
Slika 15. Broj dolazaka po zemljama (izvor: <a href="http://data.worldbank.org">data.worldbank.org</a> , izradio autor) .....	27
Slika 16. Broj hotelskih soba u Europi (izvor: Eurostat) .....	27
Slika 17. Smještajni kapaciteti u okruženju ( <a href="http://www.euinside.eu">http://www.euinside.eu</a> ) .....	29
Slika 18. Udio smještaja po kategorijama (izvor: <a href="http://htz.hr">htz.hr</a> ) .....	30
Slika 19. Distribucija dolazaka po mjesecima (izvor: <a href="http://www.euinside.eu">http://www.euinside.eu</a> ) .....	31
Slika 20. Broj noćenja 2018. (izvor: eVisitor, izradio autor).....	32
Slika 21. Broj noćenja u Istri prikazan u prostoru (izvor: podaci DZS, izradio autor) 33	
Slika 22. Udio smještaja u Istri u ukupnom broju noćenja (izvor: TZ Istarske županije, izradio autor).....	33
Slika 23. Sposobnosti GIS-a (izvor: Bahaire and Elliot-White 1999,Community participation in tourism planning and development in the historic City of York) .....	34
Slika 24. Tri faze planiranja turističke infrastrukture (izvor: Bas Boers 2006) .....	36
Slika 25. Udio noćenja po većim gravitacijskim centrima (izvor: eVisitor, izradio autor) .....	37
Slika 26. Broj noćenja u Hrvatskoj po lokalnim jedinicama (izvor: podaci DZS, izradio autor) .....	38
Slika 27. Usporedba iz atributne tablice QGIS-a (izradio autor) .....	39
Slika 28. Prosječan broj dana koje turist provede na pojedinim lokacijama (izvor: DZS, izradio autor).....	41
Slika 29. Broj dana koje turisti provedu na destinaciji (izvor: DZS; izradio autor) .....	42



Slika 30. Broj noćenja u hotelima i privatnom smještaju (izvor: master plan razvoja Istarske županije) .....	43
Slika 31. Vremenska distribucija smještaja u Hrvatskoj (izvor: <a href="http://www.iztztg.hr/UserFiles/file/institut/Hrvatski-turizam-u-brojkama-2016">http://www.iztztg.hr/UserFiles/file/institut/Hrvatski-turizam-u-brojkama-2016</a> ) .	44
Slika 32. Zabavni parkovi u Europi (izvor: <a href="https://traveler.sharemap.org/Theme_Parks">https://traveler.sharemap.org/Theme_Parks</a> ) .....	45
Slika 33. Mean Center - ArcMap.....	46
Slika 34. Određivanje središnje točke Istarske županije u ArcMapu.....	46
Slika 35. GPS detalji na fotografiji .....	48
Slika 36. Ubacivanje podataka u QGIS .....	49
Slika 37. Izgled atributne tablice u ArcGIS-u i QGIS-u .....	49
Slika 38. Prikaz destinacija na karti u QGIS-u .....	50
Slika 39. Destinacije na karti turističkih noćenja iz 2018. godine .....	51
Slika 40. Matrix distance .....	51
Slika 41. Pojedinačne udaljenosti od pojedine destinacije.....	52
Slika 42. Udaljenost destinacija od Rovinja .....	52
Slika 43. Prosječna udaljenost destinacije od gradova .....	53
Slika 44. Instalirani <i>pluginovi</i> u QGIS-u .....	54
Slika 45. Pregled destinacija kroz Event Browser u QGIS-u.....	54

# SAŽETAK

Cilj ovog diplomskog rada bio je prikazati primjenu GIS-a u turizmu. Kroz ovaj rad osvrnuli smo se na opću primjenu i koncept GIS-a, obradili podatke, prostornu analizu i baze podataka. Zatim smo obradili turizam kroz povijest, turizam u Hrvatskoj i Istri, da bismo na kraju kroz primjere iz turističkog sektora pokazali široku primjenu GIS-a u svrhu prostorne analize i donošenja strateških odluka. Kroz primjere smo pokazali da je primjena moguća u svim područjima i procesima koji se dotiču turizma. U primjerima i projektu, korišteni su alati: QGIS, ArcGIs i Excel.

**KLJUČNE RIJEČI:** geografski informacijski sustav, podatci, prostorna analiza, turizam, strateško odlučivanje

## SUMMARY

The purpose of this Master's paper was to demonstrate application of geographic information systems in tourism. Through this paper we have reviewed the general application and concept of GIS, processed data, spatial analysis and databases. Then we have reviewed to tourism through history, tourism in Croatia and Istria and finally, through examples from the tourism sector, we demonstrate the widespread use of GIS for the purpose of spatial analysis and make strategic decisions. Through examples we have shown that application is possible in all areas and processes related to tourism. In the examples and project Unknown Istria, tools were used: QGIS, ArcGIs and Excel.

**Key words:** geographic information system, data, spatial analysis, tourism, strategic decision making