

# Analiza dostupnosti medicinskih usluga na području Primorsko-goranske županije pomoću korištenja OSM-a

---

Grgat, Lucija

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geodesy / Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:256:567920>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-20**



Repository / Repozitorij:

[repozitorij.geof.unizg.hr/en](https://repozitorij.geof.unizg.hr/en)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GEODETSKI FAKULTET**

Lucija Grgat

**Analiza dostupnosti medicinskih usluga na području  
Primorsko-goranske županije pomoću korištenja  
OSM-a**

Diplomski rad

Zagreb, 2024.

Lucija Grgat ♦ DIPLOMSKI RAD ♦ 2024.



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GEODETSKI FAKULTET**

Lucija Grgat

**Analiza dostupnosti medicinskih usluga na području  
Primorsko-goranske županije pomoću korištenja  
OSM-a**

Diplomski rad

Zagreb, 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GEODETSKI FAKULTET**




Na temelju članka 19. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu i Odluke br. 1\_349\_11 Fakultetskog vijeća Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od 26.10.2017. godine (klasa: 643-03/16-07/03), uređena je obaveza davanja „Izjave o izvornosti“ diplomskog rada koji se vrednuju na diplomskom studiju geodezije i geoinformatike, a u svrhu potvrđivanja da je rad izvorni rezultat rada studenata te da taj rad ne sadržava druge izvore osim onih koji su u njima navedeni.

**IZJAVLJUJEM**

Ja, **Lucija Grgat**, (JMBAG: 0007181565), rođena 10.4.2000. u Rijeci, izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi tog rada nisam koristio drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

U Zagrebu, dana 3.7.2024

  
Potpis studenta / studentice

<b>I. AUTOR</b>	
<b>Ime i prezime:</b>	Lucija Grgat
<b>Datum i mjesto rođenja:</b>	10.4.2000, Rijeka, Republika Hrvatska
<b>II. DIPLOMSKI RAD</b>	
<b>Naslov:</b>	Analiza dostupnosti medicinskih usluga na području Primorsko-goranske županije pomoću korištenja OSM-a
<b>Broj stranica:</b>	42
<b>Broj tablica:</b>	0
<b>Broj slika:</b>	29
<b>Broj bibliografskih podataka:</b>	11 + 18 URL-a
<b>Ustanova i mjesto gdje je rad izrađen:</b>	Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
<b>Mentor:</b>	prof. dr. sc. Damir Medak
<b>Komentor:</b>	dr. sc. Dino Dobrinić
<b>Voditelj:</b>	
<b>III. OCJENA I OBRANA</b>	
<b>Datum zadavanja teme:</b>	24.9.2023
<b>Datum obrane rada:</b>	03.07.2024
<b>Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomski rad:</b>	izv. prof. dr. sc. Mario Miler
	doc. dr. sc. Luka Rumora
	dr. sc. Dino Dobrinić

## **Zahvala**

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Damiru Medaku te komentoru dr. sc. Dinu Dobriniću na iskazanom razumijevanju i vođenju kroz izradu diplomskog rada.

Najviše hvala mojoj obitelji koja mi je pružila neizmjernu ljubav i potporu tijekom studiranja. Posebno ističem sestru koja me bodrila kroz najteže i dijelila sa mnom mnoštvo lijepih trenutaka. Hvala mojim prijateljima koji su učinili prethodne godine nezaboravnima.

Također zahvaljujem g. Ranku Dujmoviću i Dezinsekciji d.o.o. na financijskoj potpori tj. stipendiranju tijekom studija.

## ***Analiza dostupnosti medicinskih usluga na području Primorsko-goranske županije pomoću korištenja OSM-a***

*Medicinske usluge ključne su za razvoj gradskih i ruralnih područja Republike Hrvatske, obuhvaćajući hitnu pomoć, skrb za kronične bolesnike i pristupačnost bolnica, domova zdravlja, klinika te sličnih ustanova koje nisu jednakomjerno raspoređene u cijeloj zemlji. Ruralna područja s nedostatnom infrastrukturom suočavaju se s izazovom loše dostupnosti medicinskih usluga, što otežava moguću migraciju stanovništva iz većih gradova u manje sredine. Korištenjem podataka iz Open Street Map-a moguće je analizirati udaljenost između naselja i lokacija različitih medicinskih ustanova te procijeniti prosječno vrijeme koje je potrebno jednom vozilu za putovanje između njih. Na temelju tih rezultata može se procijeniti dostupnost medicinskih usluga u određenom području, što je od iznimne važnosti za planiranje izgradnje ustanova i razvoj infrastrukture te procjenu kvalitete života stanovnika. Diplomski rad fokusira se na Primorsko-goransku županiju, područje velikog gospodarskog značaja s populacijom od preko 260 000 ljudi. S obzirom na složen teren i ponekad teško dostupna područja, osiguravanje kvalitetnih podataka ključno je za urbanističko planiranje. Cilj rada je analizirati dostupnost medicinskih usluga na području županije, s naglaskom na broj i lokaciju ambulanti u skladu s gustoćom naseljenosti.*

***Ključne riječi:*** analiza, dostupnost, medicinske usluge, ruralna područja.

## ***Analysis of medical care accessibility in the Primorsko-goranska county using OSM***

*Medical services are essential for the development of urban and rural areas in the Republic of Croatia, encompassing emergency care, chronic patient care, and proximity to hospitals, health centers, clinics, and similar facilities that are not evenly distributed throughout the country. Rural areas with underdeveloped infrastructure face the challenge of poor access to medical services, which complicates potential migration of populations from larger cities to smaller towns. Using data from OpenStreetMap, it is possible to analyze the distance between settlements and the locations of various medical facilities and estimate the average time it takes for a vehicle to travel between them. Based on these results, the availability of medical services in a particular area can be assessed, which is crucial for planning the construction of facilities, infrastructure development, and evaluating the quality of life of residents. The focus of the thesis is on the Parimorje-Gorski Kotar County, an economically significant area with a population of over 260,000 people. Given the complex terrain and sometimes difficult-to-reach areas, ensuring quality data is essential for urban planning. The aim of the thesis is to analyze the availability of medical services in the county, with a focus on the number and location of clinics in accordance with population density.*

**Keywords:** *analysis, availability, medical care, rural areas.*



# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1 Opis teme .....	1
1.2 Struktura rada.....	2
1.3 Pregled dosadašnjih istraživanja .....	2
2. POJMOVI I DEFINICIJE .....	4
2.1 Definicija dostupnosti zdravstvenih usluga .....	4
2.2 Zdravstvena zaštita u RH .....	4
2.3 Primarna zdravstvena zaštita u RH .....	6
2.4 Problemi zdravstva u RH .....	7
2.5 Područje analize .....	7
2.5.1 Primorsko-goranska županija .....	7
2.5.2 Demografija Primorsko-goranske županije .....	11
2.5.3 Zdravstvena zaštita u PGŽ .....	13
2.5.4 Problemi zdravstva u PGŽ .....	16
2.5.5 Projekti zdravstvene skrbi u PGŽ.....	18
3. MATERIJALI I METODE.....	19
3.1 OpenStreetMap .....	19
3.2 Prednosti i nedostaci korištenja OSM-a .....	20
3.3 Preuzimanje podataka .....	21
3.4 QGIS .....	22
3.5 QGIS plug-inovi .....	22
3.6 Digitalni reljefi površine (NDSM).....	23
3.7 Metode .....	26
3.7.1 Preuzimanje podataka.....	26
3.7.2 Obrada podataka.....	26
3.7.3 Analiza dostupnosti .....	32
4. REZULTATI .....	34
5. RASPRAVA.....	37
6. ZAKLJUČAK.....	38
LITERATURA.....	39
POPIS SLIKA .....	41
ŽIVOTOPIS .....	42

# 1. UVOD

## 1.1 Opis teme

Važnost dostupnosti medicinskih usluga tema je koja dobiva sve više pozornosti u prethodnim godinama. Zdravstvo u Republici Hrvatskoj iskusilo je razne izazove i teškoće s kojima se prije nije susrelo radi pandemije koronavirusom, što je predstavilo dodatan pritisak na već opterećen zdravstveni sustav. Kvalitetna dostupnost zdravstvene skrbi više se nego ikad dokazala kao neizostavan element moderne države. Republika Hrvatska je 28. članica Europske Unije, stoga osim pružanja univerzalne zdravstvene skrbi svojim građanima, ima dužnost pružiti zdravstvenu skrb ostalim građanima EU uz određenu naknadu (URL 1). Standard zdravstvene zaštite u Hrvatskoj je općenito zadovoljavajuć, uz prisutnu bolju kvalitetu zdravstvenih usluga u gradovima i većim mjestima. Međutim, standard zdravstvenih usluga u udaljenim i rubnim područjima i na otocima je ograničen (URL 2).

Primorsko-goranska županija je zbog svojih specifičnih karakteristika odabrana kao područje istraživanja u ovom diplomskom radu. Radi se o površinski velikoj i reljefno raznovrsnoj prostornoj jedinici koja uključuje i obalna i unutrašnja područja te brojne otoke. Ovakva geografska raznolikost predstavlja izazov u osiguravanju jednako kvalitetne i dostupne zdravstvene skrbi svim stanovnicima. Dostupnost medicinskih usluga može se definirati raznim faktorima, poput broja ljekarni, domova zdravlja ili sličnih zdravstvenih ustanova na određenome području. U diplomskome radu fokus je na primarnoj zdravstvenoj zaštiti te blizini kliničkih bolničkih centara koji nude širok spektar usluga.

Zadatak diplomskog rada je izvršiti analizu geografske raspodjele medicinskih ustanova, usporedbu dostupnosti između urbanih i ruralnih područja te na kraju predložiti mjere za poboljšanje pristupa tih usluga. Teorijski dio diplomskog rada obuhvaća opis medicinskih usluga u Republici Hrvatskoj, definiciju dostupnosti istih, opis područja zahvaćenog analizom te opis korištenih izvora i softvera. Praktični dio fokusira se na postupak analize dostupnosti, od preuzimanja podataka putem OpenStreetMap-a do dobivenih rezultata gdje se većina posla obavlja putem Quantum GIS-a i pomoću dostupnih plug-inova.

Cilj diplomskog rada je prikazati dostupnost određenih medicinskih usluga na odabranome području. Rezultati mogu pridonijeti poboljšanju planiranja razvoja medicinske skrbi te same

infrastrukture. Ovaj rad može poslužiti kao osnova za daljnja istraživanja i razvoj politika koje će osigurati ravnomjerniju i pravedniju dostupnost medicinskih usluga u Primorsko-goranskoj županiji, kao i u cijeloj Hrvatskoj.

Dostupnost kvalitetne zdravstvene skrbi ključna je za osiguranje zdravlja i dobrobiti stanovništva, a ovaj rad doprinosi boljem razumijevanju i unapređenju tog važnog segmenta društva.

## **1.2 Struktura rada**

U teorijskom dijelu rada bit će detaljno opisani povijesni razvoj i trenutna organizacija zdravstvenog sustava u Hrvatskoj, s posebnim naglaskom na zakonski okvir i politike koje utječu na dostupnost medicinskih usluga. Također, bit će prikazane definicije i teorijski modeli koji objašnjavaju faktore dostupnosti zdravstvene skrbi, uključujući socijalne, ekonomske i geografske čimbenike. Opis područja zahvaćenog analizom uključivat će demografske podatke, statističke podatke o zdravstvenim ustanovama te analizu trenutnog stanja zdravstvene infrastrukture u Primorsko-goranskoj županiji.

Praktični dio rada uključivat će detaljan opis metodologije korištene u istraživanju, uključujući prikupljanje podataka, analizu podataka pomoću GIS alata te interpretaciju rezultata. Podaci će biti prikupljeni iz različitih izvora, uključujući javne registre, baze podataka i terenska istraživanja. Analiza podataka bit će provedena koristeći Quantum GIS, popularan GIS softver koji omogućuje detaljnu analizu prostorne dostupnosti zdravstvenih usluga.

## **1.3 Pregled dosadašnjih istraživanja**

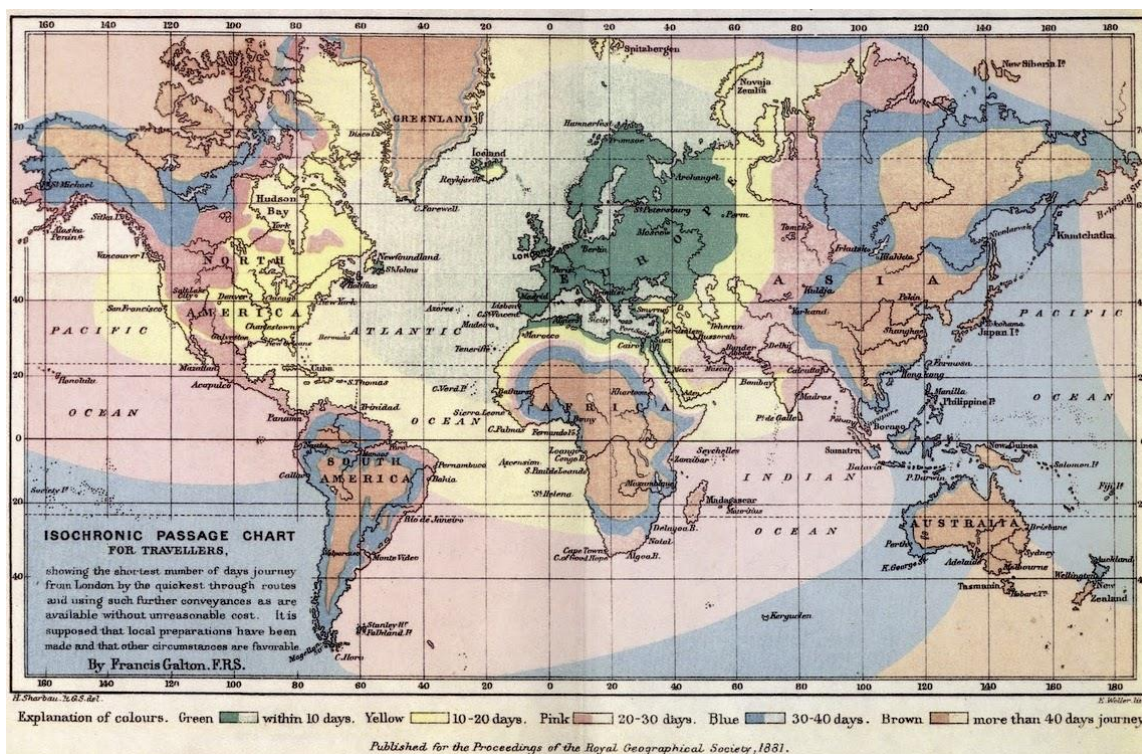
Korištenje geoanalize pri određivanju kvalitete i dostupnosti medicinskih usluga nije novost u svijetu urbanog planiranja i geoinformatike. Kako se pomoću malenog broja podataka mogu dobiti kvalitetni i korisni rezultati, diljem svijeta korištene su slične metode pri ocjenjivanju dostupnosti određenih medicinskih usluga.

Rad iz 2020. (Parvin i dr.) naglašava multidimenzijalnost pojma dostupnosti, gdje se razni faktori ili načini analize koriste sukladno cilju istraživanja. Analiza dostupnosti u ovome je slučaju izvršena koristeći hibridni model obrade, tako da je fokus bio na udaljenosti naselja od postojećih bolnica te tipu terena postojanom za buduće lokacije zdravstvenih ustanova.

Analizu je moguće provesti korištenjem rasterskog i vektorskog modela. Dva rada slične tematike i cilja opisuju analizu medicinskih usluga korištenjem rasterskih i vektorskih (Katta i Srinagesh) modela. Vektorski model iz 2022. godine koristi buffer analizu u odabranim dijelovima indijskog grada Hyderabad, dok slična analiza iz iste godine (Dutta i ostali) koristi podatke daljinskih istraživanja na području još jednog indijskog grada Midnapore.

Definicije dostupnosti razlikuju se, tako su na primjer Aday i Andersen (1974.) definirali dostupnost zdravstvene zaštite na temelju dostupnosti zdravstvenih usluga s posebnim osvrtom na financijske, informacijske i bihevioralne utjecaje. Suprotno ovome, Gulliford i dr. (2021.) usredotočili su se na dostupnost ističući razliku definicije između pristupa zdravstvenoj skrbi i dobivanja pristupa zdravstvenoj skrbi radi prevladavanja financijskih i organizacijskih prepreka zdravstvenih usluga.

Vremenske udaljenosti i izokronske karte dugo su vremena optimalan način za prikazivanje dostupnosti određene usluge, te su od zanimanja analitičarima i znanstvenicima još od kraja 19. stoljeća (Galton, 1881.) Tako je još davne 1881. godine Galton izradio kartu svijeta koja je prikazala potrebno vrijeme putovanja brodom do različitih područja (Slika 1.1).



Slika 1.1 Potrebno vrijeme putovanja do određenih područja (Galton F., 1881.)

## 2. POJMOVI I DEFINICIJE

### 2.1 Definicija dostupnosti zdravstvenih usluga

Cilj svakog zdravstvenoga sustava jest unaprjeđenje i poboljšanje kvalitete zdravstvene zaštite (URL 4). Dostupnost zdravstvenih usluga značajka je zdravstvenog sustava koja jamči građanima jednak pristup zdravstvenoj zaštiti. Premda Hrvatska u pravilu zadovoljava zdravstvene potrebe svojih građana, na Europskom zdravstvenom indeksu kojim se ocjenjuje učinkovitost, kvaliteta i dostupnost zdravstvenih sustava, nalazi se 24. mjestu u Europskoj uniji (URL 3). Kako medicinske usluge mogu obuhvaćati razni niz pojmova, od primarne zdravstvene skrbi do broja ljekarni na nekom području, teško je odrediti što taj pojam točno obuhvaća. Kvaliteta zdravstvene zaštite podrazumijeva skup mjera poduzetih tijekom zdravstvenog postupka, a čiji je rezultat povoljan ishod liječenja. Time se sprječavaju neželjeni događaji koji mogu prouzrokovati negativan ishod liječenja (URL 4). Kvalitetu dostupnosti medicinskih usluga određuju faktori poput geografske blizine zdravstvenih ustanova, dostupnosti specijaliziranih usluga, vremena čekanja na medicinske preglede i tretmane, te opremljenosti i stručnosti medicinskog osoblja. Dodatno, financijska pristupačnost usluga, kao i zadovoljstvo pacijenata, igraju ključnu ulogu u ocjeni ukupne kvalitete dostupnosti zdravstvene skrbi.

### 2.2 Zdravstvena zaštita u RH

Od stjecanja neovisnosti 1992. godine, Hrvatska je razvila svoju ekonomiju i pripremala se za pristupanje Europskoj uniji, što se dogodilo 1. srpnja 2013. Ovaj ulazak potaknuo je daljnje fiskalne i strukturne reforme, uključujući mirovinski sustav, državne potpore i zdravstveni sustav (URL 2).

Zdravstvena zaštita u Hrvatskoj je općenito zadovoljavajuća, s boljom kvalitetom usluga u gradovima i većim mjestima, dok su u udaljenim i rubnim područjima, kao i na otocima, usluge ograničene. Ministarstvo zdravlja upravlja zdravstvenim sustavom, nadzire zakonodavstvo, proračun, zdravstveni status i edukaciju zdravstvenih djelatnika. U rujnu 2012. usvojena je Nacionalna strategija razvoja zdravstva 2012.-2020., ključna za financiranje EU projekata u zdravstvu.

Zdravstveni sustav financira se obveznim doprinosima svih zaposlenih građana i poslodavaca. Socijalno osjetljive skupine, poput umirovljenika i osoba s niskim primanjima, oslobođene su

plaćanja doprinosa. Građani bez dopunskog osiguranja plaćaju participaciju za bolničko liječenje i usluge obiteljskog liječnika.

Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje ("HZZO") (Slika 2.1), sa sjedištem u Zagrebu, Margaretska 3, osnovan je radi provođenja tada osnovnog zdravstvenog osiguranja, te obavljanja drugih poslova prema Zakonu o zdravstvenom osiguranju iz 1993., te Zakonu o zdravstvenoj zaštiti iz 1993. godine.



*Slika 2.1 Logo HZZO-a (URL 5)*

Primarna zdravstvena zaštita (PZZ) pruža se u domovima zdravlja, hitnoj medicinskoj pomoći i ljekarnama. Svaka općina ima dom zdravlja koji pruža opće medicinske preglede, hitnu pomoć, dijagnostiku i javnozdravstvene usluge. U ruralnim područjima, domovi zdravlja surađuju s bolnicama za specijalističku vanbolničku zaštitu.

Privatne zdravstvene ustanove također su dio sustava, najčešće unajmljuju prostor u državnim domovima zdravlja i moraju zadovoljiti kriterije Ministarstva zdravlja. Bolnice su kategorizirane u četiri razine: nacionalne, regionalne, županijske i lokalne bolnice.

Nakon ulaska Hrvatske u EU, bilateralni ugovori o zdravstvenoj zaštiti zamijenjeni su EU regulativom 883/2004, koja koordinira sustave socijalne sigurnosti.

Zdravstvena zaštita obavlja se na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini. Osigurane osobe mogu birati doktora prema mjestu stanovanja za primarnu zaštitu, dok za sekundarnu i tercijarnu zaštitu trebaju uputnicu od izabranog doktora primarne zdravstvene zaštite.

Zdravstvenu zaštitu iz obveznog zdravstvenog osiguranja na sekundarnoj i tercijarnoj razini osigurane osobe Zavoda ostvaruju osnovom uputnice izabranog ugovornog doktora primarne zdravstvene zaštite.

Sukladno hrvatskom zakonodavstvu (Zakonu o zdravstvenoj zaštiti i Zakonu o obveznom zdravstvenom osiguranju) svaka osoba ima pravo na zdravstvenu zaštitu i na mogućnost ostvarenja najviše moguće razine zdravlja (URL 4).

Nacionalni propisi vezani uz kvalitetu i sigurnost su:

- Nacionalna strategija zdravstva
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti stranaca u Republici Hrvatskoj
- Zakon o zaštiti prava pacijenata
- Zakon o kvaliteti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi
- Pravilnik o standardima kvalitete zdravstvene zaštite i načinu njihove primjene
- Plan i program mjera za osiguranje, unapređenje, promicanje i praćenje kvalitete zdravstvene zaštite
- Pravilnik o standardima kvalitete zdravstvene zaštite i načinu njihove primjene
- Pravilnik o akreditacijskim standardima za bolničke zdravstvene ustanove

### **2.3 Primarna zdravstvena zaštita u RH**

Zdravstvena zaštita iz obveznog zdravstvenog osiguranja na razini zdravstvenih zavoda provodi se na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini zdravstvene zaštite, te putem posebnih programa (URL 2).

Zdravstvena zaštita na primarnoj razini pruža se kroz djelatnosti:

- opću/obiteljsku medicinu
- zdravstvenu zaštitu predškolske djece
- zdravstvenu zaštitu žena
- patronažnu zdravstvenu zaštitu
- zdravstvenu njegu u kući bolesnika
- stomatološku zdravstvenu zaštitu (polivalentnu)
- higijensko-epidemiološku zdravstvenu zaštitu
- preventivno-odgojne mjere za zdravstvenu zaštitu školske djece i studenata
- laboratorijsku dijagnostiku
- ljekarništvo

- hitnu medicinsku pomoć.

U ovom diplomskom radu fokus je na primarnoj zdravstvenoj zaštiti, točnije geografskoj dostupnosti domova zdravlja, pošto se u najvećem dijelu radi o pružanju primarne i opće/obiteljske zdravstvene njege.

## 2.4 Problemi zdravstva u RH

Hrvatska kao i ostatak europskih zemalja nailazi na razne probleme pri pružanju kvalitetne zdravstvene skrbi. Zdravstveni sustav u Hrvatskoj suočava se s nekoliko ključnih problema, uključujući duge liste čekanja, financijsku nestabilnost te nedostatak medicinskog osoblja. Problemi u organizaciji i upravljanju, zastarjela oprema i infrastruktura dodatno pogoršavaju situaciju. Bobinac, A. (2023.) u svome radu navodi medicinsku nepismenost kao jedan od najvažnijih problema i rezultata nezadovoljstva kvalitetom hrvatskog zdravstvenog sustava. Osim razvoja infrastrukture u radu se naglašava rastuća potreba za pružanjem bolje edukacije stanovništva te ističe važnost donošenja odluka i politika za lakše postizanje bolje općenite zdravstvene pismenosti.

Poseban izazov predstavlja neravnomjerna dostupnost zdravstvenih usluga između urbanih i ruralnih područja te između kopnenih i otočnih dijelova zemlje. Ovaj diplomski rad usredotočuje se upravo na analizu te neravnomjerne dostupnosti medicinskih usluga u Primorsko-goranskoj županiji, s ciljem identifikacije problema i predlaganja mjera za njihovo rješavanje.

## 2.5 Područje analize

### 2.5.1 Primorsko-goranska županija

Primorsko-goranska županija jedinica je regionalne samouprave ustrojena na području Primorsko-goranskog teritorija na zapadnom dijelu Republike Hrvatske (Slika 2.2). Na sjevernom djelu nalazi se šumovit goranski kraj, dok je južni dio područje uz more s nekoliko velikih, nastanjenih otoka, Krk, Cres, Lošinj i Rab. Središnji dio područja pruža se od istočnih obronaka Učke, preko najvećeg grada Rijeke koja je ujedno i sjedište Županije, do Vinodolskog područja (URL 6).





Slika 2.2 Primorsko-goranska županija (URL 7)

Upravo su zemljopisni smještaj i raznolika obilježja - more, bogato razvedena obala s otocima i vrlo šumoviti Gorski Kotar (Slika 2.3), odredili i gospodarski razvitak Županije (URL 7). U fizičko-zemljopisnom smislu Županija se sastoji od tri fizionomski dobro izražene cjeline:

- priobalja s neposrednim zaleđem (oko 34 % teritorija Županije)
- otoka (oko 29 % teritorija Županije)
- Gorskog kotara (oko 37 % teritorija Županije).

Goransko područje ima umjerenu kontinentalnu do planinsku klimu i obiluje šumama i vodnim resursima. Slabo je nastanjeno, s najvišim vrhovima Risnjak (Slika 2.6) (1528 m), Snježnik (1506 m), Bjelolasica (1534 m) i Viševica (1428 m). Rijeke Kupa i Ličanka te ponornice Lokvarka i Ličanka s umjetnim jezerima Lokvarsko i Bajersko pripadaju jadranskom i crnomorskom slivu.



*Slika 2.3 Gorski dio Primorsko-goranske županije (URL 8)*

Primorsko područje ima mediteransku klimu s utjecajem planinske klime zimi. Proteže se uz Riječki zaljev (Slika 2.4) i Vinodolski kanal, obuhvaćajući istočnu padinu Učke i Grobničko polje. Podzemni izvori napajaju vodovode obalnih gradova, no njihova izdašnost nije dovoljna za suvremene potrebe.



*Slika 2.4 Kanjon Rječine iz zraka (URL 8)*

Otočno područje ima izrazitu mediteransku klimu. Sastoji se od dva niza otoka: zapadni s Cresom i Lošinjem te istočni s Krkom i Rabom. Krk (Slika 2.5) i Cres su najveći otoci, svaki po 405,8 km<sup>2</sup>. Vransko jezero na Cresu, s površinom od 5,5 km<sup>2</sup> i dubinom od 74 m, sadrži preko 200 mil. m<sup>3</sup> pitke vode.



*Slika 2.5 Uvala Oprna na otoku Krku (URL 8)*

Županija ima 30 zaštićenih područja ukupne površine 263,3 km<sup>2</sup>, što čini 3,35% ukupne površine. Javna ustanova "Priroda" upravlja s 26 zaštićenih područja.



*Slika 2.6 Nacionalni park "Risnjak" (URL 8)*

Izvanredno povoljan geoprometni položaj (raskrižje važnih europskih kopnenih i morskih putova) utjecao je na to da se stanovništvo već od davnina opredijelilo za pomorstvo i druge gospodarske djelatnosti vezane uz more.

Zato se ovo područje, a posebno Rijeka kao županijski centar, razvilo u jako pomorsko središte s razvijenom lučkom, pomorsko-prometnom, brodograđevnom i turističkom djelatnošću od značenja

za cijelu Hrvatsku, a Gorski kotar u tradicionalno jako šumarsko i drvoprerađivačko gospodarsko područje (URL 6).

### **2.5.2 Demografija Primorsko-goranske županije**

Primorsko-goranska županija obuhvaća 14 gradova i 22 općine (Slika 2.7) te 509 naselja u sastavu gradova i općina (URL 9).

Grad je jedinica lokalne samouprave u kojoj je sjedište županije te svako mjesto koje ima više od 10.000 stanovnika, a predstavlja urbanu, povijesnu, prirodnu, gospodarsku i društvenu cjelinu. U sastav grada kao jedinice lokalne samouprave mogu biti uključena i prigradska naselja koja s gradskim naseljem čine gospodarsku i društvenu cjelinu te su s njim povezana dnevnim migracijskim kretanjima i svakodnevnim potrebama stanovništva od lokalnog značenja. Iznimno, gdje za to postoje posebni razlozi (povijesni, gospodarski, geoprometni), gradom se može utvrditi i mjesto koje ne zadovoljava navedene uvjete.

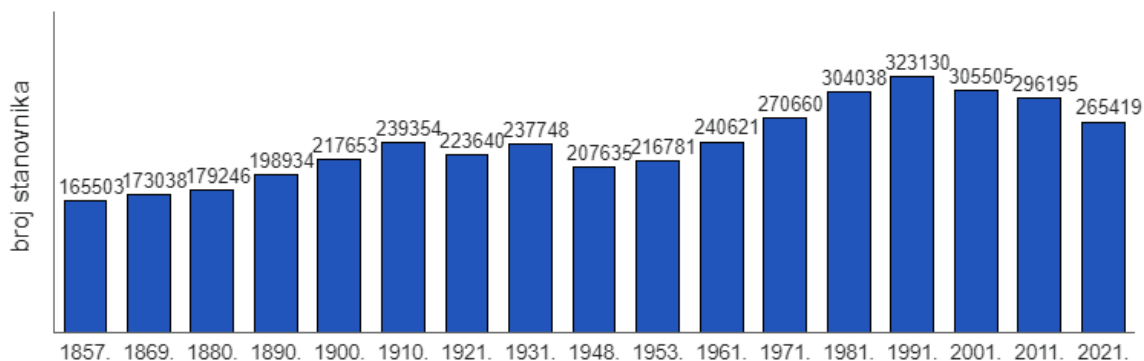
Općina je jedinica lokalne samouprave koja se osniva, u pravilu, za područje više naseljenih mjesta koja predstavljaju prirodnu, gospodarsku i društvenu cjelinu, te koja su povezana zajedničkim interesima stanovništva.



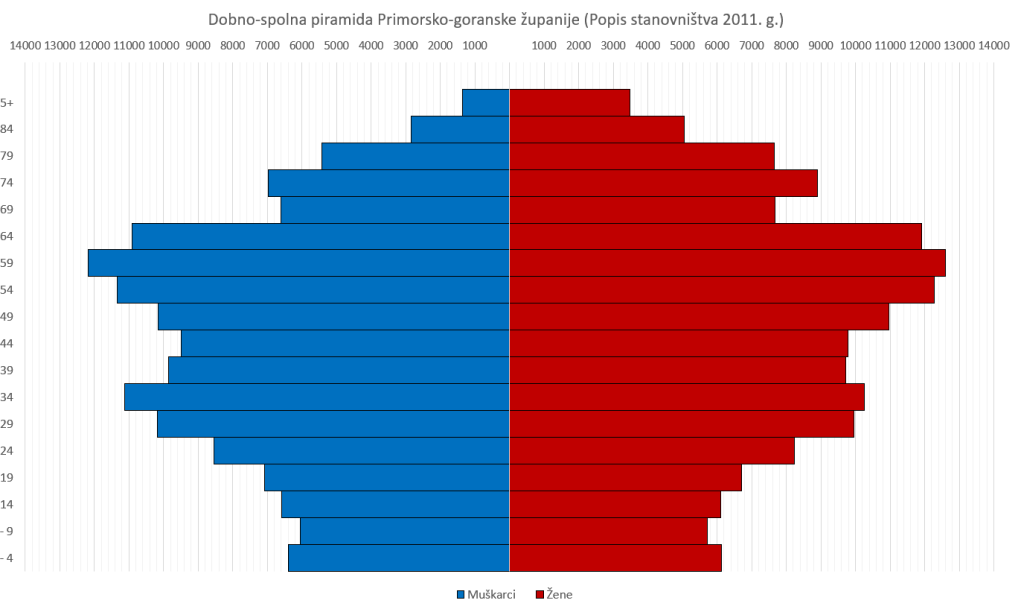
Slika 2.7 Općine Primorsko-goranske županije (URL 9)

Prema popisu stanovništva iz 2021. županija imala je 265.419 stanovnika s prosječnom gustoćom naseljenosti od 73,97 stanovnika/km<sup>2</sup> (URL 7). Time zauzima 4. mjesto među hrvatskim županijama po broju stanovnika. Grad Rijeka najmnogoljudniji je i najveći grad te je sjedište Primorsko-goranske županije.

Kako se da zaključiti prema podacima iz Državnog zavoda za statistiku, Primorsko-goranska županija jedna je od mnogih županija kojoj se postepeno smanjuje broj stanovnika (Slika 2.8), rezultatom iseljavanja i nedostatnog prirodnog porasta. Spolna je struktura prema dijagramu iz 2011. godine otprilike jednaka, dok većinu stanovništva čini populacija srednje i starije dobi (Slika 2.9).



Slika 2.8 Kretanje broja stanovnika od sredine 19. st. do danas (URL 10)



Slika 2.9 Dobna i spolna struktura PGŽ iz 2011. godine (URL 7)

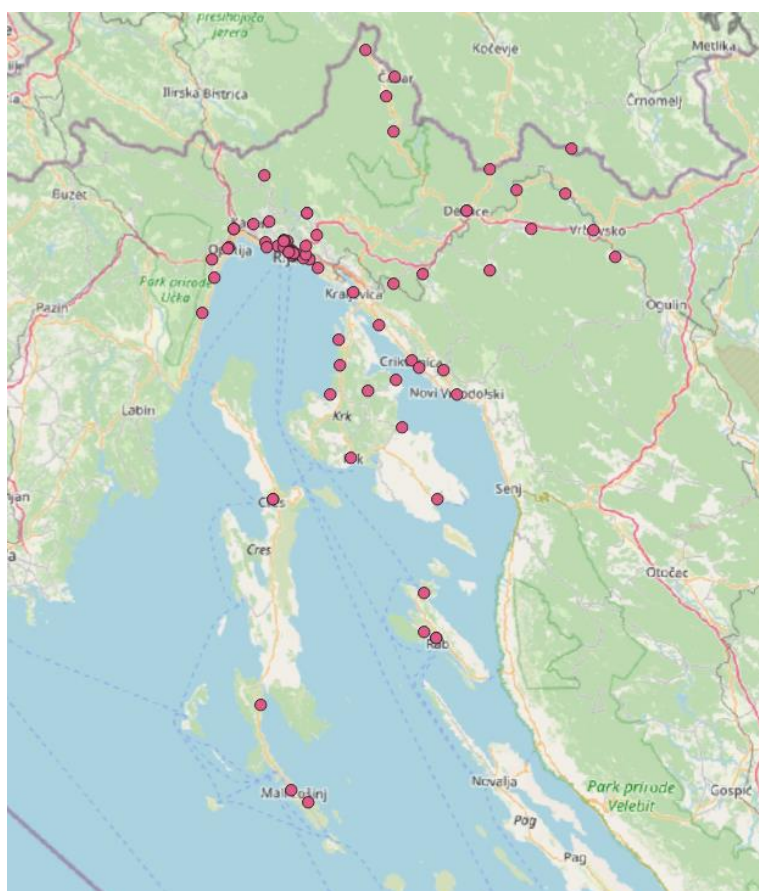
### 2.5.3 Zdravstvena zaštita u PGŽ

Javnu zdravstvenu zaštitu obavlja više od 70 domova zdravlja u raznim dijelovima županije. Službu obavlja više od 770 medicinskih djelatnika, tako da se primarna zdravstvena zaštita provodi kroz sljedeće djelatnosti (URL 11);

- Opća/obiteljska medicina
- Pedijatrija
- Ginekologija
- Dentalna medicina

- Patronažna služba
- Medicina rada
- Zdravstvena njega u kući
- Sanitetski prijevoz
- Laboratorijska dijagnostika.

Dom zdravlja Primorsko-goranske županije je zdravstvena ustanova čiji je osnivač Primorsko-goranska županija. Pruža zdravstvene usluge na području čitave županije na površini od 3.582 km<sup>2</sup> u 14 gradova i 22 općine te 536 naselja u sastavu gradova i općina.



Slika 2.10 Lokacije ambulanti na području PGŽ

Prema članku iz 2019. (Tusić, R.) sadašnji dom zdravlja osnovan je 2003. godine udruživanjem dotadašnjih devet domova zdravlja koji su djelovali na području PGŽ a koje danas čine ispostave: Crikvenica, Čabar, Delnice, Krk, Mali Lošinj, Opatija, Rab, Rijeka i Vrbovsko. Osnovna djelatnost Doma zdravlja je pružanje zdravstvenih usluga na nivou primarne zdravstvene zaštite. Dom

zdravlja pruža i određene usluge u okviru sekundarne zdravstvene zaštite kao i provodi posebne programe. Od specijalističke zdravstvene zaštite provodi se RTG dijagnostika, interna medicina, oftalmologija, pulmologija, urologija, psihijatrija, fizikalna medicina i rehabilitacija, opća kirurgija, oralna kirurgija, dentalna protetika i ortodoncija.

Osim navedenih djelatnosti dom zdravlja ima organizirane odjele hemodijalize na Rabu i Malom Lošinj s ciljem pružanja usluga ne samo domaćem stanovništvu već i turistima tokom čitave godine. U ispostavi Mali Lošinj postoji stacionar s 14 kreveta u kojem se pruža stacionarna zdravstvena zaštita s ciljem opservacije kako bi se spriječili nepotrebni transporti pacijenata na kopno. U ispostave koje su udaljene više od 50 kilometara od Rijeke organiziran je dolazak specijalista Doma zdravlja kako bi se povećala dostupnost. Tako specijalisti oftalmologije odlaze na otoke Rab, M.Lošinj i Krk, specijalist psihijatar u Delnice i specijalist interne medicine na Krk. Tokom ljetnih mjeseci Dom zdravlja organizira rad turističkih ambulanti u kojima svi turisti mogu dobiti zdravstvenu uslugu. U gradovima Opatija i Cres turističke ambulanta rade tijekom cijele godine.

Na području Primorsko –Goranske županije radi i 5 mobilnih palijativnih timova koji pružaju zdravstvenu skrb palijativnim pacijentima u njihovom domu. Osim ovih djelatnosti uz potporu Primorsko Goranske županije i jedinica lokalne samouprave Doma zdravlja organizirao je Savjetovalište za prehranu dojenčadi. Svrha savjetovališta je prije svega promoviranje dojenja. U savjetovalištu roditelji mogu dobiti savjete o rješavanju problema vezanim za dojenje ali i o dohrani djece. Socijalno ugrožene obitelji mogu nabaviti adaptirano mlijeko ili dodatke prehrani uz određene kriterije. Osim ovog savjetovališta organizirano je i savjetovalište za prehranu u kojem se može dobiti savjet o zdravim prehrambenim navikama s ciljem sprečavanja bolesti ili rješavanjem nastalih problema. U sklopu Doma zdravlja radi i Centar za psihosocijalnu pomoć stradalnicima domovinskog rata. U Centru se vrši trijaža ovisno o vrsti problema, savjetovanje i informiranje, bračni i obiteljski tretmani, radionice, pruža se pravna pomoć i vrši se pomoć pri zapošljavanju . Organizirani su i mobilni timovi koje obilaze potrebitima na terenu te klubovi branitelja. Tečajevi za trudnice organiziraju se na 5 lokaliteta. Na tečaju se usvajaju znanja o trudnoći, vještine potrebne tijekom poroda, te vještine koje su potrebne za njegu novorođenčeta. Patronažne sestre vode grupe za potporu dojenju. Grupe pružaju praktične savjete vezane uz dojenje i pomoć u slučaju teškoća pri dojenju. Osim Grupa za potporu dojenju Dom zdravlja organizira i Malu školu dojenja koja je



namijenjena trudnicama, dojiljama i članovima njihovih obitelji radi proširenja znanja, sprečavanja nastanka te otklanjanja eventualnih poteškoća tijekom dojenja.

Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka i Dom zdravlja Primorsko-goranske županije partneri su u realizaciji projekta „Sportske ambulante“. Cilj projekta je objedinjavanje zdravstvene zaštite registriranih sportaša u Rijeci i Primorsko-goranskoj županije te provođenje obveznih pregleda opće zdravstvene sposobnosti sportaša. U Domu zdravlja moguće je obaviti i sistematske preglede. Sistematski pregledi sastoje se od skupa laboratorijskih, radioloških i ostalih dijagnostičkih postupaka, te specijalističkih pregleda. Sistematski pregledi razlikuju se po obujmu i kreiraju se individualno ovisno o potrebama klijenata. Sistematskim pregledima uglavnom se prevenira i pravovremeno dijagnosticira bolest što bitno utječe na poboljšanje kvalitete života, pravovremenu reakciju u slučaju potrebe, smanjenje odsutnosti djelatnika s posla, smanjenje troškova liječenja i ostalih troškova povezanih s liječenjem, a ostvaruju se i brojni drugi pozitivni efekti. Tokom vikenda kao i blagdanom u djelatnosti opće/obiteljske, zdravstvene zaštite predškolske djece i dentalne zdravstvene zaštite organiziramo je posebno dežurstvo. Ovdje je moguće dobiti zdravstvenu zaštitu za akutna stanja kod kojih je potrebna zdravstvena zaštita a nije potrebna intervencija HMP-a ili bolničko liječenje.

#### **2.5.4 Problemi zdravstva u PGŽ**

Na temelju terenskih konzultacija iz 2021. godine (Džakula, A.) provedenog od strane PUB HUB tima Medicinskog fakulteta u Zagrebu, navedeni su najčešći problemi u zdravstvu Primorsko-goranske županije.

Veliki izazov na području Županije je angažiranje i osiguravanje stručnog i visokokvalificiranog zdravstvenog osoblja koje će pružati zdravstvene usluge na području cijele Županije. Ovaj izazov najvidljiviji je na području mikroregija Otoci i Gorski kotar, što je refleksija nepovoljnog socioekonomskog stanja u tim mikroregijama. Zbog geografskog položaja Županije, prvenstveno radi geografske odvojenosti od kopna i većih urbanih centara, Gorski kotar i otoci (Cres, Rab, Mali Lošinj) se prvenstveno suočavaju s ograničenim pristupom zdravstvenim uslugama. Razlog tome je i lošija prometna povezanost te ponekad teška dostupnost u depriviranim područjima, kao i nedostatak zdravstvenog osoblja u svim područjima. Mikroregija Otoci suočava se sa ograničenom dostupnošću zdravstvene zaštite posebno u dijelu hitne medicine, palijativne skrbi i specijalističko-konzilijarne zdravstvene zaštite. Razlozi ograničenja su loša prometna povezanost i neodgovarajuća Mreža javne zdravstvene službe. Na području grada Malog Lošinja izrazit je problem nedostupnosti

psihijatrijske skrbi za osobe s mentalnim poremećajima obzirom da unazad nekoliko godina psihijatar ne dolazi na otok zbog organizacijskih problema na strani Doma zdravlja Primorsko-goranske županije.

Nedovoljna je dostupnost specijalističko-konzilijarne zaštite u rjeđe naseljenim područjima (poput regija od posebne državne skrbi i brdsko-planinska područja, npr. Gorski kotar i područja Otoka) te su još nedovoljni institucijski i izvaninstitucijski oblici skrbi za djecu s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom.

Kao rezultati mapiranja ostali navedeni problemi (zdravstvenog i konzilijarnog tipa) su:

- Slabo regulirana neformalna skrb
- Regulacija i organizacija dugotrajne skrbi nepotpuna je i neadekvatna
- Deficit smještajnih kapaciteta namijenjenih starijim i nemoćnim osobama
- Nedostatak programa fizikalne terapije u kući i palijativne skrbi u kući
- Programi zdravstvene njege u kući i patronažne skrbi su prisutni, međutim nedostatni za potrebe zajednice
- Ne postoje strukturirani cjeloviti programi podrške starijim osobama s ciljem odlaganja i sprječavanja njihove institucionalizacije
- Nedostaju uvjeti pružanja potpune usluge zdravstvene njege u kući uključujući i informatičku komunikaciju s drugim dionicima u pružanju skrbi - socijalna služba, ordinacije i drugi dionici.
- Dostupnost socijalnih radnika na području Primorsko-goranske županije je adekvatna, iako je nedostatan broj usluga i stručnog osoblja. Nije izrađen protokol o postupanju te je zbog toga koordinacija i komunikacija između socijalnih radnika i zdravstvenih radnika smanjene kvalitete te ju je potrebno unaprijediti. Deficit u komunikaciji često se odražava na građanepacijente.
- Ne postoje udomiteljske obitelji gdje bi se djeca nakon izdvajanja iz svojih obitelji mogla smjestiti
- Ne postoji tijelo koje koordinira, prati i ocjenjuje rad zdravstvenih i socijalnih radnika, osim na razini pojedinih institucija
- Ne postoji adekvatna ustanova za djecu s poremećajima u ponašanju

- U ustanovama skrbi za djecu i mlade nedostaju stručnjaci poput logopeda, defektologa, radnih terapeuta i socijalnih radnika. Potrebno je osigurati multidisciplinarnost u pružanju skrbi
- Telemedicinske zdravstvene usluge u obliku savjetovanja ili praćenja terapije nisu razvijene za nadzor i praćenje pacijenata na kućnoj skrbi
- Primarna prevencija nije dovoljno razvijena, pogotovo u doba epidemije COVID-19 zbog smanjenog broja dolazaka u ordinacije

Treba naglasiti da je pri mapiranju i analizi naglasak stavljen na kritične skupine (djeca, trudnice, starije osobe, osobe lošijeg socioekonomskog statusa), kao i prevenciju najčešćih preventivnih i spriječivih bolesti (kardiovaskularne bolesti, rak dojke i debelog crijeva, srčana oboljenja, ovisnost o alkoholu i sl.).

### **2.5.5 Projekti zdravstvene skrbi u PGŽ**

Dom zdravlja Primorsko-goranske županije provodi razne projekte koje bi pomogle i unaprijedile medicinsku dostupnost. Projekti vezani uz postizanje takvih ciljeva su specijalističko usavršavanje doktora medicine te projekt pod nazivom „D-rural“ (URL 12).

Prvim projektom provodi se specijalističko usavršavanje doktora medicine za 11 liječnika (5 obiteljske medicine, 4 ginekologije i opstetricije, 1 pedijatrije i 1 kliničke radiologije) za čitavo područje Primorsko-goranske županije. Projekt je prijavljen po programu „Operativni ljudski potencijali“, a financiran iz Europskog socijalnog fonda. Imajući u vidu ozbiljan nedostatak zdravstvene radne snage u Republici Hrvatskoj, cilj ovog projekta je poboljšati pristup zdravstvenoj skrbi putem održivog povećanja broja specijalista čime se neposredno osigurava bolja pokrivenost depriviranih područja unutar Primorsko-goranske županije, i time ranjivijih skupina stanovnika. Ulaganje u specijalističko usavršavanje doktora medicine nužno je kako bi se osiguralo kvalitetno pružanje primarne zdravstvene zaštite odnosno izvanbolničke specijalističko-konzilijarne zdravstvene zaštite u djelatnosti kliničke radiologije.

Dom zdravlja PGŽ kao pridruženi partner sudjeluje u projektu D-Rural programa Horizon2020 kojemu je cilj poticanje digitalizacije ruralnih područja. U projektu sudjeluje 30 partnera koji razvijaju tržište digitalnih usluga za europska ruralna područja u području socijalnih i zdravstvenih usluga, poljoprivrede i zaštite okoliša. U cilju je olakšati pristup uslugama kroz primjenu digitalnih alata. D-Rural digitalno rješenje će biti novi kanal komunikacije između organizacija koje nude

usluge i građana koji žive u ruralnim područjima zainteresiranih za njihovo korištenje. Riječ je o uvođenju mreže digitalnih usluga za ljude koji žive u ruralnim područjima (uključujući, između ostalog, zdravstvo i skrb, socijalnu skrb, e-upravu, poljoprivredne i IT usluge). Krajnji rezultat projekta je novi oblik tržišta usluga koje je pouzdano i lako ih koristi ruralno stanovništvo. Pored toga, projekt ima za cilj pomoći u razvoju gospodarstva i poboljšati kvalitetu života.

Navedeno će digitalno pilot rješenje biti postavljeno u četiri ruralne regije u Europi: Extremadura (Španjolska), Jämtland Härjedalen (Švedska), Region Gelderland Midden (Nizozemska) i Dubrovačko-neretvanska županija (Hrvatska). U navedenim regijama projektni tim će uspostaviti mrežu pružatelja usluga koje će se zatim primijeniti i na ostale regije pojedinih zemalja.

Projekt D-Rural službeno je započeo 1. siječnja 2021. i traje do 2024. godine.

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1 OpenStreetMap

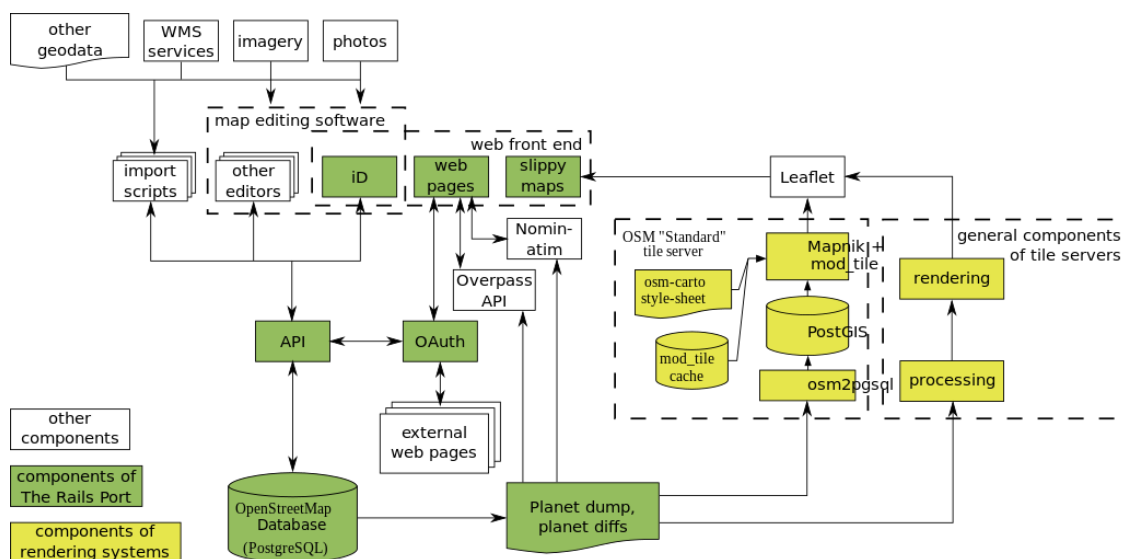
OpenStreetMap je besplatna i jednostavna karta cijelog svijeta s mogućnošću uređivanja od strane korisnika (URL 14). Radi se o otvorenom tipu stranice koja se temelji na volonterima, tj. korisnicima koji unose i uređuju podatke na karti. Licenca OpenStreetMap-a dopušta besplatno (ili skoro besplatno) korištenje slika karte te svih podataka na karti. OSM osnovao je Steve Coast u 2004. godini, a 2006. godine osnovana je OSM Foundation, neprofitna udruga koja služi kao domaćin za databazu te je odgovorna za promicanje ulaganja u sam projekt. Održavanje karte i prikupljanje podataka stvara najveći financijski pritisak na projekt, pošto osim o doprinosu s korisničke strane projekt ovisi i o održavanju servera. Korisnike se podupire da na terenu prikupljaju podatke u što većoj i češćoj mjeri, dok se snimke iz zraka većinom dobivaju putem servisa koje podržava internetski preglednik Bing. Osim uređivanja karte, korisnici se više no dobrodošli pomoći u razvoju putem prevođenja i programskog razvoja sustava.

Podaci u OSM-u organizirani su po topološkoj strukturi podatak, a sastoje se od 4 glavna elementa (URL 15);

- Čvorovi – točke na karti određene koordinatama prema WGS 84 ko. sustavu.
- Putevi – lista čvorova koje čine linije, polilinije, te poligone.

- Relacije – liste čvorova, puteva i relacija, gdje svaki sudionik ima svoju ulogu. Predstavljaju vezu između čvorova i putova tj. linija.
- Tagovi – ključne („key“) vrijednosti koje sadržavaju metapodatke o objektu na akrti, poput tipa, imena i fizičkih osobina objekta. Uvijek su vezani uz postojeći objekt, uz točku, liniju ili relaciju. OSM na stranicama OSM wiki-ja sadrži listu posotojećih ključeva.

OSM aplikacije spajaju više komponenti za pružanje servisa (Slika 3.1). Podaci na mapi koriste već generirane dijelove (eng. „map tiles“) za različite stupnjeve uvećavanja tj. „zumiranja“ karte. Aplikacije za uređivanje podupiru prikaz slika na kartama, te podatke mapiranja terena u obliku GPS tragova, glasnih naredbi, fotografija, videa i sl. načina uređivanja koje podupire OSM. Najčešće korišteni alati za uređivanje u zadnjih par godina su JOSM, ID, StreetComplete.



Slika 3.1 Strukturalne komponente servisa OSM (URL 15)

### 3.2 Prednosti i nedostaci korištenja OSM-a

Očita i velika prednost OpenStreetMap-a je pristup besplatnim geografskim podacima. Ostali servisi poput Google Map-a pružaju pregled podataka, ali uređivanje i preuzimanje istih nije moguće. Takvi podaci u vlasništvu su više organizacija i kompanije te je dobivanje licence teško moguće i financijski nepogodno mnogima. Određeni komercijalni podaci često sadrže takozvana uskršnja jaja (eng. „Easer Eggs“) kako bi spriječili ilegalno preuzimanje podataka. Radi se o namjernom kreiranju lažnih ulica ili zgrada kako bi se umanjila vjerojatnost korištenja tako stečenih podataka. Također, većina današnjih javno dostupnih karti ne dopušta uređivanje podataka, ili dopušta uz određeno plaćanje za takav postupak. Korisnik u tom slučaju mora birati između

korištenja zastarjelih besplatnih podataka ili plaćanja određene svote kako bi uredio netočne podatke. Potreba za besplatnim geopodacima je velika, od urbanog planiranja do korištenja istih u obrazovne svrhe, što ističe važnost postojanja OSM-a.

No, upravo je najveća prednost OSM-a i njegov najveći nedostatak. Kako se radi o otvorenom servisu kojem svaka osoba s internetskim pristupom može pristupiti, česte su korisničke pogreške. One sežu od netočnog mapiranja objekta, do slučajnog brisanja podataka. Nije svaki korisnik jednako informatički obrazovan, pa zna doći do situacija gdje volonter s naumom da unese nove i korisne podatke u sustav, pogriješi pri opisu objekta te umjesto rezidencijalne zgrade, opiše objekt kao shopping centar ili crkvu.

Isto tako, područje s više korisnika češće ima geopodatke bolje kvalitete, dok ruralna područja i područja s malo OSM korisnika većinom ima veoma zastarjele i netočne podatke. Zato je kod ovakvih sustava i projekata iznimno važna edukacija korisnika te velik broj aktivnih volontera.

### 3.3 Preuzimanje podataka

OSM podaci prvotno su objavljeni pod Creative Commons Attribution – ShareAlike (CC BY-SA) licencom, ali je radi jasnijeg definiranja kasnije promijenjena u Open Database Licence (OdbL). Tijekom ovog procesa neki su kartografski podaci uklonjeni iz javne distribucije, uključujući sve podatke koje su unijeli korisnici koji se nisu slagali s promjenom licence. Tako je globalno zadržano preko 95 posto podataka, no određene regije bile su više pogođene od ostalih, poput Australije i Poljske. Svi podaci dodani projektu moraju imati licencu kompatibilnu s Open Database Licence. To može uključivati informacije koje nisu zaštićene autorskim pravima, javno vlasništvo ili druge licence. Softver korišten u proizvodnji i prikazivanju OpenStreetMap podataka može imati zasebne uvjete licenciranja.

Preuzimanje podataka relativno je jednostavno. Korisnik treba odabrati područje čije geopodatke želi preuzeti, zatim pomoću opcije „Export“ odabrati način preuzimanja. Postoji više načina preuzimanja ovisno o podacima koji su od zanimanja korisniku ili veličini područja.

Za preuzimanje svih geopodataka na određenom području OSM podatke moguće je preuzeti putem velikog broja stranica, poput Planet.osm-a, planet history-ja ili pomoću Bittorrent client-a. Pomoću alata download-osm iz OpenMapTiles-a moguće je preuzeti podatke cijelog planeta iz više izvora odjednom, bez opterećivanja primarnog servera. Stranice poput Geofabrik-a nude preuzimanje

određenih dijelova s OSM servera, poput regija, kontinenata, država ili ostalih administrativnih granica.

Veoma koristan alat za odabir i preuzimanje dijela podataka je Overpass API, koji obuhvaća Overpass Turbo. Nudi pretragu i preuzimanje podataka u XML te JSON formatu. Razlika je u prilagođenosti korisniku, gdje je Overpass API više namijenjen programerima i razvijanju određenih aplikacija, dok Overpass Turbo ima više interaktivan pristup, tražilicu i pristup podacima bez kodiranja.

### 3.4 QGIS

QGIS je geoinformacijski softver besplatnog i otvorenog tipa. Razvoj softvera počeo je još 2002. godine no prva verzija objavljena je tek 2009. godine, s prvotnim imenom Quantum GIS (URL 16).

Omogućava korisnicima učitavanje, analizu te uređivanje prostornih podataka te stvaranje i izdavanje karti. QGIS podržava rad s rasterskim, mrežastim, i vektorskim podacima te oblacima točaka. Mogućnosti geografske analize koje pruža QGIS, uključujući izradu međuspremnik, prostorno postavljanje upita i geoprociranje. Za složeniju geografsku analizu korisnici mogu dodatno koristiti dodatke i algoritme. QGIS također olakšava dijeljenje i objavljivanje geoprostornih podataka kao karata, mrežnih usluga ili ispis karata u različitim formatima datoteka, kao što su shapefiles, GeoTIFF i KML datoteke.

Podržan je na najpopularnijim računalnim sustavima Windows, macOS te Linux. Nudi korisne servise poput osobnih geobaza i korištenja web stranica za pristup kartama putem Web Map Service-a i Web Feature Service-a. QGIS je integriran s ostalim GIS paketima otvorenog tipa poput PostGIS-a, GRASS GIS-a, SAGA GIS-a i MapServer-a.

### 3.5 QGIS plug-inovi

Plug-inovi su alati koji omogućuju složeniju geografsku analizu unutar QGIS-a. Izvode operacije slične onima u ArcGIS-u, te imaju sučelja PostgreSQL/PostGIS, SpatiaLite i MySQL databaza.

Razvijaju se od strane neovisnih organizacija i developera, odnosno QGIS organizacija ne preuzima nikakvu odgovornost prema istim. Svi mogući nastali problemi i ostale informacije o plugin-u mogu se naći na zasebnoj stranici za taj dodatak. Svaki dodatak moguće je recenzirati i ostaviti

kritiku za budući razvoj dodatka. Ne treba se u potpunosti oslanjati na plug-inove u radu, ali uz visoke recenzije lakše je zaključiti da se radi o kvalitetnom alatu za potrebnu analizu.

Neki dodaci postižu veliku popularnost, poput sljedećih dodatka koji imaju preko milijun preuzimanja (URL 17);

- QuickMapServices – lakše dodavanje mapa i geoservisa
- OpenLayers Plugin – omogućava pristup slojevima raznih web karti (Bing Maps, Google Maps i sl.)
- Semi-Automatic Classification Plugin – klasificiranje daljinskih slika, pruža alate za preuzimanje, predobradu i obradu slika
- QuickOSM – preuzimanje podataka OpenStreetMap-a koristeći Overpass API
- mmqgis – set dodataka za manipulaciju vektorskih slojeva
- Profile tool – plotanje profila linija rasterskih ili točkastih vektorskih slojeva s poljem elevacije
- Lat Lon Tools – lakši pristup odabiru, uvećavanju i interakciji s ostalim internetskim web dodacima
- qgis2web – dodatak za izvod projekta u OpenLayers ili Leaflet web mapu
- HCMGIS – razni alati; dodavanje podloga iz Google-a, ESRI-ja i sl., preuzimanje podataka, obrada prostornih podataka, kalkulacija atributnih podataka...
- Qgis2hreejs – 3D vizualizacija podržana od WebGL tehnologije i three.js JavaScript-a.

### 3.6 Digitalni reljefi površine (NDSM)

Razvoj digitalnih modela površine Zemlje rastuća je i promjenjiva grana fotogrametrije (URL 18). Tehnologije prikupljanja podataka kao i noviteta poput strojnog učenja omogućuju sve brže stvaranje, reproduciranje i integraciju digitalnih modela površine, odnosno reljefa. Zbog raznovrsnih mogućnosti primjene podataka o elevacijama terena, predstavlja temu Europske Infrastrukture za Prostorne informacije (*engl.* INSPIRE). Takvi podaci također su uvršteni kao svjetska fundamentalna geoprostorna tema podataka prema komitetu stručnjaka o globalnom upravljanju prostornim informacijama UN-a.

Visinski (elevacijski) podaci prikupljaju se različitim metodama poput SAR-a (*engl.* Synthetic Aperture Radar), satelitskih stereo slika, LiDAR-a (*engl.* Light Detection and Ranging) i ostalih

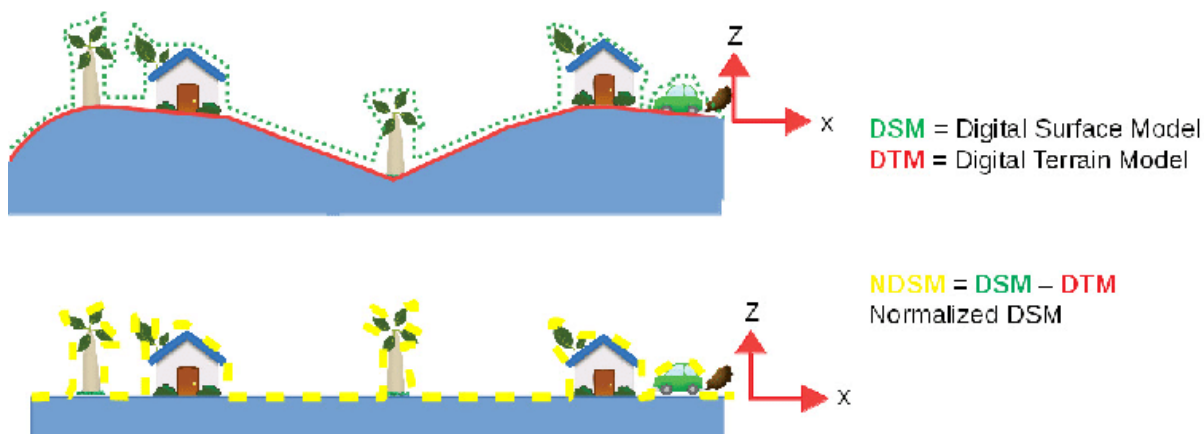


mjernih tehnika. Izlazni podaci mogu biti u obliku kontura, oblaka točaka, triangulacijske iregularne mreže ili rastera.

Visinske modeli mogu se podijeliti na:

1. Digitalne modele površine (engl. Digital Surface Models) – prikazuju visine ljudski stvorenih te prirodnih elemenata. Snima najviše točke elemenata, poput krovova i vrh stabala.
2. Digitalne modele terena (engl. Digital Terrain Models) – prikazuju površinu Zemlje bez ikakve ljudske infrastrukture i prirodnih elemenata npr. vegetacije. Digitalni model površine je ujedino digitalni model terena ako se isključe elementi koji nisu u razini površine Zemlje.

NDSM je skraćenica za normalized digital surface model, odnosno normalni digitalni model površine. Radi se o derivativnom elevacijskom produktu koji se dobije oduzimanjem digitalnog modela terena od digitalnog modela površine.



Slika 3.2 Shematski prikaz normaliziranog DSM-a (URL 18)

Normalni DSM prikazuje relativne visine elemenata iznad površine tla, za razliku od DSM-a i DTM-a koji prikazuju visinu apsolutnu prema datumu, odnosno visine razine more, ili referentnom geoidu ili elipsoidu.

Vrijednosti visine nDSM-ova polaze od nule, kod razine površine Zemlje, do vertikalne visine najvišeg elementa prikazanog u modelu. Normalni DSM-ovi pomažu kod praćenja tj. monitorniga prikupljenih podataka te se koriste za:

- Procjenu visina zgrada
- Mapiranje struktura urbanih dijelova
- Procjenu visina stabala

- Procjenu iznadpovršinske biomase.

Treba napomenuti da se u šumarstvu obično koristi CHM (engl. Canopy height model) za opisivanje visine vegetacije iznad površine. Može se opisati kao nDSM koji predstavlja samo vegetaciju.

Korištenje NDSM-a odabrano je za ovaj diplomski rad u cilju određivanja gustoće naseljenosti. Prema radu objavljenom u časopisu *European journal of Remote Sensing* (Steinnocher i dr., 2019.) precizni podaci o broju stanovnika ključni su za razne medicinske intervencije. Autori su koristili normalizirane digitalne modele površine (nDSM) dobivene iz tri-stereo Pléiades slika za Salzburg, Austriju i Port-au-Prince, Haiti. Metoda uključuje procjenu gustoće izgrađenosti na temelju visokorezolucijskih satelitskih snimaka i proporcionalno raspodjeljivanje broja stanovnika na temelju gustoće izgrađenosti (top-down pristup) ili agregiranje broja stanovnika po jedinici gustoće (bottom-up pristup).

Rezultati studija pokazali su dovoljno točnu procjenu raspodjele stanovništva, dok postoje pouzdani podaci za razdvajanje stambenih i nestambenih urbanih područja. Korištene metode su testirane u poznatom okruženju (Salzburg) za provjeru kvalitete i stabilnosti pristupa, te u kritičnom okruženju (Port-au-Prince) za provjeru primjenjivosti metoda u realnim uvjetima. Za Salzburg su dobiveni visoko kvalitetni i stabilni rezultati, dok je na području Port-au Princa pokazano da se iste metode mogu primijeniti i u područjima ograničenih podataka.

Pošto ovaj diplomski rad obuhvaća jedno od velikih urbanih središta Hrvatske te velik dio ruralnih i teže dostupnih područja, navedeno dobivanje raspodjele stanovništva uzeto je kao optimalan način pri izradi diplomskog rada.

Metodologija rada (Steinnocher i dr., 2019.) obuhvaća:

- **Procjena gustoće izgrađenosti:** Korištenje visokorezolucijskih satelitskih snimaka za procjenu gustoće izgrađenosti.
- **Raspodjela stanovništva:** Korištenje top-down pristupa za raspodjelu broja stanovnika proporcionalno gustoći izgrađenosti ili bottom-up pristupa za agregiranje broja stanovnika po jedinici gustoće.
- **Primjena nDSM-ova:** Izrada normaliziranih digitalnih modela površine (nDSM) za procjenu visine zgrada i prilagodba pravila raspodjele stanovništva prema visini zgrada.

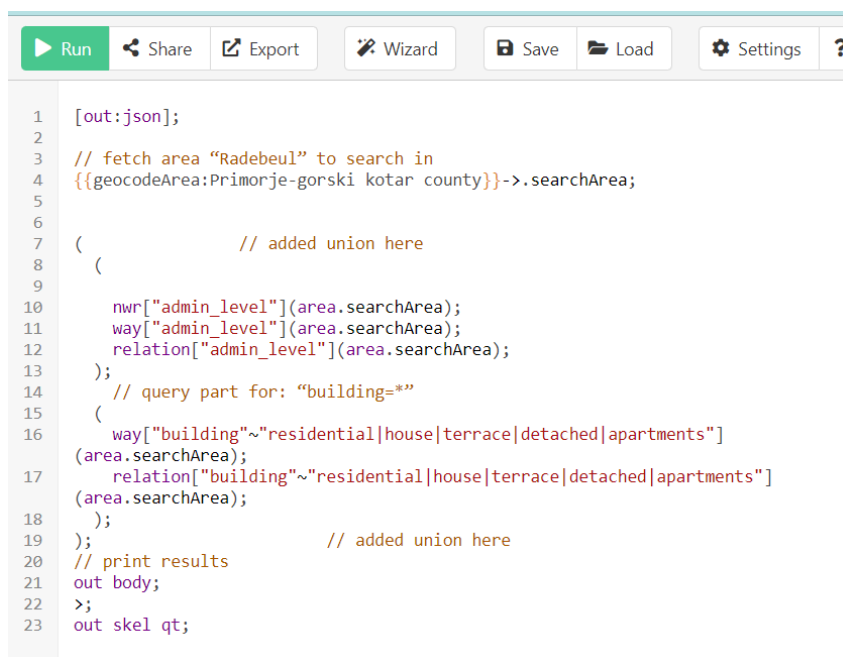
## 3.7 Metode

### 3.7.1 Preuzimanje podataka

Prvi korak pri analizi dostupnosti je preuzimanje potrebnih podataka. Kao što je navedeno u teorijskom objašnjenju, u diplomskome radu korišteni su podaci dostupni preko Open Street Map-a.

Pošto se radilo o području velikog obuhvata, za preuzimanje je trebalo koristiti Internet servise koji dopuštaju preuzimanje velikih datoteka. Tako su vektorski slojevi županije, općina, cesta preuzeti preko stranice Geofabrik.de koja nudi besplatno preuzimanje podataka s OSM-a koji su preveliki za direktno preuzimanje s OSM servera. Preuzet je i točkasti sloj mjesta od interesa, kako bi se izdvojile ambulante i bolnice.

Za preuzimanje zgrada rezidencijalnog tipa bilo je potrebno preuzimanje putem servisa Overpass Turbo. Razlog tome je olakšavanje učitavanja velikog broja različitih građevina te lakše i preglednije manipuliranje podacima. Kod korištenja Overpass Turbo servisa potrebno je unijeti kod kojim se filtriraju i odabiru podaci (Slika 3.3). Filtriranje se izvršava pomoću odabira zgrada preko njihovih atributa, odnosno ključa (eng. key) i vrijednosti (eng. value).



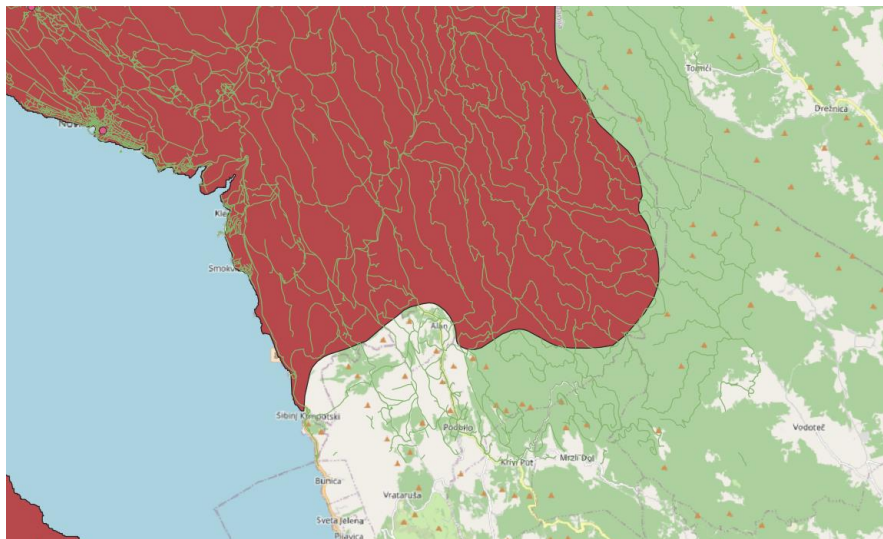
```
1 [out:json];
2
3 // fetch area "Radebeul" to search in
4 {{geocodeArea:Primorje-gorski kotar county}}->.searchArea;
5
6
7 ( // added union here
8 (
9
10 nwr["admin_level"](area.searchArea);
11 way["admin_level"](area.searchArea);
12 relation["admin_level"](area.searchArea);
13 );
14 // query part for: "building=*"
15 (
16 way["building"~"residential|house|terrace|detached|apartments"]
17 (area.searchArea);
18 relation["building"~"residential|house|terrace|detached|apartments"]
19 (area.searchArea);
20 );
21 ); // added union here
22 // print results
23 out body;
24 >;
25 out skel qt;
```

Slika 3.3 Kod za odabir zgrada u Overpass Turbo

### 3.7.2 Obrada podataka

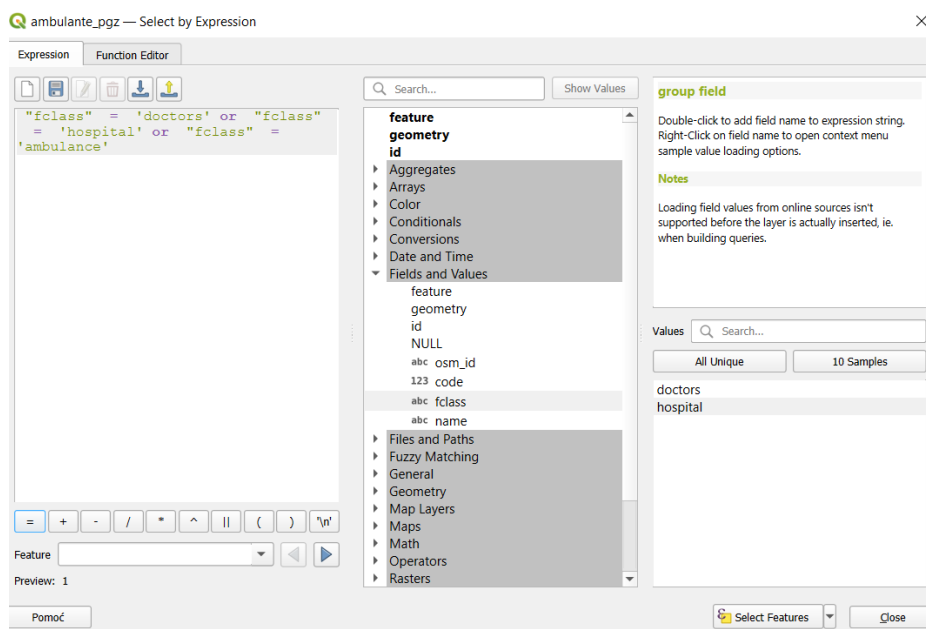
Nakon preuzimanja podataka i učitavanja u QGIS-u, iste je trebalo urediti. Prvo su slojevi mjesta od interesa i cesta spremljeni u nove slojeve koji spadaju pod područje Primorsko-goranske županije.

Korištena je naredba Intersection, gdje se sloj županije preklopio preko odabranog vektorskog sloja (Slika 3.4).



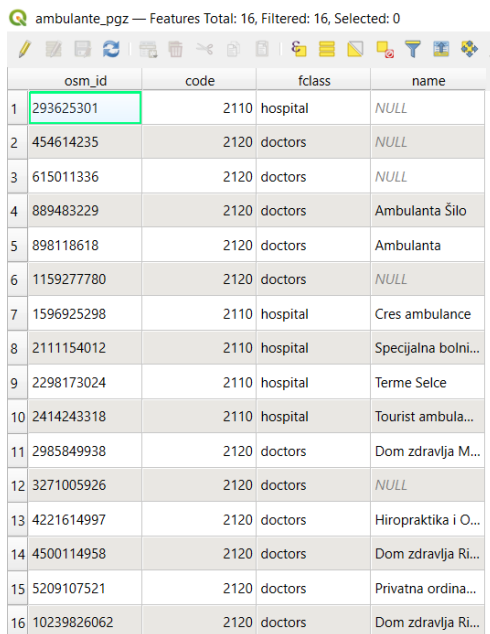
Slika 3.4 Preklapanje sloja cesta i poligonskog sloja županije

Mjesta od interesa sužena su na područje županije i zatim su mjesta od važnosti za projekt, poput ambulanti i bolnica, spremljena u posebni sloj. Za filtriranje i odabir korištena je funkcija „Select features using an expression“ (Slika 3.5).



Slika 3.5 Filtriranje podataka u QGIS-u

Nakon ovog koraka došlo je do problema čestog pri radu s podacima preuzetim s OpenStreetMap-a. Već pri pogledu na atributnu tablicu jasno je da se ne radi o svim ambulancama u županiji te da većina ustanova nisu mapirane u sustavu OSM-a. Osim toga, mapirane su i privatne ambulante te klinike koje ne spadaju pod zdravstvenu zaštitu PGŽ-a (Slika 3.6).

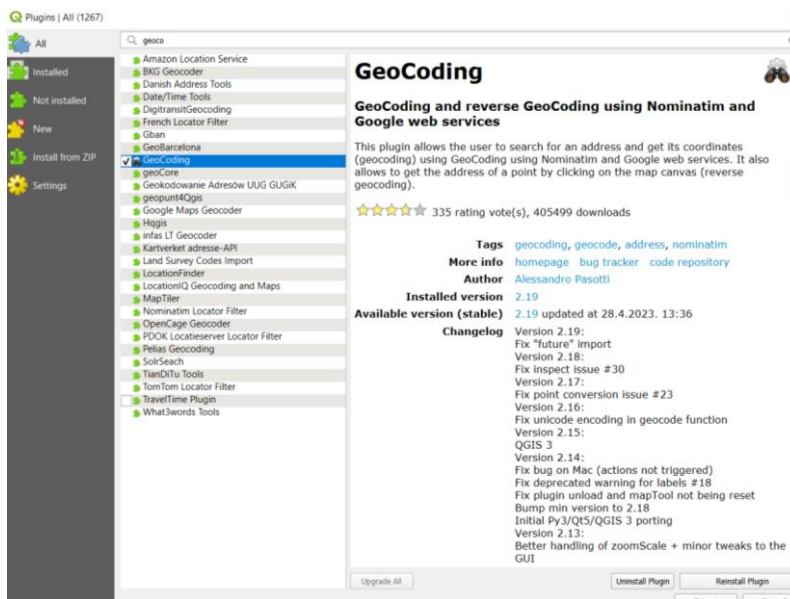


	osm_id	code	fclass	name
1	293625301	2110	hospital	NULL
2	454614235	2120	doctors	NULL
3	615011336	2120	doctors	NULL
4	889483229	2120	doctors	Ambulanta Šilo
5	898118618	2120	doctors	Ambulanta
6	1159277780	2120	doctors	NULL
7	1596925298	2110	hospital	Cres ambulance
8	2111154012	2110	hospital	Specijalna bolni...
9	2298173024	2110	hospital	Terme Selce
10	2414243318	2110	hospital	Tourist ambula...
11	2985849938	2120	doctors	Dom zdravlja M...
12	3271005926	2120	doctors	NULL
13	4221614997	2120	doctors	Hiropraktika i O...
14	4500114958	2120	doctors	Dom zdravlja Ri...
15	5209107521	2120	doctors	Privatna ordina...
16	10239826062	2120	doctors	Dom zdravlja Ri...

Slika 3.6 Rezultati filtriranja podataka

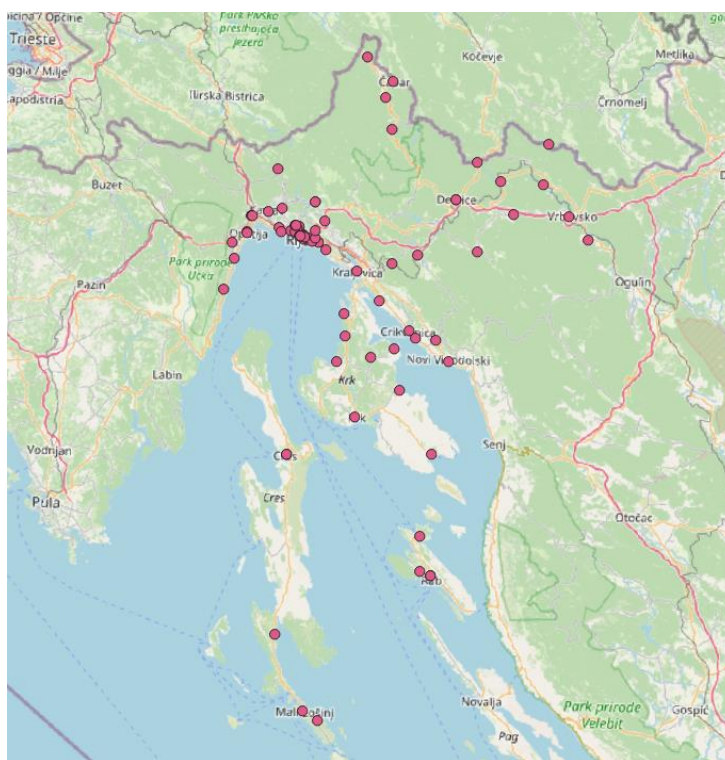
Kako je u diplomskom radu naglasak na primarnu zdravstvenu zaštitu, potrebno je bilo mapirati sve ambulante pod upravom Doma zdravlja Primorsko-goranske županije. Lokacije ambulanti navedene su na stranicama Doma, kao i imena te mailovi doktora opće i obiteljske medicine (URL 13).

Važnost QGIS Plug-inova (dodataka) objašnjena je ranije, tako je za svrhe ovog rada korišten Geocoding (Slika 3.7) dodataka. Radi se o dodatku koji preko unesenih adresa traži, pronalazi i stvara sloj u kojemu su točkasto prikazani traženi objekti. Kako su adrese ambulanti poznate, bilo je potrebno ručno unijeti sveukupno oko 70 adresa. Neki doktori rade na istim lokacijama pa je na takvima trebalo obrisati duple točke, da ne bi došlo do zabune tijekom analize.



Slika 3.7 Opis Geocoding dodatka pri preuzimanju

Konačno, dobiven je sloj sa svim ambulantomama (Slika 3.8).

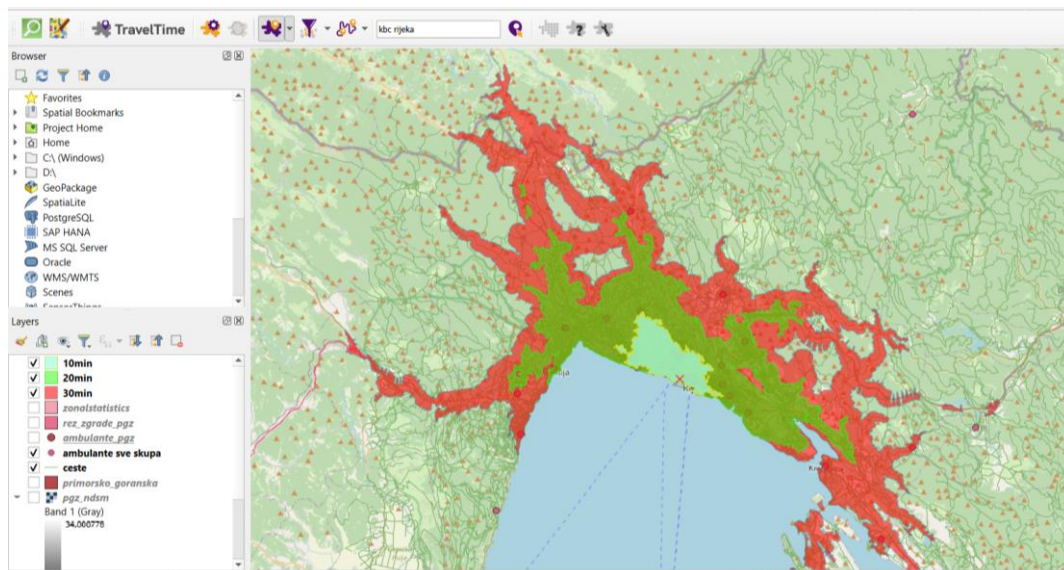


Slika 3.8 Ambulante na području PGŽ

Drugi veoma koristan Plug-in korišten u radu je TravelTime dodatak. Takav dodatak omogućuje stvaranje poligonskog sloja koji za zadani vremenski interval prekriva područje do kojeg je moguće

stići u zadanom intervalu od odabrane početne točke. Linije koje spajaju mjesta do kojih se može stići u istome intervalu zovu se izokrone, a takve karte izokronske karte.

Kao početnu točku odabrana je zgrada Kliničkog bolničkog centra u Rijeci, koja je središte medicinske njege u županiji, s mnoštvom odjela i vrsta zdravstvene zaštite. Dobiveni rezultati su pregledni slojevi izokronskih poligona koji prikazuju koliko su neki dijelovi manje ili više zahvaćeni od ostalih (Slika 3.9).



Slika 3.9 Izokronski slojevi dobiveni TravelTime dodatkom

Za ostatak analize preuzet je i NDSM, dobiven od strane asistenta. Cilj preuzimanja datoteke takvog tipa je mogućnost provođenja zonalne statistike za područje, gdje se pomoću preklapanja sloja rezidencijalnih zgrada i NDSM-a može prikazati gustoća naseljenosti.

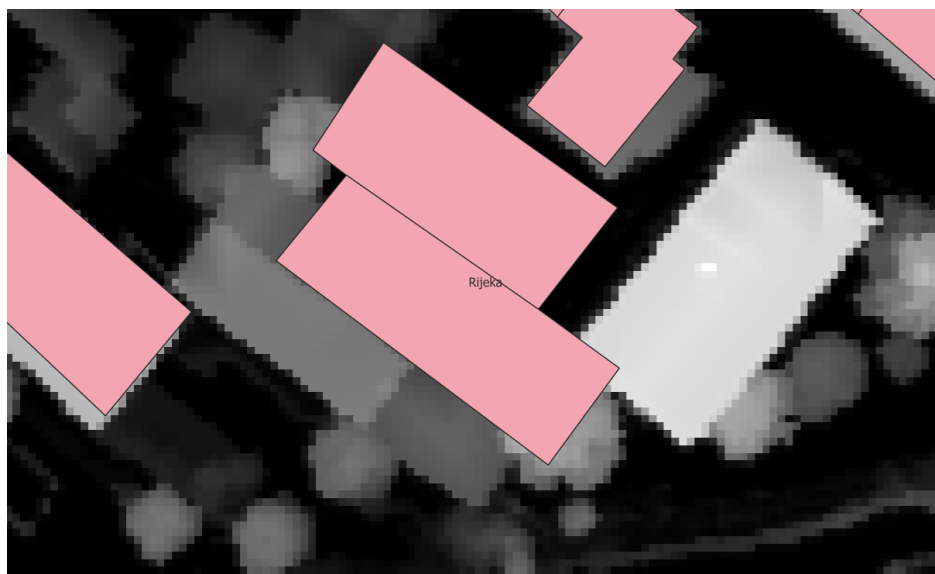
Nakon provođenja zonalne statistike dobivena je atributna tablica s vrijednostima:

zonalstatistics — Features Total: 70447, Filtered: 70447, Selected: 0

osm_id	code	fclass	name	type	id	_count	_sum	_mean	_min	_max
967596406	1500	building	NULL	residential	NULL	690,000000000...	56521,2043876...	81,9147889676...	5,76525115966...	93,7474288940...
967596405	1500	building	NULL	residential	NULL	636,000000000...	51215,7669868...	80,5279355139...	17,0902023315...	91,1799240112...
1025976073	1500	building	NULL	apartments	NULL	604,000000000...	47255,3581542...	78,2373479375...	31,7697677612...	84,2570953369...
1025976071	1500	building	NULL	apartments	NULL	603,000000000...	47205,4889755...	78,2843929942...	56,0259323120...	84,0725555419...
1025976072	1500	building	NULL	apartments	NULL	602,000000000...	46742,0585403...	77,6446155155...	6,30980682373...	83,9118423461...
1025976074	1500	building	NULL	apartments	NULL	603,000000000...	46623,2037963...	77,3187459309...	61,2691955566...	83,2925415039...
1025976075	1500	building	NULL	apartments	NULL	603,000000000...	46248,6491394...	76,6975939293...	7,59874725341...	83,1403579711...
273859105	1500	building	NULL	NULL	NULL	341,000000000...	25198,3484268...	73,8954499320...	0,09587097167...	78,3027496337...
273859103	1500	building	NULL	apartments	NULL	456,000000000...	29242,8994598...	64,1291654821...	0,01508331298...	77,2413482666...
967596404	1500	building	NULL	NULL	NULL	275,000000000...	1880,25769805...	6,83730072021...	0,90884399414...	75,6114044189...
445034766	1500	building	NULL	apartments	NULL	425,000000000...	27732,7008094...	65,2534136693...	13,4454956054...	69,9650802612...
534215815	1500	building	NULL	NULL	NULL	433,000000000...	25140,7720336...	58,0618291771...	14,8828735351...	69,3958892822...
160564427	1500	building	NULL	apartments	NULL	434,000000000...	27144,3661880...	62,5446225531...	48,0660400390...	64,2457809448...
160527600	1500	building	NULL	apartments	NULL	486,000000000...	30391,0941314...	62,5331154968...	47,9092330932...	63,7045745849...
160564428	1500	building	NULL	apartments	NULL	468,000000000...	29187,2966308...	62,3660184420...	56,5796508789...	63,6372985839...
789342991	1500	building	NULL	apartments	NULL	750,000000000...	29673,5918731...	39,5647891642...	0,05300140380...	62,6437072753...

Slika 3.10 Zonalna statistika sortirana maksimalnim vrijednostima

Tablica je sortirana prema maksimalnim vrijednostima, kako bi se mogla urediti eventualna odstupanja. Već je naglašena mogućnost pojave greški u OpenStreetMap-u, koje se nažalost opet pojavljuju. Tako je zgrada koja se nalazila u analizi i imala izraženu maksimalnu vrijednost bila zgrada shopping centra, koji ne može biti u analizi stanovništva. Ista greška ponovila se u nekoliko zgrada koje su ručno obrisane iz sloja rezultata analize nakon provjere izgleda zgrade u Google StreetView-u (Slika 3.11 i 3.12).



Slika 3.11 Zgrada prikazana kao rezidencijalna u QGIS-u





Slika 3.12 Zgrada nije rezidencijalnog tipa

### 3.7.3 Analiza dostupnosti

Koropletna karte prikazujući udaljenost do najbliže bolnice napravljene su prema KBC-u Rijeka, kao najvećoj i najopremljenijoj medicinskoj ustanovi u županiji, te prema određenim ambulancama najmnogoljudnijih otoka. Velik dio stanovništva PGŽ živi na otocima te se radi o bitnim turističkim središtima pa su takve analize veoma korisne u ljetnim mjesecima.

Sljedeći korak izrade obuhvatio je prikaz gustoće stanovništva koristeći rasterski sloj NDSM-a te vektorski sloj rezidencijalnih zgrada. Kako je već napravljena zonalna statistika, moguće je pomoću visine zgrade i broju stanovnika na području odrediti broj stanovnika po zgradi (Slika 3.13).

$$\text{Population of a Building} = \left( \frac{\text{Volume of the Building}}{\text{Total Building Volume}} \right) \times \text{Total Population}$$

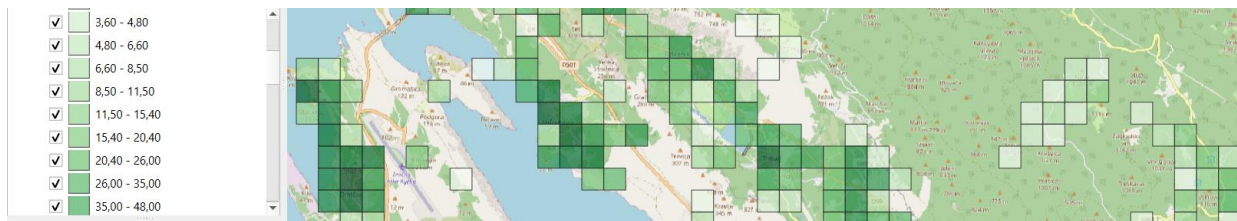
Slika 3.13 Formula za dobivanje broja stanovnika zgrade

Računica je dobivena putem Field Calculator-a te GroupStats dodatka za dobivanje atributne tablice. Nakon izračuna napravljen je Grid sloj, odnosno vektorski sloj jednakih kvadratnih poligona koji obuhvaća cijelo područje županije. Tom sloju pridružena je prethodna napravljena u GroupStats-u, izvezena kao Excel tablica. Za dobivanje gustoće naseljenosti bilo je potrebno još populaciju zgrade podijeliti s površinom koju zauzima. Treba naglasiti da je zgrade mogućeg nerezidencijalnog tipa bilo potrebno pomnožiti s težinom vrijednosti 0,4 da bi se smanjio utjecaj velikih zgrada na rezultat. Preostalo je stilizirati Grid sloj kako bi se jasno vidjela razlika u veličini

populacije na nekom području, u ovom slučaju kvadratnom poligonu dimenzija 500 m \* 500 m (Slika 3.15).

```
CASE  
  WHEN "fclass" IN ('commercial', 'non-residential') THEN "population" * 0.4  
  ELSE "population"  
END
```

Slika 3.14 Kod za množenje vrijednosti u FieldCalculator-u

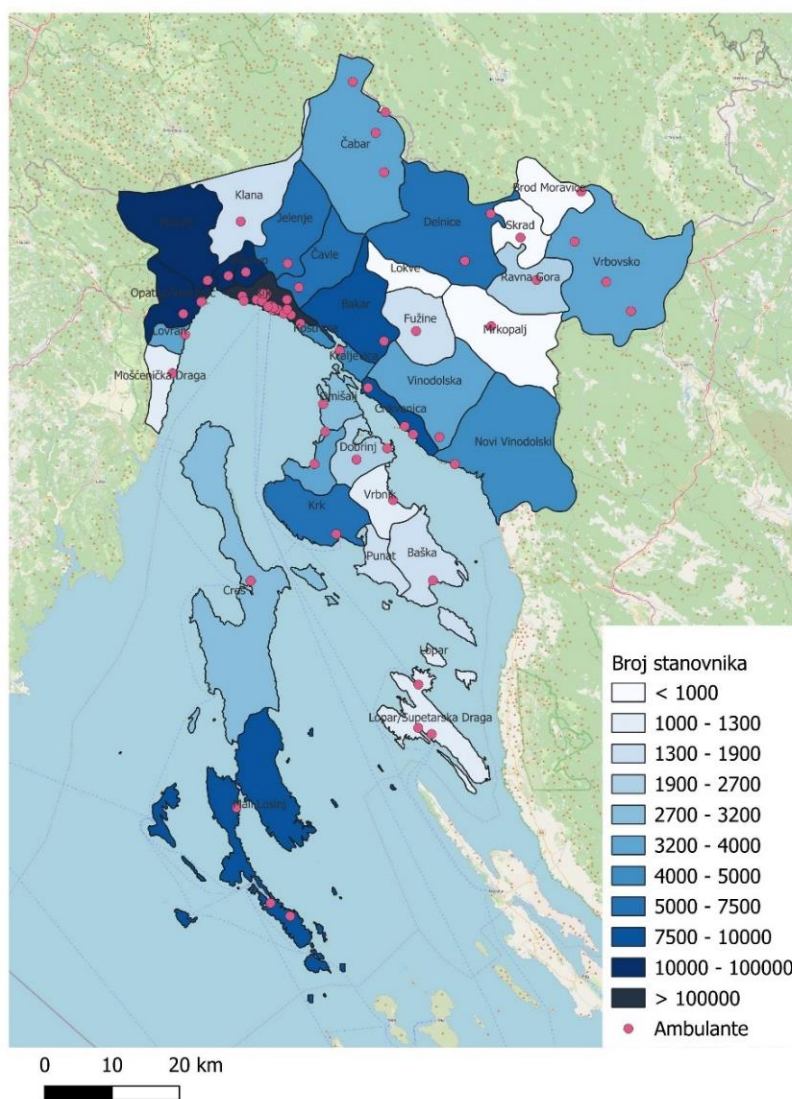


Slika 3.15 Stilizirani grid sloj

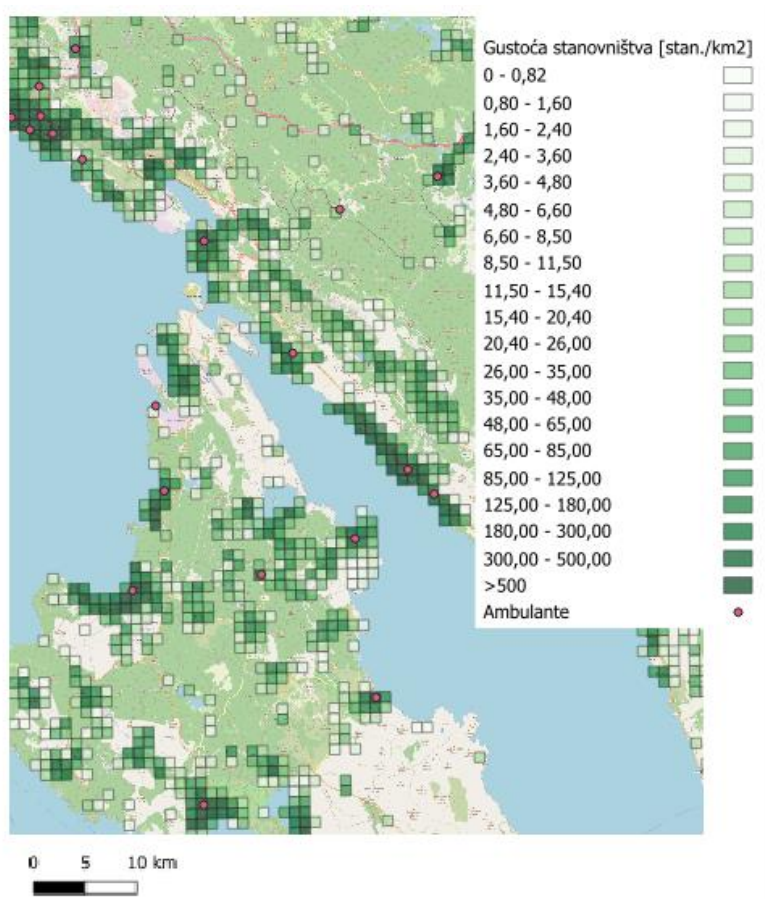
## 4. REZULTATI

Analiza je rađena u više smjerova, tako da rezultati obuhvaćaju više elemenata;

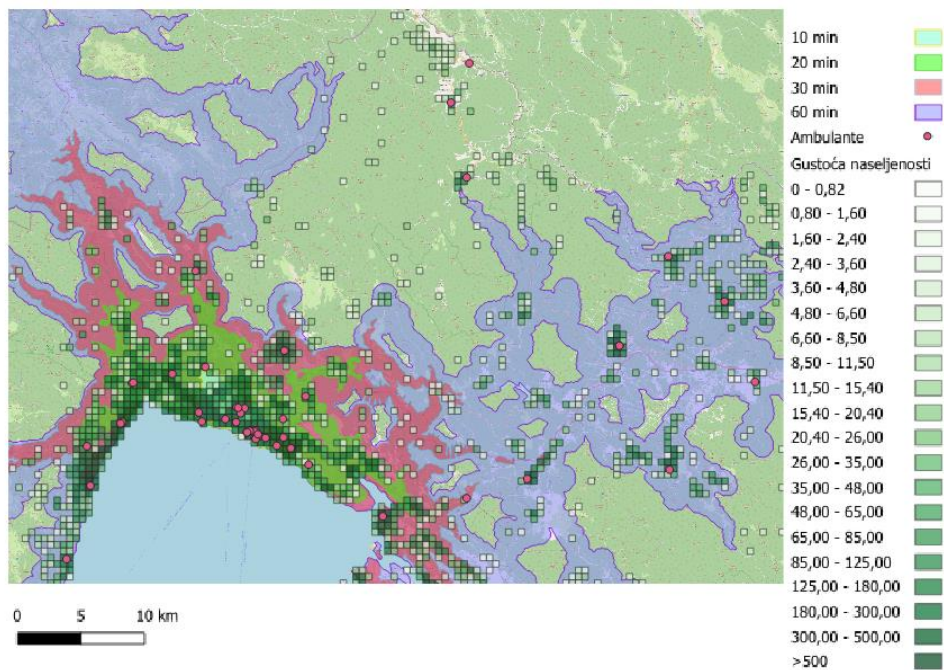
- Lokacije ambulanti na području PGŽ prema broju stanovnika unutar općine
- Lokacije ambulanti na području PGŽ prema gustoći stanovnika
- Dostupnost bolnici/ambulantu unutar 30 minuta vožnje prema gustoći stanovnika.



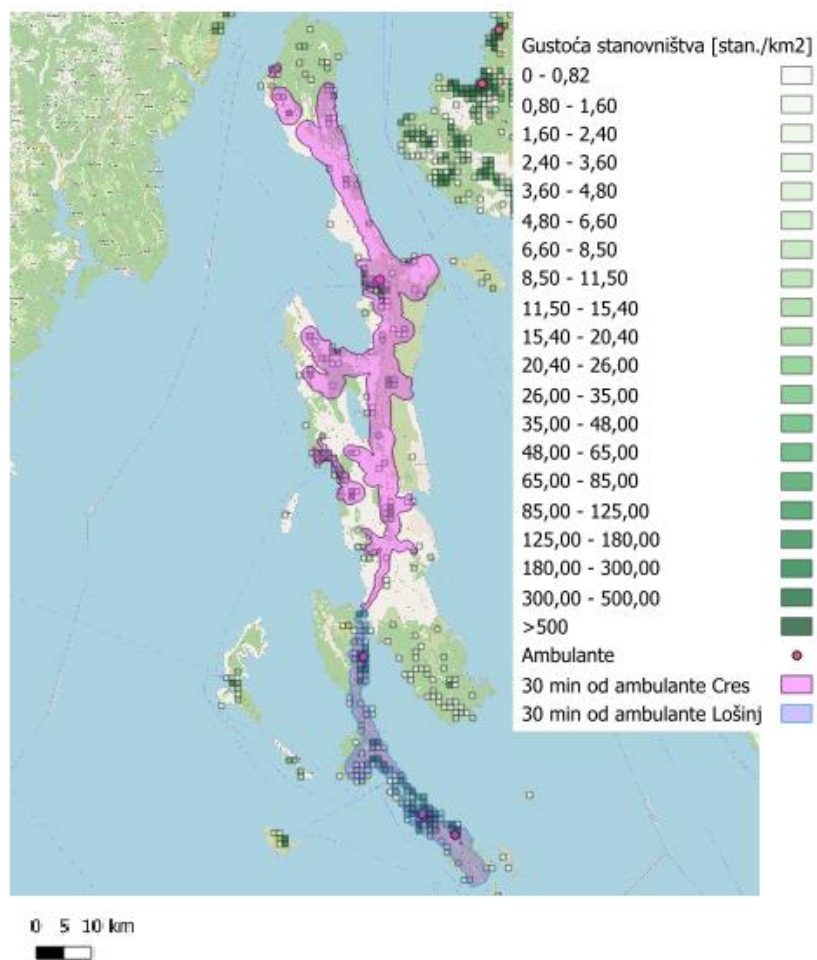
Slika 4.1 Lokacije ambulanti i općine PGŽ-a



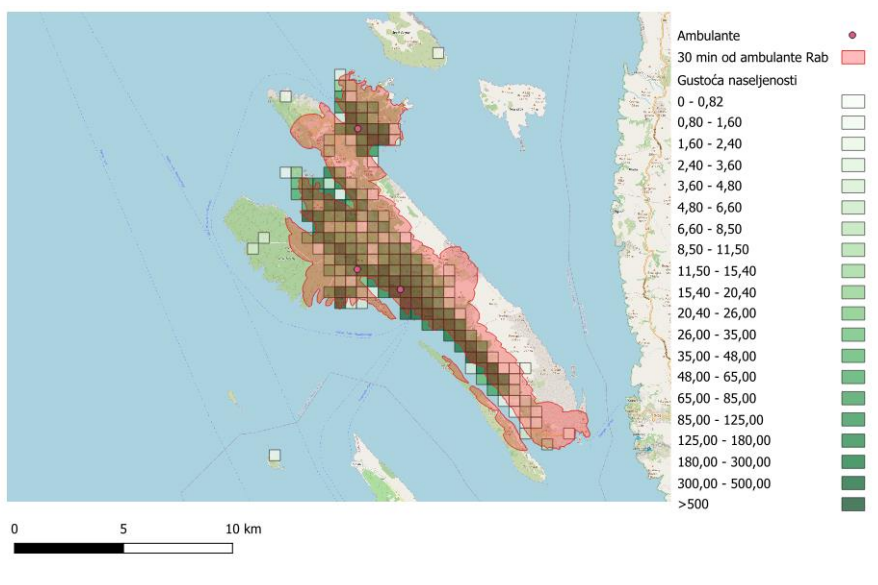
Slika 4.2 Gustoća stanovnika na području Krka i kopnenog dijela PGŽ uz lokacije ambulanti



Slika 4.3 Udaljenost vožnjom do KBC-a Rijeka



Slika 4.4 Područja pristupačna vožnjom unutar 30 min od ambulanti Cres i Lošinj



Slika 4.5 Područja pristupačna vožnjom unutar 30 min od ambulante Rab

## 5. RASPRAVA

Nakon dobivenih rezultata i analizom faktora dostupnosti blizine medicinskih usluga, mnoštvo toga može se razmatrati.

Ambulante su široko rasprostranjene županijom, što zadovoljava potrebe općeg stanovništva. Lokacije za ambulante smisljeno su odabrane, jer svaki dio županije veće gustoće broja stanovnika ima dostupnu ambulantu za pružanje primarne zdravstvene zaštite. Jedina općina koja trenutno nema dostupno pružanje zdravstvene zaštite su Lokve, no pošto se radi o slabo naseljenoj općini i blizini ambulantama susjednih općina razuman je takav nedostatak.

Koropletnne karte objašnjavaju veću učestalost u pojedinim općinama iako su one po broju stanovnika manje nego ostale općine gdje postoji jedan ili dva doma zdravlja. Pristup područjima općina Čabar i Vrbovsko otežan je radi daljine. Već je naglašeno kako se radi o terenski zahtjevnom području, zbog čega je razumna pojačana zaštita na zdravstvenom nivou unutar županije.

Daljina od KBC-a Rijeka najveći je problem što se tiče udaljenosti. Analizirana je udaljenost od KBC-a kako bi se ukazalo na težinu dolaska pacijenta u slučaju specifičnog pregleda ili zdravstvenog problema koji zahtjeva pojačano promatranje. Za pacijente koji moraju obavljati takve preglede dolazak do bolnice ovime se predstavlja dosta problematičan, jer udaljenost do određenih ruralnih lokacija (Prezid, Čabar) zahtjeva više od sat vremena vožnje. Mnogi slučajevi uključuju i put trajektom (otoci Lošinj, Cres, Rab), što predstavlja velik financijski trošak. Pri ovakvim problemima potrebno je provesti daljnju analizu s fokusom na organizaciju zdravstva od lokalne razine do županijskog nivoa.

Iako je iznenađan manjak domova zdravlja na područjima općina Cres i Mali Lošinj, pomoću koropletnih karata vidljiva je dobra dostupnost tj. mogućnost pristupa svakog naseljenog dijela najbližem domu zdravlja unutar 30 minuta. Treba naglasiti važnost ovih domova zdravlja zbog zaštite tijekom turističke sezone, kada je zdravstveni sustav pod većim pritiskom i brojem pacijenata.

Za otok Krk nije rađena analiza koropletnim slojevima pošto je dostupan velik broj ambulanti na samom otoku, a pokraj tog radi se području cestovno povezanim s kopnom. Otok Rab geografski je malen i na svome području nudi zadovoljavajuć broj ambulanti te nije bilo potrebno raditi analizu koropletnim slojem.

## 6. ZAKLJUČAK

Medicinska usluga širok je pojam koji obuhvaća svaku brigu pruženu osobi radi očuvanja i poboljšanje medicinskog stanja. Dostupnost medicinskih usluga značajka je zdravstvenog sustava koja jamči građanima jednak pristup zdravstvenoj zaštiti.

Uvozom i obradom podataka treba istaknuti važnost javno dostupnih podataka i korištenjem istih. OpenStreetMap nudi mnoge mogućnosti, no pri izradi ovog diplomskog rada zaključeno je kako se zbog velikog broja neispavnosti i neažurnih podataka ne preporuča za analizu ruralnih i površinski velikih područja.

Analizom dostupnosti medicinske usluge na području Primorsko-goranske županije dobiven je zaključak o općoj dobroj uspostavi medicinske njege na geografskoj razini. Jedan od izvora navodi geografski faktor kao jedan od manjih problema pri pružanju zdravstvene usluge na razini Republike Hrvatske što ovaj rad potvrđuje.

Rasprostanjenost ambulanti koje nude pružanje primarne zdravstvene zaštite u skladu je s potrebama stanovništva. Geografski smještaj logičan je uz obzir koncentraciju stanovništva na određenim dijelovima. Teško dostupan teren ruralnih područja zahtjeva daljnje održavanje i ulaganje u opću infrastrukturu. Isto vrijedi za otoke gdje treba posebno naglasiti važnost kvalitetne cestovne infrastrukture radi nastavka pružanja kvalitetne zdravstvene zaštite tijekom turističke sezone.

Velik dio područja dalek je od glavnog Kliničkog bolničkog centra što zahtjeva daljnju analizu u smjeru održavanja kvalitetne organizacije medicinske skrbi kroničnim bolesnicima i stanovništvu manjih mogućnosti.

Moguće mjere za poboljšanje trenutne dostupnosti medicinske usluge su daljnje praćenje i analiza zadovoljstva korisnika. Pošto je rezultat analize zadovoljavajuć na geoanalitičkom nivou, daljnji fokus treba biti na zadovoljstvu korisnika medicinskom uslugom.

## LITERATURA

- Aday, L. A., Andersen, R. A. (1974.): Framework for the study of access to medical care. *Health Services Research*, 9, 208–220. (29.6.2024)
- Bobinac, A., (2023.): Access to Healthcare and Health Literacy in Croatia: Empirical Investigation. *Healthcare*, Sveučilište u Rijeci (2.6.2024)
- Delamater, P.L., Messina, J.P., Shortridge, A.M. *et al.* (2012.): Measuring geographic access to health care: raster and network-based methods. *Int J Health Geogr* **11**, 15 (29.6.2024)
- Dutta, B., Das, M., Roy, U. *et al.* (2022.): Spatial analysis and modelling for primary healthcare site selection in Midnapore town, West Bengal. *GeoJournal* **87**, 4807–4836 (29.6.2024)
- Džakula, A., Public Health Hub (2021.): Mapiranje potreba za investicijama u zdravstvu, Medicinski fakultet u Zagrebu (6.6.2024)
- Galton, F. (1881.): Isochronic passage chart, Royal Geographic Society (29.6.2024)
- Gulliford, M., Figueroa-Munoz, J., Morgan, M., Hughes, D., Gibson, B., Beech, R., et al. (2002.): What does ‘access to health care’ mean? *Journal of Health Services Research & Policy*, 7, 186–188. (29.6.2024)
- Katta, S., Srinagesh, B. (2022): GIS-Based Healthcare Accessibility Analysis—A Case Study of Selected Municipalities of Hyderabad. In: Jana, N.C., Singh, A., Singh, R.B. (eds) *Livelihood Enhancement Through Agriculture, Tourism and Health. Advances in Geographical and Environmental Sciences*. Springer, Singapore (29.6.2024)
- Parvin, F., Ali, S.A., Hashmi, S.N.I. *et al.* (2021.): Accessibility and site suitability for healthcare services using GIS-based hybrid decision-making approach: a study in Murshidabad, India. *Spat. Inf. Res.* **29**, 1–18, (29.6.2024)
- Steinnocher, K., A. De Bono, B. Chatenoux, D. Tiede & L. Wendt (2019.): Estimating urban population patterns from stereo-satellite imagery, *European Journal of Remote Sensing*, 52:sup2, 12-25, DOI: 10.1080/22797254.2019.1604081 (29.6.2024)
- Tusić, R., (2019.): Zdravstvena zaštita za cijelu županiju // *Narodni zdravstveni list*, LXI (2019), 710-711; 9-11 (2.6.2024)



## POPIS URL-ova

- URL 1. [https://health.ec.europa.eu/cross-border-healthcare/overview\\_en#:~:text=EU%20citizens%20have%20the%20right,receive%20medical%20care%20and%20reimbursement.](https://health.ec.europa.eu/cross-border-healthcare/overview_en#:~:text=EU%20citizens%20have%20the%20right,receive%20medical%20care%20and%20reimbursement.) (1.6.2024.)
- URL 2. <https://hzzo.hr/pravni-akti/opis-zdravstvenog-sustava> (1.6.2024.)
- URL 3. <https://www.hssms-mt.hr/novosti/europski-dan-prava-pacijenata/> (2.6.2024)
- URL 4. <https://hzzo.hr/nacionalna-kontaktna-tocka-ncp/zdravstveno-osiguranje-u-republici-hrvatskoj/kvaliteta-i-sigurnost-0> (2.6.2024.)
- URL 5. <https://hzzo.hr/o-nama/pravni-okvir> (2.6.2024.)
- URL 6. <https://www.pgz.hr/o-zupaniji/> (2.6.2024.)
- URL 7. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Primorsko-goranska\\_%C5%BEupanija](https://hr.wikipedia.org/wiki/Primorsko-goranska_%C5%BEupanija) (2.6.2024.)
- URL 8. <https://www.pgz.hr/o-zupaniji/priroda/> (3.6.2024.)
- URL 9. <https://www.pgz.hr/o-zupaniji/gradovi-i-opcine/> (3.6.2024.)
- URL 10. <https://podaci.dzs.hr/hr/> (3.6.2024.)
- URL 11. <https://domzdravlja-pgz.hr/> (6.6.2024.)
- URL 12. <https://domzdravlja-pgz.hr/projekti-u-realizaciji/> (6.6.2024.)
- URL 13. <https://domzdravlja-pgz.hr/kontakti-kategorija/opca-obiteljska-medicina/> (7.6.2024)
- URL 14. [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/About\\_OpenStreetMap](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/About_OpenStreetMap) (15.6.2024.)
- URL 15. <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap> (15.6.2024.)
- URL 16. <https://en.wikipedia.org/wiki/QGIS> (16.6.2024.)
- URL 17. [https://plugins.qgis.org/plugins/most\\_downloaded/](https://plugins.qgis.org/plugins/most_downloaded/) (16.6.2024.)
- URL 18. <https://up42.com/blog/ndsms-how-digital-surface-models-and-digital-terrain-models-elevate-your> (16.6.2024.)

## POPIS SLIKA

Slika 1.1 Potrebno vrijeme putovanja do određenih područja (Galton F., 1881.) .....	3
Slika 2.1 Logo HZZO-a (URL 5).....	5
Slika 2.2 Primorsko-goranska županija (URL 7).....	8
Slika 2.3 Gorski dio Primorsko-goranske županije (URL 8).....	9
Slika 2.4 Kanjon Rječine iz zraka (URL 8) .....	9
Slika 2.5 Uvala Oprna na otoku Krku (URL 8) .....	10
Slika 2.6 Nacionalni park "Risnjak" (URL 8).....	10
Slika 2.7 Općine Primorsko-goranske županije (URL 9) .....	12
Slika 2.8 Kretanje broja stanovnika od sredine 19. st. do danas (URL 10) .....	13
Slika 2.9 Dobna i spolna struktura PGŽ iz 2011. godine (URL 7).....	13
Slika 2.10 Lokacije ambulanti na području PGŽ.....	14
Slika 3.1 Strukturalne komponente servisa OSM (URL 15) .....	20
Slika 3.2 Shematski prikaz normaliziranog DSM-a (URL 18).....	24
Slika 3.3 Kod za odabir zgrada u Overpass Turbu .....	26
Slika 3.4 Preklapanje sloja cesta i poligonskog sloja županije .....	27
Slika 3.5 Filtriranje podataka u QGIS-u.....	27
Slika 3.6 Rezultati filtriranja podataka.....	28
Slika 3.7 Opis Geocoding dodatka pri preuzimanju .....	29
Slika 3.8 Ambulante na području PGŽ .....	29
Slika 3.9 Izokronski slojevi dobiveni TravelTime dodatkom.....	30
Slika 3.10 Zonalna statistika sortirana maksimalnim vrijednostima .....	31
Slika 3.11 Zgrada prikazana kao rezidencijalna u QGIS-u.....	31
Slika 3.12 Zgrada nije rezidencijalnog tipa .....	32
Slika 3.13 Formula za dobivanje broja stanovnika zgrade .....	32
Slika 3.14 Kod za množenje vrijednosti u FieldCalculator-u .....	33
Slika 3.15 Stilizirani grid sloj .....	33
Slika 4.1 Lokacije ambulanti i općine PGŽ-a .....	34
Slika 4.2 Gustoća stanovnika na području Krka i kopnenog dijela PGŽ uz lokacije ambulanti .....	35
Slika 4.3 Udaljenost vožnjom do KBC-a Rijeka .....	35
Slika 4.4 Područja pristupačna vožnjom unutar 30 min od ambulanti Cres i Lošinj.....	36
Slika 4.5 Područja pristupačna vožnjom unutar 30 min od ambulante Rab .....	36

## ŽIVOTOPIS





**Lucija Grgat**

---

**Datum rođenja:** 9 tra 2000 | **Državljanstvo:** hrvatsko | **Telefonski broj:**  
 (+385) 981665114 (Mobilni telefon) | **E-adresa:** [lucijagrgat62@gmail.com](mailto:lucijagrgat62@gmail.com) |  
**Adresa:** Baštijanova, 26, 51000, Rijeka, Hrvatska (Kućna)

### OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

31 KOL 2014 – 30 LIP 2018 Rijeka, Hrvatska  
**SREDNJA ŠKOLA** Gimnazija Andrije Mohorovičića

Prirodoslovno-matematička gimnazija  
**Adresa** Frana Kurelca 1, 51000, Rijeka, Hrvatska

13 SRP 2018 – 13 SRP 2021 Zagreb, Hrvatska  
**SVEUČILIŠNA PRVOSTUPNICA INŽENJERKA GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE** Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet

**Adresa** Kačićeva, 26, 10000, Zagreb, Hrvatska | **Internetske stranice** <https://www.geof.unizg.hr/> |

**Konačna ocjena** graduated with honour (cum laude)

31 SIJ 2023 – 4 SRP 2023 Brno, Češka  
**ERASMUS STUDENSKA RAZMJENA** Brno University of Technology

**Internetske stranice** <https://www.vut.cz/en/>

31 KOL 2021 – TRENUTAČNO Zagreb, Hrvatska  
**MAGISTRA INŽENJERKA GEODEZIJE I GEOINFORMATIKE** Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet

**Adresa** Kačićeva, 26, 10000, Zagreb, Hrvatska | **Internetske stranice** <https://www.geof.unizg.hr/>

### RADNO ISKUSTVO

13 SRP 2020 – 3 KOL 2020 Rijeka, Hrvatska  
**ZEMLJIŠNI GEODET / ZEMLJIŠNA GEODETKINJA (STRUČNA PRAKSA)** 4D MONITORING D.O.O.

Pomoćni poslovi glavnom uredskom GIS analitičaru; upravljanje i obrada prostornih podataka pomoću raznih aplikacija (Quantum GIS), prikupljanje fotogrametrijskih podataka pomoću drona, razni ostali pomoćni poslovi.

5 LIP 2023 – 5 KOL 2023 Rijeka, Hrvatska  
**ZEMLJIŠNA GEODETKINJA NEKRETNINE** D.O.O.

Pomoćni geodetski poslovi, izrada elaborata, terenski poslovi

### JEZIČNE VJEŠTINE

Materinski jezik/jezici: **HRVATSKI**

Drugi jezici:

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna produkcija	Govorna interakcija	
<b>ENGLESKI</b>	C1	C1	C1	C1	C1

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna produkcija	Govorna interakcija	
<b>NJEMAČKI</b>	B1	B1	B1	B1	B1

Razine: A1 i A2: temeljni korisnik; B1 i B2: samostalni korisnik; C1 i C2: Iskusni korisnik

- **DIGITALNE VJEŠTINE**

Microsoft Word | Microsoft Excel | Microsoft Powerpoint | Google Drive | Basics knowledge of working in AutoCAD | Basic QGIS knowledge | Internet, E-mail and Social Media | Team-work oriented | Good listener and communicator

- **VOZAČKA DOZVOLA**

Vozačka dozvola: B