

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

Dora Zenzerović

TEMATSKE KARTE POPISA STANOVNIŠTVA
REPUBLIKE HRVATSKE IZ 2011. GODINE

Diplomski rad

Zagreb, 2015.

I. Autor

Ime i prezime: Dora Zenzerović

Datum i mjesto rođenja: 04.10.1990., Pula, Hrvatska

II. Diplomski rad

Naslov: Tematske karte popisa stanovništva Republike Hrvatske iz 2011. godine

Mentor: doc. dr. sc. Dražen Tutić

III. Ocjena i obrana

Datum zadavanja zadatka: 15. 01. 2015.

Datum obrane: 03. 07. 2015.

Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomski rad:

doc. dr. sc. Dražen Tutić

prof. dr. sc. Miljenko Lapaine

doc. dr. sc. Vesna Poslončec-Petrić

Zahvala

Zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Draženu Tutiću na stručnim savjetima i pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.

Također se zahvaljujem svojim prijateljima i kolegama na fakultetu bez kojih bi studiranje bilo nezamislivo.

Veliko hvala mojim roditeljima i obitelji na razumijevanju i pruženoj potpori tijekom cijelog studija.

Posebno se zahvaljujem svom suprugu Paolu na neizmjernoj ljubavi i podršci.

Tematske karte popisa stanovništva Republike Hrvatske iz 2011. godine

Sažetak: *Zadatak ovog rada bio je istražiti, definirati i implementirati model kartografske vizualizacije podataka popisa stanovništva Hrvatske iz 2011. godine. Usporedbom dostupnih i javno objavljenih podataka popisa stanovništva Hrvatske iz 2011. i preporuka za izradu tematskih karata UN-ovog priručnika za popise stanovništva, izrađen je popis tematskih karata koje je moguće izraditi. Za svaku tematsku kartu opisana je metodologija i preporuke za njezinu izradu i upotrebu. Praktični dio rada obuhvaća implementaciju modela i izradu tematskih karata pogodnih za pregledavanje i upotrebu na internetu. U okviru rada izrađen je rječnik pojmova koji se pojavljuju na kartama i dane su njihove definicije.*

Ključne riječi: *tematske karte, popis stanovništva, Državni zavod za statistiku, web-kartografija*

Thematic maps of the 2011 Census of Croatia

Abstract: *The aim of this study was to explore, define and implement a cartographic visualization model for the 2011 Census of Croatia. Based on the comparison of publicly available and published data of the 2011 Census of Croatia and recommendations for thematic maps of the UN Handbook, a list of thematic maps that can be produced is defined. A methodology and recommendations for development and usage for each thematic map are made. The practical part of the study includes the model implementation and thematic maps production suitable for viewing and usage on the Internet. A glossary of terms that appear on the maps and their definitions are given.*

Keywords: *thematic maps, census, Central Bureau of Statistics, web-cartography*

SADRŽAJ

1. Uvod	6
2. Priručnik o geoprostornoj infrastrukturi za popisne aktivnosti	8
3. Popis stanovništva	13
3.1. Popis stanovništva Republike Hrvatske iz 2011. godine.....	14
3.2. Državni zavod za statistiku.....	14
3.3. Teritorijalni ustroj Republike Hrvatske	15
4. Kartografija	16
4.1. Tematska kartografija	16
4.2. Podjela tematskih karata	18
4.2.1. <i>Grupiranje prema svojstvima objekata prikaza</i>	18
4.2.2. <i>Grupiranje na osnovi metoda istraživanja</i>	18
4.2.3. <i>Grupiranje po tematskim područjima</i>	18
4.2.4. <i>Grupiranje na osnovi oblika i sredstava prikaza</i>	20
4.3. Tematske karte popisa stanovništva u Republici Hrvatskoj	21
4.4. Digitalna kartografija	23
4.5. Web kartografija	24
4.5.1. <i>Objavljivanje karata na webu</i>	26
5. Prethodna istraživanja	27
5.1. Kartografski prikazi rezultata popisa stanovništva državnih statističkih agencija	28
6. Izrada tematskih karata	41
6.1. Izbor tema za prikaz.....	41
6.2. Granice klasa kod tematskih karata.....	42
6.3. Metode klasifikacije za izradu tematskih karata	43
6.3.1. <i>Usporedba metoda klasifikacije u QGIS-u</i>	44
6.3.2. <i>Usporedba metoda numeričkim pokazateljem</i>	46
6.4. Metoda Jenksa	47
6.4.1. <i>Princip rada</i>	47
6.4.2. <i>Zašto metoda Jenksa?</i>	48
6.4.3. <i>Primjena</i>	48
6.5. Metodologija za svaku izabranu kartu.....	49
6.6. Rječnik pojmova i definicije	52

7. Tehnologija i programska podrška	53
7.1. Microsoft Office Excel 2007	53
7.2. Quantum GIS (QGIS)	53
7.3. ESRI Shape.....	54
7.4. HTML.....	55
7.5. CSS.....	56
7.6. JavaScript	56
7.6.1. jQuery.....	57
7.7. Leaflet.js.....	58
7.8. WordPress.....	58
8. Praktični rad	59
8.1. Prikupljanje i obrada podataka.....	59
8.1.1. Uređivanje tablica i izrada CSV datoteka.....	59
8.2. Stvaranje jednoobrazne datoteke s podacima	59
8.3. Izrada ogledne karte	60
8.3.1. Postavljanje temeljne karte	60
8.3.2. Postavljanje podataka GEOJSON na kartu.....	61
8.3.3. Prikaz podataka bojama na karti.....	62
8.3.4. Prikaz brojčanih podataka	63
8.3.5. Dodavanje legende na kartu	64
8.3.6. Konačni izgled i mogućnosti ogledne karte	65
8.4. Izrada web sučelja.....	65
9. Zaključak.....	68
Literatura	69
Prilozi	72
Sadržaj priloženog medija.....	72
Popis slika.....	72
Popis tablica.....	73
Prilog 1: Programski kôd	73
Životopis.....	77

1. Uvod

U protekla dva desetljeća došlo je do naglog napretka informacijskih tehnologija i ubrzanog razvoja informatike. Sa sigurnošću možemo reći da živimo u informacijskom dobu u kojem je osnovna pokretačka snaga internet, globalni sustav povezanih računalnih mreža koji omogućuje nove oblike komunikacije, poslovanja, učenja i razmjene informacija. Razvojem interneta dolazi i do razvoja velikog broja web-aplikacija. Web aplikacije su računalni programi kojima se pristupa putem interneta, a pisani su programskim jezikom koji je razumljiv internetskim preglednicima.

U slučaju podataka koji sadrže prostornu komponentu, koriste se posebni informacijski sustavi koji se nazivaju geoinformacijski sustavi (GIS). Zbog brojnih prednosti interneta, sve se češće razvijaju i koriste web-aplikacije koje u sebi sadrže GIS, a zovu se webGIS-aplikacije. Njihovim razvojem olakšava se prikazivanje i dijeljenje prostornih podataka.

Uvođenjem kartografije u informatičku, a samim time i u geoinformatičku tehnologiju, dolazi do njezine primjene u mnogim granama ljudske djelatnosti, pa tako i u onoj vezanoj za popis stanovništva. Korist podataka koji se dobiju iz popisa stanovništva je višestruka. Implementacijom prostornih atributa u popis stanovništva dobiva se sasvim nova dimenzija koja omogućava razvoj novih primjena tih podataka.

Zadatak ovog diplomskog rada je usporediti dostupne i javno objavljene podatke popisa stanovništva Republike Hrvatske iz 2011. godine s preporukama za izradu tematskih karata UN-ovog Priručnika o geoprostornoj infrastrukturi za popisne aktivnosti (Priručnik) (UN, 2009). Potrebno je napraviti analizu koje od tematskih karata iz Priručnika se mogu izraditi na temelju dostupnih podataka Državnog zavoda za statistiku. Nadalje, potrebno je izraditi popis tematskih karata koje će se izraditi, te za svaku tematsku kartu opisati metodologiju i preporuke za njezinu izradu i uporabu.

Praktični dio rada obuhvaća implementaciju modela i izradu tematskih karata pogodnih za pregledavanje i upotrebu na internetu. U okviru rada potrebno je izraditi rječnik pojmova koji se pojavljuju na kartama i dati njihove definicije.

Cilj rada je izraditi web-aplikaciju koja će prikazivati rezultate popisa stanovništva Republike Hrvatske u obliku tematskih karata i omogućiti efikasnu uporabu podataka. Kao takva, ona mora omogućiti javno dostupne podatke, grafičko korisničko sučelje koje je jednostavno za korištenje, mora pojednostaviti interakciju između korisnika i podataka te naposljetku, dati učinkovitu uporabu statističkih podataka.

Svrha rada je omogućiti krajnjem korisniku jednostavan grafički pristup podacima popisa stanovništva.

Ovaj rad prati razvoj izrade jednostavnije web-aplikacije, pisane isključivo korištenjem tehnologija otvorenog kôda. Pritom se rad temelji na implementaciji podataka popisa stanovništva fokusirajući se na kartografsku vizualizaciju i tehnologiju koja stoji iza nje.

2. Priručnik o geoprostornoj infrastrukturi za popisne aktivnosti

Priručnik o geoprostornoj infrastrukturi za popisne aktivnosti (eng. *Handbook on Geospatial Infrastructure in Support of Census Activities*) je UN-ov dokument nastao 2009. godine (UN, 2009).

Priručnik se bavi prikazom raznih primjena geoprostornih i geoinformacijskih baza podataka u svim fazama popisa stanovništva. On pokriva gotovo sva područja iz domene popisa stanovništva, no na općenitoj razini, što ujedno znači da je svakoj državi omogućeno da primjeni one aspekte koji su za nju relevantni te u isto vrijeme realno izvedivi.

Preporuke UN-ovog Priručnika o geoprostornoj infrastrukturi su bitne radi informacija o pripremama, provođenju, ažuriranju i uporabi podataka proizašlih iz popisa stanovništva.

Glede korištenja geoinformacija u popisu stanovništva, on je bitan u svim fazama izrade popisa, kako u pripremi, tako i u samom popisivanju, obradi, prikazu te naposljetku i u distribuciji podataka.

U Priručniku se velika pozornost pridaje izradi karata prije i za vrijeme popisa stanovništva, posebice tematskih karata, koje imaju višestruku vrijednost te su od velike pomoći pri donošenju odluka.

UN-ov Priručnik preporučuje izradu mogućih tematskih karata. One su kao takve namijenjene općoj uporabi, a njihovu distribuciju je najbolje prirediti u obliku atlasa i/ili u obliku web-karata na internetskoj stranici nacionalnog zavoda za statistiku.

Tablice 1. - 4. prikazuju moguće tematske karte koje mogu biti prikazane, a koje je preporučio UN.

Tablica 1. Tematske karte zasnovane na dinamici i raspodjeli stanovništva

Dinamika i raspodjela stanovništva
Postotak promjene stanovništva između popisa stanovništva
Prosječna godišnja stopa rasta stanovništva
Gustoća stanovništva (broj osoba po kvadratnom kilometru)
Postotak stanovništva u gradovima u odnosu na ukupno stanovništvo
Raspodjela i veličina velikih gradova
Imigracija, emigracija i stopa migracija
Stanovništvo rođeno u državi i stanovništvo rođeno u stranim državama
Stanovništvo rođeno u drugim županijama

Tablica 2. Tematske karte zasnovane na demografskim karakteristikama

Demografske karakteristike
Odnos između spolova (broj muškaraca na 100 žena), po dobnim skupinama
Postotak stanovništva starosti 0-14 godina
Postotak stanovništva starosti 15-64 godina
Postotak stanovništva starosti 65 i više godina
Postotak ženskog fertilnog stanovništva (15-49 godina)
Odnos mladog (0-14 godina) i starog (65 i više godina) stanovništva prema zreloom (15-64 godina) stanovništvu
Bračni status
Stopa nataliteta
Ukupna stopa fertiliteta
Srednja dob stupanja u brak
Stopa mortaliteta
Stopa mortaliteta dojenčadi
Očekivani životni vijek
Postotak stanovništva s invaliditetom

Tablica 3. Tematske karte zasnovane na socijalno-ekonomskim karakteristikama

Socijalno-ekonomske karakteristike
Postotak djece predškolske dobi
Stopa pismenosti odraslih osoba (iznad 15 godina)
Prosječan broj godina školovanja (za osobe iznad 25 godina starosti)
Stopa nepismenosti stanovništva starijeg od 15 godina
Nepismeno stanovništvo staro 15 i više godina
Razina školovanja stanovništva starog 10 i više godina
Postotak radno sposobnog stanovništva u odnosu na ukupan broj stanovnika
Ženski udio radno sposobnog stanovništva
Postotak radno sposobnog stanovništva po ekonomskim sektorima, vrsti zanimanja i statusu radnog mjesta

Napomena:

Karta "Stopa nepismenosti stanovništva starijeg od 15 godina" prikazuje relativni (postotni) iznos, dok karta "Nepismeno stanovništvo staro 15 i više godina" prikazuje apsolutni iznos.

Karte "Stopa pismenosti odraslih osoba (iznad 15 godina)" i "Stopa nepismenosti stanovništva starijeg od 15 godina" su suprotne, te suma podataka za isti entitet u tablicama mora dati 100%.

Tablica 4. Tematske karte zasnovane na podacima o kućanstvima i stanovima

Kućanstva i stanovi
Prosječan broj osoba po kućanstvu
Postotak kućanstava koje vodi žena
Prosječan broj soba po kućanstvu
Status vlasnika stana (u vlasništvu, iznajmljen itd.)
Vrsta građevnog materijala
Postotak stanovništva s pristupom odgovarajućem skloništu
Postotak stanovništva s pristupom pitkoj vodi
Postotak stanovništva s pristupom električnoj energiji
Postotak stanovništva s pristupom sanitarnom čvoru
Postotak stanovništva s pristupom zdravstvenim uslugama

3. Popis stanovništva

Popis stanovništva je proces prikupljanja informacija o populaciji stanovništva na određenom upravnom području od interesa. Takav tip istraživanja najčešće se provodi svakih 5 ili 10 godina od strane nacionalne statističke organizacije. Navedene organizacije mogu imati različita imena u različitim zemljama (npr. Državni zavod za statistiku, Nacionalni statistički ured, Ured za popis stanovništva, Državni institut za statistiku i popise i sl.) (Peterson, 2003).

Popis stanovništva, koji se prema međunarodnim preporukama provodi u razdoblju od 10 godina, proces je prikupljanja, obrade i objavljivanja demografskih, ekonomskih, obrazovnih i socijalnih podataka koji se odnose na cijelu populaciju jedne zemlje u određeno vrijeme. Prema tome, popis stanovništva najopsežniji je izvor podataka o stanovništvu, kućanstvima, obiteljima i stanovima, a ti su podaci nužni za provedbu raznih gospodarskih i socijalnih razvojnih politika te znanstvenih istraživanja.

Podaci iz popisa prikupljaju na razini kućanstava, popisujući osobe pojedinačno. Uz to, popisuju se i društvene, gospodarske i stambene jedinice. U svakom kućanstvu kao rezultat se dobije najkompletniji i najtočniji skup demografskih i socijalno-ekonomskih pokazatelja jedne države. Međutim, popisi se ne provode u svakoj zemlji na svijetu. U zemljama bez popisa stanovništva, potrebni statistički podaci o stanovništvu su prikupljeni od strane statističkih ureda na razne druge načine, kao što su općinski registri ili rezultati geodetskih mjerenja s podacima o stanovništvu. Na taj način, gotovo svaka zemlja na svijetu, bilo da provodi popis stanovništva ili ne, ima neku vrstu nacionalnog statističkog ureda koji prikuplja statističke podatke i čini ih dostupnima svojim korisnicima. Korisnici ovih podataka su vladini dužnosnici, znanstvenici, projektanti, nastavnici, studenti ili, primjerice, privatne tvrtke u potrazi za tržištem.

Rezultati popisa stanovništva predstavljaju brojčanu sliku o strukturi stanovništva, kućanstvima i obiteljima. Budući da su ova statistika prikazuje ne samo cjelokupni teritorij, već i općine te još manja područja, rezultati popisa stanovništva mogu poslužiti kao osnova za mnoge zadatke javne uprave, zbog ekonomskih odluka i u svrhu znanstvenog rada.

Donedavno, popis stanovništva i drugi statistički podaci prikazivali su se samo na papiru u tekstualnom ili tabličnom obliku. Prednost je što sada korisnici mogu unijeti podatke izravno u računalo i koristiti ih za analize, te je uz pomoć interaktivnog pretraživanja objekata moguće lakše pronalaženje potrebnih podataka.

3.1. Popis stanovništva Republike Hrvatske iz 2011. godine

Zakon o Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2011. (Narodne novine, 2010) donesen je na sjednici Hrvatskog sabora 15. srpnja 2010. godine, a objavljen je 20. srpnja 2010. u Narodnim novinama br. 92/10.

Prema gore navedenom Zakonu, Popis je organiziran od strane Državnog zavoda za statistiku, a provodilo ga je tijelo određeno tim Zakonom.

Popis stanovništva, kućanstava i stanova u Republici Hrvatskoj 2011. proveden je od 1. do 28. travnja 2011. na temelju Zakona o Popisu stanovništva, kućanstava i stanova u Republici Hrvatskoj 2011. godine.

Prema podacima posljednjeg popisa stanovništva iz 2011. godine (stanje na dan 31. ožujka 2011.), Republika Hrvatska ima 21 županiju (uključujući Grad Zagreb), 127 gradova, 429 općina te 6756 naselja.

Nažalost, za rezultate popisa stanovništva iz 2011. godine ne postoje tematske karte. Na stranici Državnog zavoda za statistiku (DZS) nalaze se samo grafikoni i tablično prikazani neki od rezultata popisa stanovništva.

3.2. Državni zavod za statistiku

"Državni zavod za statistiku (DZS) je glavni nositelj, diseminator i koordinator sustava službene statistike Republike Hrvatske i glavni predstavnik nacionalnog statističkog sustava pred europskim i međunarodnim tijelima nadležnim za statistiku" (URL1).

"Državni zavod za statistiku je državna upravna organizacija koja samostalno obavlja svoje poslove sukladno Zakonu o službenoj statistici (NN, br. 103/03., 75/09. i 59/12.), a redovita statistička istraživanja provodi na temelju Programa statističkih aktivnosti Republike Hrvatske 2013. – 2017. (NN, br. 69/13.), u koji su uključena i druga ministarstva i institucije koje zajedno sa Zavodom čine sustav službene statistike" (URL1).

Vidljivo je da je Državni zavod za statistiku zapravo najvažniji izvor informacija za ovaj diplomski rad. Ipak, budući da je Hrvatska od posljednjeg popisa 2011. godine postala članicom Europske Unije, usklađenost pojedinih statističkih istraživanja s nacionalnim i međunarodnim standardima je od velike važnosti.

3.3. Teritorijalni ustroj Republike Hrvatske

Zastupnički dom Sabora Republike Hrvatske donio je Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, 1992) po kojem je formirana 21 županija, uključujući Grad Zagreb s položajem županije, 70 gradova i 419 općina.

Međutim, broj županija, gradova i općina nije uvijek bio isti, a promjene su objavljivane u Narodnim novinama (NN, br. 69/95., 10/97., 124/97., 68/98., 22/99., 117./99., 128/99., 44/2000. i 129/2000.).

U teritorijalnom smislu bitno je spomenuti da se Zakonom o područjima županija, gradova i općina (NN, br. 10/97.) Grad Zagreb kao glavni grad Republike Hrvatske definira kao posebna i jedinstvena teritorijalna i upravna jedinica. S obzirom na samu veličinu Grada Zagreba, na temelju čl. 78. Statuta Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 19/99.) u Gradu Zagrebu osnovano je 17 gradskih četvrti u kojima građani Grada Zagreba ostvaruju svoje pravo na mjesnu samoupravu. Ipak, u ovom radu se zbog kompleksnosti i velikog broja podataka neće ići do razine mjesne samouprave.

Nadalje, Hrvatski sabor zaslužan je za imenovanja te određivanje područja županija, gradova i općina, a imenovanja i odluke o područjima naselja u nadležnosti su županijskih skupština.

Promjene u imenima i područjima županija, gradova i općina objavljuju se u Narodnim novinama, dok se promjene u naseljima objavljuju u službenim glasilima županija.

Zanimljiv je podatak da su u vrijeme Popisa 1991. u Republici Hrvatskoj postojale 102 općine, dok županije još uopće nisu bile formirane. Nakon 10 godina, dakle u vrijeme Popisa 2001., u Republici Hrvatskoj postojalo je 20 županija, Grad Zagreb s posebnim položajem, 122 grada i 423 općine. Prema podacima posljednjeg popisa stanovništva iz 2011. godine, u Republici Hrvatskoj postoji 127 gradova te 429 općina.

4. Kartografija

Kartografija je djelatnost koja se bavi prikupljanjem, doradom, spremanjem i uporabom prostornih informacija, a posebno njihovom vizualizacijom kartografskim prikazima (Frangeš, 2006).

Zadatak kartografije je pronalaženje najprikladnijih oblika i sredstava kartografskog izražavanja kako bi kartografski prikaz ili znakovni model određenih vanjskih i unutrašnjih obilježja prostorno vezanih i položajno određenih objekata bio takav da u korisnika može izazvati što bolju predodžbu stvarnosti (Lovrić, 1988).

Podjela kartografije moguća je po raznim osnovama. Za ovaj diplomski rad zanimljiva je podjela prema objektu prikaza, koja se dijeli na topografsku i tematsku.

Budući da je primarni zadatak ovog rada izrada tematskih karata podataka Popisa stanovništva iz 2011. godine, u nastavku nije opisana topografska kartografija, već isključivo tematska kartografija.

4.1. Tematska kartografija

Cilj tematskog kartiranja je izraditi tematsku kartu. Prema Frangešu (2004), tematska kartografija je dio kartografije koji se bavi zasnivanjem, izradom, promicanjem i proučavanjem tematskih karata.

Tematska karta je karta na kojoj su jedan ili više općegeografskih objekata (naselja, prometnice, reljef, vode, vegetacija i područja) ili neki drugi objekti posebno istaknuti i prikazani s posebnom važnošću (Frangeš, 2004). Specifičnost tematskih karata je u tome što je za njihovu izradu potrebna bliska suradnja s drugim strukama.

Razni statistički podaci i pokazatelji mogu jasno i učinkovito biti prikazani na tematskim kartama. S tematskim kartama možemo istaknuti jedan ili dva (rijetko više) pojedinačnih tema o prirodnim i društvenim pojavama, njihove interakcije i njihov raspored u prostoru i vremenu.

Zadatak tematske kartografije jest pronalaženje najprikladnijih kartografskih oblika i kartografike za vizualizaciju najrazličitijih tematskih objekata. Za takve objekte bitno je jedino da imaju karakteristične prostorne odnose ili položaj u prostoru (Frangeš, 2003).

Dok kod topografskih karata kartografski prikaz uglavnom sadrži informacije o položaju i kvaliteti objekata, na tematskim kartama on može sadržavati informacije o položaju i rasprostranjenosti, ali i o pokretu i smjeru pokreta, količini, različitim svojstvima, trajanju, učestalosti i odnosima s drugim objektima, te niz drugih informacija.

Tematske karte su najživlji način prikazivanja statistike vezane uz popis stanovništva. Statističari nisu posvećeni tematskim kartama samo da bi statističke publikacije bile ljepše i raznolikije, već ih je potrebno koristiti u svrhu prezentiranja podataka koji su pogodni za takvu prezentaciju na najučinkovitiji način. Prikaz statističkih podataka na kartama na jasan i učinkovit način pruža informacije o distribuciji odabranih fenomena u prostoru, a može se primijeniti i kao vrlo koristan alat za analizu.

Tematske karte su veoma učinkovite u prikazivanju popisa stanovništva zbog sljedećeg (UN, 2009):

- karte prenose koncept ili ideju,
- karte su često namijenjene podršci tekstualnih informacija. Teme i problemi koji su teški za objasniti riječima mogu se puno učinkovitije prikazati u obliku karte ili grafičkog prikaza,
- karte sažimaju veliku količinu informacija; bilo bi teško naći zamjenu za sposobnost karata da prikažu ne samo veliku količinu brojeva, već i prostorni odnos između uočenih objekata,
- karte mogu biti korištene za opis, istraživanje, prikaz tabličnog sadržaja itd., dakle imaju mnoge namjene. Karte u izvješćima popisa stanovništva su najčešće opisne prirode, predstavljaju rezultate popisa stanovništva bez analize, a geoinformacijski stručnjak ili demograf može koristeći podatke popisa stanovništva istražiti odnose između različitih varijabli. Karta tako postaje oruđe pri potvrdi rezultata koji mogu, ali i ne moraju biti utvrđivi samo gledajući u kartu. Karte mogu biti korištene za različite analize koje iz podataka popisa stanovništva donose zaključke koji su nekad od velike važnosti za neko područje. Konačno, karte su i atraktivne; mnogo ljudi u svojim uredima imaju izvješenu kartu. Koliko ljudi ima izvještene statističke tablice u uredima?
- karte omogućuju usporedbu, bilo opisnu ili istraživačku. Glavna svrha tematskih karata je usporedba prostornih objekata. Moguće je više vrsta usporedbi:
 - između različitih područja na istoj karti, npr. gdje je veća gustoća stanovništva,
 - između različitih karata, npr. jesu li stope smrtnosti u djece veće u okruzima provincije A nego provincije B,
 - između različitih varijabli na istom području, npr. gdje i koliko se razlikuje pismenost između muškaraca i žena u nekom području,
 - između karata u različitim vremenskim periodima, npr. jesu li stope fertiliteta pale od prošlog cenzusa.

Razlika tematskih karata i drugih načina prikaza podataka popisa stanovništva odražava se u činjenici da one mogu sažeti velike količine podataka i na taj način zamijeniti opsežne tablice ili duge i složene tekstualne analize. Kartografski prikaz statističkih podataka

dokazuje da je on koristan alat u određivanju prostorne distribucije korisnika. Jednostavnost predstavljanja ove vrste olakšava razumijevanje predstavljenog fenomena, što je jedna od glavnih svrha za proizvodnju tematskih karti.

4.2. Podjela tematskih karata

Postoji mnogo podjela tematskih karata. One, prema Lovriću (1988), mogu biti podijeljene prema:

- svojstvima objekata prikaza,
- metodama istraživanja,
- tematskim područjima,
- oblicima i sredstvima prikaza.

4.2.1. Grupiranje prema svojstvima objekata prikaza

Za pojedine objekte tematskom kartom može biti pružena informacija o njihovoj kvaliteti, odnosno kvantiteti, lokaciji, dinamici itd. Stoga razlikujemo:

- kvalitativne karte koje pružaju informaciju o prostiranju i vrsti objekata (npr. geopolitičke karte s prikazom političkih teritorijalnih jedinica),
- kvantitativne karte koje pružaju informaciju o iznosima i kvantiteti objekata (npr. karte gustoće stanovništva),
- statičke karte koje prikazuju istovrsne i raznovrsne objekte koji se mogu u određenom trenutku točno lokalizirati,
- dinamičke karte koje prikazuju dinamičke objekte pružajući informaciju o promjenama objekata u vremenu i prostoru (npr. seoba stanovništva).

4.2.2. Grupiranje na osnovi metoda istraživanja

Grupiranje na osnovi metoda istraživanja pruža podjelu tematskih karata na:

- elementarno-analitičke i kompleksno-analitičke karte koje predstavljaju analizu jedne grupe istovrsnih objekata ili više grupa raznovrsnih objekata,
- sintezne karte koje predstavljaju rezultat misaono-pojmovne integracije više uzročno povezanih elemenata prostorne kategorije višeg reda.

4.2.3. Grupiranje po tematskim područjima

Tematske karte izrađuju se za gotovo sva prirodna područja i mnoga područja ljudskog djelovanja (Tablica 5).

Tablica 5. Tematske karte prema tematskim područjima (Lovrić, 1988)

Prirodna područja	Područja ljudske djelatnosti
Geološke karte (karte stijena, nosivosti tla, ...)	Karte naselja (genetske karte ili karte razvitka naselja, ...)
Geofizičke karte (karte potresa, sile teže, Zemljina magnetizma, ...)	Karte stanovništva (karte gustoće i razvitka stanovništva)
Pedološke karte (karte tipova tla, boniteta tla, ...)	Karte rasa, religija, jezika, naroda i narodnosti (karte regionalne rasprostranjenosti)
Geomorfološke karte (morfografske i morfogenetske karte)	Političke, povijesne, geopolitičke karte i karte prava (katastarske karte s prikazom prava na zemljištu)
Meteorološke i klimatološke karte (prikaz dnevnog vremenskog stanja, ...)	Geomedicinske karte (karte s prikazom rasprostranjenosti bolesti, ...)
Hidrološke karte (hidrografske, oceanografske, ...)	Gospodarske karte (karte industrije, karte prometa, ...)
Botaničke karte (karte flore, vegetacijske karte, ...)	Planerske karte (karte s prikazom rezultata istraživanja boljeg uređenja prostora, ...)
Zoološke karte (prikaz pokreta životinjskih vrsta, ...)	Karte prostorne raščlanjenosti (karte s prikazom prostora prema prirodnim, kulturnim ili drugim značajkama, ...)
	Vojne karte (karte na kojima je sadržaj topografskih karata dopunjen podacima važnim za vođenje vojnih operacija)
	Karte prikaza geodetskog djelovanja
	Ekološke karte

4.2.4. Grupiranje na osnovi oblika i sredstava prikaza

Prema E. Meynenu (skripta "Tematska kartografija", Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu) postoji podjela svih objekata na konkretne i apstraktne. Konkretni su vidljivi, stvarni objekti, dok apstraktni nisu vidljivi, ne mogu se opažati.

U prikaze konkretnih (vidljivih, stvarnih) objekata pripadaju:

- karta položaja kao kartografski prikaz na kojem su svi glavni objekti prikazani tlocrtima (površinama) u točnom položaju,
- signaturna karta kojom se prisutnost objekata na površini prikazuje signaturama. Kvaliteta konkretnog objekta prikazuje se signaturom, a njegov apsolutni iznos ili kvantiteta signaturom brojčanih vrijednosti.

U prikaze apstraktnih (nevidljivih) objekata, te relativnih odnosa konkretnih objekata pripadaju:

- površinski kartogram ili koropletna karta na kojoj su pojave ili stanja prikazani unutar raznih teritorijalnih, najčešće administrativnih jedinica pomoću stupnjevito diferenciranih tonova jedne boje, pomoću više boja ili pomoću površinskih uzoraka (Borčić i dr. 1977),
- kartodijagram ili dijagramska karta, koja je rezultat zajednice dijagrama s kartom. Prema vrsti objekata na koje se dijagram odnosi razlikujemo kartodijagram točaka, linija, površina, te pojasni i mrežasti kartodijagram,
- karta s pseudolinijama, koja je kartografski prikaz gdje pseudoizolinije ne spajaju točke istog intenziteta,
- karta vrijednosnih polja, odnosno karta s izolinijama, gdje izolinije spajaju točke istog intenziteta ili vrijednosti u nekom polju,
- karta pokreta, odnosno karta sa strelicama i vektorima kojima predočujemo pokret objekta i njegov smjer,
- karta prostome sinteze, odnosno sintezna karta kao kartografski prikaz dobivenih spoznaja u pojedinim znanostima.

Karte koje se generiraju u ovom diplomskom radu su prema svojstvima objekata prikaza statičke karte, prema metodi istraživanja analitičke, prema tematskom području geostatističke karte, dok bi se prema oblicima i sredstvima prikaza one mogle nazvati površinskim kartogramom ili koropletnim kartama.

4.3. Tematske karte popisa stanovništva u Republici Hrvatskoj

U nešto starijoj povijesti, u razdoblju 1990.-1999. godine obim tematskih karata je bio nešto manji nego danas, pogotovo ako uzmemo u obzir tadašnju tehnologiju.

Neke od karata koje su se tada izrađivale su:

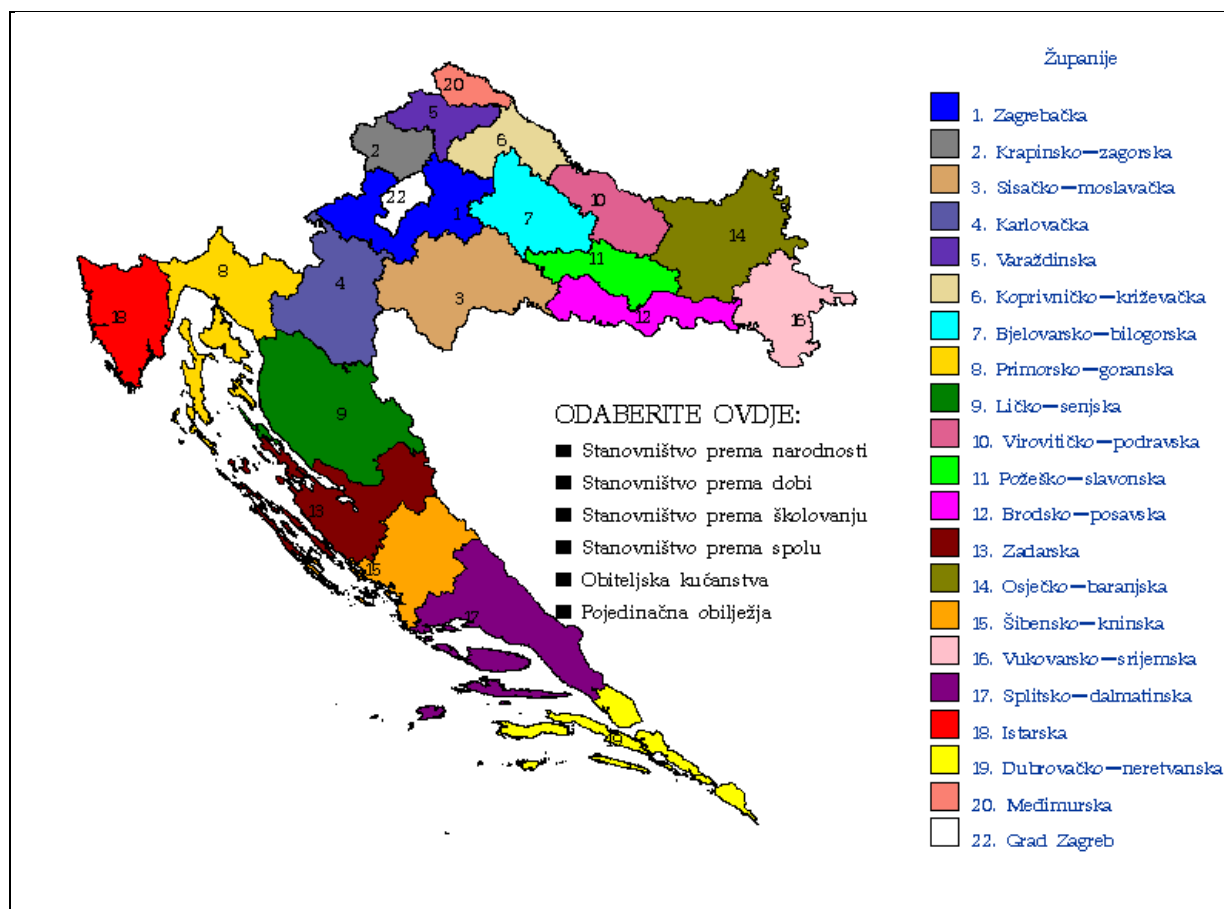
- tematske karte (geološke, pedološke i dr.),
- pomorske navigacijske karte,
- zrakoplovne navigacijske karte,
- školske karte,
- planovi gradova.

Što se novije povijesti tiče, na stranicama Državnog zavoda za statistiku dostupne su tematske karte nastale iz rezultata popisa stanovništva 2001. godine. Iste prikazuju stanovništvo prema narodnosti, dobi, školovanju i spolu. Također, one prikazuju obiteljska kućanstva te neka pojedinačna obilježja. Odabirom neke od ponuđenih opcija između gore navedenih, moguće je pobliže pregledati podatke za određenu županiju, kao što su:

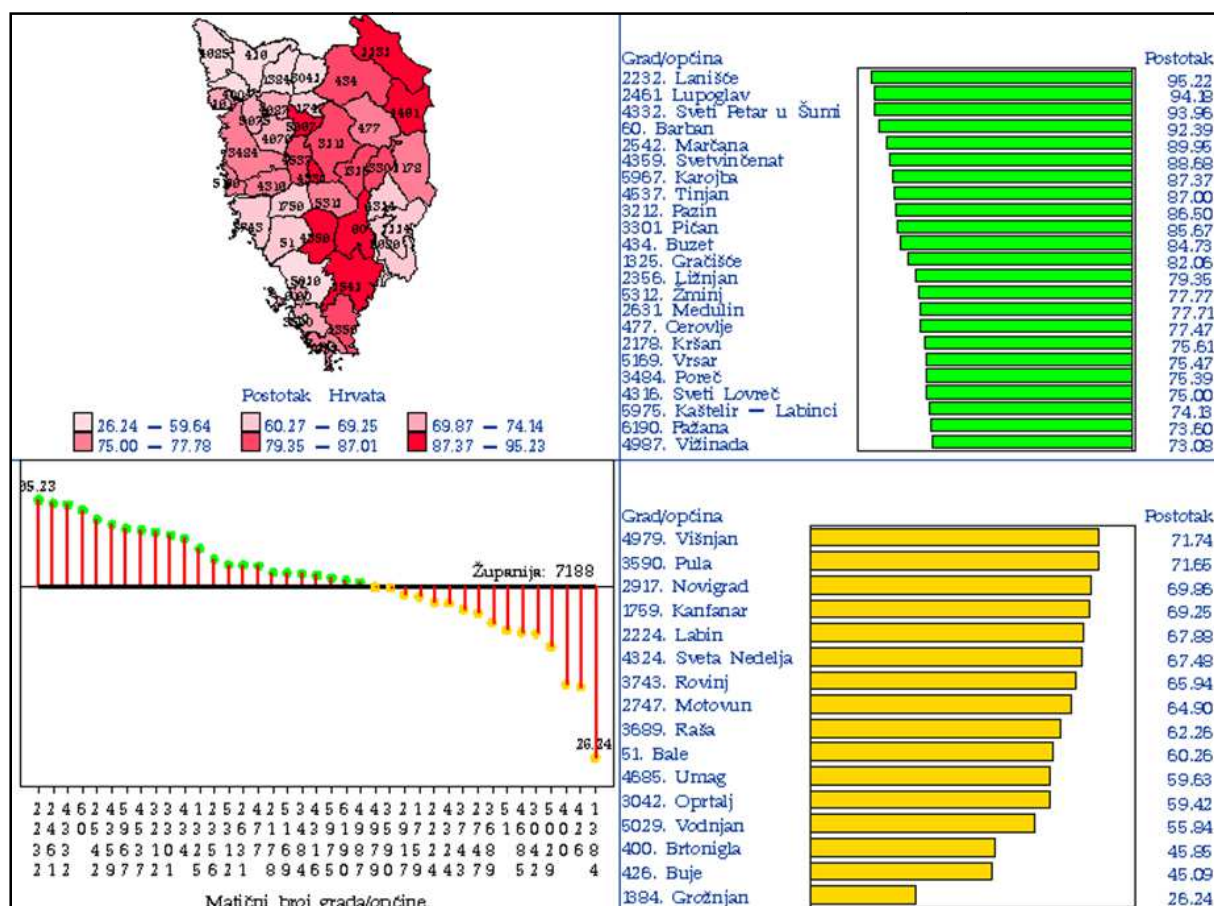
- stanovništvo prema narodnosti po županijama,
- stanovništvo prema narodnosti po županijama, u postocima,
- najučestalije narodnosti po gradovima i općinama.
- i sl.

Uz tematsku kartu Republike Hrvatske po županijama, moguće je dobiti i kartu s prikazom županije te općina/gradova unutar nje u kojima se potom prikazuju statistički podaci za odabranu kategoriju (Slika 2). Navigacija između ponuđenih opcija nije intuitivna, niti su oblici koji služe kao poveznica na drugu stranicu s novim sadržajem konzistentni.

Na slici 1 prikazan je osnovni grafički prikaz popisa stanovništva iz 2001. godine u obliku zemljovida po županijama, dok je na slici 2 vidljiv prikaz postotka Hrvata po općinama/gradovima u Istarskoj županiji.



Slika 1. Zemljovid Republike Hrvatske po županijama (izvor DZS)



Slika 2. Postotak Hrvata po gradovima/općinama u Istarskoj županiji (izvor DZS)

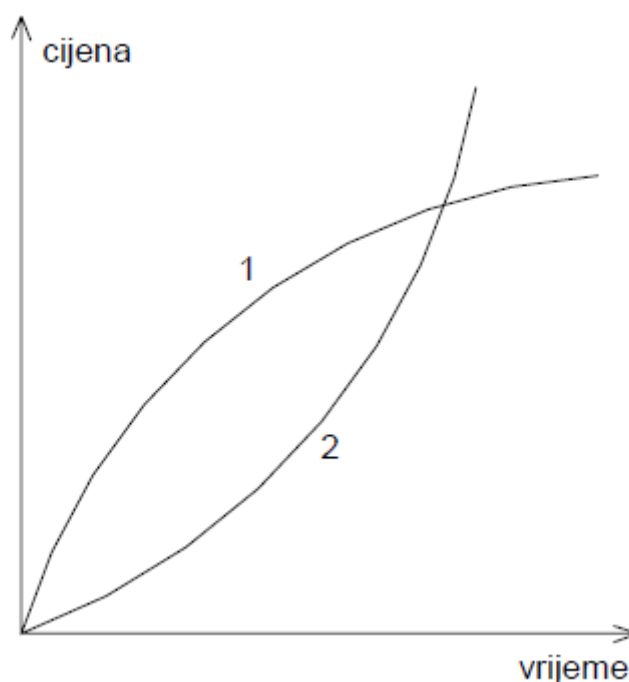
Za rezultate popisa stanovništva iz 2011. godine ne postoje tematske karte. Na stranici DZS-a nalaze se samo grafikoni i tablično prikazani neki od rezultata popisa stanovništva.

4.4. Digitalna kartografija

Digitalna kartografija je primjena računalne tehnologije u kartografiji i izradi karata.

Prednosti digitalne kartografije su:

- ubrzanje izrade karata,
- ubrzanje osuvremenjivanja karata,
- smanjenje cijene izrade karata,
- poboljšanje kvalitete karata,
- stručnjaci drugih grana sve više traže podatke u digitalnom obliku.



Slika 3. Odnos cijena računalne (1) i klasične (2) izrade karata (Frančula, 2004)

U odnosu na klasičnu izradu karata, kod digitalne kartografije istu kartu možemo koristiti više puta, te ju po potrebi nadograđivati i mijenjati.

4.5. Web kartografija

Karta na internetu ili web-karta je digitalna karta objavljena na webu.

Web-kartografija je grana kartografije koja se bavi izradom, promicanjem i uporabom karata isključivo na internetu (Župan, 2012).

Web-kartiranje je proces dizajniranja, implementiranja i postavljanja karata na web. Web-karte su vrlo često medij za prikaz podataka geoinformacijskih sustava. Sa pojmom web-kartiranja dolazi do pojave da gotovo svatko, čak i s minimalno znanja o kartografiji, može proizvesti kartu. To se može smatrati prednošću nad konvencionalnim kartama, ali isto tako i nedostatkom (Kresse i Danko, 2012).

Web-karte mogu biti statičke i dinamičke. Obje skupine uključuju karte koje se mogu samo pregledavati (eng. *view-only*) i interaktivne karte. Većina karata na webu danas su još uvijek statičke i nisu interaktivne. To su npr. skenirane karte postavljene na web. Statičke karte mogu biti i interaktivne. „Klikom“ na pojedino mjesto izazivaju se određene operacije, npr. prikazivanje dodatnih informacija, zumiranje i sl.

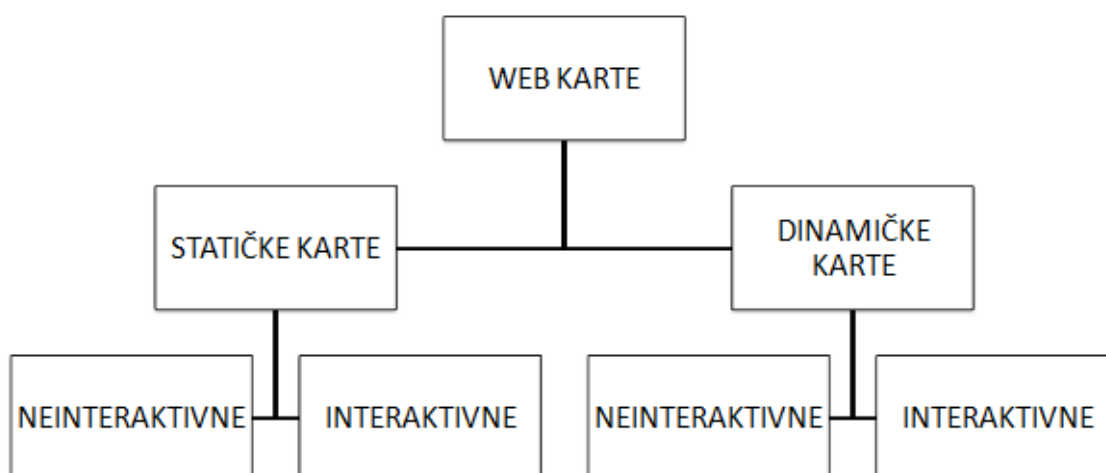
Statičke karte koje se mogu samo gledati su skenirane karte postavljene na web, a statičke interaktivne karte imaju mogućnost veza na neku drugu web-stranicu, uvećavanja ili

smanjivanja, pomicanja te uključivanja ili isključivanja slojeva. Dinamične karte koje se mogu samo gledati odlikuju se različitim animacijama.

Dinamične interaktivne karte su karte koje imaju mogućnost (Vučetić, 2012):

- mijenjanja sadržaja na korisnikov zahtjev,
- trodimenzionalnih prikaza i kretanja kroz prostor,
- dinamičkog smještaja imena objekata na optimalna mjesta,
- generiranja pravokutne mreže ili mreže meridijana i paralela na karti,
- umetanja detaljne karte u kartu sitnijeg mjerila,
- stvaranja datoteke za kvalitetan tisak, na osnovi dinamički kreirane karte, izravno iz web-preglednika.

Na slici 4 vidljiv je grafički prikaz vrsta karata u web kartografiji.



Slika 4. Vrste karata u web kartografiji

Najveća prednost web-karata iz perspektive korisnika je njihova dostupnost i aktualnost. No, te dvije glavne prednosti web-karata nisu uvijek ispunjene. Neke web-stranice nisu redovito održavane pa korisnici gube povjerenje u te stranice. Mnogo je važnije da u praksi postoje i ograničenja u dostupnosti: pronalaženje web-karata, jezik, dostupnost, web-karte i geopodaci uz naplatu, dostupnost interneta, brzina prijenosa podataka i sl.

Sadržaj karte ovisi u velikoj mjeri o mjerilu. U načelu, karte na zaslonu monitora, pa prema tome i web-karte, imaju promjenjivo mjerilo, jer se mogu povećavati i smanjivati (zumirati). Kartografi mogu u kreiranju karata primijeniti tri vrste zumiranja.

Pri statičkom linearnom zumiranju slika se linearno povećava, ali sadržaj ostaje isti. Karta je spremljena kao slika.

U statičkom stupnjevitom zumiranju dostupna je serija karata istog područja, svaka oblikovana za drugo mjerilo. Pri zumiranju softver automatski bira najprikladniju kartu za traženo mjerilo.

U dinamičkom zumiranju postoji izravna veza između mjerila i sadržaja karte. Što je mjerilo krupnije, prikazuje se više detalja na karti. Potrebna je izravna veza slike i baze podataka. Kartografska generalizacija i simbolizacija najčešće se mijenjaju s mjerilom. Naselje u sitnom mjerilu prikazuje se kružićem, a u krupnijem konturom naselja (Kraak, Brown, 2001).

Zbog svega gore navedenog, možemo reći da je web-kartografija moderan pristup kartografiji koji olakšava pristup i upotrebu geoprostornih podataka putem interneta.

4.5.1. Objavljivanje karata na webu

Pri objavljivanju karata na webu potrebno je voditi računa o jednostavnosti interakcije s korisnikom i prilagodljivosti karte korisnikovim potrebama (mogućnost uvida u svojstva prikazanih objekata i sl.). Najjednostavniji način prikaza prostornih podataka na webu je unos rasterske datoteke unutar internetske stranice. Prednost ovog načina je jednostavnost i ekonomičnost, a nedostatak ograničena interakcija s korisnikom.

Drugi način je pomoću sustava koji se sastoji od internetskog pretraživača, kartografskog servera i prostorne baze podataka.

Prednosti objavljivanja karata na internetu:

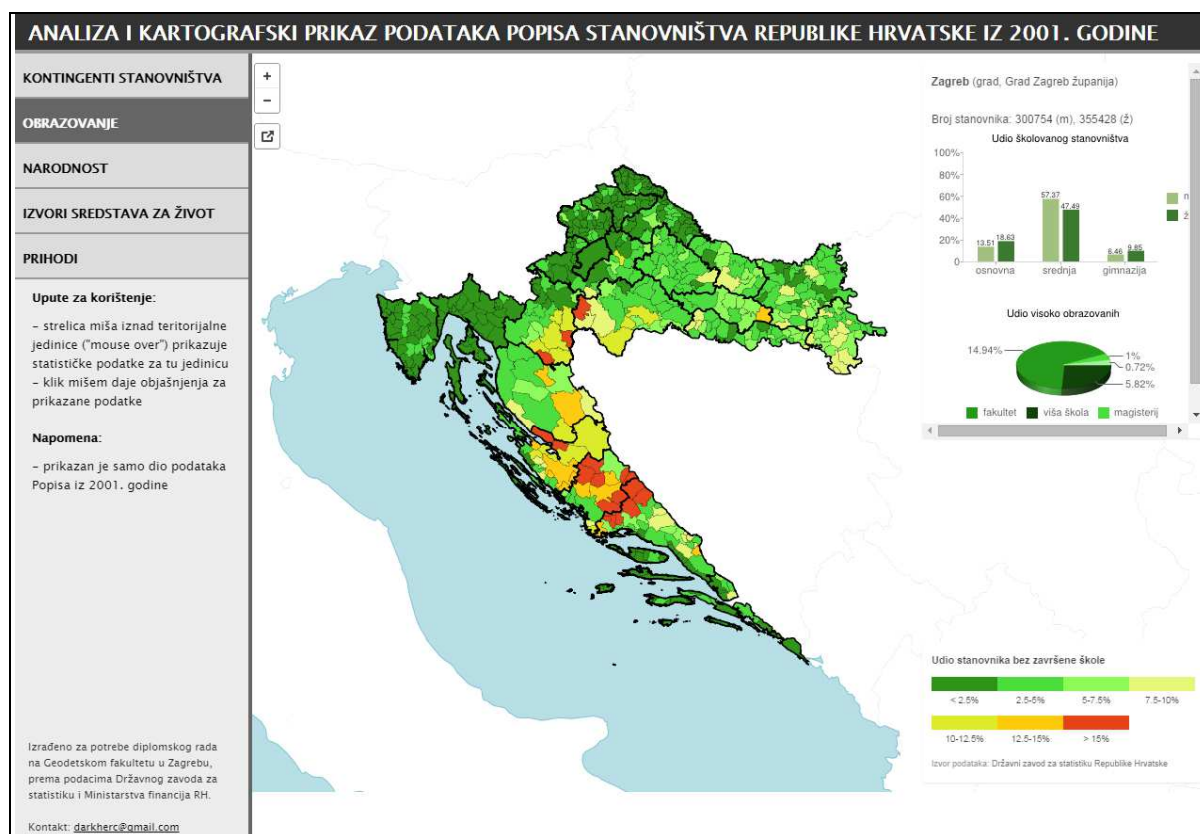
- pronalaženje specifične lokacije,
- prikazivanje i pregledavanje više podatkovnih sadržaja,
- izvršavanje prostornih i atributnih upita i pretraživanje,
- razmjena podataka,
- povezivanje sa specijaliziranim internet GIS servisima.

5. Prethodna istraživanja

Prije izrade aplikacije u ovom diplomskom radu istraženi su radovi slične tematike izrađeni na Geodetskom fakultetu, dok su u sljedećem potpoglavlju istraženi službeni radovi državnih statističkih agencija.

Ovom radu prethodio je samo jedan diplomski rad, onaj kolege Darka Hercega iz 2012. godine: "*Analiza i kartografski prikaz podataka popisa stanovništva Republike Hrvatske iz 2001. godine*". Taj rad se bavi tematskim kartama za potrebe popisa stanovništva na način da prikaže podatke popisa iz 2001. godine u kartografskom obliku pomoću *open source* aplikacija. Na karti postoji interaktivnost koja omogućuje jednostavnu analizu prikazanih podataka.

Na sučelju se može birati između nekoliko slojeva: kontingenti stanovništva, obrazovanje, narodnost, izvori sredstava za život i prihodi. Ispod navedenih slojeva nalaze se jednostavne upute za korištenje. Biranje nekog drugog sloja ili čitanje uputa omogućeno je u bilo kojem trenutku jer je izbornik nepromjenjiv mijenjanjem sadržaja koji se prikazuje. Za svaki grad ili općinu moguće je dobiti i daljnje informacije predstavljene u obliku statističkih dijagrama. Svaki sadržaj objašnjen je tumačem.



Slika 5. Kartografski prikaz podataka o obrazovanju (Herceg, 2012)

5.1. Kartografski prikazi rezultata popisa stanovništva državnih statističkih agencija

U ovom potpoglavlju dan je pregled drugih državnih statističkih agencija i na koji način one kartografski objavljuju rezultate popisa stanovništva (statičke tematske karte, atlasi, interaktivni i dinamički atlasi, GIS-ovi s podacima popisa stanovništva i sl.).

Statičke tematske karte su one karte koje prikazuju istovrsne i raznovrsne objekte koji se mogu u određenom trenutku točno lokalizirati. Dakle, one su rezultati obuhvaćanja i kartiranja različitih objekata na površini Zemlje, koje proučavaju pojedine struke (Lovrić, 1988).

Dinamične karte su one koje prikazuju dinamične objekte pružajući pritom informacije o promjenama objekata u prostoru i vremenu. Jedna od značajnijih društvenih dinamičnih pojava jesu seobe stanovništva (Lovrić, 1988).

Digitalni atlasi popisa stanovništva su proizvod čije je korištenje namijenjeno javnosti, školama i drugim korisnicima koji ne moraju imati visoku razinu stručnosti. Dva su načina u razmatranju digitalnih atlasa, a to su statički i dinamični.

Statički atlas popisa stanovništva je skup karata i drugih materijala poput tablica, grafova i multimedije koje je pripremio nacionalni zavod za statistiku. To je prezentacija u kojoj korisnik može promijeniti raspored gledanja, ali ne može promijeniti sadržaj.

Dinamički atlas popisa stanovništva kombinira digitalnu bazu prostornih podataka i popisne podatke u jednostavnoj kartografskoj aplikaciji. Korisnik može koristiti podatke za stvaranje karata po vlastitoj zamisli, kao i za njihovo tiskanje ili korištenje s nekom drugom aplikacijom. Upotreba kartografskih aplikacija u ovom slučaju podrazumijeva određeno poznavanje kartografskih načela.

Sjedinjene Američke Države

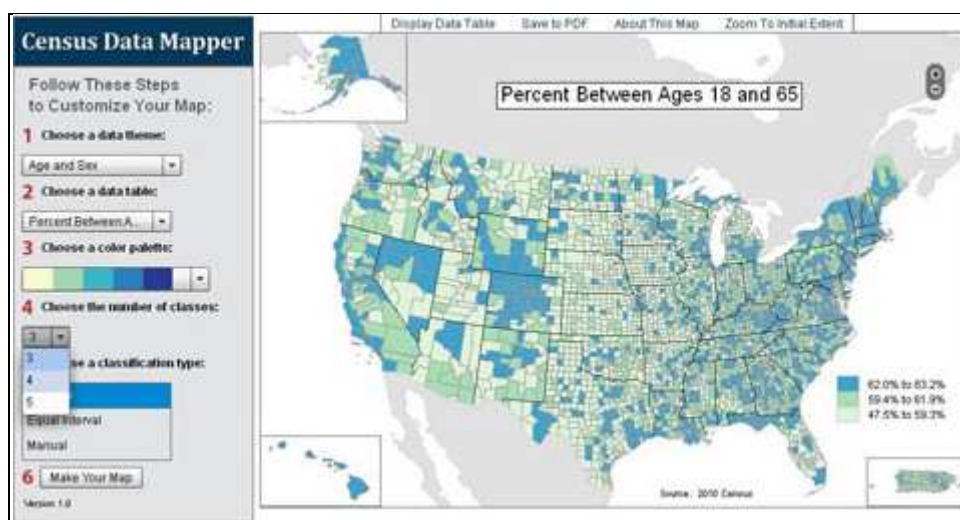
Na internetskoj stranici (URL2) nalaze se podaci popisa stanovništva SAD-a. To je središnje mjesto s rezultatima podataka popisa stanovništva SAD-a, gdje je velik dio posvećen geografskom prikazivanju podataka, koji statističkim podacima daju posebnu vrijednost.

Kada govorimo o stanovništvu SAD-a, riječ je o preko 300 milijuna ljudi, pa korištenje najnovijih i najboljih tehnologija postaje veoma bitno za pružanje kvalitetnih statističkih i geoprostornih podataka.

U novijoj povijesti se popis stanovništva proveo 2000. i 2010. godine pa su se shodno podacima iz ta dva popisa izradile usporedbe rezultata. Ipak, treba napomenuti da se u nekim kategorijama podaci ažuriraju svake godine te se istodobno daju procjene za sljedećih nekoliko godina.

Podaci koji su prikazani prikupljeni su veoma detaljno i obrađeni na kvalitetan način. U svakoj od 44 kategorije su na izvrstan način prikazani podaci, kako na statičkim tematskim kartama, tako i na onim interaktivnim, pa čak i na onima gdje korisnik može birati kategoriju, paletu boja, broj klasa i način na koji su klasificirane, te na taj način dobiti svoju vlastitu kartu. Što se tiče razina detaljnosti, podaci su u velikoj većini prikupljeni kako na razini cjelokupne države, tako i na razini pojedinih saveznih država te manjih statističkih jedinica.

SAD također posjeduje alat za kartiranje podataka popisa stanovništva pod nazivom *Census Data Mapper* (Slika 6). To je aplikacija za kartiranje putem interneta namijenjena krajnjim korisnicima koja im pruža jednostavno sučelje za pregled, spremanje i ispis demografskih karata u SAD-u. Podaci su iz popisa stanovništva 2010. godine.

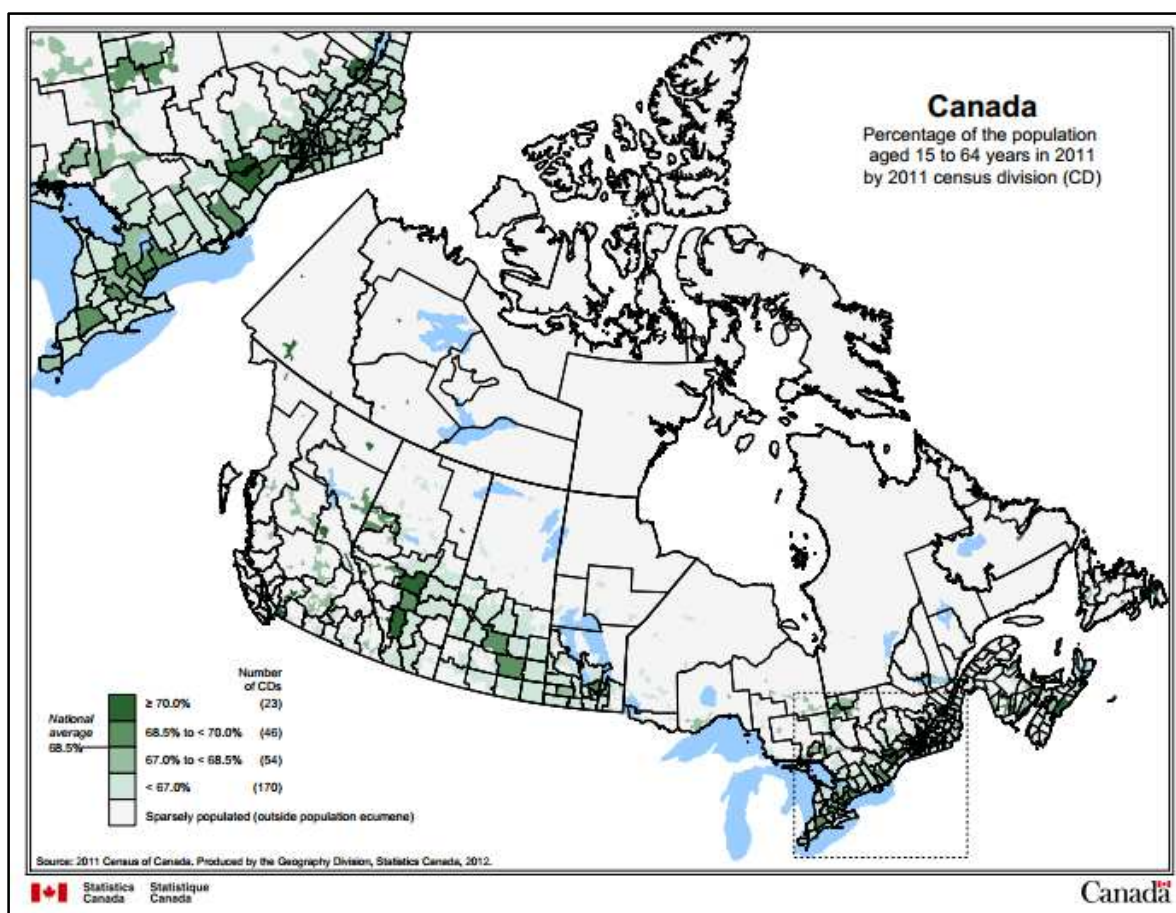


Slika 6. Census Data Mapper (URL2)

Također, u SAD-u postoji mogućnost izrade karata s podacima popisa stanovništva koristeći alat *Factfinder* (URL3). To je javna služba Američkog ureda za popis stanovništva (engl. *U.S. Census Bureau*) koja nudi tablice i karte popisa stanovništva iz 2000. godine na svim područjima do najmanje teritorijalne jedinice. Korištenjem *Factfindera* korisnici mogu izraditi vlastite tematske karte. Za razliku od mnogih drugih web temeljenih aplikacija za kartiranje, *Factfinder* omogućuje korisniku da prilagodi i legendu.

Kanada

Službeni statistički podaci popisa stanovništva Kanade dostupni su na stranici (URL4). Popis stanovništva se provodi svakih 5 godina, a u novijoj povijesti proveo se 2001., 2006. i 2011. godine. Što se tiče zadnjeg popisa iz 2011. godine, postoji prikaz podataka po 13 država, gdje su za svaku dani statistički podaci u raznim tablicama i grafikonima, dok se za svega nekolicinu kategorija može naći statička karta u formatu PDF, kao što je ona na slici 7, koja prikazuje postotak stanovništva u dobi 15-64 godina iz popisa 2011. godine.

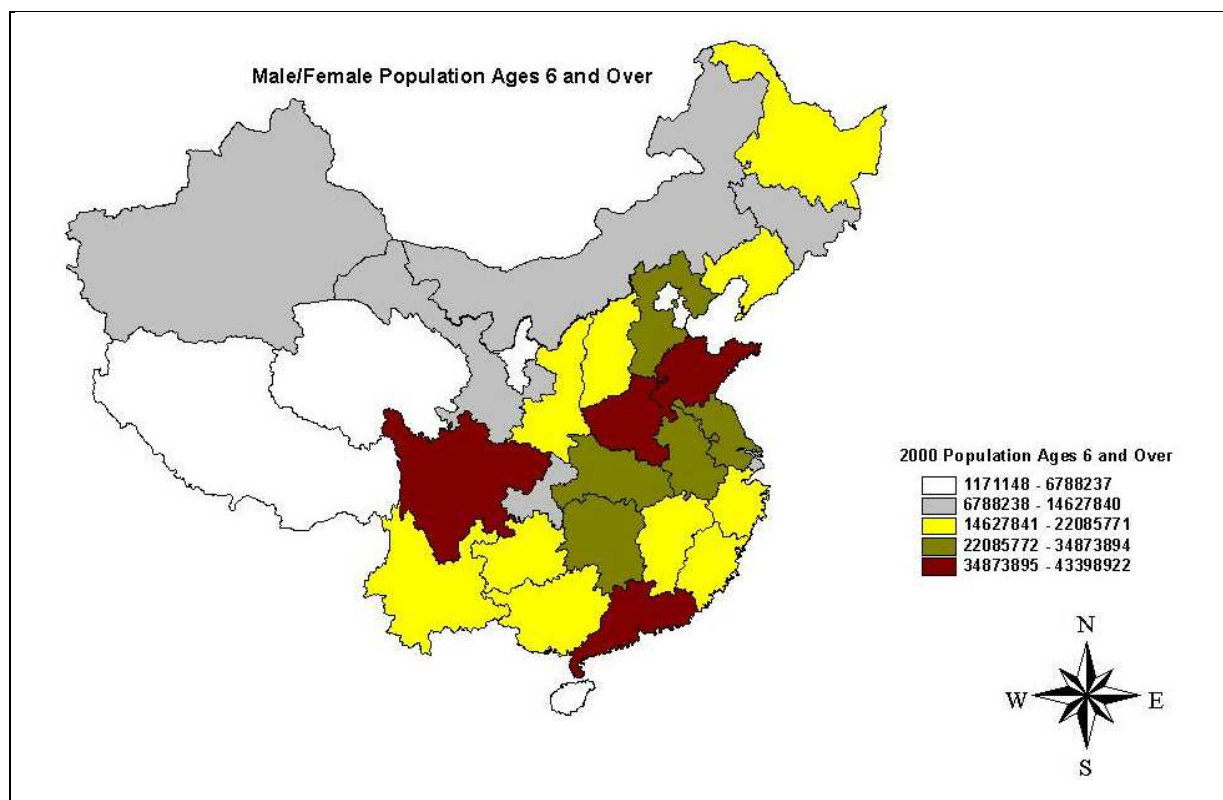


Slika 7. Tematska karta popisa stanovništva Kanade koja prikazuje postotak stanovništva u dobi 15-64 godina iz popisa 2011. godine (URL4)

Kina

Kina je država s najvećim brojem stanovnika na svijetu i broji ih oko 1 400 000 000 pa je svakako zanimljiva kao primjer prikupljanja i prikazivanja velikog broja podataka. Na službenoj stranici kineskog zavoda za statistiku (URL5) postoje podaci iz zadnjeg popisa iz 2011. godine, no karte koje nude demografski prikaz podataka je moguće dobiti samo uz autorizaciju službenih institucija.

Ipak, na stranici (URL6) moguće je vidjeti atlas s podacima iz 2000. godine u kojem postoji 8 kategorija (opći podaci, stanovništvo, edukacija, posao, kućanstva, rodost, smrtnost i migracija). Ukupno ima više od 300 statičkih tematskih karata, kao što je ona na slici 8, koja prikazuje broj stanovnika starih 6 i više godina. Svaka se karta otvara u novom prozoru. Također, na stranici su za gotovo svaku kategoriju dane gotove karte po državama, gdje je obojana samo ona država koja prikazuje određenu temu.



Slika 8. Tematska karta Kine koja prikazuje broj stanovnika starih 6 i više godina(URL6)

Također, Kina ima i atlas popisa stanovništva 1990.-1999. koji sadrži podatke o stanovništvu, zdravlju, kućanstvu i okolišu (korištenje zemljišta, šume, vode, atmosfera, održivi razvoj i sl.). Isto tako, ima i atlas popisa stanovništva iz 2000. godine s vrlo sličnim kategorijama. Glede kategorije "Kućanstva i stanovi" iz UN-ovog Priručnika, Kina nema takve podatke, no s druge strane imaju najdetaljnije podatke o okolišu. Neki od najznačajnijih su stambena površina po stanovniku (gradska/ruralna), karta buke u velikim gradovima, distribucija sirovina, proizvodnja električne energije, distribucija šuma, kvaliteta/zagađenje voda, kvaliteta zraka, strani ulagači, održivi razvoj i dr.

Od svih analiziranih zemalja Kina ima najviše karata sukladno tablicama iz Preporuka UN-ovog Priručnika za izradu tematskih karata.

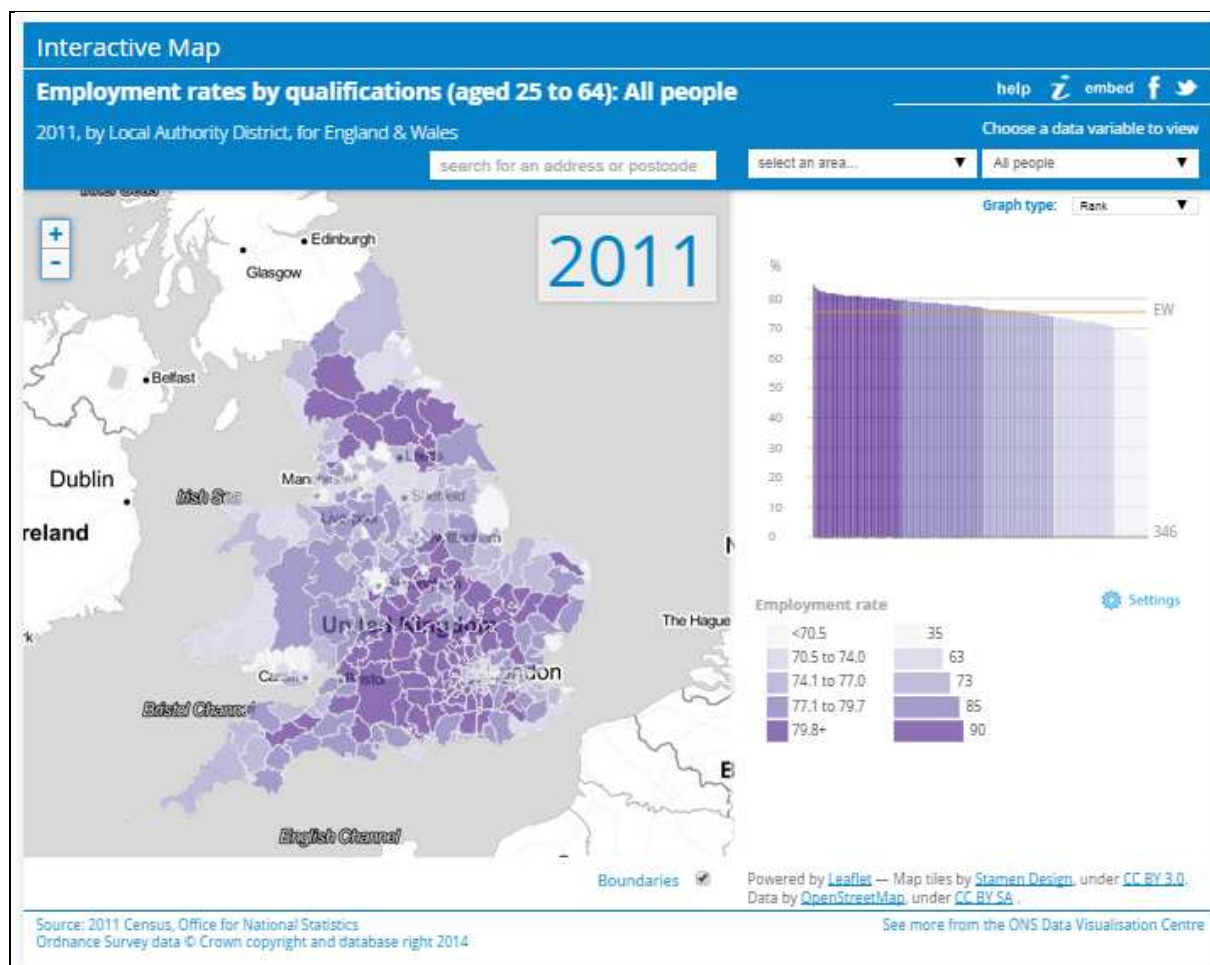
Velika Britanija

Podaci popisa stanovništva Velike Britanije nalaze se na internetskoj stranici (URL7). Popis stanovništva iz 2011. godine je bogat izvor podataka koji pruža detaljnu sliku stanovništva. Također, moguće je pratiti promjene u društvu tijekom vremena usporedivši podatke s onima iz prethodnih popisa. Interaktivne karte omogućuju krajnjem korisniku samostalno istraživanje popisa.

Velika Britanija daje prikaz podataka popisa stanovništva na interaktivnoj karti gdje korisnik može izabrati jednu od 33 kategorije te unutar njih podkategorije, gdje mu se prikaže karta s legendom, uz mogućnost zumiranja. Prelaskom miša preko karte za svaku se manju teritorijalnu jedinicu prikazuje broj koji označava vrijednost unutar odabrane kategorije.

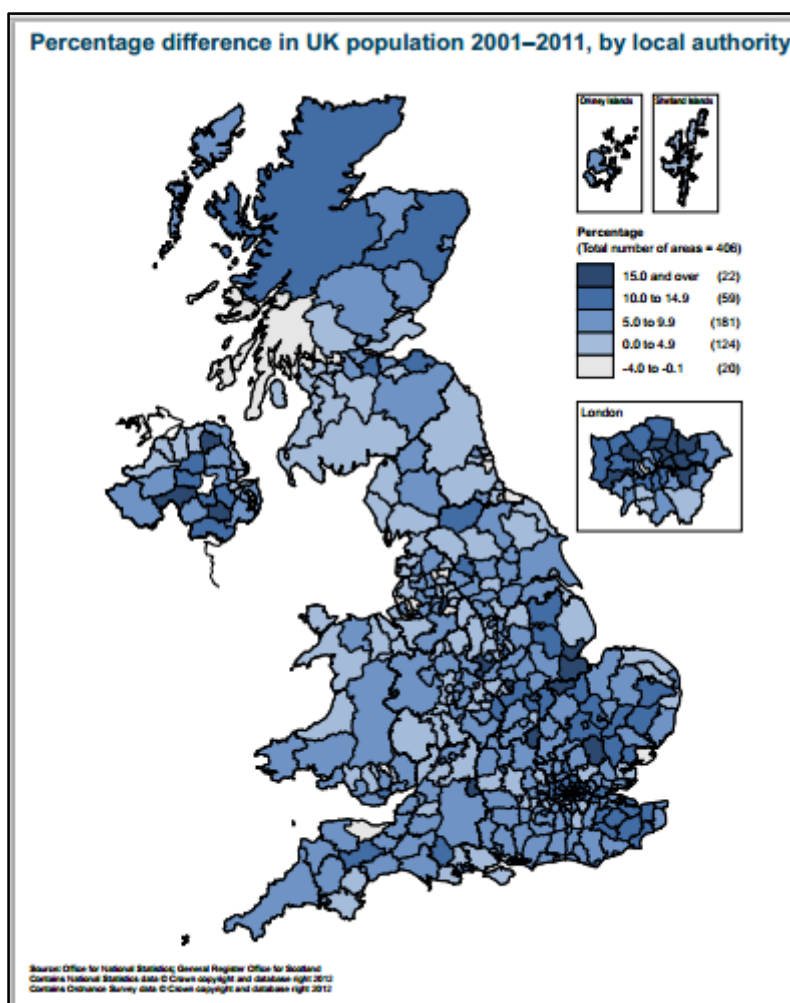
Također, osim interaktivnih karata, postoje i statičke tematske karte sukladno UN-ovom Priručniku.

Velika Britanija ne posjeduje jednu kartu države u kojoj se bira željena kategorija i gdje će se generirati karta, već postoji više interaktivnih karata gdje se prelaskom miša preko karte na njoj prikaže određeni sadržaj (Slika 9).



Slika 9. Interaktivna karta popisa stanovništva Velike Britanije (URL7)

Osim toga, postoji mnogo karata koje prikazuju promjene između dvaju popisa, onog 2001. i 2011. godine. To su statičke karte u formatu PDF koje sadrže legendu (Slika 10).



Slika 10. Postotna razlika 2001.-2011. u broju stanovnika (URL7)

Austrija

i.MAP je kartografski proizvod za statistički prikaz rezultata popisa stanovništva Austrije. Ovaj alat omogućuje prikaz interaktivnih tematskih i topografskih karata s različitim temama. Postoji oko 50 interaktivnih i preko 300 karata u PDF-u. Osim općinskih i županijskih karata, podaci se također mogu vizualizirati na temelju regionalne statističke mreže. Osim što nudi standardne funkcije za interaktivne karte, i.MAP karte mogu biti ugrađene u vlastite web stranice korisnika.

Različite interaktivne značajke su dostupne za sve karte:

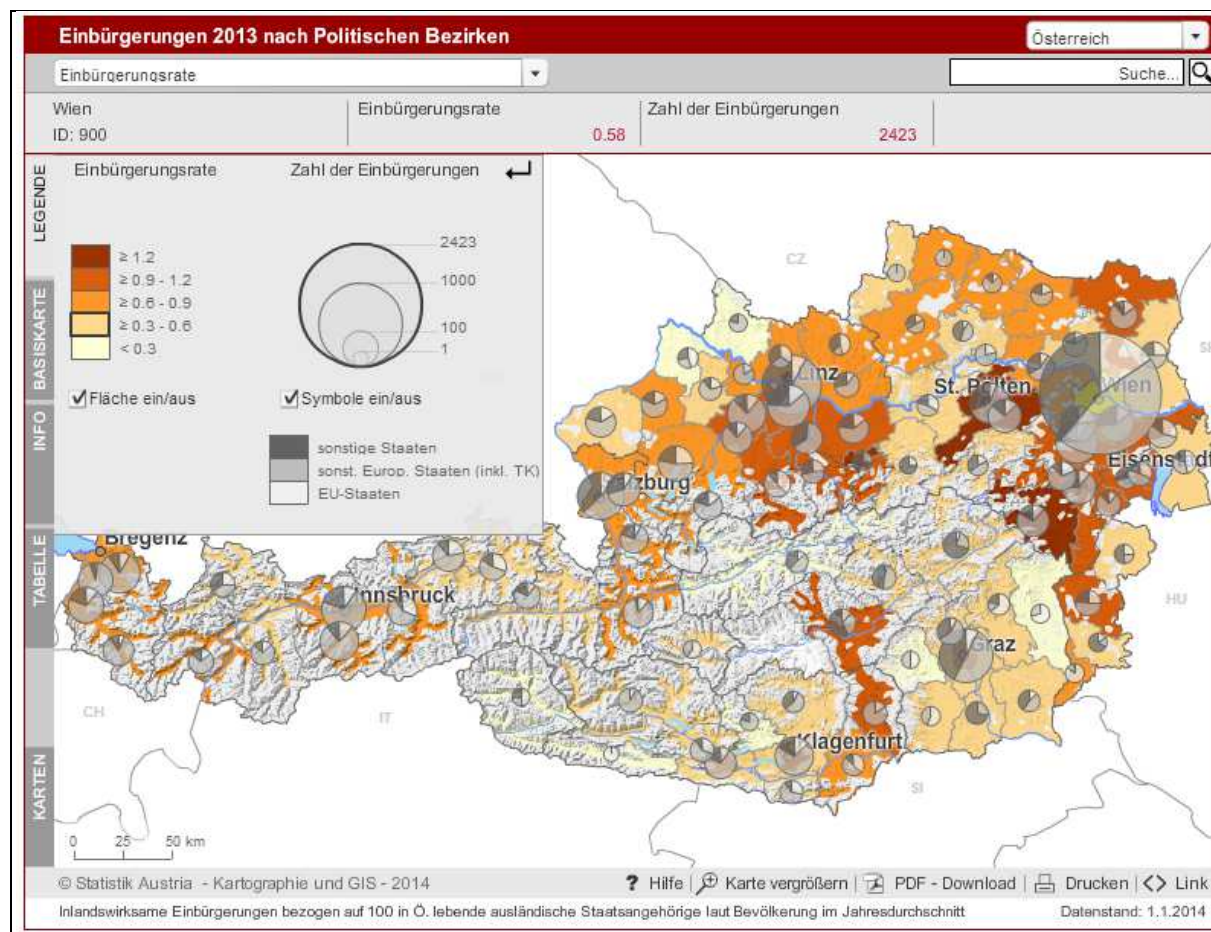
- povećanje karte ("zoom"),
- prikaz i sakrivanje dodatnih razina (druga tematska razina, gradovi, vodene površine i sl.),
- izbor različitih karakteristika za svaku kartu,
- otvorena karta u novom prozoru (povećani prikaz),

- preuzimanje karte u PDF-u,
- link za slanje karte na e-poštu,
- postavljanje karte u svoje web stranice: samo treba kopirati HTML-kôd pomoću izbornika i dodati ga na željenu stranicu.

Rezultati se nalaze na stranici (URL8).

Postoji interaktivna karta popisa stanovništva s mnogo kategorija, kao i s prikazom čitave države ili pojedine županije. Prelaskom miša preko karte države za svaku se manju teritorijalnu jedinicu prikazuje broj koji označava vrijednost unutar odabrane kategorije.

Podaci su većinom iz zadnjeg popisa iz 2011. godine, dok se neki ažuriraju svake godine, a svi podaci su prikazani unutar 16 glavnih kategorija, od kojih se svaka kasnije dijeli na podkategorije.



Slika 11. Jedna od karata s prikazom rezultata popisa stanovništva u Austriji (URL8)

Slovenija

Slovenija na svojoj stranici (URL9) objavljuje više od 200 tematskih karata sa statističkim pokazateljima za različita područja na razini slovenskih općina i statističkih regija.

Slovenija ima web-aplikaciju pod nazivom *Thematic Cartography* koja sadrži mnoge regionalne karte. U toj web-aplikaciji nova serija statističkih podataka prezentiranih na kartama se ažurira svake godine, a mogu se vidjeti i karte prethodnih godina.

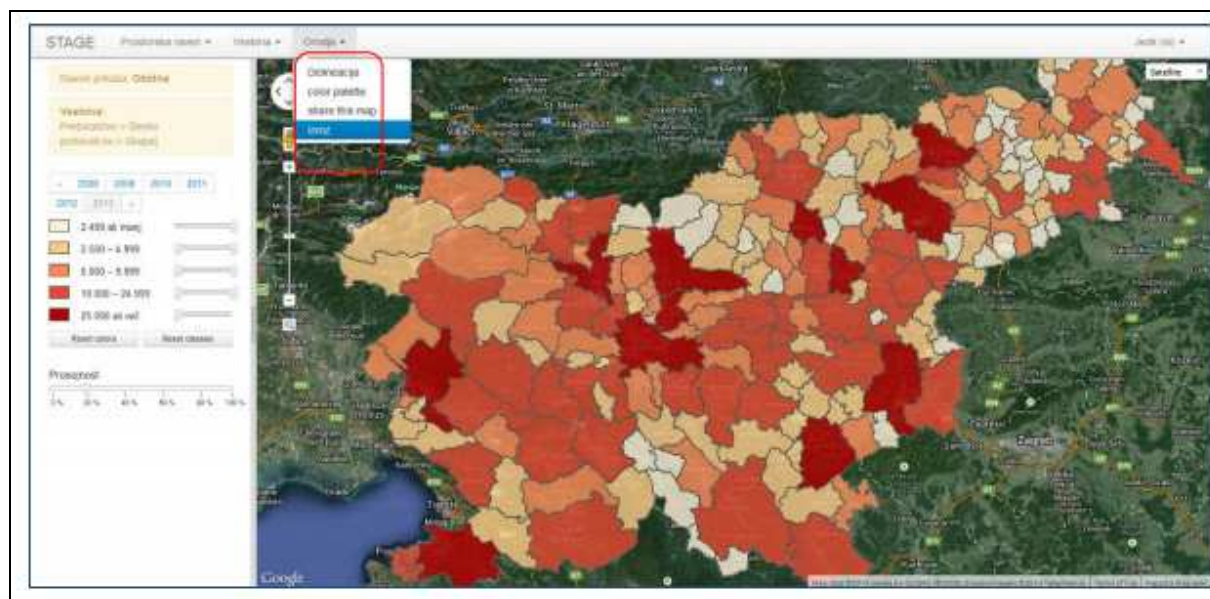
Statistički podaci su podijeljeni u nekoliko kategorija i podkategorija, a klikom na željenu kategoriju (npr. stanovništvo) dobijemo nekoliko desetaka statičkih tematskih karata u formatu PDF koje se mogu preuzeti, te u isto vrijeme možemo dobiti i podatke u Microsoft Excelu. Podaci su iz popisa stanovništva održanog 2012. godine. Za sve se karte može birati pregled po županijama ili općinama za godine 2007.-2012. Ukoliko smo izabrali županije, klikom na pojedinu županiju dobije se uvećani prikaz iste koji također prikazuje njene općine. Grafikon s desne strane prikazuje općine odabrane županije s vrijednostima unutar odabrane kategorije. Prelaskom miša preko imena općine, ista se na karti prikaže u drugačijoj boji od ostatka sadržaja. Također, na dnu se nalazi definicija i objašnjenje traženog pojma te pripadna legenda. Uz to, može se vidjeti i promjena po godinama, počevši od 2000. pa nadalje svake godine.

Slovenija na svojoj stranici *Statistički ured Republike Slovenije* ima u kategoriji *Geostatistički portal* nekoliko vrsta prikaza rezultata popisa stanovništva:

1. STAGE - statistika i geografija

STAGE je interaktivna web-aplikacija koja korisnicima omogućuje prikaz statističkih podataka prema odabranim prostornim jedinicama u kombinaciji s različitim kartografskim bazama alata Google Maps.

STAGE omogućuje prostorne upite proizvoljno odabranih područja, ugrađivanje kartografskog prikaza te pohranu slika i tematskih karata odabranog prostornog sloja podataka u vektorski sloj.



Slika 12. Karta u web aplikaciji STAGE (URL9)

2. Interaktivni statistički atlas

Objavljanjem *Interaktivnog Statističkog atlasa Slovenije* na stranici (URL10), Zavod za statistiku Republike Slovenije dodaje novu uslugu za korisnike te ih poziva da istraže razlike među županijama i općinama pomoću statističkih podataka. Prikaz statističkih podataka na kartama je vrlo važan i za korisnike koji rade u području regionalnog razvoja. Cilj je poduprijeti politiku donošenja odluka iznoseći statističke podatke na jasan i sažet način.

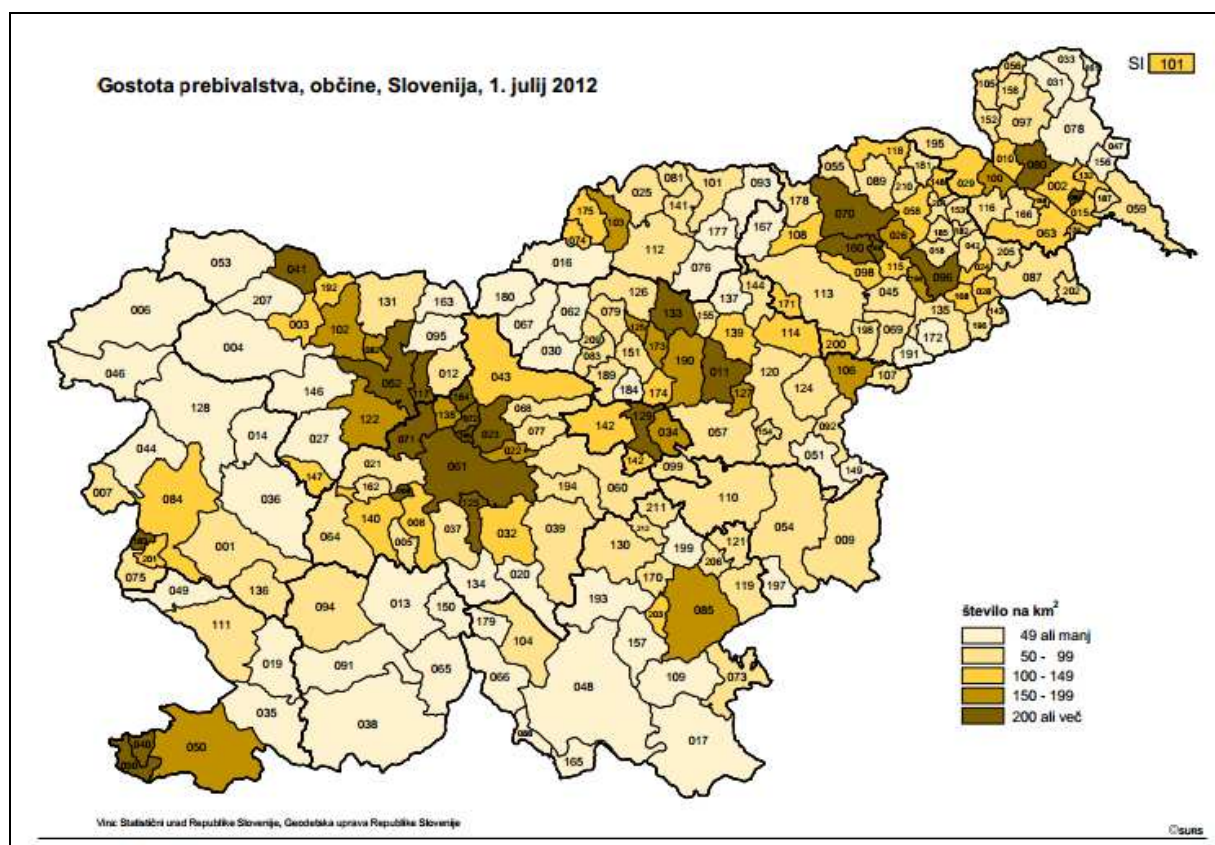
3. Podatkovni GIS

GIS vektorskih podataka su slojevi geografskih statističkih podataka pogodnih za daljnju obradu sa standardnim GIS alatima. Prostorni podaci sastoje se od kohezijskih regija (NUTS 2), statističkih regija (NUTS3) i općina (LAU2). Podaci su pripremljeni u ESRI *Shapefile* formatu.

4. Tematska kartografija

Statistički podaci su prikazani na unaprijed pripremljenim tematskim kartama s različitim statističkim područjima, koje su navedene na lijevoj strani internetske stranice (URL11).

Tematske karte mogu se pregledavati na zaslonu u formatu PDF. Također, omogućen je pristup podacima u Microsoft Excel tablici.



Slika 13. Tematska karta s prikazom gustoće stanovništva Republike Slovenije (URL11)

5. KASPer – Kartografska aplikacija statističkih podataka e-dimenzija

Na stranici Geodetskog instituta Slovenije (URL12) nalazi se kartografski dio statističkih podataka nastao kao rezultat suradnje Zavoda za statistiku Republike Slovenije i Geodetskog zavoda Slovenije. To je web bazirana aplikacija za kartiranje i vizualizaciju statističkih podataka.

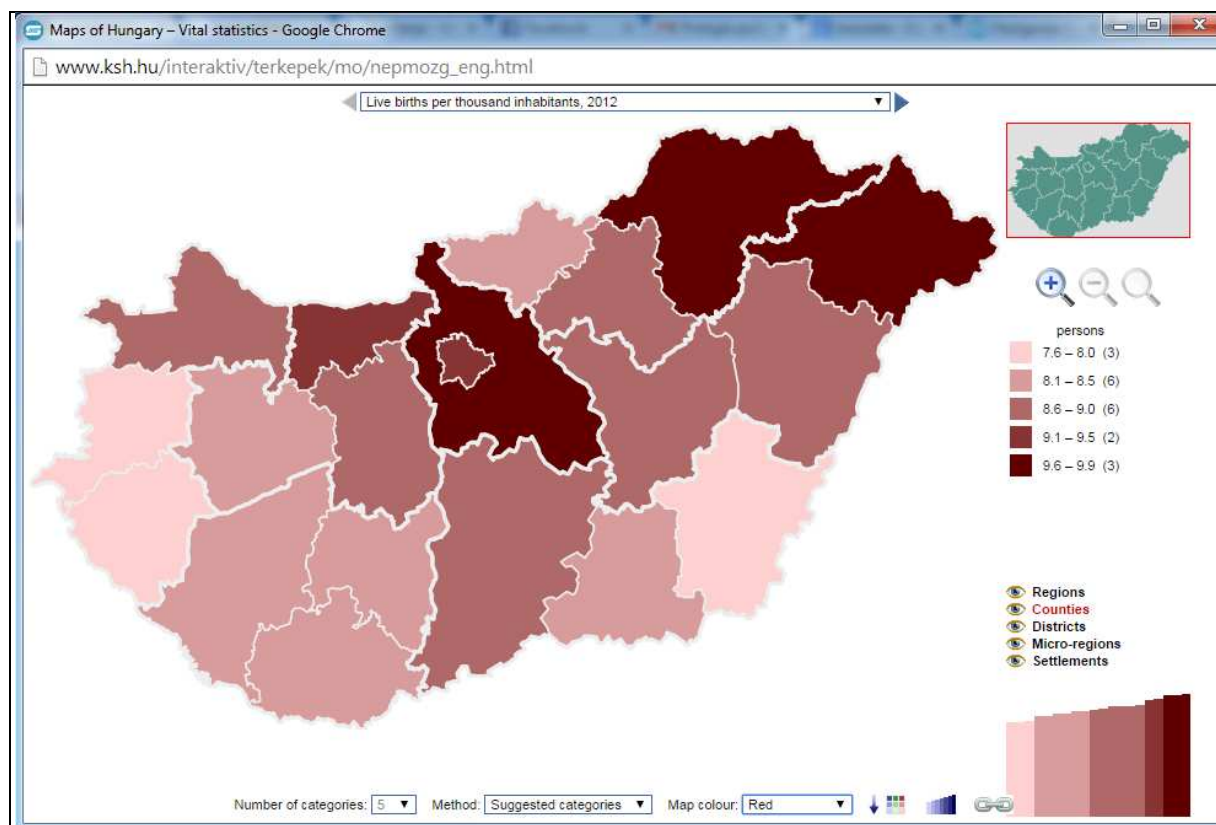
KASPer korisnicima daje mogućnost pregleda demografske statistike po odabranim prostornim jedinicama u kombinaciji s različitim kartografskim alatima iz Google Mapsa.

Mađarska

Na stranici (URL13) nalaze se statistički podaci Mađarske. Na njoj postoje interaktivne tematske karte koje predstavljaju 258 pokazatelja rezultata popisa stanovništva razvrstanih u 36 glavnih tema. Baza podataka sadrži više od 462 000 elementarnih podataka, koji se mogu prikazati na regionalnom (247), županijskom (241), područnom (150), mikro-regionalnom (152) i kvartovskom nivou (127).

Interaktivne karte imaju podatke prikupljene 2011., 2012. ili 2013. godine, ovisno o kategoriji. Korisnik može mijenjati zumiranje, broj klasa, metodu kojom su klasificirane i paletu boja.

Na slici 14 je prikaz broja rođenih na 1000 stanovnika prema popisu iz 2012. godine, a na kojoj je odabrana smeđa boja i prikaz po županijama.



Slika 14. Karta Mađarske koja prikazuje broj rođenih na 1000 stanovnika prema popisu iz 2012. godine (URL13)

6. Izrada tematskih karata

6.1. Izbor tema za prikaz

Budući da je primarni zadatak ovog rada izrada tematsko-kartografskog prikaza podataka popisa stanovništva iz 2011. godine, nakon analize kartografskog prikaza podataka popisa stanovništva drugih državnih statističkih agencija, potrebno je dati detaljniju analizu za Republiku Hrvatsku.

Državni zavod za statistiku je na svojim web stranicama ponudio pregled i korištenje 71 tablice sa statističkim podacima popisa stanovništva iz 2011. godine. Dostupni podaci kategorizirani su tablično. U tablici 6 dan je prikaz tih kategorija Popisa 2011 prema administrativnim i statističkim jedinicama.

Tablica 6. Kategorije podataka popisa stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine prema administrativnim i statističkim jedinicama

Stanovništvo	Kućanstva i obitelji	Stambene jedinice
Po naseljima	-	-
Po gradovima/općinama	Po gradovima/općinama	Po gradovima/općinama
Po županijama	Po županijama	Po županijama
Republika Hrvatska	-	Republika Hrvatska
Prema prostornim jedinicama za statistiku 2. razine i županijama	-	-
Najveći gradovi, općine i naselja	-	-
Zbirni pregledi	-	-

Podaci koji će se prikazati u web aplikaciji temeljit će se na gradovima, odnosno općinama, pa se sukladno tome biraju podaci iz navedene kategorije, a u skladu s Preporukama UN-ovog Priručnika.

Sada je potrebno istražiti koji podaci postoje na DZS-u, te koji od njih se mogu iskoristiti za izradu tematskih karata u skladu s Preporukama. Svi podaci dostupni na

stranicama DZS-a dani su u tablicama MS Excela, no potrebno ih je na odgovarajući način urediti, radi daljnje uporabe.

6.2. Granice klasa kod tematskih karata

Jedna od bitnijih stavki kod izrade tematskih karata jest definiranje granica klasa. Budući da ljudsko oko jasno razlikuje samo određeni broj tonova jedne boje, to znači da pri izradi tematskih karata treba podatke koje prikazujemo svrstati u klase. Treba odabrati takvu metodu u kojoj je distribucija podataka najbolje prikazana. Kod određivanja granica klasa treba imati na umu da:

- klase moraju obuhvatiti sve vrijednosti podataka
- klase trebaju biti homogene
- klase se ne smiju preklapati, ali ne smije biti niti praznih klasa
- broj klasa treba biti takav da zadrži točnost kojom prikupljeni podaci pružaju neku informaciju, te, ukoliko je moguće, metodu klasifikacije treba bazirati na nekom matematičkom modelu

Prema Frančuli (2004), za određivanje granica klasa postoje različite metode.

Označimo li:

A - minimalna vrijednost

B - maksimalna vrijednost

n - broj klasa

G_i - granice klasa

tada je

$G_1 = A$ (prva granica)

$G_{n+1} = B$ (zadnja granica)

treba odrediti

G_i za $i=2$ do $i=n$

Princip se koristi za mnoge metode, kao što su jednaki intervali, aritmetički i geometrijski niz, i mnoge druge.

6.3. Metode klasifikacije za izradu tematskih karata

Prilikom izrade tematskih i drugih geografskih karata jedna od važnijih odluka je odabir metode za klasifikaciju podataka, kao i određivanje raspona podataka.

Cilj je istražiti i utvrditi koja metoda klasifikacije je najprikladnija za izradu koropletna karte s podacima popisa stanovništva.

U Hrvatskoj prema popisu stanovništva iz 2011. godine ima 556 gradova/općina čiji podaci o stanovništvu bi trebali biti prikazani unutar 3-8 kategorija, primjerice unutar njih 5, sukladno kartografskim pravilima.

Kada želimo izraditi koropletnu kartu, važno je dobro odabrati klasifikacijske metode koje stvaraju homogene klase koje sadrže slične vrijednosti podataka. Glavne metode klasifikacije podataka su:

Metoda jednakih intervala

U ovoj metodi svaka klasa se sastoji od jednakog raspona podataka. Za određivanje intervala klase, podijeli se raspon vrijednosti (najviša minus najniža vrijednost) s brojem klasa koji smo izabrali. Jednostavnije, raspon između minimalne i maksimalne vrijednosti se dijeli na jednake intervale. Koristi se većinom za 4-7 razreda s istom veličinom razreda. Pritom se koriste kontinuirani nizovi podataka. Najčešće se primjenjuje kod prikaza vrijednosti u postocima.

Metoda jednakih frekvencija (Kvantili)

Metoda je koncipirana na grupiranju podataka u klase s istim brojem podataka u klasi, pri čemu nema praznih klasa. Da bismo primijenili ovu metodu, moramo unaprijed definirati broj klasa. Potom vrijednosti podataka poredamo po veličini i rasporedimo u klase tako da pridružujemo jednaki (ili približno jednaki, ukoliko broj vrijednosti nije djeljiv s brojem klasa) broj podataka svakoj od klasa.

Računanje je jednostavno. Kako bismo dobili broj podataka unutar jedne klase, potrebno je podijeliti ukupan broj podataka s brojem klasa.

Metoda prirodnih granica (metoda Jenksa)

Metoda prirodnih granica nastoji dati logičke granice grupiranja skupa podataka. To je metoda formiranja razreda koja se temelji na grupiranim podacima, odnosno skokovima (tzv. statistička formula Jenksove optimizacije). Taj postupak obuhvaća reduciranje

odstupanja unutar razreda. Dakle, svrha joj je smanjenje razlike u vrijednostima između podataka unutar iste klase. Drugi cilj joj je naglasiti razlike između stvorenih klasa.

Srednje standardno odstupanje

Ova metoda uzima u obzir na koji način su podaci distribuirani. Dobivene kategorije ukazuju na učestalost podataka u svakoj klasi. Koristi se samo za klasifikaciju podataka koji prikazuju normalnu (Gaussovu) distribuciju. Korisna je kada želimo prikazati odstupanje od srednje vrijednosti nekog skupa podataka.

Metoda aritmetičke progresije

Granice klasa se određuju na način da čine aritmetički niz. Aritmetički niz je niz brojeva u kojem je razlika svakog pojedinog člana i njegovog prethodnika konstanta.

Metoda geometrijske progresije

Granice klasa se određuju na način da čine geometrijski niz. Geometrijski niz je niz brojeva gdje se svaki član nakon prvog dobiva množenjem prethodnog broja s nekim fiksnim brojem, različitim od nule, koji se naziva zajednički omjer. Ova metoda se ne može primijeniti ako je neki podatak negativan ili jednak nuli.

6.3.1. Usporedba metoda klasifikacije u QGIS-u

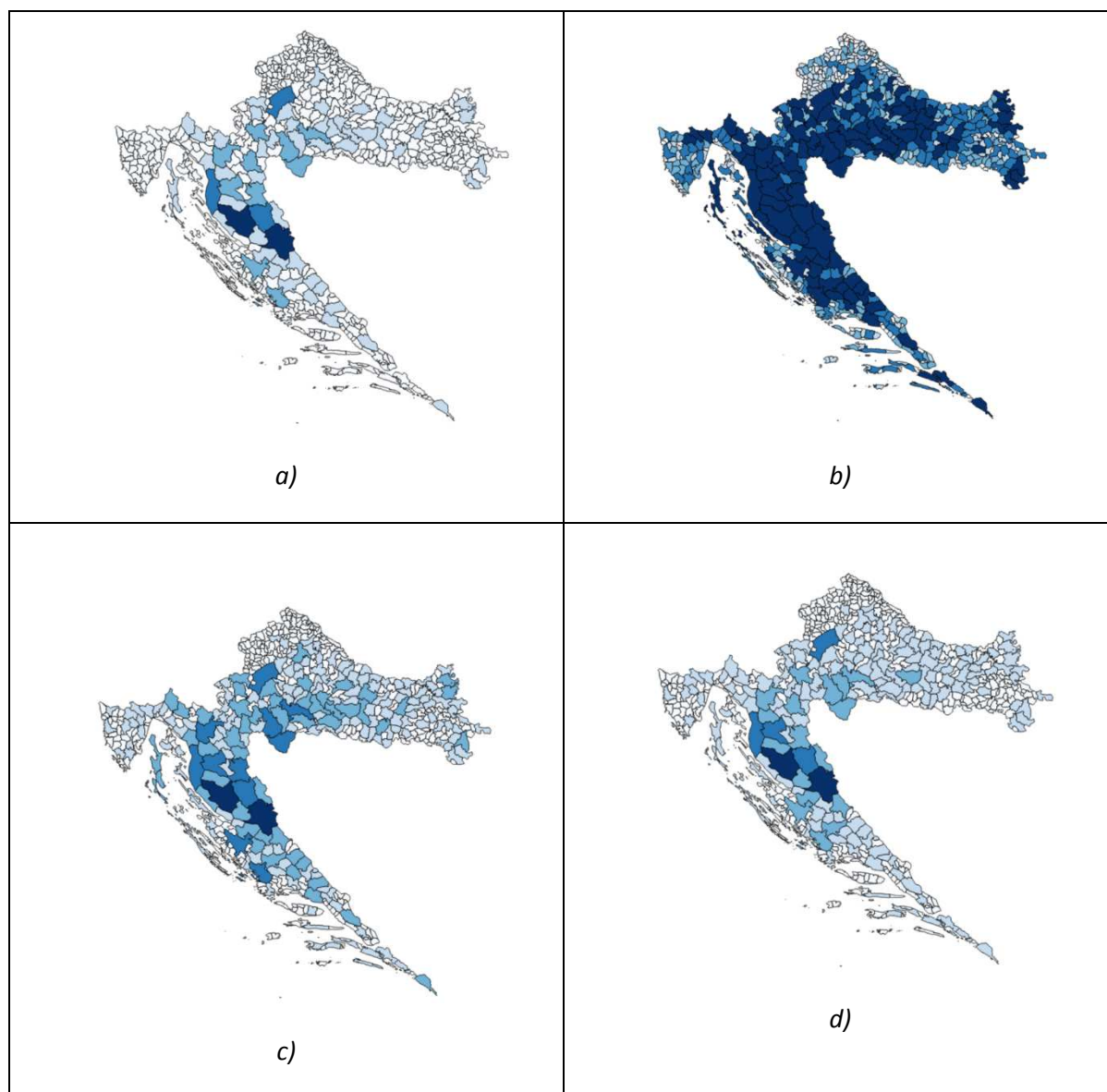
U program QGIS je unesena karta koja prikazuje gradove/općine u Republici Hrvatskoj, preuzeta sa stranica Državnog zavoda za statistiku. Izrađeno je nekoliko karata koje prikazuju površinu gradova/općina, iskazano u kilometrima kvadratnim, u 5 klasa.

Granice klasa dane su u tablici 7.

Tablica 7. Usporedba granica klasa metoda klasifikacije

Jednaki intervali		Kvantili		Prirodne granice (Jenks)		Standardne devijacije	
Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
6	198	6	34	6	87	6	103
198	390	34	54	87	200	103	327
390	582	54	84	200	401	327	551
582	774	84	143	401	683	551	776
774	966	143	966	683	966	776	966

Tematske karte izgledaju kao na slici 15.



Slika 15. a) Jednaki intervali b) Kvantili c) Prirodne granice d) Standardne devijacije

Usporedbom karata na slici 15 vidimo da metoda jednakih intervala ne prikazuje podatke dobro jer je previše podataka u jednoj klasi, a premalo u ostalima. Metoda jednakih frekvencija (kvantili) ne daje dobru grafičku reprezentaciju za ovaj set podataka jer se stvara dojam da jedna klasa prevladava zbog površine gradova/općina na karti u toj kategoriji. Usporedbom preostale dvije metode, prirodnih granica i standardne devijacije, možemo reći da metoda prirodnih granica ipak bolje prikazuje podatke (razlika se najbolje može uočiti na području Slavonije u vizualnom smislu jer je moguće uočiti veću raznolikost podataka).

6.3.2. Usporedba metoda numeričkim pokazateljem

U online editoru u programu Python (URL14) uspoređene su sljedeće metode klasifikacije:

- metoda jednakih intervala
- metoda aritmetičke progresije
- metoda geometrijske progresije
- metoda jednakih frekvencija (kvantili)
- metoda standardne devijacije
- metoda prirodnih granica (metoda Jenksa)

Numerički pokazatelj kvalitete navedenih metoda je faktor GVF (eng. *goodness of variance fit*). Postupak računanja GVF-a dan je u poglavlju 6.4.1.

Tablica 8. Usporedba GVF-a različitih metoda

Metoda	GVF
Metoda standardne devijacije	0,76
Metoda aritmetičke progresije	0,77
Metoda geometrijske progresije	0,78
Metoda jednakih intervala	0,84
Metoda jednakih frekvencija (kvantili)	0,86
Metoda prirodnih granica (metoda Jenksa)	0,90

GVF se standardno kreće u intervalu 0-1, gdje je cilj da on bude što veći. Zaključujemo da je i po tom kriteriju metoda prirodnih granica po Jenksu najbolja.

Poželjna je ona metoda klasificiranja koja u svakoj grupi ima približno jednak broj podataka, a niti jedna klasa nije prazna.

Metode klasifikacije aritmetičke i geometrijske progresije u QGIS-u ne postoje pa ih u prethodnom potpoglavlju nije bilo moguće vizualno usporediti s preostale četiri metode klasifikacije.

Budući da se metoda prirodnih granica u dva ispitivanja (vizualnom i numeričkom) pokazala dobrom, ista će se koristiti pri klasifikaciji podataka, a sama metoda je pobliže objašnjena u nastavku.

Programski kôd rješenja dan je u Prilogu 1.

6.4. Metoda Jenksa

Budući da je metoda Jenksa, odnosno metoda prirodnih granica dala zadovoljavajuće rezultate na testnom skupu podataka, koristit će se kao metoda klasifikacije svih podataka u svrhu izrade karata, te je ovdje pobliže objašnjena. To ne znači da je metoda Jenksa najbolja metoda za sve podatke, ali zbog jednostavnosti rješenja ova će metoda biti primijenjena na svim skupovima podataka.

Metoda Jenksa je česta metoda za klasificiranje podataka prikazanih na koropletnim kartama. Koropletna karta (površinski kartogram) je karta na kojoj su pojave ili stanja prikazani unutar raznih teritorijalnih, najčešće administrativnih jedinica pomoću stupnjevito diferenciranih tonova jedne boje, pomoću više boja ili pomoću površinskih uzoraka (Frangeš, 2004). Ovu je vrstu karte najbolje upotrebljavati za pojave koje su jednoliko raspoređene unutar određenih prostornih granica.

Metodu je razvio George Frederick Jenks, američki kartograf. Želja mu je bila izraditi što točniju koropletnu kartu. Njegov pristup objašnjen je u članku (Jenks, 1967).

To je metoda koja koristi prirodne grupacije podataka koji su određeni matematičko-statističkim postupcima. Te prirodne granice određene su tako da izgledaju kao vizualno logične. Izborom takvih granica cilj je minimizirati razlike među podacima unutar klasa.

Jenksov algoritam prirodnih granica koristi se za raspodjelu podataka u određen broj homogenih klasa. Većinom se koristi u geografskim informacijskim sustavima (GIS). Osmišljen je kako bi se odredio najbolji raspored vrijednosti u različitim klasama. To se radi na način da se smanji standardna devijacija pojedinih vrijednosti od sredine svake klase, dok se u isto vrijeme nastoji povećati odstupanje sredine svake klase od sredine ostalih klasa. Drugim riječima, ova metoda nastoji smanjiti odstupanja unutar klase i povećati razlike između srednjih vrijednosti klasa. Optimizacija se postiže kada je veličina GVF (eng. *goodness of variance fit*) maksimalna.

6.4.1. Princip rada

Metoda je iterativna. Proces započinje dijeljenjem poredanih podataka u skupine gdje je početna podjela proizvoljna.

Nakon toga potrebno je sljedeće:

- Izračunati zbroj kvadrata razlika vrijednosti od srednje vrijednosti niza (SDAM) (eng. *Sum of Squared Deviations for Array Mean*). Vrijednost SDAM je konstantna i ne mijenja se.

Uzmimo neka 4 broja, npr. 4, 5, 9 i 10. Srednja vrijednost je $(4+5+9+10) / 4 = 7$.

$$\text{SDAM} = (4-7)^2 + (5-7)^2 + (9-7)^2 + (10-7)^2 = 9 + 4 + 4 + 9 = 26.$$

- Za svaku kombinaciju raspona izračunati zbroj kvadrata odstupanja za sredinu klase, SDCM (eng. *Sum of Squared Deviations for Class Means*) i naći najmanji. SDCM se računa na sličan način kao SDAM, ali se koriste sredine klasa. Uzmimo da imamo 4 podatka i 2 klase.

$$\text{Za } [4], [5,9,10], \text{ SDCM} = (4 - 4)^2 + (5 - 8)^2 + (9 - 8)^2 + (10 - 8)^2 = 14$$

$$\text{Za } [4,5], [9,10], \text{ SDCM} = (4 - 4.5)^2 + (5 - 4.5)^2 + (9 - 9.5)^2 + (10 - 9.5)^2 = 1$$

$$\text{Za } [4,5,9], [10], \text{ SDCM} = (4 - 6)^2 + (5 - 6)^2 + (9 - 6)^2 + (10 - 10)^2 = 14$$

Za [4,5], [9,10] imamo najmanji SDCM, odnosno on minimizira varijabilnosti unutar klase. Također, gledano s intuitivne strane, najviše smisla ima svrstati ova 4 podatka unutar dvije klase upravo na način da su vrijednosti 4 i 5, odnosno 9 i 10 grupirane zajedno.

- $\text{GVF} = (\text{SDAM} - \text{SDCM}) / \text{SDAM}$. GVF je u rasponu od 0 (najlošije) do 1 (najbolje).

GVF je niži što je SDCM viši. To se može vidjeti iz gornjeg primjera gdje je u najboljoj kombinaciji $\text{GVF} = (26 - 1) / 26 = 0.96$, dok je u najlošijoj kombinaciji

$$\text{GVF} = (26 - 14) / 26 = 0.46.$$

6.4.2. Zašto metoda Jenksa?

Metoda Jenksa daje vrlo dobre rezultate iz jednostavnog razloga: cilj je stvoriti što točniju kartu u pogledu reprezentacije atributa prostornih podataka. Njezin tvorac, Jenks, tvrdi da se nastale pogreške ovakvim pristupom mogu ravnomjerno rasporediti po površinskim jedinicama.

6.4.3. Primjena

Ova se metoda koristi u prikazivanju velikog broja prostornih podataka, kao što su podaci popisa stanovništva, koji se potom prikazuju na koropletnim kartama, i to onda kada je broj klasa manji od 7, većinom zbog primjene tonskih vrijednosti (nijanse) i njihovog jednostavnog razlikovanja.

6.5. Metodologija za svaku izabranu kartu

Nakon što je izabrana metoda za izradu tematskih karata koja se na jednom prototipu pokazala zadovoljavajućom, treba odabrati koje od karata iz Priručnika, a u isto vrijeme dostupne na DZS-u, će se izraditi u aplikaciji. Slijedi objašnjenje po tablicama iz UN-ovog Priručnika.

Dinamika i raspodjela stanovništva

Sukladno Preporukama UN-ovog Priručnika, i nađeno na stranicama DZS-a, postoje 2 kategorije karata koje se mogu izraditi:

- Stanovništvo rođeno u državi i stanovništvo rođeno u stranim državama
- Stanovništvo rođeno u drugim županijama

Izradit će se ukupno 3 karte:

- Stanovništvo rođeno u Republici Hrvatskoj
- Stanovništvo rođeno u stranim državama (inozemstvu)
- Stanovništvo rođeno u drugoj županiji

Svi podaci bit će prikazani kao apsolutni iznosi (broj stanovnika), sukladno Preporukama.

Demografske karakteristike

Sukladno Preporukama UN-ovog Priručnika, i nađeno na stranicama DZS-a, postoji 5 kategorija karata koje se mogu izraditi:

- Postotak stanovništva starosti 0-14 godina
- Postotak stanovništva starosti 15-64 godina
- Postotak stanovništva starosti 65 i više godina
- Postotak ženskog fertilenog stanovništva (15-49 godina)
- Odnos mladog (0-14 godina) i starog (65 i više godina) stanovništva prema zrelom (15-64 godina) stanovništvu

Na stranicama DZS-a za sve gore navedene kategorije ne postoji podatak o postotku stanovništva, no dan je broj stanovnika u pojedinom gradu/općini i ukupan broj stanovnika u Republici Hrvatskoj, pa se postotak može jednostavno izračunati. Stoga će se izraditi svih 5 gore navedenih karata, s tim imenima. Iznimku čini kategorija "Postotak stanovništva starosti 15-64 godina" koja se na stranicama DZS-a zove "Radno sposobno stanovništvo (15-64 godine)" te će se ona tako zvati i u izrađenoj karti.

Karta pod imenom "Odnos mladog (0-14 godina) i starog (65 i više godina) stanovništva prema zrelom (15-64 godina) stanovništvu" također kao takva ne postoji na DZS-u, ali se vrlo lako može izračunati imajući sve potrebne podatke.

Svi će podaci na kartama biti prikazani relativno, kao postoci, sukladno Preporukama.

Socijalno-ekonomske karakteristike

Sukladno Preporukama UN-ovog Priručnika, i nađeno na stranicama DZS-a, postoji 5 kategorija karata koje se mogu izraditi:

- Postotak djece predškolske dobi
- Stopa nepismenosti stanovništva starijeg od 15 godina
- Nepismeno stanovništvo staro 15 i više godina
- Postotak radno sposobnog stanovništva u odnosu na ukupan broj stanovnika
- Ženski udio radno sposobnog stanovništva

Na DZS-u postoji kategorija *Kontingenti stanovništva* koji su grupirani po dobnim skupinama, između ostalog i 0-6 godina, što u Hrvatskoj odgovara dobi djece predškolske dobi. Postotak se jednostavno izračuna poznavajući vrijednosti broja djece u pojedinom gradu/općini i ukupan broj stanovnika u istima.

S obzirom na to da karte "Stopa nepismenosti starijeg od 15 godina" i "Nepismeno stanovništvo staro 15 i više godina" prikazuju isto, a razlika je samo u apsolutnom ili relativnom prikazu, odlučeno je da se prikaže relativni prikaz sa stopom nepismenosti stanovništva starijeg od 15 godina. Glede te karte, podaci kao takvi ne postoje na stranicama DZS-a, već su oni prikazani unutar dobnih skupina s intervalom od 4 godine (10-14, 15-19, 20-24 itd. do 75 i više) no jednostavnim računanjem ovakva se karta može napraviti. Računanje se radi na način da se zbroje svi podaci u kategorijama koje uključuju starost od 15 godina na više.

Karta pod imenom "Postotak radno sposobnog stanovništva u odnosu na ukupan broj stanovnika" je zapravo identična karti koja se u kategoriji "Demografske karakteristike" zove "Postotak stanovništva starosti 15-64 godina", te će se ona u ovoj kategoriji izbaciti, no u kategoriji "Demografske karakteristike" dat će se oba naziva karte.

U kategoriji "Ženski udio radno sposobnog stanovništva", ona postoji na DZS-u pod Kontingentima stanovništva, a biti će prikazana kao postotak u odnosu na ukupan broj stanovnika.

Svi će, dakle, podaci na kartama o ovoj skupini biti prikazani relativno, kao postoci.

Kućanstva i stanovi

Sukladno Preporukama UN-ovog Priručnika, i nađeno na stranicama DZS-a, postoje 4 karte koje se mogu izraditi:

- Prosječan broj osoba po kućanstvu
- Postotak stanovništva s pristupom pitkoj vodi
- Postotak stanovništva s pristupom električnoj energiji
- Postotak stanovništva s pristupom sanitarnom čvoru

Na DZS-u se kategorija "Prosječan broj osoba po kućanstvu" zove "Broj članova kućanstava". Vrijednost će se na toj karti iskazati apsolutnim brojem. U ostale tri karte vrijednosti će biti iskazane relativno, postotkom.

Konačno, na temelju Preporuka UN-ovog Priručnika, a u skladu s kategorizacijom podataka na Državnom zavodu za statistiku, izradit će se sljedeće karte (Tablica 9):

Tablica 9. Popis karata za izradu

Stanovništvo
Stanovništvo rođeno u Republici Hrvatskoj
Stanovništvo rođeno u stranim državama (u inozemstvu)
Stanovništvo rođeno u drugim županijama u Republici Hrvatskoj
Postotak stanovništva starosti 0-14 godina
Postotak stanovništva starosti 15-64 godina
Postotak stanovništva starosti 65 i više godina
Postotak ženskog fertilnog stanovništva (15-49 godina)
Odnos mladog (0-14 godina) i starog (65 i više godina) stanovništva prema zreloom (15-64 godina) stanovništvu
Postotak djece predškolske dobi
Stopa nepismenosti stanovništva starijeg od 15 godina
Ženski udio radno sposobnog stanovništva
Kućanstva i obitelji
Prosječan broj osoba po kućanstvu
Stambene jedinice
Postotak stanovništva s pristupom pitkoj vodi
Postotak stanovništva s pristupom električnoj energiji
Postotak stanovništva s pristupom sanitarnom čvoru

Sveukupno, to je 15 karata koje će biti prikazane u web aplikaciji.

6.6. Rječnik pojmova i definicije

Sljedeći rječnik pojmova preuzet je sa internetske stranice Državnog zavoda za statistiku (URL1).

Mjestom rođenja smatra se ono mjesto (naselje, strana država) u kojem je majka osobe stanovala u vrijeme rođenja osobe.

Starost stanovništva iskazuje se u navršenim godinama života prema stanju na dan 31. ožujka 2011.

Podaci prema starosti objavljuju se prema pojedinačnim godinama starosti te prema petogodišnjim dobnim skupinama zaključno sa skupinom "95 i više".

Starosna skupina obuhvaća osobe koje su navršile godine života unutar granica intervala. Tako su npr. u skupini 15–19 godina obuhvaćene osobe koje imaju 15 i više godina, ali još nisu navršile 20 godina života.

Pojam **radnog kontingenta** odnosi se na broj stanovnika određene životne dobi, tj. na žensko stanovništvo staro od 15 do uključivo 59 godina i muško stanovništvo od 15 do uključivo 64 godine života, koje se s obzirom na teoretsku fiziološku sposobnost smatra radno sposobnim stanovništvom.

Ženama u fertilnoj dobi smatraju se žene u dobi 15 – 49 godina, što se okvirno smatra razdobljem tijekom kojeg je žena fiziološki sposobna za rađanje.

Pismenom se smatra osoba koja može s razumijevanjem pročitati i napisati kratak, jednostavan sastavak o svome svakidašnjem životu, bez obzira na to na kojem jeziku ili pismu osoba čita odnosno piše.

Kućanstvom se smatra svaka obiteljska ili druga zajednica osoba koje zajedno stanuju i zajednički troše svoje prihode za podmirivanje osnovnih životnih potreba (stanovanje, prehrana i sl.). Kućanstvom se smatra i svaka osoba koja živi sama, tzv. samačko kućanstvo. Kućanstvom se smatra i osoba bez stalne adrese stanovanja (npr. beskućnici), a zatečena je u kritičnom trenutku u naselju popisa.

Stan ima **instalacije vodovoda, kanalizacije, električne energije i plina** ako najmanje u jednoj od prostorija stana postoje odgovarajuće instalacije bez obzira na to jesu li vezane za komunalnu mrežu ili neke kućne uređaje i objekte.

7. Tehnologija i programska podrška

Prvi korak izrade web aplikacije za tematske karte je odabir tehnologije koja će se koristiti za njezino pokretanje te dobivanje podataka koji će se kartirati.

U ovom poglavlju opisane su informacijske i geoinformacijske tehnologije koje su upotrijebljene prilikom izrade diplomskog rada. Prilikom odabira tehnologije naglasak je stavljen na upotrebu tehnologije otvorenog kôda (eng. *open source*). Značaj te tehnologije leži u činjenici da je izvorni kôd dostupan, odnosno „otvoren“ svakome te ga je moguće mijenjati, kopirati i dijeliti bez ikakve naknade.

7.1. Microsoft Office Excel 2007

Microsoft Excel je program za tablično računanje, proizvod kompanije Microsoft, te je sastavni dio programskog paketa Microsoft Office. Uglavnom služi za rješavanje problema matematičkog tipa pomoću tablica i polja koje je moguće povezivati različitim formulama, a također može poslužiti i za izradu jednostavnijih baza podataka (URL15).

7.2. Quantum GIS (QGIS)

Quantum GIS je korisnički orijentiran geografski informacijski sustav otvorenog kôda koji radi na Linuxu, Unixu, Mac OS X-u, Microsoft Windowsima i Android OS-u. QGIS podržava vektorske i rasterske formate prostornih podataka kao i baze podataka te je licenciran pod GNU-ovom Općom javnom licencom. GNU Opća javna licenca jamči slobodu dijeljenja i mijenjanja slobodnih programa, te je na taj način program slobodan za sve svoje korisnike. GNU licenca je jedna od najpopularnijih i najpoznatijih licenca koje se koriste za licenciranje slobodnog softvera (URL16).

QGIS omogućuje pregledavanje, uređivanje i stvaranje raznih vektorskih i rasterskih formata, uključujući ESRI Shape datoteke, prostorne podatke u PostgreSQL/PostGIS bazama podataka, GRASS-ove vektorske i rasterske podatke ili GeoTIFF. Koristeći Python ili C++ moguće je stvoriti prilagođene dodatke (eng. *customised plugins*) i samostalne GIS aplikacije. QGIS dodaci proširuju postojeću funkcionalnost, npr. uvoz podataka, preuzimanje staza, putova i točaka iz GPS uređaja ili prikazivanje slojeva korištenjem OGC WMS i WFS standarda.

QGIS je moguće preuzeti s matične web stranice (URL17) na dva načina: kao samostalnu aplikaciju ili kao dio OSGeo4W programskog paketa. OSGeo4W je programski paket namijenjen Windows operativnim sustavima koji održava i razvija OSGeo (eng. *Open Source Geospatial Foundation*). OSGeo je neprofitna organizacija čiji je cilj održavanje i promicanje zajedničkog razvoja tehnologija otvorenog kôda koje se bave prostornim

podacima (URL18). Cilj OSGeo4W projekta je stvoriti programski paket koji će biti jednostavan za instalaciju i korištenje u Windows okruženju. Važnost tog razvoja je velika jer se pomoću OSGeo4W projekta nastoji isporučiti tehnologije otvorenog kôda, koje se bave prostornim podacima, većini korisnika diljem svijeta. OSGeo4W uz QGIS, i sve potrebno za njegovo korištenje, sadrži Python, GRASS, GDAL itd.

7.3. ESRI Shape

ESRI Shape ili jednostavno *shapefile* (.shp) je popularni geoprostorni podatkovni zapis koji sadrži (najčešće dvodimenzionalne) prostorne podatke u vektorskom obliku, sa svrhom upotrebe u geoinformacijskim sustavima. Razvijen je od strane tvrtke ESRI kao otvoreni podatkovni format, kako bi omogućio međusobnu komunikaciju ESRI-jevog softvera s ostalim GIS aplikacijama koje rukuju prostornim podacima. Ovaj podatkovni oblik je moguće pregledavati i uređivati korištenjem i ostalih, uglavnom komercijalnih aplikacija, ali i onih otvorenog kôda (primjerice Quantum GIS-a).

Shapefile datoteka opisuje geometriju nekog objekta koristeći točke, linije i poligone. Svaki dio geometrije također može sadržavati i atributne podatke, ali je tada nužno uz *.shp* datoteku (koja sadržava geometriju) distribuirati i *.shx* koji sadrži pokazivače (eng. *indexes*), kako bi se povezali atributi te *.dbf* (sadržava atributne podatke) datoteke. Također, uz sve navedene datoteke (koje su nužne za pravilno funkcioniranje ovog podatkovnog formata), prema potrebi se (najčešće) prilaže još i *.prj* datoteka, koja u tekstualnom obliku sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji, datumu, korištenim jedinicama i sl. (URL19). Naravno, pritom sve datoteke trebaju biti istog imena. Također, važno je spomenuti da su u svakoj od priloženih datoteka zapisi poredani u redoslijedu prema kojem se, primjerice, geometrija iz *.shp* datoteke povezuje s atributima iz *.dbf* datoteke. Tablica 10 sadrži popis i opis obaveznih datoteka *ESRI Shape* formata zapisa. Zapisi tih datoteka su međusobno ovisni prema položaju zapisa. Dakle, prvi zapis u *.shx* ili *.dbf* datoteci odnosi se na prvi zapis u *.shp* datoteci.

Tablica 10. Popis obaveznih ESRI Shape datoteka

Naziv ekstenzije	Opis ekstenzije
.shp	Geometrija atributa objekta
.shx	Indeks koji povezuje geometriju i omogućava brzo pretraživanje u oba smjera
.dbf	Atributi poredani u stupce za svaki objekt
.prj	Koordinatni sustav i informacije o projekciji

7.4. HTML

Izrada bilo kakve web aplikacije nebi bila moguća bez upotrebe HTML-a.

HTML (eng. *HyperText Markup Language*) je vrlo raširen označni jezik korišten za izradu strukture dokumenata, uglavnom internetskih stranica.

Iako HTML nije programski jezik, već običan označni jezik (eng. *markup*), on zajedno s CSS-om čini jezgru razvoja kôda jedne internetske stranice.

Korištenjem oznaka (eng. *tags*) omogućuje se dodjeljivanje značenja naslovima, odlomcima teksta, poveznicama, popisima i ostalim elementima tekstualnih datoteka. Osim toga, HTML omogućava i uključivanje slika te video, zvukovnih i sličnih zapisa u same tekstualne dokumente kako bi se povećala njihova interaktivnost i sadržajnost (URL20).

HTML dokument je običan tekstualni dokument (*.html. ili *.htm) koji se može pisati i uređivati u bilo kojem tekstovnom editoru, čak i u onim najjednostavnijim poput Notepada, ili se može „stvarati“ u nekom naprednijem programu u čijem se grafičkom sučelju odmah vide promjene načinjene u kôdu. Izgled stranica nadzire se CSS-om, čime se odjeljuje sadržaj (eng. *content*) i izgled (eng. *layout*).

Web (skraćenica od eng. World Wide Web) uglavnom čine HTML dokumenti koji se od web poslužitelja (eng. *webserver*) do internetskog pretraživača (eng. *browser*) prenose koristeći HyperText Transfer Protocol (HTTP). HTTP je osnovna i najčešća metoda komunikacije i prijenosa informacija na webu, kojom se omogućuje objavljivanje i prezentacija HTML dokumenata (URL21).

HTML ima ograničen broj elemenata i atributa koji se mogu koristiti. Elementi se pišu u šiljastim zagradama (<,>) i moraju biti pravilno ugniježđeni, a svaki se otvoreni element mora zatvoriti.

Svaki HTML dokument sastoji se od sljedećeg:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Naziv stranice</title>
  </head>
  <body>
    <p>Sadržaj stranice</p>
  </body>
</html>
```

Za pregledavanje HTML stranica potreban nam je preglednik (eng. *browser*), program koji nakon učitavanja HTML stranice korisniku prikazuje njen grafički izgled. Najpoznatiji preglednici su Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome i Safari.

U ovom diplomskom radu HTML se koristio kao osnovni opisni jezik za izradu web stranice. Dijelom je HTML automatski generiran od strane alata WordPress, dok je dio kôda za potrebe aplikacije ručno napisan.

7.5. CSS

CSS (eng. *Cascading Style Sheets*) je jezik koji se koristi za opisivanje i prezentaciju dokumenata pisanih u jeziku za označavanje podataka (*markup* jeziku). CSS specifikacije razvio je i održava konzorcij W3C (*World Wide Web Consortium*). Njegova je najčešća primjena uređivanje stranica napisanih u HTML-u, ali on se isto tako može upotrijebiti za bilo koji XML dokument. Prezentiranje dokumenata znači pretvaranje izvornog sadržaja dokumenta u oblik koji je korisniku jasan i upotrebljiv.

CSS opisuje kako se strukturirani elementi prikazuju na ekranu, papiru ili nekom drugom mediju. Koristi se za definiranje boja na stranici, fonta, formata, tipografije, pozadinske slike, rasporeda, ispune, transparentnosti i drugih sličnih svojstava stila dokumenta. Osmišljen je u prvom redu kako bi odvojio sadržaj dokumenta pisanog u markup jeziku od njegove prezentacije pisane u CSS-u. To odvajanje poboljšava pristupačnost sadržaju, daje veću fleksibilnost, olakšava promjenu prezentacijskih djela i smanjuje složenost.

CSS se uz HTML koristi za izradu web stranica. Najčešće se koristi kako bi definirali kako će se elementi korišteni u HTML-u prikazati na ekranu.

7.6. JavaScript

U počecima weba svaka stranica pružena korisniku bila je u obliku statičnog dokumenta. JavaScript je omogućio uvođenje dinamičnih, interaktivnih sadržaja u prikazu internetskih stranica jer se izvršava unutar internetskog pretraživača te ima direktan pristup svim elementima dokumenta.

JavaScript je skriptni programski jezik koji se izvršava u web pregledniku (klijentskoj strani). Napravljen je da bude sličan Javi kako bi bio lakši za korištenje, no nije objektno orijentiran kao Java. Upravo zbog činjenice da se kôd izvršava na strani korisnika, a ne na nekom udaljenom poslužitelju (eng. *remote server*), moguća je brža reakcija pretraživača na korisničke radnje, čime se postiže dinamičnost same web-aplikacije koja nije omogućena isključivom upotrebom HTML-a.

Skripte pisane u JavaScriptu mogu biti pohranjene unutar samog kôda HTML stranice ili kao zasebne datoteke, u pravilu s ekstenzijom *.js. Danas svaki internetski pretraživač ima u sebi integriran JavaScript prevoditelj (eng. *interpreter*) koji interpretira JavaScript izvorni kôd i izvršava skriptu.

Pri izradi ove web aplikacije JavaScript je odigrao ključnu ulogu kroz biblioteku Leaflet koja je bazirana na JavaScriptu.

7.6.1. jQuery

jQuery je jedna od najpopularnijih i najboljih biblioteka JavaScripta, koja je u relativno kratkom roku postala jako popularna zbog lakog korištenja i malog zauzeća resursa na računalu. To je ujedno i besplatan, open source softver.

Osnovne namjene jQuerya su:

- olakšavanje i ubrzavanje programiranja,
- proširivanje funkcionalnosti pomoću gotovih komponenti.

Uz primjenu jQuerya se sa lakoćom može uraditi jako puno korisnih stvari. Jedna od najvažnijih je interaktivnost sa korisnikom i dinamičnost koju je moguće postići sa veoma malo programiranja. Kao jedna od najvećih prednosti je ta da je za njegovo poznavanje dovoljno poznavati CSS te JavaScript na osnovnoj razini.

jQuery se vrlo jednostavno ubaci u postojeći HTML kôd. Unutar <head> tag-a potrebno je dodati sljedeće:

```
<script type="text/javascript" src="jquery.js"></script>
```

Naravno, prije toga treba preuzeti *jquery.js* datoteku i staviti ju na isto mjesto gdje su datoteke .html.

Sintaksa je dizajnirana tako da olakša navigaciju, stvara animacije te rukuje razvojem aplikacija AJAX. jQuery također daje mogućnost programerima da stvaraju dodatke (eng. *plugins*) unutar biblioteke JavaScript. Modularni pristup biblioteke jQuery omogućuje stvaranje moćnih dinamičkih web stranica i web aplikacija.

Prednosti korištenja jQuery su (URL22):

- Odvaja JavaScript i HTML: umjesto korištenja atributa HTML-a za pozivanje funkcija JavaScripta, jQuery omogućuje da sve funkcije budu izrađene koristeći isključivo Javascript
- Sažetost i jasnoća: jQuery pruža razne sintakse koje promiču sažetost i jasnoću
- Eliminira nekompatibilnost preglednika: JavaScript se često na različitim preglednicima malo razlikuje, pa JavaScript kôd koji radi na jednom pregledniku možda neće raditi na drugom. jQuery obrađuje sve nedosljednosti ovih preglednika i pruža dosljedno sučelje na svim preglednicima.

jQuery je danas sastavni dio većine alata baziranih na JavaScript-u, pa se tako koristi i u Leaflet-u. jQuery omogućuje da na jednostavniji način obavimo neke složene radnje za koje smo prije direktno koristili JavaScript.

7.7. Leaflet.js

Leaflet je biblioteka JavaScripta, odnosno skup gotovih funkcija, napisan u programskom jeziku JavaScript za izradu interaktivnih web aplikacija. Koristeći prednosti naprednih tehnologija JavaScripta, Leaflet omogućuje bržu i efikasniju izradu vizualno dojmljivih, sadržajem bogatih i dinamičnih internetskih stranica.

Prednost Leafleta leži svakako u činjenici da je pisan skriptnim jezikom JavaScript, čime se izvršavanje kôda aplikacije odvija direktno na korisnikovom računalu. Korisnik pritom ima slobodu odabira internetskog preglednika jer je Leaflet kompatibilan s gotovo svim internetskim preglednicima.

Leaflet je ključna komponenta izrađene aplikacije. Pomoću ovog dodatka moguće je vrlo lako generirati interaktivne web-karte.

7.8. WordPress

WordPress je open source CMS (eng. *Content Management System*), odnosno sustav za upravljanje sadržajem, koji se često koristi kao aplikacija za objavljivanje bloga ili platforma za izradu osobnih i drugih web stranica.

WordPress je ovdje korišten za izradu grafičkog korisničkog sučelja web aplikacije.

8. Praktični rad

Nakon što su odabrani tehnologija i alati za izradu praktičnog dijela diplomskog rada, istom se moglo pristupiti.

8.1. Prikupljanje i obrada podataka

Kako bi tematske karte Republike Hrvatske imale odgovarajuću svrhu, potrebno je preuzeti i atributne podatke koji služe za analizu i prikaz određenih pojava i objekata na interaktivnoj karti. Svi atributni podaci koji su bili potrebni za izradu rada nalazili su se online, stoga je njihovo prikupljanje obavljeno jednostavnim preuzimanjem sa stranica Državnog zavoda za statistiku. Preuzimanje podataka s nekih drugih servisa nije najbolja opcija jer je njihova točnost upitna, a i ne posjeduju atributne podatke koji su nam bitni.

Traženi podaci su potom ubačeni u Microsoft Excel. Tamo ih je trebalo obraditi, odnosno urediti i sortirati u svrhu jednostavnijeg i preglednijeg rada s njima, budući da u izvornom obliku nisu bili optimalni za daljnju obradu.

8.1.1. Uređivanje tablica i izrada CSV datoteka

CSV-datoteka (eng. *comma-separated values*) pohranjuje tablične podatke (brojeve i tekst) kao običan tekst. Običan tekst znači da je datoteku moguće pročitati s drugim programima, budući da umjesto binarnog zapisa podataka, koji je čitljiv jedino Microsoft Excelu, sadrži niz znakova u tekstualnom obliku. CSV-datoteka može pohraniti različit broj zapisa međusobno odvojenih nekim graničnim znakom. Svaki zapis se sastoji od polja odvojenih pomoću nekog drugog znaka ili niza, najčešće običnog zareza ili točke zareza. CSV je zajednički, relativno jednostavan format datoteke koji je široko podržan od strane korisničkih, poslovnih i znanstvenih aplikacija. Najčešće se koristi za razmjenu tabličnih podataka između programa koji koriste međusobno nekompatibilne (često zaštićene i/ili nedokumentirane) formate. To je moguće zato jer veliki broj programa podržava neku od varijacija formata CSV, barem kao alternativu za uvoz/izvoz podataka.

Zbog svih navedenih svojstava CSV je idealan kao format za pohranu i razmjenu podataka između raznih programa te se u tu svrhu koristi u ovom radu.

8.2. Stvaranje jednoobrazne datoteke s podacima

Od Državne geodetske uprave su za potrebe ovog diplomskog rada kupljeni podaci iz grafičkog dijela središnjeg registra (do razine statističkog kruga). Svi podaci za područje RH su dobiveni u digitalnom obliku, u *shapefile* formatu.

Dobivene podatke treba generalizirati i uskladiti s atributnim podacima podataka popisa stanovništva koji su preuzeti s DZS-a i uređeni u programu Microsoft Excel. Prostorni podaci su generalizirani u programu QGIS korištenjem alata za pojednostavljenje linija (*simplify*).

Kako bi se atributni podaci mogli prikazati na karti, u web-aplikaciji potrebno im je pripojiti prostorne podatke dobivene od Državne geodetske uprave. S obzirom na to da je za praktičnu implementaciju web aplikacije kao temelj izabrana skripta Leaflet, bilo je potrebno pripremiti podatke na način da je iste moguće jednostavno učitati pomoću Leaflet API-a (aplikacijskog programskog sučelja). Kao rješenje je izabran format GEOJSON. Kako bismo podatke dobili u formatu GEOJSON, koji sadržava prostorne i atributne podatke, iskoristili smo QGIS. Naime, osim jednostavnog uvoza prostornih podataka iz dobivenih datoteka *.shp*, u QGIS je moguće uvesti i atributne podatke te ih povezati s prostornim podacima koristeći kao vezu jedinstvene bročane oznake svakog od gradova ili općina koje su prisutne kako u prostornim, tako i u atributnim podacima. Nakon spajanja, podaci su pomoću QGIS-a izvezeni u format GEOJSON i na taj način su pripremljeni za korištenje u skripti Leaflet.

8.3. Izrada ogledne karte

Izradu karata započeta je izradom jedne ogledne karte. Cjelokupno web-programiranje i komunikacija s web serverom odrađeni su pomoću web-platforme *Codeanywhere* koja nam omogućava da na brz i jednostavan način uređujemo programski kôd web-stranica i web-aplikacija, te da izmjene koje unesemo u programski kôd vrlo jednostavno aktualiziramo na web-serveru.

Kao primjer za izradu ogledne karte uzet je jedan od praktičnih primjera implementacije dostupan na web dokumentaciji skripte Leaflet (URL23).

Proces izrade karte moguće je podijeliti u nekoliko dijelova:

- postavljanje pozadinske karte,
- postavljanje podataka GEOJSON na kartu,
- ostvarivanje interaktivnosti karte kroz prikaz atributnih podataka,
- dodavanje legende na kartu.

Osim gore navedenih dijelova koji se većinom mogu odraditi koristeći aplikacijsko sučelje Leafleta, potrebno je i znanje iz HTML-a i CSS-a kako bi sama web-stranica za prikaz karte zaživjela.

8.3.1. Postavljanje temeljne karte

Sljedeći programski isječak prikazuje način postavljanja pozadinske karte pomoću skripte Leaflet, te podešavanje nekih osnovnih parametara korisničkih mogućnosti rada s

kartom. Postavljen je centar prikaza karte, početna razina povećanja, te mogući načini povećanja karte, kao i načini na koje je moguće pomicanje po samoj karti. Također, učitana je i pozadinska karta koja je besplatno dostupna svima na internetskoj stranici (URL24), a temelji se na karti OpenStreetMap.

```
//postavljanje mape u podlozi
var map = L.map('map', {
    center: [44.52784, 16.52344],
    zoom: 7,
    dragging: true,
    touchZoom: false,
    scrollWheelZoom: true,
    doubleClickZoom: false,
    boxZoom: true,
    zoomControl: true,
    keyboard: false
});

//ucitavanje mape u podlozi
L.tileLayer('https://{s}.tiles.mapbox.com/v3/{id}/{z}/{x}/{y}.png', {
    maxZoom: 10,
    minZoom: 7,
    dragging: false,
    attribution: 'Map data &copy;
<a href="http://openstreetmap.org">OpenStreetMap</a> contributors, ' +
'<a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/">CC-BY-SA</a>, ' +
'Imagery © <a href="http://mapbox.com">Mapbox</a>',
    id: 'examples.map-20v6611k'
}).addTo(map);
```

8.3.2. Postavljanje podataka GEOJSON na kartu

Sljedeći programski isječak prikazuje način prikaza podataka dobivenih u formatu GEOJSON na karti.

```
var geojson;

//ubacivanje geojsona
geojson = L.geoJson(opcinezadnje, {
    style: style,
    onEachFeature: onEachFeature
```

```
}).addTo(map);
```

8.3.3. Prikaz podataka bojama na karti

Sljedeći programski isječak prikazuje način prikaza podataka na karti primjenom boja. Funkcija *getColor* služi za odabir boja prema određenom atributnom podatku. Ova funkcija zatim prosljeđuje određenu boju u funkcije za prikaz na samoj karti. U ovisnosti o željenom prikazu i granicama, u *getColor* funkciji možemo promijeniti granice atributnih podataka za određene boje ili možemo promijeniti same boje. Boje su definirane njihovim komponentama RGB-a zapisanim u heksadekadskom obliku.

```
//dobivanje boja prema određenim granicama parametra
function getColor(d) {
    return d >= 160000 ? '#1A9641' :
        d >= 65000 ? '#A6D96A' :
        d >= 25000 ? '#FFFFBF' :
        d >= 7500 ? '#FDAE61' :
        d >= 0 ? '#D7191C' :
            '#000000';
}

//definiranje stila prikaza
function style(feature) {
    return {
        weight: 1,
        opacity: 1,
        color: '#aaa',
        //dashArray: '3',
        fillOpacity: 0.7,
        fillColor: getColor(feature.properties.t_T1)
    };
}

//označavanje pojedine opcine
function highlightFeature(e) {
    var layer = e.target;

    layer.setStyle({
        weight: 1,
        color: '#000',
        dashArray: '',
        fillOpacity: 0.7
    });
};
```

```

if (!L.Browser.ie && !L.Browser.opera) {
    layer.bringToFront();
}

boldaj(layer.feature.properties.t_T1);
info.update(layer.feature.properties);
}

//odznačavanje pojedine općine
function resetHighlight(e) {
    geojson.resetStyle(e.target);

    $(".lista1").css("font-weight", "normal");
    $(".lista2").css("font-weight", "normal");
    $(".lista3").css("font-weight", "normal");
    $(".lista4").css("font-weight", "normal");
    $(".lista5").css("font-weight", "normal");
    $(".pkt1").css("border-color", "white");
    $(".pkt2").css("border-color", "white");
    $(".pkt3").css("border-color", "white");
    $(".pkt4").css("border-color", "white");
    $(".pkt5").css("border-color", "white");
    info.update();
}

//definiranje maousover efekta
function onEachFeature(feature, layer) {
    layer.on({
        mouseover: highlightFeature,
        mouseout: resetHighlight
    });
}

```

8.3.4. Prikaz brojčanih podataka

Sljedeći programski isječak prikazuje način prikaza brojčanih podataka na karti. Brojčani se podaci prikazuju u gornjem desnom uglu karte, zajedno s atributnim podacima naziva grada odnosno općine, te županije u kojoj se oni nalaze.

```

//dodavanje info dijela na karti

var info = L.control();
info.onAdd = function (map) {
    this._div = L.DomUtil.create('div', 'info'); // create a div with a class "info"
    this.update();
}

```



```

return this._div;
};

// method that we will use to update the control based on feature properties passed

info.update = function (props) {
this._div.innerHTML = '<h4>Stanovništvo rođeno u RH</h4>' + (props ?
'<b>' + props.OG_NAZIV + '</b><br />' + props.ZUP_NAZIV + '</b><br />' + props.t_T1 + ' </sup>'
: 'Pređite mišem preko karte');
};

info.addTo(map);

```

8.3.5. Dodavanje legende na kartu

Sljedeći programski isječak prikazuje način prikaza legende na karti. Legenda se prikazuje u donjem desnom uglu karte. Kako bi se legenda prikazala, potrebno je definirati granične vrijednosti te dobiti boje korištenjem prethodno opisane *getColor* funkcije. Dodatno je isprogramirana funkcija za zadebljanje fonta trenutno aktivne klase, kao i za zaokruživanje boje aktivne klase unutar legende.

```

var legend = L.control({position: 'bottomright'});

legend.onAdd = function (map) {

var div = L.DomUtil.create('div', 'info legend'),
grades = [0, 7500, 25000, 65000, 160000, 650356],
labels = [];

// loop through our density intervals and generate a label with a colored square for each interval
div.innerHTML += '<ul>'
for (var i = grades.length - 1; i > 0 ; i--) {
div.innerHTML +=
'<li class="lista' + i + '">' +
'<i class="pkt' + i + '" style="background:' + getColor(grades[i] - 0.1) + '"></i>' +
grades[i-1] + '-' + grades[i] + '<br>' +
'</li>'
}

div.innerHTML += '</ul>'

return div;
};

function boldaj(podatak){
//alert('boldaj');
//alert(podatak);
$("." + lista + getClas(podatak)).css("font-weight", "bold");
}

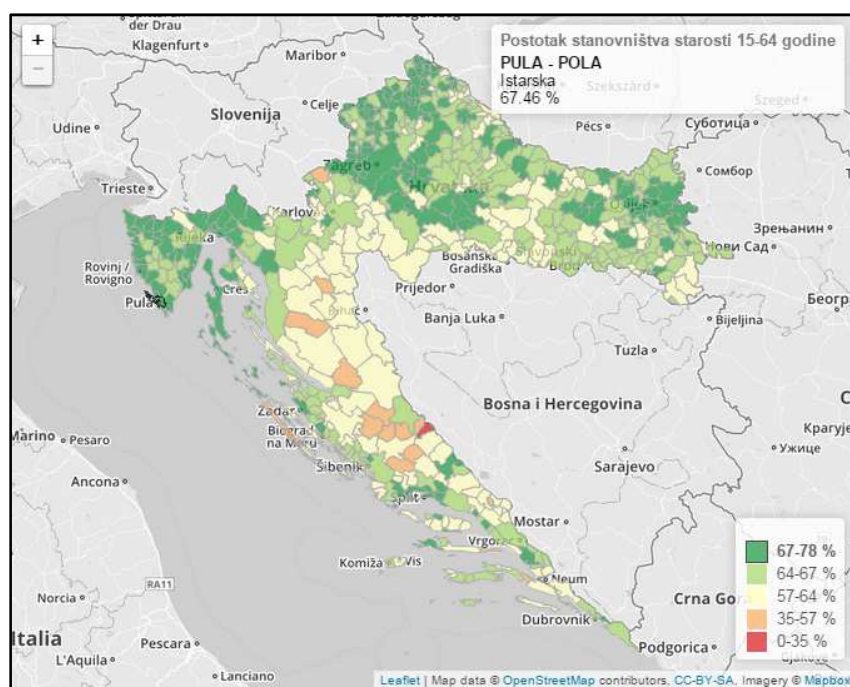
```

```
$('.pkt'+getClass(podatak)).css("border-color", "black");
}
```

```
legend.addTo(map);
```

8.3.6. Konačni izgled i mogućnosti ogledne karte

Na sljedećoj slici prikazan je konačni izgled ogledne karte.



Slika 16. Prikaz izgleda ogledne karte

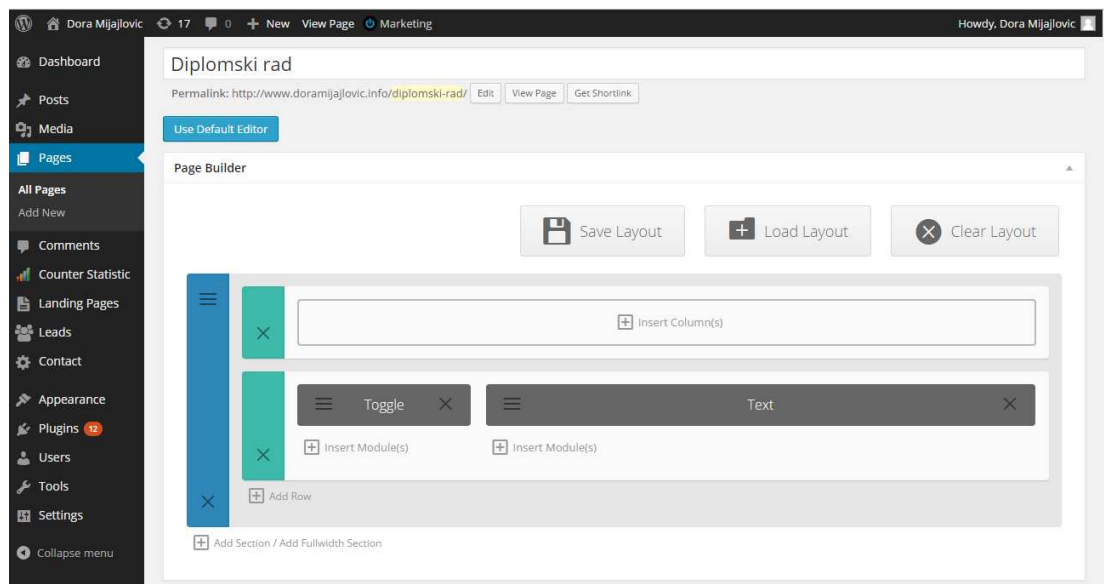
Na svim je kartama postignuta interaktivnost. Moguće je pregledavati atributne podatke prelaskom miša preko općina ili gradova za koje želimo saznati podatke. Osim toga, karte pomoću klasa na jednostavan grafički način prikazuju distribuciju vrijednosti atributa na području Republike Hrvatske što nam može pojednostaviti provedbu analiza nad dostupnim podacima. Na svim je kartama moguće mijenjati mjerilo korištenjem funkcije povećanja (zumiranje) i kretati se po karti na različite načine. Karte je na kvalitetan način moguće pregledavati i na mobilnim uređajima.

8.4. Izrada web sučelja

Kako bi korisnička stranica na kojoj je objavljen ovaj diplomski rad omogućila krajnjim korisnicima jednostavno snalaženje i pronalazak željenih karata, stvoreno je grafičko korisničko sučelje korištenjem alata WordPress. Nakon početnog postavljanja WordPressa,

što je potpuno automatiziran proces, odabrana je tema koja podržava grafičko stvaranje web-stranica što dodatno pojednostavljuje izradu web stranice.

Na sljedećoj je slici prikazano grafičko sučelje Wordpressa za stvaranje jednog dijela web-stranice.

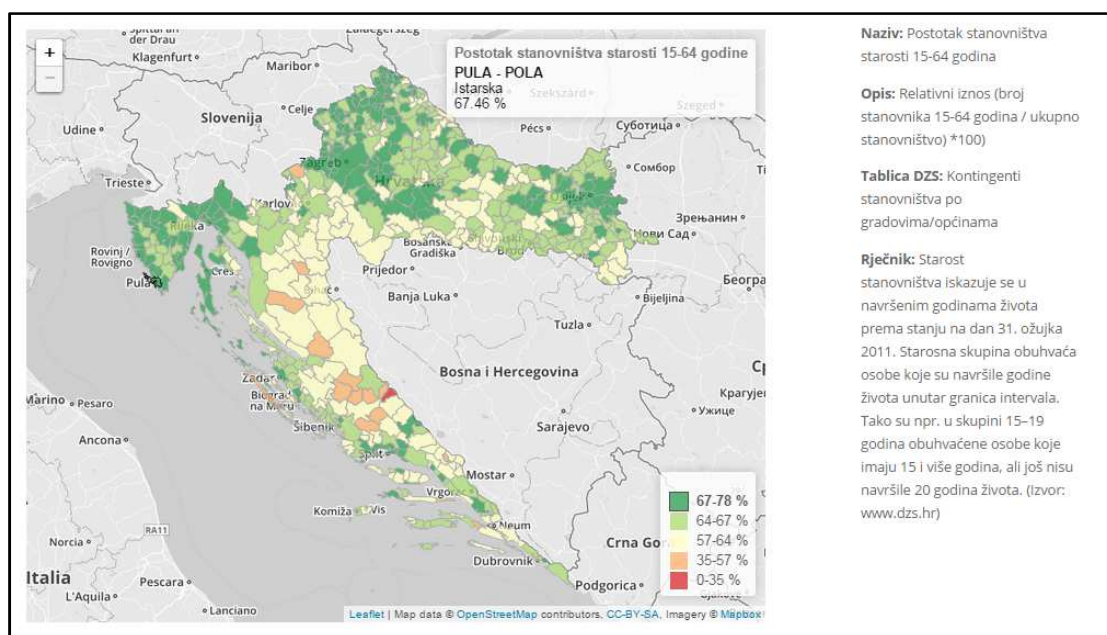


Slika 17. Grafičko sučelje WordPressa

Kako su karte već stvorene i funkcioniraju kao samostalne web-stranice sve što je bilo potrebno je prikazati ih unutar grafičkog korisničkog sučelja koje je izrađeno u WordPressu. Kako bismo to učinili, iskorišten je atribut HTML-a *iframe*. Ovaj atribut nam omogućava da unutar kreirane web stranice prikazemo sadržaj neke druge web stranice. Na taj su način dodane karte u web stranice generirane u WordPressu.

Osim prikaza karata uz svaku je kartu izrađen i rječnik pojmova koji definira pojmove vezane uz razumijevanje podataka koji se nalaze na prikazanoj karti.

Konačni izgled jedne od izrađenih karata prikazan je na sljedećoj slici.



Slika 18. Konačni izgled karte u izrađenoj aplikaciji

9. Zaključak

Na malo znanosti je razvoj računala utjecao u tako velikoj mjeri kao na kartografiju. Kartografski prikaz olakšava razumijevanje rezultata podataka popisa stanovništva. Tematske karte pružaju brz i jednostavan pregled velikog broja podataka. Danas je postupak izrade karata primjenom računala postao brži, jednostavniji i lakši. Prednosti digitalne kartografije pred klasičnom su višestruke, pogotovo pri samostalnom kreiranju karte.

Podaci koje je dosad objavljivao Državni zavod za statistiku uglavnom su u tabličnom obliku, s izuzetkom nekoliko grafičkih prikaza. No, iako postoje statistička izvješća s preko 600 stranica koje obuhvaćaju podatke popisa stanovništva, oni nisu pretočeni u kartografski prikaz. Pomoću tematskih karata takve bi podatke bilo lakše predočiti u svrhu što bolje razumijevanja i provođenja različitih analiza.

Popis stanovništva se danas u Hrvatskoj smatra izvorom isključivo statističkih podataka, no mogao bi postati saveznik u donošenju odluka na lokalnoj i nacionalnoj razini kada bi se podacima popisa dodala prostorna komponenta, kao što je to u slučaju ovog diplomskog rada.

Od preporuka navedenih u ovom diplomskom radu, tek se nešto više od trećine podataka za preporučene karte nalazi na Državnom zavodu za statistiku, te bi svakako bilo poželjno raditi na razvoju kartografsko-geoinformacijskog odjela na DZS-u.

U radu je napravljen model kartografskog prikaza rezultata popisa stanovništva koji obuhvaća odabir metode klasifikacije za izradu tematskih karata i definiranje granica klasa. Na temelju modela, a prema dostupnim podacima Državnog zavoda za statistiku, izrađeno je 18 karata, koje su u skladu s Preporukama iz UN-ovog Priručnika o geoprostornoj infrastrukturi za popisne aktivnosti, a za koje je bilo moguće prikupiti javno dostupne podatke s DZS-a.

Pri implementaciji rješenja, Leaflet.js se pokazao kao izuzetno koristan alat za izradu karata, pri čemu je ipak potrebno određeno znanje programiranja. Postupak izrade tematskih karata u Leafletu i njihov prikaz zadovoljavaju zahtjeve današnjih korisnika - karte su interaktivne i moguće ih je pregledavati kako na računalima, tako i na mobilnim uređajima.

Sve izrađene karte ostaju javno dostupne na korištenje svima na web adresi <http://diplomski-rad.doramijajlovic.info/>.

Kao nadogradnju na postojeće karte moguće je postizanje veće interaktivnosti karata te dodavanje mogućnosti korisnicima da sami kreiraju karte prema podacima dostupnim na Državnom zavodu za statistiku.

U cilju prikupljanja povratne informacije o kvaliteti izrađene web-aplikacije, bilo bi korisno provesti anketu među korisnicima.

Literatura

Borčić, B., Kreiziger, I., Lovrić, P., Frančula, N. (1977): Višejezični kartografski rječnik, Geodetski fakultet, Zagreb

Frančula, N. (2004): Digitalna kartografija, skripta, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Frangeš, S. (2003): Tematska kartografija, skripta, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Frangeš, S. (2004): Tematska kartografija, skripta, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Frangeš, S. (2006): Kartografija, skripta, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Jenks, G. (1967): The Data Model Concept in Statistical Mapping, International Yearbook of Cartography 7, 182-188

Kraak, M-J., Brown, A. (Ed.) (2001): Web Cartography developments and prospects. Taylor & Francis, London and New York

Kresse, W., Danko, D. (eds., 2012): Springer Handbook of Geographic Information, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

Lovrić, P. (1988): Opća kartografija, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb

Peterson, M. P. (2003): Maps and the Internet, Elsevier Science

United Nations (2009): Handbook on Geospatial Infrastructure in Support of Census Activities, UN, New York

Vučetić, N. (2012): Digitalna kartografija, nastavni materijali, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Župan, R. (2012): Web kartografija, nastavni materijali, Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Narodne novine (1992): Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj, Narodne novine 90/92, <http://narodne-novine.nn.hr/> [13.06.2015.]

Narodne novine (2010): Zakon o popisu stanovništva, kućanstava i stanova u Republici Hrvatskoj 2011 godine, Narodne novine 92/10, <http://narodne-novine.nn.hr/> [13.06.2015.]

URL1: Državni zavod za statistiku,
www.dzs.hr [15.07.2014.]

URL2: United States Census Bureau,
www.census.gov [14.06.2015.]

- URL3: Factfinder,
<http://factfinder.census.gov/faces/nav/jsf/pages/index.xhtml> [14.06.2015.]
- URL4: Statistics Canada,
<http://www.statcan.gc.ca/> [15.06.2015.]
- URL5: National Bureau of Statistics of the People's Republic of China,
<http://www.stats.gov.cn/> [27.06.2014.]
- URL6: China Data Online,
<http://www.chinadataonline.org/> [27.06.2014.]
- URL7: UK Office for National statistics,
<http://www.ons.gov.uk/> [15.06.2015.]
- URL8: Statistik Austria,
www.statistik.at [15.06.2015.]
- URL9: Statistični urad RS,
www.stat.si [27.06.2014.]
- URL10: Interaktivni Statistički atlas Slovenije,
<http://stat.monolit.si/> [27.06.2014.]
- URL11: Tematska Kartografija RS,
<http://www.stat.si/TematskaKartografija/> [27.06.2014.]
- URL12: Geodetski Inštitut Slovenije,
www.gis.si [27.06.2014.]
- URL13: Hungarian Central Statistical Office,
<http://www.ksh.hu> [15.06.2015.]
- URL14: Compile Online,
<http://www.tutorialspoint.com/codingground.htm> [26.02.2015.]
- URL15: Microsoft Excel,
http://hr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel [26.06.2014.]
- URL16: GNU Opća javna licenca,
<http://dokumentacija.linux.hr/GPL.html> [26.06.2014.]
- URL17: Quantum GIS,
<http://qgis.osgeo.org/en/site/> [26.06.2014.]
- URL18: Open Source Geospatial Foundation (OSGeo),
http://en.wikipedia.org/wiki/Open_Source_Geospatial_Foundation [26.06.2014.]
- URL19: Shapefile,
http://en.wikipedia.org/wiki/ESRI_shape, [15.07.2014.]
- URL20: HTML,
<http://en.wikipedia.org/wiki/HTML> [14.07.2014.]
- URL21: HTTP,
http://en.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol [14.07.2014.]
- URL22: jQuery,
<http://en.wikipedia.org/wiki/JQuery> [10.10.2014.]

URL23: Leaflet,

<http://leafletjs.com/examples/choropleth.html> [15.06.2015.]

URL24: Mapbox,

<https://www.mapbox.com/> [15.06.2015.]

Prilozi

Sadržaj priloženog medija

Na priloženom mediju pohranjeni su podaci korišteni pri izradi diplomskog rada i svi postignuti rezultati.

Br.	Naziv datoteke	Opis sadržaja
1.	DoraZenzerovic_DiplomskiRad.doc	Tekst diplomskog rada
2.	DoraZenzerovic_DiplomskiRad.pdf	Tekst diplomskog rada
3.	Popis2011.zip	Komprimirana datoteka sa svim korištenim podacima iz Državnog zavoda za statistiku u tabličnom obliku
4.	Html-source.zip	Skup .html datoteka za prikaz karata na internetu Programski kôd web aplikacije
5.	final.qgs	Prostorni i atributni podaci u QGIS-u

Popis slika

Slika 1. Zemljovid Republike Hrvatske po županijama (izvor DZS).....	22
Slika 2. Postotak Hrvata po gradovima/općinama u Istarskoj županiji (izvor DZS).....	23
Slika 3. Odnos cijena računalne (1) i klasične (2) izrade karata (Frančula, 2004)	24
Slika 4. Vrste karata u web kartografiji	25
Slika 5. Kartografski prikaz podataka o obrazovanju (Herceg, 2012).....	28
Slika 6. Census Data Mapper (URL2)	30
Slika 7. Tematska karta popisa stanovništva Kanade koja prikazuje postotak stanovništva u dobi 15-64 godina iz popisa 2011. godine (URL4).....	31
Slika 8. Tematska karta Kine koja prikazuje broj stanovnika starih 6 i više godina(URL6)	32
Slika 9. Interaktivna karta popisa stanovništva Velike Britanije (URL7).....	34
Slika 10. Postotna razlika 2001.-2011. u broju stanovnika (URL7).....	35

Slika 11. Jedna od karata s prikazom rezultata popisa stanovništva u Austriji (URL8).....	36
Slika 12. Karta u web aplikaciji STAGE (URL9).....	38
Slika 13. Tematska karta s prikazom gustoće stanovništva Republike Slovenije (URL11).....	39
Slika 14. Karta Mađarske koja prikazuje broj rođenih na 1000 stanovnika prema popisu iz 2012. godine (URL13).....	40
Slika 15. a) Jednaki intervali b) Kvantili c) Prirodne granice d) Standardne devijacije.....	45
Slika 16. Prikaz izgleda ogledne karte	65
Slika 17. Grafičko sučelje WordPressa	66
Slika 18. Konačni izgled karte u izrađenoj aplikaciji	67

Popis tablica

Tablica 1. Tematske karte zasnovane na dinamici i raspodjeli stanovništva.....	9
Tablica 2. Tematske karte zasnovane na demografskim karakteristikama	10
Tablica 3. Tematske karte zasnovane na socijalno-ekonomskim karakteristikama	11
Tablica 4. Tematske karte zasnovane na podacima o kućanstvima i stanovima.....	12
Tablica 5. Tematske karte prema tematskim područjima (Lovrić, 1988).....	19
Tablica 6. Kategorije podataka popisa stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine prema administrativnim i statističkim jedinicama	41
Tablica 7. Usporedba granica klasa metoda klasifikacije	44
Tablica 8. Usporedba GVF-a različitih metoda	46
Tablica 9. Popis karata za izradu	51
Tablica 10. Popis obaveznih ESRI Shape datoteka	54

Prilog 1: Programski kôd

```
#!/usr/local/bin/python2.7

# code from http://danieljlewis.org/files/2010/06/Jenks.pdf
# described at http://danieljlewis.org/2010/06/07/jenks-natural-breaks-algorithm-in-python/
```

```
def getJenksBreaks( dataList, numClass ):
    dataList.sort()
    mat1 = []
    for i in range(0,len(dataList)+1):
        temp = []
        for j in range(0,numClass+1):
            temp.append(0)
        mat1.append(temp)
    mat2 = []
    for i in range(0,len(dataList)+1):
        temp = []
        for j in range(0,numClass+1):
            temp.append(0)
        mat2.append(temp)
    for i in range(1,numClass+1):
        mat1[1][i] = 1
        mat2[1][i] = 0
        for j in range(2,len(dataList)+1):
            mat2[j][i] = float('inf')
    v = 0.0
    for l in range(2,len(dataList)+1):
        s1 = 0.0
        s2 = 0.0
        w = 0.0
        for m in range(1,l+1):
            i3 = l - m + 1
            val = float(dataList[i3-1])
            s2 += val * val
            s1 += val
            w += 1
            v = s2 - (s1 * s1) / w
            i4 = i3 - 1
            if i4 != 0:
```

```

for j in range(2,numClass+1):
    if mat2[l][j] >= (v + mat2[i4][j - 1]):
        mat1[l][j] = i3
        mat2[l][j] = v + mat2[i4][j - 1]
mat1[l][1] = 1
mat2[l][1] = v
k = len(dataList)
kclass = []
for i in range(0,numClass+1):
    kclass.append(0)
kclass[numClass] = float(dataList[len(dataList) - 1])
countNum = numClass
while countNum >= 2:#print "rank = " + str(mat1[k][countNum])
    id = int((mat1[k][countNum]) - 2)
    #print "val = " + str(dataList[id])
    kclass[countNum - 1] = dataList[id]
    k = int((mat1[k][countNum] - 1))
    countNum -= 1
return kclass

def getGVF( dataList, numClass ):
    """
    The Goodness of Variance Fit (GVF) is found by taking the
    difference between the squared deviations
    from the array mean (SDAM) and the squared deviations from the
    class means (SDCM), and dividing by the SDAM
    """
    breaks = getJenksBreaks(dataList, numClass)
    dataList.sort()
    listMean = sum(dataList)/len(dataList)
    print listMean
    SDAM = 0.0
    for i in range(0,len(dataList)):
        sqDev = (dataList[i] - listMean)**2

```

```
SDAM += sqDev
SDCM = 0.0
for i in range(0,numClass):
    if breaks[i] == 0:
        classStart = 0
    else:
        classStart = dataList.index(breaks[i])
        classStart += 1
    classEnd = dataList.index(breaks[i+1])
    classList = dataList[classStart:classEnd+1]
    classMean = sum(classList)/len(classList)
    print classMean
    preSDCM = 0.0
    for j in range(0,len(classList)):
        sqDev2 = (classList[j] - classMean)**2
        preSDCM += sqDev2
    SDCM += preSDCM
return (SDAM - SDCM)/SDAM

# written by Drew
# used after running getJenksBreaks()
def classify(value, breaks):
    for i in range(1, len(breaks)):
        if value < breaks[i]:
            return i
    return len(breaks) - 1

a = [317606, 132892, 172439, 128899, 175951, 115584, 119764, 296195, 50927, 84836, 78034,
158575, 170017, 305032, 109375, 179521, 454798, 208055, 122568, 113804, 790017, ]

print getJenksBreaks(a,5)
print getGVF(a,5)

print "kraj"
```

Životopis

Osobni podaci

Prezime i ime	ZENZEROVIĆ DORA
Adresa stanovanja	Negrijeva 5, 52100 PULA
Telefon	052 389266
Mobilni telefon	098 9693822
E-mail	dora.mijajlovic@gmail.com
Datum i mjesto rođenja	04.10.1990. Pula
Državljanstvo	Hrvatsko
Spol	Ž

Željeno zaposlenje

magistra inženjerka geodezije i geoinformatike

Radno iskustvo

Datumi (od - do)	03/2015 -
Zanimanje	Geodet
Glavne aktivnosti	Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata, izmjera, iskolčenje
Naziv i adresa poslodavca	GEOGRUPA d.o.o. Epulonova 21, 52100 Pula
Djelatnost	Geodezija
Datumi (od - do)	2011 -
Zanimanje	Vanjski suradnik
Glavne aktivnosti	Obrazovanje, tehnologija, administrativni poslovi
Naziv i adresa poslodavca	Hrvatsko društvo za edukacijsku tehnologiju S. Krautzeka 83a, 51000 Rijeka
Djelatnost	Edukacija

Datumi (od - do) 07/2007 - 08/2007
 Zanimanje Geodetski tehničar - stručna praksa
 Glavne aktivnosti Izmjera, iskolčenje, vektorizacija, izrada elaborata
 Naziv i adresa GEOURED PETRIĆ d.o.o.
 poslodavca Zagrebačka 37, 52100 Pula
 Djelatnost Geodezija

Obrazovanje

Datumi (od - do) 2013 - 2015
 Stečeno zvanje Magistra inženjerka geodezije i geoinformatike
 Uža specijalizacija Geoinformatika
 Obrazovna ustanova Geodetski fakultet Zagreb

Datumi (od - do) 2009 - 2013
 Stečeno zvanje Sveučilišna prvostupnica inženjerka geodezije i geoinformatike
 Uža specijalizacija Geodezija i geoinformatika
 Obrazovna ustanova Geodetski fakultet Zagreb

Datumi (od - do) 2005 - 2009
 Stečeno zvanje Geodetski tehničar
 Uža specijalizacija Geodezija
 Obrazovna ustanova Tehnička škola Pula

Osobne vještine i kompetencije

Strani jezici

Strani jezik	Razumijevanje		Govorna komunikacija		Pisanje
	Slušanje	Čitanje	Govorna komunikacija	Govorna interakcija	
Engleski	C1	C1	C1	C1	C1
Talijanski	A1	A1	A1	A1	A1
Njemački	A1	A1	A1	A1	A1

Socijalne vještine i kompetencije - Sposobnost prilagođavanja različitim sredinama
 - Dobre komunikacijske vještine stečene tijekom studija

Organizacijske vještine i kompetencije	<ul style="list-style-type: none"> - Sklonost timskom radu - Dobre organizacijske vještine stečene tijekom studija - Sposobnost rješavanja problema uz organiziran i sistematičan pristup radu - Sposobnost analitičkog mišljenja - Odgovornost, samostalnost
Tehničke vještine i kompetencije	<ul style="list-style-type: none"> - Obrada slika: CorelDraw, GIMP, Inkcape - Baze podataka: Microsoft Access, MySQL, PostgreSQL (PostGIS) - CAD alati: AutoCAD (Civil 3D / Map) - GIS alati: Quantum GIS, Grass GIS, OCAD, SAGA GIS, Geomedia, IDRISI, TNTmips - 3D modeliranje: Google SketchUP - Programski jezici: Python - Ostali jezici: HTML - Web dizajn: WordPress
Kompjutorske vještine i kompetencije	<ul style="list-style-type: none"> - Obrada teksta: Microsoft Word - Tablični proračuni: Microsoft Excel - Prezentacijski alati: Microsoft PowerPoint
Umjetničke vještine i kompetencije	<ul style="list-style-type: none"> - Amatersko bavljenje fotografijom
Ostale vještine i kompetencije	<ul style="list-style-type: none"> - izražen interes za GIS - izrada web stranica
Vozačka dozvola	<ul style="list-style-type: none"> - B
Ostale relevantne informacije	<ul style="list-style-type: none"> - Stipendija Istarske županije za izvrstan uspjeh - ESRI certifikat - Getting started with GIS - ESRI certifikat- Basics of Geographic Coordinate System - ESRI certifikat - Introduction to Map Production System - Certifikat: Internet e-marketing expert