

Sveučilište u Zagrebu
Geodetski fakultet

DIPLOMSKI RAD
Metapodaci katastra na DEMLAS platformi

Izradila:

Matea Zlatunić
JMBAG: 0007176911

Mentor: prof. dr. sc. Miodrag Roić
Voditeljica: Doris Pivac, mag. ing. geod. et geoinf.

Zagreb, rujan 2018.

Zahvala:

Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Miodragu Roiću na vodstvu i savjetima pri izradi diplomskog rada. Također se zahvaljujem voditeljici Doris Pivac na pristupačnosti, strpljenju i spremnosti za odgovoriti na sva moja pitanja.

Najveća hvala ide mojim roditeljima koji su mi omogućili studij i pružili mi nesebičnu podršku i razumijevanje.

Zahvaljujem prijateljima i Ivanu na bezbrojnim zabavnim i nezaboravnim trenucima tijekom studiranja.

I. Autor

Ime i prezime: Matea Zlatunić

Datum i mjesto rođenja: 25. 10. 1994., Bielefeld, Savezna Republika Njemačka

II. Diplomski rad

Naslov: Metapodaci katastra na DEMLAS platformi

Mentor: prof. dr. sc. Miodrag Roić

Komentorica/voditeljica: Doris Pivac, mag. ing. geod. et geoinf.

III. Ocjena i obrana

Datum zadavanja zadatka: 29. 02. 2018.

Datum obrane: 21. 09. 2018.

Sastav povjerenstva pred kojim je branjen diplomski rad:

1. prof. dr. sc. Miodrag Roić
2. prof. dr. sc. Siniša Mastelić-Ivić
3. doc. dr. sc. Hrvoje Tomić

Metapodaci katastra na DEMLAS platformi

Matea Zlatunić

Sažetak:

U ovom diplomskom radu prikazane su mogućnosti korištenja integracije arhiviranih podataka katastra, odnosno metapodataka i podataka prostornih jedinica. Objasnjen je pojam i razlog nastanka Arhiv mapa, kojom dokumentacijom arhivi raspolažu i zašto se pristupilo izradi baze podataka o arhiviranim podacima. Dana je teorijska osnova o različitim modelima baza podataka, o arhitekturi i alatima PostgreSQL-a i o mogućnostima GIS softvera QGIS. Objasnjen je koncept višenamjenskih sustava upravljanja zemljištem primjerom projekta DEMLAS. Opisano je koji podaci su dostupni putem spremišta DEMLAS, na koji im način korisnik može pristupiti, te kojom uslugom se pristupilo podacima prostornih jedinica za potrebe ovog diplomskog rada. Izrađen je model baze podataka o arhiviranim podacima katastra te je izvršen prijenos podataka u PostgreSQL bazu podataka. Izvršena je analiza nad arhiviranim podacima i podacima prostornih jedinica te je korištena njihova integracija temeljena na katastarskim općinama u softveru QGIS.

Ključne riječi: arhivirani podaci katastra, katastarska općina, DEMLAS, metapodaci

Cadastral metadata on DEMLAS platform

Abstract:

In this master thesis, the possibilities of integrating archived cadastral data, i.e. metadata and spatial data are presented. Furthermore, the term Archive of Maps is explained, as well as the reason for their occurrence. It is also explained what documentation the archives have and why it is decided to create a database of archived data. The theoretical basis of the various database models, architecture and tools of PostgreSQL and the possibilities of GIS software QGIS are presented. By the example of DEMLAS project, the concept of multi-purpose land administration systems is explained. It is described which data are available through the DEMLAS repository, how a user can access that data, and which service was used to collect the data for this master thesis. A database model of archived cadastral data was created and data was transmitted to the PostgreSQL database. An analysis of archived data and spatial units data was carried out. Integration of that data, based on cadastral municipalities was used in QGIS software.

Key words: archive cadastral data, cadastral municipality, DEMLAS, metadata

SADRŽAJ

1. Uvod.....	7
1.1. Motivacija	7
1.2. Hipoteza	7
1.3. Metodologija	8
2. Primijenjeni podaci	9
2.1. Arhivirani podaci katastra	9
2.1.1. Osnutak Arhiva mapa.....	9
2.1.2. Zaštita i stanje arhiviranih katastarskih podataka.....	11
2.2. Registar prostornih jedinica	11
3. Modeli i modeliranje podataka	14
3.1. Konceptijski model.....	15
3.2. Logički model	16
3.2.1. Relacijski model	17
3.2.2. Objektni i objektno-relacijski model	18
4. Razvoj višenamjenskog sustava upravljanja zemljištem - DEMLAS	21
5. Primijenjena računalna tehnologija.....	24
5.1. PostgreSQL.....	24
5.1.1. Povijest razvoja sustava.....	24
5.1.2. Osnove o arhitekturi sustava.....	24
5.1.3. Alati za upravljanje bazama podataka.....	25
5.2. Quantum GIS	28
6. Analiza postojećih podataka	32
6.1. Podaci Registra prostornih jedinica	32
6.2. Podaci o arhiviranim podacima	36
6.3. Usporedba postojećih podataka	42
7. Zadatak diplomskog rada	44
8. Zaključak	54
Popis literature.....	55
Popis URL-ova	57

Popis slika	58
Popis tablica	60
Prilozi.....	61
Životopis	69

1. Uvod

Osnovna svrha sustava upravljanja zemljištem (eng. *Land Administration System LAS*) je upis pravnih ili drugih formalnih odnosa osoba povodom zemljišta. Osim svoje primarne svrhe, sustav upravljanja zemljištem može i treba poslužiti kao osnova za uređenje zemljišta. Potreba za višenamjenskim korištenjem zemljišnih informacija i povezivanja s drugim podacima česta je u svim prostornim aktivnostima (Roić i dr. 2016), jer upravo smisljena kombinacija različitih podataka iz različitih izvora koji se odnose na isto područje može doprinijeti učinkovitijem gospodarenju zemljišta.

Katastarska dokumentacija pohranjena u Arhivima mapa koje se čuvaju u Hrvatskom državnom arhivu u Zagrebu, te u Državnom arhivu u Splitu jedan je od izvora podataka koje ima smisla povezati sa ostalim zemljišnim informacijama. Usporedbom današnjih podataka (katastarskih, satelitskih, itd.) pojedinih područja i starijih podataka te korištenjem GIS-a (Mahač 1999; Pendo 2000) mogu se uočavati različite promjene i provoditi istraživanja strukture zemljišnog posjeda i njihove promjene u različitim razdobljima, pratiti ekološku transformaciju, razvoj naselja u okviru povijesnih i geografskih procesa (Slukan-Altić 1997; Jurić 2011). Sadržaj Arhiva mapa su, između ostalog, dokumenti prve sustavne katastarske izmjere na našem području, koju nazivamo i Franciskanskim katastrom. Važnost Franciskanskog katastra, odnosno podataka tog katastra, odražava se i u njegovoj svakodnevnoj upotrebi u zemljama ondašnje Austro-Ugarske, 200 godina nakon izmjere. U Republici Austriji je to za oko 60% područja, a u Republici Hrvatskoj za oko 70% područja države (Roić 2017).

1.1. Motivacija

Arhivirani podaci katastra izrazito su neprocjenjivi za geodetsku, ali i širu struku. No, njihovo korištenje, ali i uvid nije jednostavan postupak. Zbog analognog okruženja u kojem se arhivski podaci katastra nalaze, njihova pretraga ili analiza povijesnih stanja vrlo često je zamorna i dugotrajna, a ponekad i nemoguća zadaća (Stančić 2013). Nemogućnost provedbe analize podataka koči mnoge projekte u početku. Jedan od projekata koji su pogođeni time su projekti katastarske izmjere koji iziskuju detaljno planiranje i analizu podataka (Pivac i Roić 2017). Katastarskom izmjerom prikupljaju se i obrađuju svi potrebni podaci u svrhu osnivanja katastarskih čestica, evidentiranja zgrada i drugih građevina, evidentiranja posebnih pravnih režima na zemljištu i načina uporabe zemljišta te izrade katastarskog operata katastra nekretnina (NN 16/2007).

1.2. Hipoteza

Kako bi se poboljšala mogućnost korištenja postojećih podataka potrebno je učiniti dostupnim podatke o podacima, odnosno metapodatke (HZN 2014). Metapodaci omogućavaju uvid u kvalitetu danih podataka. Korisnicima opisuju tko je izradio određeni proizvod, pomoću kojeg softvera je to ostvareno, u kojem se formatu nalazi, itd.. Ponajprije omogućavaju spoznaju o postojanju nekoga skupa podataka, a potom prikladnost za određenu primjenu (Roić 2012). Pravilnim vizualnim prikazom metapodataka je korisnik upućen u stanje njemu interesnog zemljišta. Hipoteza je da se mogu povezati arhivski i današnji metapodaci na razini prostorne jedinice katastarske općine za većinu njih i time dobiti nove informacije o pojedinim prostornim jedinicama. Cilj diplomskog rada je prezentirati važnost arhiviranih podataka katastra, te kako ih implementirati zajedno sa današnjim podacima.

1.3. Metodologija

Analizirat će se postojeći metapodaci organizirani u različitim bazama. Izradit će se jedinstveni model baze metapodataka arhiviranih podataka katastra u kojem će se one povezati. Baza će biti pohranjena u okviru spremišta DEMLAS-a. Provest će se analiza nad arhiviranim i današnjim podacima kako bi se prije njihove vizualne interpretacije ispitala njihova kompatibilnost. Koristeći WFS (eng. *Web Feature Service*) uslugu, dostupnu putem virtualnog spremišta DEMLAS, pristupit će se današnjim podacima, odnosno podacima prostornih jedinica u GIS softveru, konkretno u QGIS-u. Kreirat će se poveznica na PostgreSQL bazu arhiviranih podataka. Postavljanjem uvjeta istovjetnosti matičnih brojeva katastarskih općina, uspostaviti će se veza između podataka prostornih jedinica i arhiviranih podataka. Time će arhiviranim podacima biti dodijeljena prostorna komponenta i omogućit će se postavljanje različitih upita i analiza nad podacima odnosno metapodacima, a postojećim podacima prostornih jedinica dodijelit će se pripadni arhivirani metapodaci.

2. Primijenjeni podaci

Za ostvarenje cilja diplomskog rada integrirani su arhivirani podaci katastra, odnosno povijesni podaci i podaci prostornih jedinica. Arhivirani podaci spremljeni su u PostgreSQL bazi podataka, a podaci prostornih jedinica dostupni su putem spremišta DEMLAS uslugom WFS i WMS. Najprije će se u sljedećim potpoglavljima opisati nastanak arhiviranih podataka, na što se točno odnosi pojam arhivirani podaci katastra, te će se priložiti zornija slika o podacima i strukturi prostornih jedinica u Republici Hrvatskoj.

2.1. Arhivirani podaci katastra

Pojam arhivirani podaci katastra odnosi se na podatke nastale kroz povijest provedbom geodetskih odnosno geodetsko-katastarskih poslova, a koji su u međuvremenu obnovljeni. Podaci su zbog svoje izuzetne vrijednosti pohranjeni u arhivima unutar takozvanih Arhivima mapa. U nastavku će se opisati razlog te datumi osnivanja Arhiv mapa koje raspolažu neprocjenjivim katastarskim nasljeđem. Opisat će se pojedini katastarski podaci kako bi se predočila bitnost podataka.

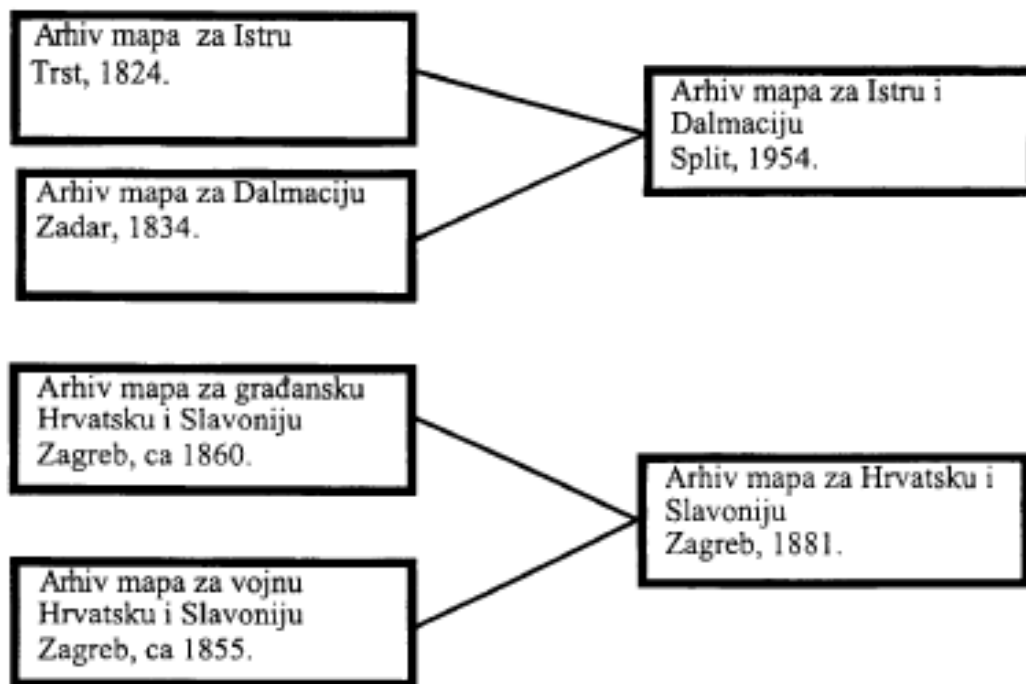
2.1.1. Osnutak Arhiva mapa

Katastarska izmjera prikupljanje je i obradba svih potrebnih podataka kojemu je svrha osnivanje katastarskih čestica, evidentiranje zgrada i drugih građevina, evidentiranje posebnih pravnih režima na zemljištu i načina uporabe zemljišta te izrada katastarskog operata katastra nekretnina (NN 16/2007). Prva sustavna katastarska izmjera provedena na našim prostorima započela je 1817. godine, kada je car Franjo I. donio Zakon o poreznom katastru (patent). Cilj katastra bio je uspostava pravednog poreznog sustava (Roić 2012), te rezultat katastarske izmjere nosi naziv Franciskanski katastar. U vrijeme provedbe izmjere, odnosno u Habsburškoj Monarhiji Hrvatska je bila podijeljena na pokrajine, Hrvatsku, Slavoniju, Dalmaciju, Istru i Vojnu Krajinu. Kraljevina Hrvatska i Slavonija bila je u sastavu Ugarske, Dalmacija je bila samostalna krunovina, dok je Istra bila u sastavu Austrijskog primorja i nalazila se pod upravom bečke središnje vlasti. Zbog toga je katastarska izmjera za različite pokrajine Hrvatske provedena u različito vrijeme. Tijekom provedbe izmjere bila je prisutna svijest o vrijednosti prikupljene katastarske dokumentacije te se težilo istu sačuvati i štititi na najbolji način. 6. prosinca 1822. godine je carskom naredbom određeno da se u svakoj krunovini u kojoj je izmjereno 200 četvornih milja ili 4 000 listova trebaju osnovati carski arhivi mapa (Jurić 2011), koji se danas nazivaju Arhivi mapa. Kako izmjera Hrvatske nije obavljena istovremeno niti jedinstveno za čitavu zemlju, tako su i arhivi za pojedine hrvatske zemlje nastajali odvojeno i u različito vrijeme (Slukan Altić 1997).

Arhiv mapa za Istru osnovan je 21. veljače 1824. godine sa sjedištem u Trstu, za pohranjivanje elaborata i dokumentacije nastaloj katastarskom izmjerom od 1818. do 1822. godine. Izmjera Dalmacije trajala je od 1823. do 1838. godine te je obuhvaćala područja od Karlobaga do Boke. Arhiv mapa za Dalmaciju osnovan je pri Direkciji za katastarsku izmjeru 24. siječnja 1834. sa sjedištem u Zadru. Zadar je tada bio administrativno središte Dalmacije, no cjelokupno gradivo je godine 1923. i 1924. premješteno iz Zadra u Split (Slukan Altić 1997). 1954. godine Arhiv mapa za Dalmaciju u Splitu dobila je dio dokumentacije prve službene izmjere hrvatskog dijela Istre koji se čuvao u Trstu i od tada se naziva Arhiv mapa za Istru i Dalmaciju, a od 1882. se Arhiv nalazi u sklopu Državnog arhiva u Splitu (Bajić Žarko 2006) (Slika 1).

Arhiv obuhvaća katastarske planove i operate za ukupno 761 katastarsku općinu. Bitno je napomenuti da se stanje odnosno nazivi pojedinih katastarskih općina ne podudaraju sa današnjim stanjem, odnosno nazivom. Osnovni sadržaj Arhiva čine katastarski planovi i katastarski operati: političko-teritorijalna podjela Dalmacije i Istre u doba izvođenja izmjere, podaci prve triangulacije od 181. do 1829. godine, zapisnici omeđivanja katastarskih općina, operati i originalni planovi Franciskanske katastarske izmjere od 1823. do 1838. i njihovi otisci dobiveni litografijom od 1828. do 1850., operati prve porezne procjene itd. (Bajić Žarko 2006). Osim dokumentacije Franciskanskog katastra, u Arhivu je sačuvana dokumentacija drugih geodetskih poslova kao obnova katastra zemljišta nastala nakon 1945. godine, te dokumentacije izmjera provedenih do 1975. godine.

Područje Kraljevine Hrvatske i Slavonije je u vrijeme izmjere bilo podijeljeno na građansku Hrvatsku i Slavoniju te vojnu. Vojna Hrvatska i Slavonija odnosi se na hrvatsko-slavonsku Vojnu granicu, poznata pod nazivom Vojna krajina. Točan datum osnivanja Arhiv mapa za građansku, ali i za vojnu Hrvatsku i Slavoniju nije poznat. 1881. godine nakon razvojačenja Vojne krajine, Arhivi mapa su spojeni u jedinstveni arhiv sa sjedištem u Zagrebu (Slika 1). 1996. godine Hrvatski državni arhiv u Zagrebu preuzima Arhiv od Državne geodetske uprave. Sadržaj Arhiv mapa za Hrvatsku i Slavoniju čini gradivo Franciskanskog katastra, gradivo djelomičnih reambulacija s početka 20. stoljeća, te novija dokumentacija, primjerice katastarske karte. U Arhivu se čuva katastarska dokumentacija za 2 347 katastarskih općina (Slukan Altić 1997).



Slika 1. Arhivi mapa u Hrvatskoj (Slukan Altić 1997)

Gradivo sačuvano u Arhivu mapa za Slavoniju i Hrvatsku slično je onome sačuvano u Arhivu mapa za Istru i Dalmaciju: zapisnici opisa granica općine, poljski prednacrti i nacrti, originalni rukopisni katastarski zemljovidi, indikacijske skice, upisnici čestica prve katastarske izmjere, zapisnici računanja površina, posjedovni listovi, itd.. Arhiv mapa za Hrvatsku i Slavoniju također obiluje drugom dokumentacijom nastaloj nakon prve sustavne katastarske izmjere. U Arhivu su sačuvane katastarske karte iz 1963.

godine, gradivo djelomičnih reambulacija s početka 20. stoljeća, itd. (Slukan Altić 1997).

Vrijednost arhivirane katastarske građe u Republici Hrvatskoj leži u obujmu podataka koje pojedina katastarska dokumentacija sadrži. Primjerice upisnik čestica zemljišta sadrži imena i prezimena vlasnika, njihovo prebivalište, broj čestice, površinu čestica, vrste kulture i površine pod kulturama, dok upisnik čestica zgrada sadrži kućni broj, ime i prezime vlasnika, njegovo zanimanje, mjesto stanovanja, opis zgrada s oznakom katova i prostorija, navode se i utvrde, crkve, dvorišta itd. (Bajić Žarko 2006). Zapisnik omeđivanja zemljišta se sastoji od tekstualnog opisa granice (vrlo detaljan opis granice općine, položaja i opisa graničnih parcela) i međašne skice (prikaz položaja katastarske općine u odnosu na susjedne katastarske općine), a koje se često koriste u istraživanjima razvoja i širenja naselja u povijesnom kontekstu (Jakopec i Jurić, 2012). Kao što je ranije navedeno, Arhiv mapa za Istru i Dalmaciju sadrži operate porezne procjene. Operati porezne procjene se sastoje od gospodarskog opisa i procjene općinskog prihoda, zemljopisnog položaja i površine svake općine, klime i njezina utjecaja na poljodjelstvo, osobitosti tla itd., te prema (Bajić Žarko 2006) predstavlja najvrjedniju katastarsku povijesnu dokumentaciju.

2.1.2. Zaštita i stanje arhiviranih katastarskih podataka

Osnivanje Arhiva mapa nije bilo dovoljno kako bi se zaštitilo i sačuvalo katastarsko gradivo. Zbog toga su izdane mnoge upute koji propisuju kako rukovoditi i čuvati arhiviranu dokumentaciju. Prva takva uputa odnosno Instrukcija izdana je 1826. godine za zaštitu katastarskog gradiva za Austrijsko primorje. Instrukcija sadrži detaljne upute o uvjetima zaštite, rukovanju gradivom, te osim toga sadržava upute o dužnostima arhivara čija je zadaća brinuti se o arhiviranoj dokumentaciji (Slukan Altić 2007). Zadatak arhivara ne odnosi se na očuvanje arhivirane dokumentacije, nego i na očuvanje sobe, ormara i ladica u/na kojima se nalazi dokumentacija. Osim toga, arhivar je podnosio redovna izvješća o posudbi katastarskog gradiva, stanju istoga te je detaljno opisivao i svoj rad nad njim. Unatoč tome, mnogi originali i kopije katastarskih planova i drugog katastarskog gradiva su oštećeni. Davanje na uvide, posudba za izradu prijepisa, obavljanje ispravaka stanja prilikom nove izmjere i reambulacije su jedni od uzroka oštećenja (Jurić 2011). Prisutni su slučajevi izgubljenih elaborata, koji su prilikom posudbe pohranjeni u područnim katastarskim uredima, arhivima ili su oštećeni do stanja neupotrebljivosti.

Takvi oštećeni katastarski podaci pohranjeni u arhivima su donedavno bili u službenoj upotrebi. Zbog toga se 1998. krenulo sa inicijativom brze obnove, konkretno katastarskih planova. Kao jedan od pripremnih radova obnove je izrada baze podataka arhivirane građe odnosno arhiviranih katastarskih podataka Državne geodetske uprave (Roić 1998).

2.2. Registar prostornih jedinica

Prema drugom članku Pravilnika o registru prostornih jedinica (NN 37/2008) registar se osniva u svrhu stvaranja službene osnove za prikupljanje, evidentiranje, iskazivanje, razmjenjivanje i povezivanje različitih vrsta prostornih podataka. Prema nadležnosti i sadržaju registar se dijeli na Središnji registar prostornih jedinica i Područni. Dok se Središnji registar prostornih jedinica vodi u Središnjem uredu Državne geodetske uprave, Područni se osniva kao županijski, gradski i općinski

registar. U svrhu postizanja preglednijeg sadržaja registra, jer u pitanju je enormna količina podataka, podaci su organizirani u grafičkom i popisnom dijelu te u zbirci isprava. Takvom strukturom vođenja i evidentiranja podataka omogućen je transparentan uvid u javna prava i ograničenja koja iz njih proizlaze te je neizostavna osnova za analizu i planiranje prostora (Budimir i dr. 2015). Grafički dio vodi se u elektroničkom obliku, te se granice prostornih jedinica vode kao topološki obrađeni zatvoreni poligoni. Podaci kao što su naziv, površina, vrsta, sjedište prostorne jedinice vode se u popisima prostornih jedinica, dok se zbirka isprava sastoji od elaborata promjena. Na temelju elaborata promjena provode se promjene u registru. Svatko ima pravo na uvid u podatke registra, no za uporabu podataka je potrebno podnijeti odgovarajući zahtjev.

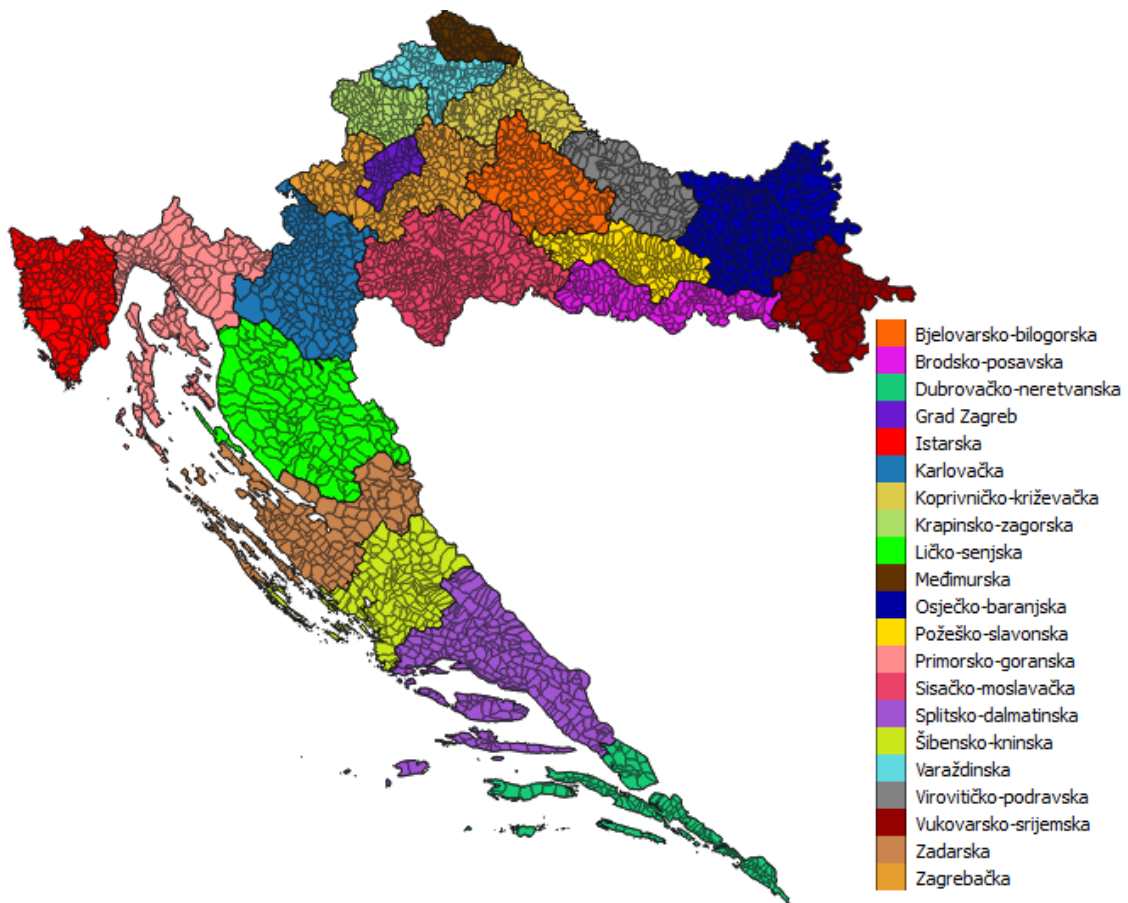
U Pravilniku o registru prostornih jedinica (NN 37/2008) prostorne jedinice se dijele na normativne (institucionalne) i stručne (funkcionalne odnosno tehničke) prostorne jedinice. Normativne prostorne jedinice su područja određena sudskim, upravnim, samoupravnim i drugim zadacima, te su ustrojene prema efikasnoj i ekonomičnoj provedbi sudskih, pravnih i samoupravnih zadataka nad stanovništvom. Stručne prostorne jedinice su pak definirane prema statističkim, geodetskim i drugim stručnim kriterijima. Prema tome se u registru vode i klasificiraju podaci sljedećih prostornih jedinica:

- upravne prostorne jedinice: država, županije i Grad Zagreb,
- jedinice lokalne samouprave: županije i Grad Zagreb, gradovi i općine,
- jedinice mjesne samouprave: gradski kotari, četvrti i mjesni odbori,
- sudske prostorne jedinice: područja mjesne nadležnosti općinskih sudova,
- katastarske prostorne jedinice: područja mjesne nadležnosti katastarskih ureda, katastarskih općina i katastarskih područja na moru,
- statističke prostorne jedinice: prostorna jedinica za statistiku 1. razine (država), prostorna jedinica za statistiku 2. razine, prostorna jedinica za statistiku 3. razine (županije i Grad Zagreb), gradovi i općine, naselja, statistički i popisni krugovi,
- adresne prostorne jedinice: dostavna područja poštanskih ureda, naselja, ulice, zgrade s kućnim brojevima,
- zaštićena i šticićena područja: parkovi prirode, nacionalni parkovi, spomenici prirode, strogi rezervati, itd. (NN 37/2008).

Podaci registra osnova su za izvorne evidencije naselja, ulica i kućnih brojeva u tijelima jedinica lokalne samouprave nadležnim za geodetske poslove (Ročić i dr. 2005).

Na slici dolje (Slika 2) je dan pregled podjele Republike Hrvatske po županijama. Vidljive su granice pojedine županije i svaka je prikazana različitom bojom za jednostavnije raspoznavanje. Uz to su unutar svake županije dane granice katastarskih općina. Podaci županija i katastarskih općina su preuzeti sa DEMLAS

spremišta uslugom WFS (URL 1), te im se pristupilo projektom u programu Quantum GIS.



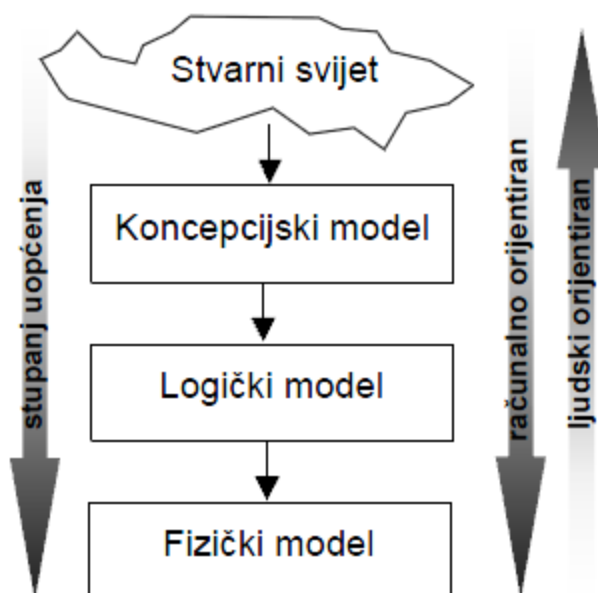
Slika 2. Podjela županija i Grada Zagreba po katastarskim općinama

3. Modeli i modeliranje podataka

Model podataka predstavlja način prema kojem su podaci pohranjeni u bazi podataka. Pojam baza podataka definirana je kao centralno mjesto informacijskog sustava, odnosno to je skup međusobno povezanih podataka, pohranjenih u vanjskoj memoriji računala (Manger 2003). Sustav za upravljanje bazom podataka (eng. *Database Managment System, DBMS*) omogućuje korisniku upravljanje nad pohranjenim podacima, odnosno njihovo korištenje i manipulacije.

Unutar baze podataka su pohranjeni podaci koje korisnici prikupljaju u realnom, vanjskom svijetu. Stanje realnog svijeta je kudikamo kompliciranije i složenije od stanja računalnog svijeta. Zbog toga je prikupljene podatke potrebno dovesti do prihvatljive razine, odnosno uopćiti kako bi isti bili reprezentativni pomoću računala. Navedeno se ostvaruje upotrebom određenih modela podataka (Slika 3). Model podataka je formalni sustav koji mora imati barem sljedeće tri komponente:

- skup objekata koji su osnovni elementi baze podataka,
- skup operacija koje možemo izvoditi nad objektima definiranim pod prvom natuknicom i kojima se mogu pretraživati, dobivati i modificirati podaci o tim objektima,
- skup općih pravila integriteta podataka koja implicitno ili eksplicitno definiraju skup konzistentnih stanja podataka ili promjena stanja, ili oboje i koja su općenita u smislu da su primjenjiva na bilo koju bazu podataka koja koristi taj model (Medak 2013).



Slika 3. Odnos stupnja uopćenja modela i njegove orijentiranosti (Matijević 2004)

Konceptijski model se sastoji od jednog ili više dijagrama te detaljno opisuje elemente modela prikazanih dijagramima, jednostavnije rečeno sadrži metapodatke informacijskog sustava. Opisan je kao cjelovit, konzistentan i neredundantan opis

podataka (Cetl 2003), te kao djelomično strukturiran model objekata, obilježja i procesa koji su važni za uspješno djelovanja sustava (Matijević 2004). Više o konkretnom modelu bit će opisano u nastavku.

Na prethodnoj slici vidljivo je da logički model polazi od prethodno definiranog konceptijskog modela. Cilj logičkog modela je razraditi logičku strukturu i odnose između podataka. Postoje više logičkih modela korištenih pri modeliranju podataka, no u ovom diplomskom radu objasniti će se osnove relacijskog modela, objektnog te objektno-relacijskog.

Fizički model konačno predstavlja detaljni opis stvarne fizičke organizacije podataka, odnosno njihov raspored na konkretnom mediju u okviru računalnog sustava (Matijević 2004).

3.1. Konceptijski model

Konceptijski model neovisan je o daljnjim koracima implementiranim na logičkoj i fizičkoj razini. Najprimjenjiviji konceptijski model je model entitet-veza zbog odlične prilagođenosti široko korištenom relacijskom modelu podataka. U nastavku će se opisati model entitet-veza, te objektni model.

Model entitet-veza dijeli svijet na entitete (eng. *entity*). Entiteti su primjerice student, Geodetski fakultet, grad. Na osnovu zajedničkih obilježja skupa entiteta određuje im se klasa, te se pojedini entiteti klase nazivaju instanca (eng. *instance*) ili pojava entiteta. Svaka pojava entiteta ima sve iste atribute, određenih klasom, dok su njihove vrijednosti različite (Matijević 2004). Atributi (eng. *attribute*) su vrijednosti pomoću kojih su entiteti opisani. Za primjer studenta atributi su: ime i prezime, spol i godina rođenja studenta. Atribut kojim je svaki student jednoznačno opisan je matični broj studenta dodijeljen studentu prilikom upisa na fakultet. Matični broj studenta je ključni atribut entiteta upravo zbog jedinstvene identifikacije svakog studenta. Pri odabiru atributa potrebno je izdvojiti bitne za konkretni sustav, a nepotrebne zanemariti. Ono što karakterizira model entitet-veza su veze (eng. *relation*). Vezama su opisani odnosi između entiteta te su određeni prema stupnju, kardinalnosti, smjeru i egzistencijalnoj ovisnosti.

Stupanj veze je broj povezanih entiteta. Najčešće se u praksi pojavljuje binarna veza kod koje su povezani dva entiteta. Manju primjenu nalaze trinarna, tri povezana entiteta te n -arna, kod koje je definirana veza između n entiteta.

Veze određeni prema svojstvu kardinalnosti su:

- jedan-prema-jedan (1:1),
- jedan-prema-više (1:N) i
- više-prema-više (M:N).

Veza jedan-prema-jedan definirana je kao veza pri kojoj je najviše jedna instanca entiteta A povezana sa najviše jednom instancom entiteta B. Primjer veze 1:1 je veza između entiteta država i glavni grad. Jedna država može imati jedan glavni grad, dok jedan glavni grad se može biti definiran za najviše jednu državu. Jedan-prema-više je veza u slučaju ako za jednu instancu entiteta A postoji nijedna, jedna ili više instanci entiteta B, ali za jednu instancu entiteta B postoji jedna instanca entiteta A. Primjer veze 1:N je veza entiteta država i grad. Jedna država sastoji se od više gradova, dok

gradovi mogu pripadati najviše jednoj državi. Više-prema-više je veza pri kojoj za jednu instancu entiteta A postoje nijedna, jedna ili više instanci entiteta B i za jednu instancu entiteta B postoji nijedna, jedna ili više instanci entiteta A. Veza entiteta film i glumac je veza M:N. Unutar jednog filma pojavljuje se više glumaca, te jedan ili više glumaca mogu glumiti u jednom ili više filmova.

Smjer kao svojstvo veze određuje izvorni entitet, roditelj (eng. *parent*) i završni entitet, dijete (eng. *child*) binarne veze. Egzistencijalna ovisnost je svojstvo koje pokazuje ovisi li postojanje jednog entiteta o postojanju drugog, vezanog entiteta, te može biti obavezna (eng. *mandatory*) ili izborna (eng. *optional*).

Objektni model je pristup koncepcijskom modeliranju pri kojem se stvarni svijet promatra kao niz objekata. Složeniji objekti, primjerice prostorni objekti, imaju složenu strukturu te se upotrebom modela entitet-veza pojavljuju značajnije prepreke.

Objekt je stvarni ili apstraktni predmet koji sadrži neka svojstva (atribute koji ga opisuju) i postupke (eng. *method*) koji određuju način ponašanja tog objekta (Vranić 2009) i određuju način interakcije objekta s ostalim objektima. Uz to, u objektnim modelima definiran je i pojam sučelje kao skup postupaka kojim se služi za interakciju s objektom. Pomoću sučelja određuje se koje metode objekt podržava, kako se one koriste, što čine, koje argumente zahtijevaju te ako daje rezultate kakvi su oni (Matijević 2004). Uz attribute i metode, objekte možemo definirati i stanjem u kojem se nalaze. Slično kao kod modela entitet-veze, objekti sa zajedničkim obilježjima čine klasu objekata, pri čemu klasa daje definiciju objekta, a objekt je instanca klase.

Objektne modele karakteriziraju mehanizmi, čijom se primjenom korisnicima olakšava i pojednostavljuje shvaćanje sustava za upravljanje podataka, a sustav postaje brži i jednostavniji. Mehanizmi su enkapsulacija ili ućahurivanje (eng. *encapsulation*), nasljeđivanje (eng. *inheritance*) i polimorfizam ili više-obličje (eng. *polymorphism*). Enkapsulacijom su u objektima objedinjeni operacije i podaci, te ako postoji dva ili više objekata koji rade istu stvar moguće je izbaciti onaj lošiji. Podaci svakog objekta postaju nedostupni ostalim dijelovima sustava, time objekti postaju neovisni jedni o drugima i stvara se slaba povezanost između objekata, te se pružaju podaci koji su potrebni da bi se objekt mogao iskoristiti. Nasljeđivanje je mehanizam svrstavanja zajedničkih svojstava skupa dječjih (eng. *child*) klasa u jednu klasu. Novoformirana klasa postaje njima roditeljska (eng. *parent*). Postoje dvije vrste nasljeđivanja, izvedeni (eng. *derived*), iz jedne roditeljske klase izvode se dječje koje nasljeđuju sva svojstva roditeljske klase, i uopćena, na temelju skupa zajedničkih svojstava klasa formiraju se roditeljske klase. Polimorfizam je mehanizam kojim objekt može imati više značenja, odnosno omogućava da se objekt nalazi u više domena.

3.2. Logički model

Logički modeli izrađuju se nakon izrade koncepcijskog modela podataka. Postoje nekoliko definiranih logičkih modela, to su hijerarhijski, mrežni, datotečni, relacijski i objektni. U sljedećim potpoglavljima objasniti će se osnovna svojstva relacijskih, objektnih i objektno-relacijskih modela zbog svoje upotrebe u današnjim bazama podataka.

3.2.1. Relacijski model

Relacijski model je najrašireniji logički model u svijetu. Uzrok tomu je njegova jednostavnost te povezanost sa matematičkom teorijom relacijske algebre. U početku razvoja modela, 60-ih godina 20.stoljeća, nije dosegao veliku primjenu, bio je spor i neefikasan. No daljnja istraživanja su omogućila razvoj modela te u konačnici učinili da se danas većina baza podataka temelji na relacijskom modelu (Vranić 2009).

Podaci su u relacijskom modelu raspoređeni po stupcima i recima unutar tablica (Slika 4). Tablice se zovu relacije, te svaka od njih unutar baze podataka ima dodijeljeno različito ime kako bi se mogla razlikovati od ostalih. Stupci su atributi, te se također razlikuju po imenima unutar pojedine relacije. Vrijednost atributa definirana je domenom atributa, odnosno vrijednosti unutar jednog atributa su istog tipa. U slučaju nepostojanja atributa upisuje se null vrijednost. Broj atributa je stupanj relacije te zajedno sa relacijom čini relacijsku shemu. Recima tablica odnosno relacije se nazivaju n-torka te je njihov redoslijed u relacijama nebitan, no ne smiju se ponoviti n-torke sa identičnim vrijednostima svih atributa. Skup redova u tablici odnosno n-torki u relaciji je kardinalnost relacije.

atributi						
zapisid	matbrko	strana	rb	primizd	vrstaelaborata	izgodine
62	325333	1	1		Popis (parcela) katastarskih čestica	1861
63	325333	1	2		Računanje površina (kontrolno ...)	1861
64	325333	1	3		Zapisnik omeđavanja (preth., kon.)	1858
65	325333	1	4		Popis (parcela) katastarskih čestica	1897
66	325333	1	5		Računanje površina (kontrolno ...)	1898
67	325333	1	6		Poljski nacrti-prednacrti-skice	1897
68	325333	1	7		Popis (parcela) katastarskih čestica	1907
69	325333	1	8		Popis površina po kulturama	1908
70	325333	1	9		Zapisnik omeđavanja (preth., kon.)	1907
71	325333	1	10		Poljski nacrti-prednacrti-skice	1907
72	325333	2	1		Arhivski originali	1861
73	325333	2	2		Arhivski originali	1897
74	317560	1	1		Popis (parcela) katastarskih čestica	1856
75	317560	1	2		Popis kućnih parcela	1856
76	317560	1	3		Računanje površina (kontrolno ...)	1857
77	317560	1	4		Računanje površina (kontrolno ...)	1856
78	317560	1	5		Zapisnik omeđavanja (preth., kon.)	1855
79	317560	1	6		Zapisnik omeđavanja (preth., kon.)	1857
80	317560	1	7		Popis (parcela) katastarskih čestica	1897
81	317560	1	8		Računanje površina (kontrolno ...)	1897
82	317560	1	9		Popis (parcela) katastarskih čestica	1905
83	317560	1	10		Računanje površina (kontrolno ...)	1906
84	317560	1	11		Popis površina po kulturama	1906
85	317560	1	11		Poljski nacrti-prednacrti-skice	1906

Slika 4. Relacija (tablica) zapis, definirana atributima (stupcima) i n-torkama (recima)

Da bi model bio upotrebljiv potrebno je da ima semantički konzistentne podatke. U svrhu očuvanja konzistencije podataka potrebno je uvesti neka ograničenja:

- ključ (eng. *key*),
- cjelovitost entiteta (eng. *entity integrity*) i
- referencijalna cjelovitost (eng. *referential integrity*) (Vranić 2009).

Ključ relacije je podskup atributa i jednoznačno identificira svaku n-torku. Vrijednosti ključa n-torki ne smije se ponavljati i mora biti različita od nule. Time je definirana

cjelovitost entiteta. Osim jednoznačne identifikacije, ključ odnosno primarni ključ služi za uspostavu veza između relacija unutar baze podataka. Primarni ključ relacije prikazanoj na prethodnoj slici je *zapisid*. Ako se primarni ključ referencira na vrijednosti atributa druge relacije, tada se taj podskup atributa te druge relacije naziva sekundarni ključ. Da bi se ostvarila referencijalna cjelovitost, vrijednost sekundarnog ključa mora ili odgovarati vrijednostima primarnog ključa ili biti jednaka nuli.

Na početku ovog potpoglavlja spomenuta je povezanost relacijskog modela podataka sa matematičkom teorijom relacijske algebre. Karakteristično za baze podataka modelirane prema relacijskim modelima je stvaranje novih relacija primjenom operacija relacijske algebre. Osnovne operacije relacijske algebre su skupovni operatori, selekcija, projekcija, Kartezijev produkt, prirodni spoj, Theta-spoj, dijeljenje i vanjski spoj.

SQL je razvio IBM 70-ih godina 20. stoljeća, postupnim usavršavanjem su druge softverske kuće ugradile SQL u svoje baze podataka. Posljedica je njegova velika popularnost i dostupnost na važnijim računalnim platformama. Mnoge softverske kuće koje su razvile svoj jezik morale su se prilagoditi SQL. Time je razvijeno više varijanti SQL jezika zbog čega 1986. *American National Standards Institute* (ANSI) i 1987. *International Organization for Standards* (ISO) donio prvu SQL norma pod nazivom SQL-86. U trenutku pisanje ovoga rada dostupna je verzija SQL: 2011.

Jezik kojim se manipuliraju podaci u relacijskim bazama podataka je SQL (*Structured Query Language*). Deklarativan je jezik što znači da korisnik upisuje naredbu kojom dohvaća željeni podatak, te se sastoji od tri dijela:

- jezik za manipuliranje podacima (*Data Manipulation Language – DML*): ovdje spadaju naredbe kojima se podaci pronalaze, upisuju, brišu i mijenjaju,
- jezik za definiciju podataka (*Data Definition Language – DDL*): naredbe kojima se definira relacijska shema baze podataka, drugim riječima naredbe kojima se kreiraju baze podataka, tablice, definiraju veze,
- jezik za kontrolu podataka (*Data Control Language – DCL*): naredbe kojima se upravlja bazom podataka.

Primjer postavljanje SQL upita nad relacijom *zapis* (Slika 4):

```
SELECT vrsteelaborata FROM zapis WHERE izgodine = '1898';
```

Naredbom bi se ispisale sve vrijednosti atributa *vrsteelaborata* koji datiraju iz 1898. godine.

3.2.2. Objektni i objektno-relacijski model

Relacijskim modeliranjem se jedan objekt razlaže na više relacija te se potom operacijom unije ponovno uspostavlja cjelina, što je dugotrajna i kompleksna radnja. Još jedna mana relacijskih baza podataka je definiranje obaveznog primarnog ključa, te u slučaju nepostojanja istoga, se definira umjetni ključ. Općenito, ograničenja relacijskih baza podataka nastupaju pri modeliranju složenijih podataka kao što su prostorni podaci, multimedija, slike i slično (Matijević 2004, Vranić 2009).

Prednosti objektnih modela nad relacijskim je definiranje objekata kao cjelina, odnosno nema sastavljanja i rastavljanja, olakšana je navigacija nad podacima, fleksibilniji pri modeliranju kompleksnijih objekata. Objektni model se temelji na stvarnim pojavama, što je uzrok prelasku mnogih, ali i novih korisnika baza podataka upravo na ovaj model.

80-ih godina prošlog stoljeća se na tržištu po prvi puta pojavljuju objektno-orijentirani programski jezici. Njihovim razvojem poraslo je i istraživanje objektnih modela podataka, što je rezultiralo novim pristupom i mogućnostima razvoja softvera. Iako su objektni sustavi za upravljanje bazama podataka raspoloživi, njihova primjena u dijelu upravljanja prostornim podacima nije porasla. Razlog je nepostojanje standarda.

1991. godine utemeljen je ODMG standard (eng. *Object Database Management Group*) kako bi se omogućio razvoj aplikacija koje koriste objekte baze podataka. ODMG standard uključuje objektni upitnik jezik OQL (eng. *Object Query Language*), deklarativni jezik vrlo sličan SQL-u. Osim toga, ODMG standard se sastoji od objektnog modela ODMG (eng. *Object Model*), jezika za određivanje objekata ODL (eng. *Object Definition Language*) i veze na programske jezike. Veze na programske jezike određuju kako će se određenim programskim jezikom koji se konkretno koristi za bazu podataka manipulirati objektima.

Objektno-relacijske baze podataka rezultat su želja proizvođača relacijskih baza podataka da zadrže veći udio na tržištu (Matijević 2004). Temelje se na relacijskom modelom, a proširene su objektnim pristupom modeliranja. Primjer objektno-relacijske baze podataka je pohrana prostornih podataka (Slika 5). Kao što je vidljivo na slici geometrija objekta je u tablici (relaciji) pohranjena u jednom stupcu (atributu). Geometrija objekta je upisana nizom brojeva i slova ili u binarnom obliku.

gid [PK] integer	broj character varying(50)	povrsina integer	zkul integer	naziv_ko character varying	kc_geom geometry
0	3231	17582		Gembajevi (9996)	01030000000100000
1	3241/3	14412		Gembajevi (9996)	01030000000200000
2	1878/1	498		Gembajevi (9996)	01030000000100000
3	1880/1	178		Gembajevi (9996)	01030000000100000
4	1878/2	1772		Gembajevi (9996)	01030000000100000
5	3317/1	1624		Gembajevi (9996)	01030000000100000
6	1881	224		Gembajevi (9996)	01030000000100000
7	1884/1	104		Gembajevi (9996)	01030000000100000
8	1884/3	82		Gembajevi (9996)	01030000000100000
9	1879/1	114		Gembajevi (9996)	01030000000100000
10	1884/4	108		Gembajevi (9996)	01030000000100000
11	1882	2361		Gembajevi (9996)	01030000000100000
12	1883/2	952		Gembajevi (9996)	01030000000100000
13	1884/2	456		Gembajevi (9996)	01030000000100000
14	1880/2	2493		Gembajevi (9996)	01030000000100000
15	1885/1	910		Gembajevi (9996)	01030000000100000
16	1879/2	2498		Gembajevi (9996)	01030000000100000
17	1883/1	1365		Gembajevi (9996)	01030000000100000
18	1877/1	943		Gembajevi (9996)	01030000000100000
19	1888/1	899		Gembajevi (9996)	01030000000100000
20	1887	1218		Gembajevi (9996)	01030000000100000
21	1885/2	835		Gembajevi (9996)	01030000000100000
22	3251/1	2159		Gembajevi (9996)	01030000000100000
23	1886/1	4734		Gembajevi (9996)	01030000000100000
24	1888/2	879		Gembajevi (9996)	01030000000100000
25	2141	2985		Gembajevi (9996)	01030000000100000
...

Slika 5. Primjer objektno-relacijske baze podataka (Vranić 2009)

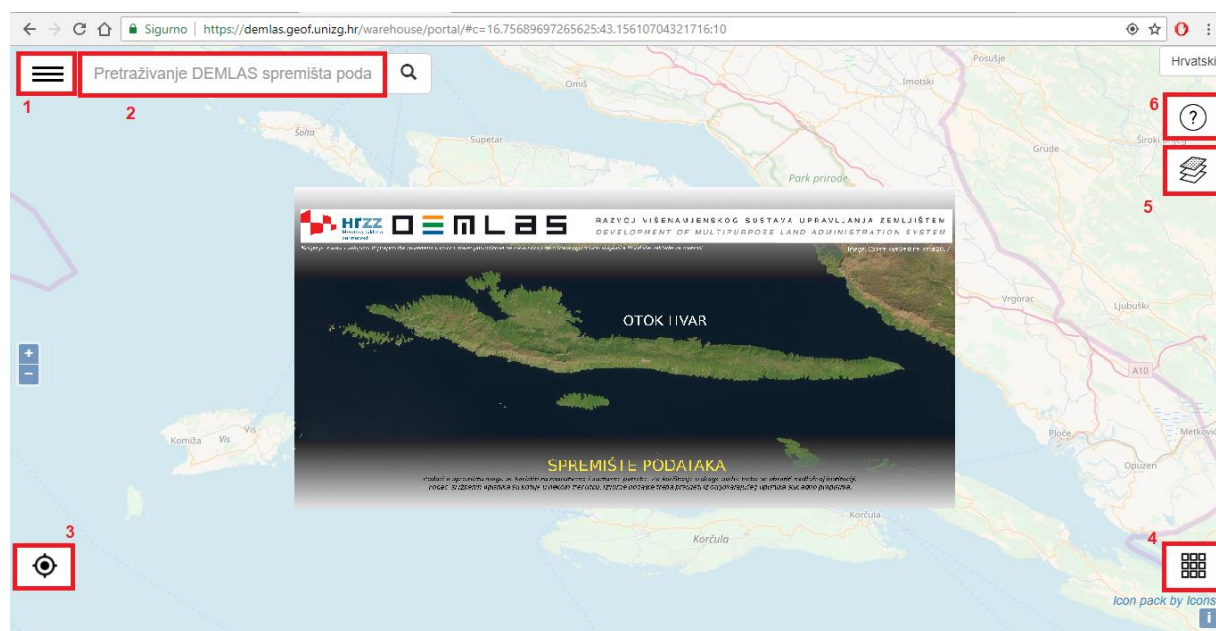
Od relacijskih modela podataka preuzeta je relacijska karakterizacija i deklarativan pristup, te su objektno-relacijske baze podataka kompatibilne sa relacijskim jezicima. Od objektnih modela podataka preuzeti su objektni mehanizmi odnosno objektna konstrukcija što je proširilo mogućnosti modeliranja novih tipova podataka time i primjenu objektno-relacijskih baza podataka. Temeljna pretpostavka je upravljanje objektima i pravilima uz očuvanje kompatibilnosti s relacijskim modelom i relacijskim baza podataka. Bitno je naglasiti da ne postoji jedinstveni model, nego se pojedini razlikuju prema implementiranom objektnom rješenju. Danas jedan od najpoznatijih objektno-relacijske sustava baze podataka je PostgreSQL.

4. Razvoj višenamjenskog sustava upravljanja zemljištem - DEMLAS

Razvojem modernog društva, tehnologija i poboljšanjem kvalitete života povećavaju se zahtjevi pojedinaca za zemljišnim informacijama. Paralelno s tim trebali bi se razvijati sustavi upravljanja zemljištem čija je zadaća stvarati i održavati informacije te ih dati na raspolaganje u pravovaljanom obliku. No problem nastaje pri formiranju konačne informacije potrebnoj korisniku, jer u malim slučajevima je povratna informacija dostatna za ostvarenje korisnikova cilja. Potrebno je integrirati podatke različitih izvora kako bi se zadovoljile potrebe modernog društva. Cilj projekta DEMLAS jest otkriti što treba učiniti kako bi se sustavi upravljanja zemljištem transformirali iz tradicionalnih u moderne višenamjenske sustave upravljanja zemljištem, odnosno unaprijediti upotrebljivost koja će rezultirati višenamjenskim korištenjem za potrebe gospodarenja te sveobuhvatnog uređenja zemljišta (Roić i dr. 2017).

Svrha višenamjenskih sustava za upravljanje zemljištem (eng. *Multipurpose Land Administration Systems – MLAS*) je integracija različitih vrsta podataka pohranjenih u službenim registrima kao informacije javnog sektora (Roić i dr. 2017) te moraju osigurati semantičku i tehničku interoperabilnost i interoperabilnost propisa i institucija (Roić i dr. 2016).

Projekt DEMLAS realizira se na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Dio realizacije projekta je stvaranje spremišta podataka DEMLAS-a koji je dostupan preko sučelja (Slika 6).



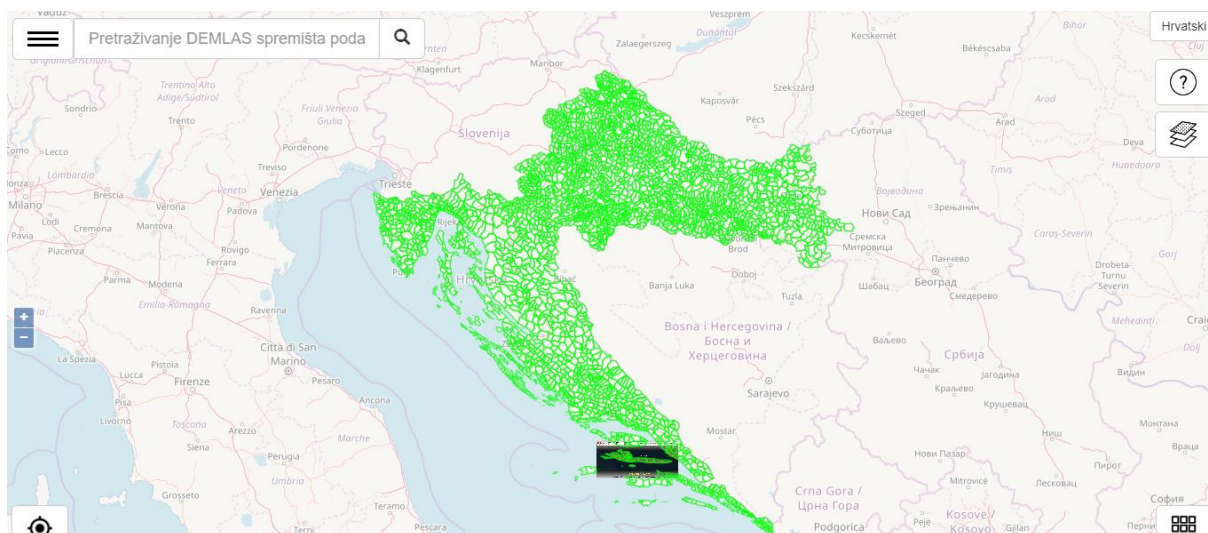
Slika 6. Spremište podataka DEMLAS-a (URL 1)

Pomoću sučelja omogućeno je pretraživanje, pregled i preuzimanje podataka pohranjenih u spremištu. Bitno je naglasiti da se njegovim razvojem težilo voditi prema načelima otvorene znanosti. Načela su:

- učinkovitija znanost (izbjegavanje dupliciranja i unaprijeđivanje ponovnog korištenja),
- bolja znanost (utemeljena na prethodnim rezultatima),

- ekonomski rast (ubrzane i otvorene inovacije),
- unaprijeđena transparentnost (uključivanje građana i društva) (Divjak i dr. 2017).

Pomoću ikone označene brojem 1 (Slika 6) omogućeno je prostorno i tematsko pretraživanje podataka. Pod prostornim pretraživanjem moguće su opcije pretrage podataka prostornog prekrivanja (pretražuju se podaci trenutno prikazanog područja na zaslonu), točke interesa (pretražuju se podaci za područje koje je korisnik odabrao klikom mišem na zaslonu) i položaja (pretražuju se podaci za područje na kojem se nalazi korisnik). Tematskim pretraživanjem omogućeno je ograničiti pretragu podataka na određenu vrstu podataka. U Spremištu projekta DEMLAS-a podaci su prema vrsti podijeljeni na podatke katastra, mjerenja, ortofotografije, pokrova, visina i namjena zemljišta. Osim prostornog i tematskog pretraživanja, omogućeno je tekstualno pretraživanje upisom ključne riječi, na slici označeno pod brojem 2 (Slika 6). Primjer podataka koji su dostupni preko sučelja su podaci registra prostornih jedinica i georeferencirani listovi katastarskih planova katastarskih općina. Podatke registra moguće je pretražiti po županijama, jedinicama lokalne samouprave, naseljima, katastarskim općinama, naseljima, statističkim i popisnim krugovima te ulicama. Odabirom jedne od ponuđenih prostornih jedinica otvara se novi prozor u kojem su sadržani odgovarajući metapodaci te granični okvir (eng. *bounding box*) područja na koji se odnose netom pretraženi podaci. Uz to, dostupna je opcija *Add to map* kojom je moguće podatke dodati na kartu odnosno podlogu. Ako je korisnik primjerice pretražio podatke katastarskih općina na karti će se dodati granice i nazivi istih (Slika 7).



Slika 7. Granice katastarskih općina

Kao drugi primjer dani su georeferencirani listovi katastarskih planova katastarskih općina koje je uz opciju pregleda dodavanjem na kartu moguće preuzeti u formatu .tif opcijom *Download TIF*. Korisnici mogu preuzeti različite vektorske i rasterske podatke pomoću standardnih geoprostornih web servisa i GIS alata.

U poglavlju ranije spomenuti položaj korisnika je moguće odrediti uključivanjem opcije označene brojem 3 (Slika 6), te se na karti približno prikazuje lokacija korisnika.

Na sučelju DEMLAS spremišta dostupan je izbornik Aplikacije, na slici označeno brojem 4. Odabirom izbornika nude se aplikacije Upravljanje podacima i Uređivanje metapodataka. Upravljanje podacima dostupna je registriranim korisnicima, te se za njeno korištenje potrebno obratiti administratoru sustava. Uređivanje metapodataka dostupna je svima bez registracije i koristi se za kreiranje, potom preuzimanje metapodataka. Za njihovu objavu u katalogu potrebna je registracija. Katalog služi za pohranu kreiranih metapodataka, povezan je sa spremištem te je pretraga podataka omogućena putem metapodataka spremljenih u katalogu. Detaljnije upute o načinu korištenja aplikacija dostupna je na sučelju Spremišta klikom na izbornik označen brojem 6 (Slika 6, URL 2) i na početnoj stranici projekta DEMLAS (URL 3).

Definirane karte, odnosno podloge sučelja su DEMLAS pregledna karta i Open StreetMap. Promjena podloge moguća je odabirom izbornika temeljnog prikaza, označen brojem 5 (Slika 6). Uz DEMLAS preglednu kartu i Open StreetMap, dostupne su:

- Topografska karta 1:25000 (DGU Geoportal),
- Hrvatska osnovna karta 1:5000 (DGU Geoportal),
- Ortofoto s toponimima – DOF5 (DGU Geoportal) i
- Ortofoto – DOF5 (DGU Geoportal).

Na početnoj stranici projekta DEMLAS (URL 3) dane su korisne poveznice za geodetsku struku, ali i ostale korisnike željnih formiranja šire slike o sustavu. Neke od dostupnih poveznica su Portal metapodataka (radno), Slučajevi upotrebe podataka DEMLAS spremišta (eng. *Use cases of data in DEMLAS warehouse*), e-knjižnica (eng. *e-library*) i Rječnik uređenja zemljišta (eng. *Land Governance Glossary*).

Slučajevi upotrebe podataka DEMLAS spremišta je koncept projekta DEMLAS realiziran prema načelima otvorene znanosti (Divjak i dr. 2017), te su putem poveznice dostupni DEMLAS, ali i ostali projekti realizirani upotrebom podataka spremišta. E-knjižnica sadržava važeće zakone i ostale propise, ali i one prethodne. Rječnik uređenja zemljišta omogućuje pretragu pojmova i riječi na hrvatskom i engleskom jeziku koje se odnose na uređenje zemljišta.

5. Primijenjena računalna tehnologija

U nastavku će se opisati računalne i web tehnologije korištene za izradu ovog diplomskog rada.

5.1. PostgreSQL

PostgreSQL je open source objektno-relacijski sustav baze podataka. Besplatan je za sve svrhe u koje se koristi, bilo privatno ili poslovno. Prati i podržava normu SQL: 2011 kojom nudi širok pojas mogućnosti, među kojima su složeni upiti, strani ključevi, transakcijski integritet i ostali. Uz to omogućeno je i proširenje PostgreSQL-a od strane korisnika primjerice sa vrstom podataka, operacijama i različitim funkcijama. Osim toga podržava velik broj programskim jezika među kojima su PHP, Python, C, C++ i Java (Eisentraut 2003).

5.1.1. Povijest razvoja sustava

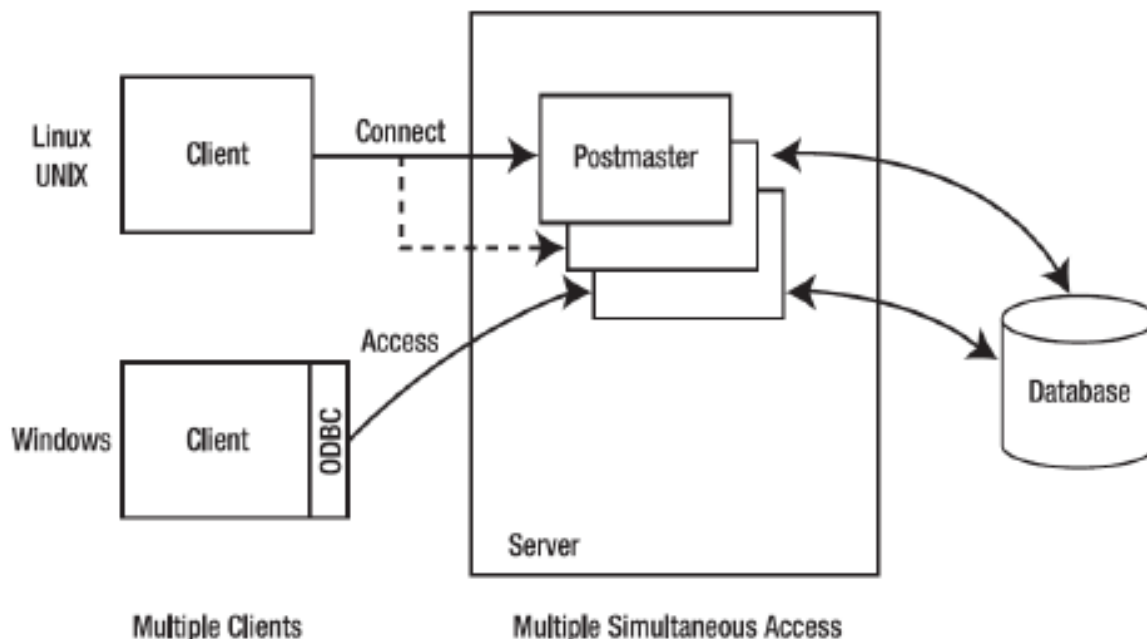
Danas najrašireniji objektno-relacijski sustav baza podataka temelji se na projektu POSTGRES. 1986. godine započet je razvoj POSTGRES-a na Sveučilištu Kalifornija u Berkeleyu, a vodio ga je Michael Stonebraker. Projekt je sufinanciran i od strane *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA). DARPA je agencija Ministarstva obrane Sjedinjenih Američkih Država (SAD-a) koja se zalaže za razvoj tehnologije u vojne svrhe. Prva verzija POSTGRES-a predstavljena je 1988. godine na ACM Sigmod konferenciji. POSTGRES je od tada implementiran u različite aplikacije istraživanja i proizvodnje, no 1994. godine prekinut je razvoj sustava sa verzijom 4.2.

Iste godine programeri Andrew Yu i Jolly Chen implementiraju SQL u POSTGRES. Time su razvili Postgre95 koji je u mnogim performansima nadmašio POSTGRES. Bio je značajno brži te je prvotni jezik PostQUEL zamijenjen SQL-om. Uz to je bitno napomenuti da je razvijen novi program za provedbu interaktivnih SQL upita koji koristi GNU Readline. Razvoj Postgre95 išao je u smjeru rješavanja problema u kodu poslužitelja. 1996. je naziv Postgre95 promijenjen u današnji PostgreSQL kako bi se naglasila kohezija POSTGRES-a i SQL-a (Eisentraut 2003).

5.1.2. Osnove o arhitekturi sustava

PostgreSQL temelji se na modelu klijent/server. Model klijent/server se sastoji od serverskih procesa koji upravljaju podacima baze podataka kao i zahtjevima klijenata za pristup bazi podataka. Glavni serverski proces baze podataka koji kreira nove serverske procese naziva se Postmaster. Drugi parametar modela su klijentske aplikacije kojima su potrebni podaci odnosno operacije koje se vrše nad podacima baze podataka. Pri tome aplikacije mogu biti raznolike. primjer klijentske aplikacije je web poslužitelj koji pristupa bazi podataka kako bi se podaci prikazali na web stranici. Uobičajeno za ovaj model je da se klijent i poslužitelj nalaze na različitim računalima odnosno da se baza podataka implementira na Unix sustavu, a klijentska aplikacija pokreće na sustavu Microsoft Windows. U tom slučaju komunikacija između servera i klijentske aplikacije obavlja se putem mreže TCP/IP, LAN ili Interneta. Bitno je napomenuti da više klijenata mogu istovremeno pristupiti serveru odnosno svaki se od klijenata spaja na Postmaster koji nadalje kao što je već ranije rečeno kreira nove

serverske procese, što je prikazano na slici (Slika 8). Svaki od novokreiranih procesa se bavi zahtjevima klijenata za pristup bazi podataka (Vranić 2009)

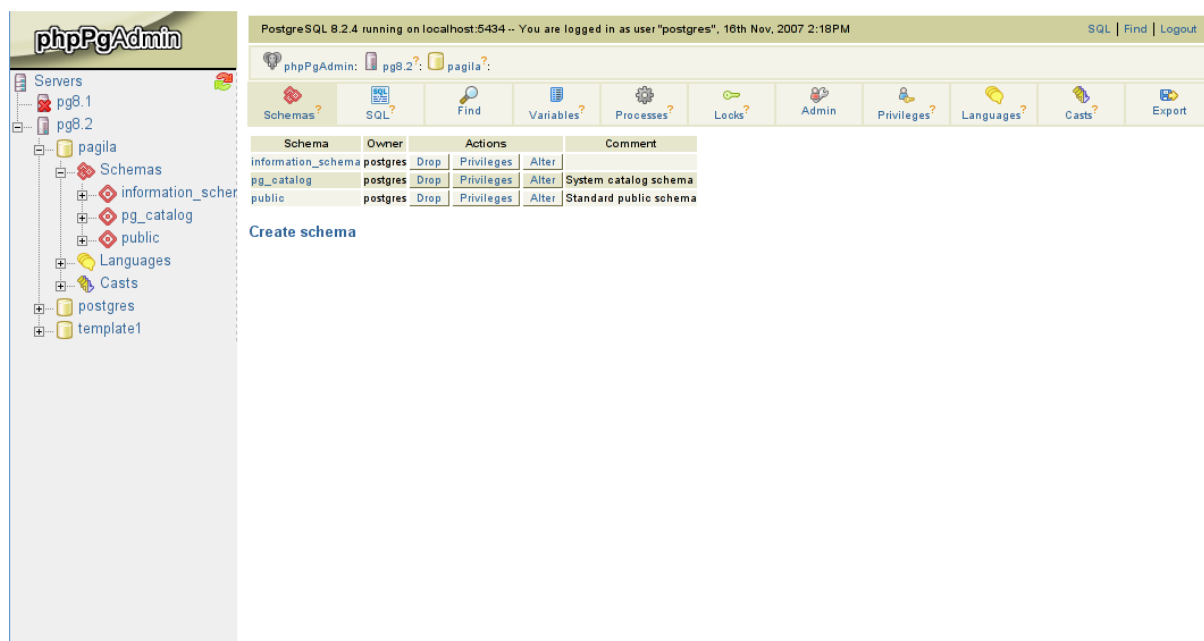


Slika 8. Arhitektura PostgreSQL-a (Vranić 2009)

5.1.3. Alati za upravljanje bazama podataka

Bazama podataka moguće je upravljati pomoću različitih alata instaliranih zajedno sa PostgreSQL-om ili instaliranih naknadno na računalo. Neki od alata kojima korisnici komuniciraju sa bazom podataka su: pgAdmin, phpPgAdmin i DOS alat psql. Za potrebe ovog diplomskog rada korišten je pgAdmin 4, te će se on u nastavku detaljnije opisati, dok će se ostali navedeni alati objasniti u kraćim crticama.

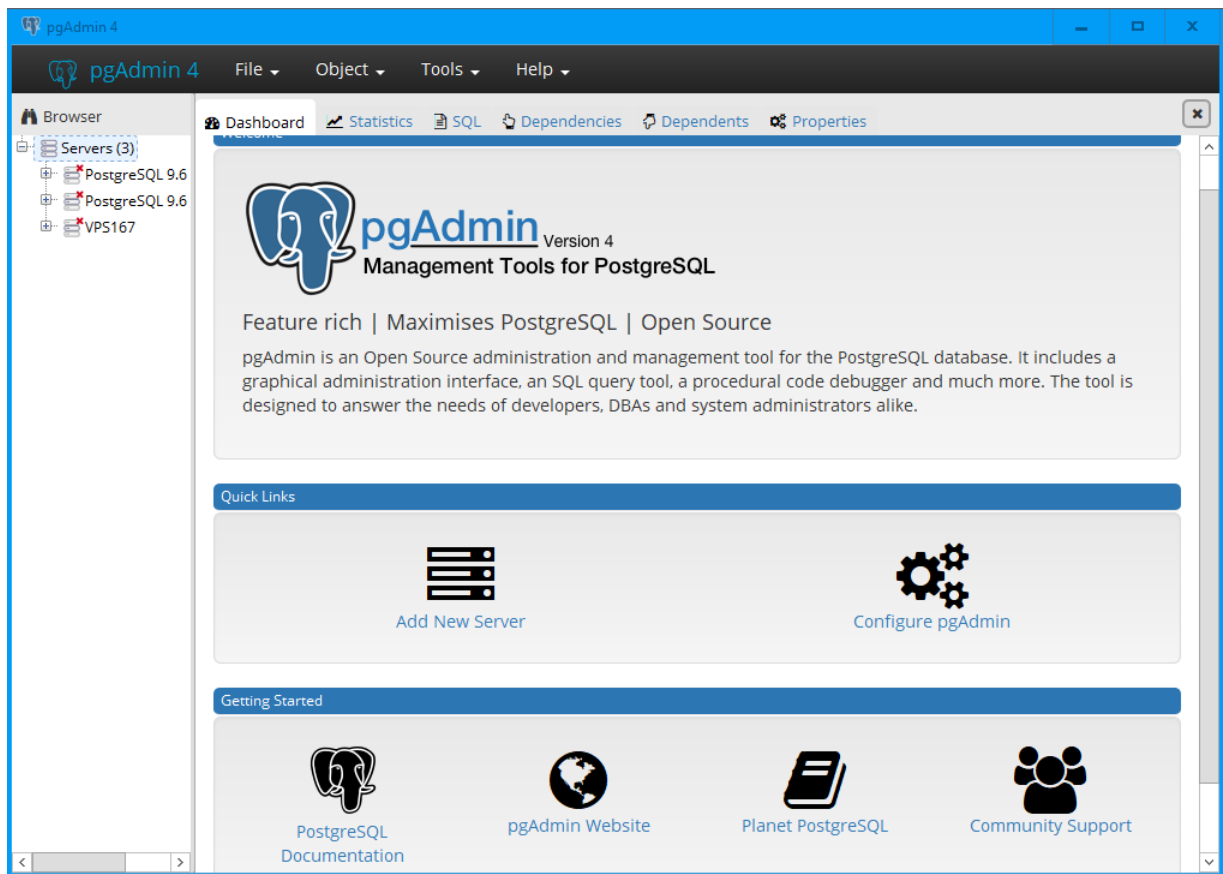
PhpPgAdmin (Slika 9) je aplikacija napisana u PHP-u. Pruža grafičko sučelje te je za njegovu upotrebu potrebno instalirati web server. Aplikacija je razvijena na temelju phpmyAdmin sučelja koji je izravno napisan za MySQL.



Slika 9. Grafičko sučelje phpPgAdmin-a (URL 4)

Alat psql koristi komadnu liniju za komunikaciju sa bazom podataka te postoje dvije grupe naredbi, SQL i interne naredbe. Pomoću psql-a moguće je kreirati, brisati baze podataka i tablice, unositi, ažurirati i brisati podatke (Vranić 2009).

PgAdmin 4 (Slika 10) je grafičko sučelje koje, osim za administraciju PostgreSQL baza podataka, podržava i EnterpriseDB, Bizgres, Mammoth PostgreSQL. Aplikacija je razvijena u otvorenom kodu, besplatna je i dostupna u više jezika. PgAdmin 4 je dio instalacijskog paketa PostgreSQL, no moguće je isti naknadno instalirati. Aplikaciji je moguće, osim instalacijom na računalo, pristupiti i preko web poslužitelja (URL 6). Nakon instalacije PostgreSQL-a korisnik definira sever i priključak (eng. *port*), korisničko ime i lozinku. Zadana vrijednost servera je localhost, a priključka 5432. Prilikom pokretanja aplikacije pgAdmin 4, korisnik iste vrijednosti servera, priključka, korisničkog imena i lozinke upisuje na predviđena mjesta kako bi pristupio serveru na kojem se nalaze baze podataka.

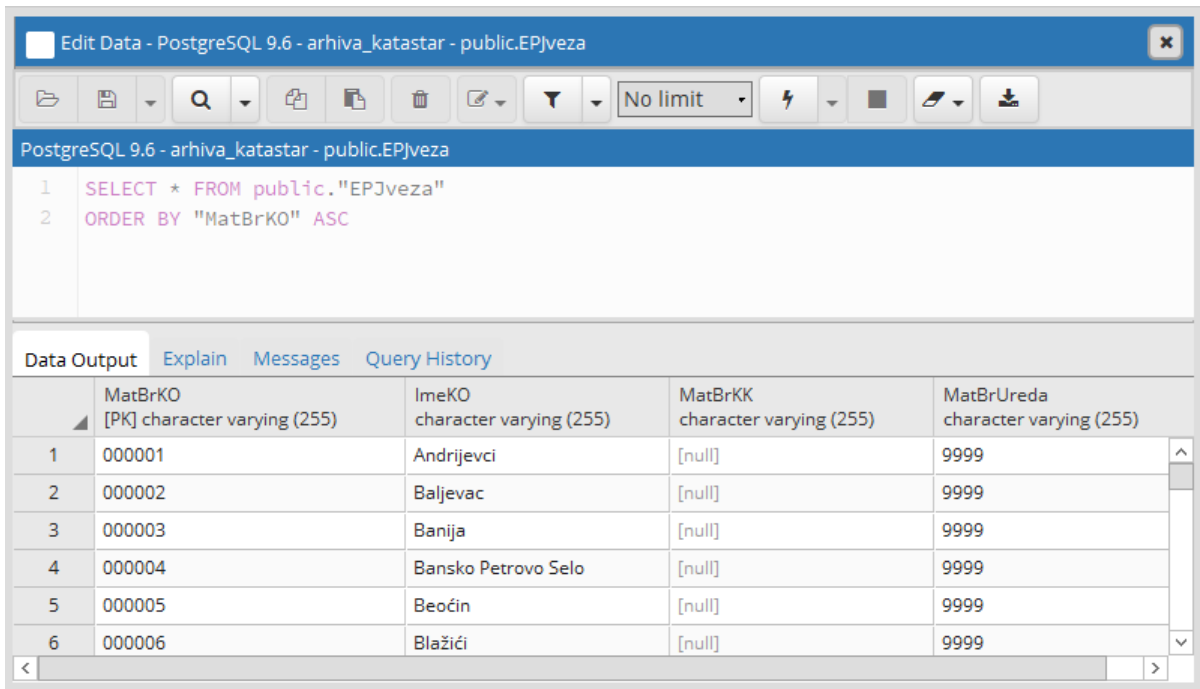


Slika 10. pgAdmin 4 (2.1)

PgAdmin 4 je napisan u programskom jeziku Python, dok se za vizualizaciju sučelja koristila kombinacija JavaScript-a i jQuery-a.

Upotrebom pgAdmin 4 pojednostavljene su radnje nad bazama podataka. Moguće je:

- kreirati, održavati i brisati baze podataka,
- kreirati, brisati, pregledavati tablice,
- unositi, brisati, mijenjati podatke tablica,
- definirati primarne i strane ključeve tablica,
- izraditi sigurnosnu kopiju,
- izvršiti SQL upite u prozoru za upite (Slika 11),
- uvoziti/izvoziti tablice formata .csv, .txt. i .bin i sl.. (Vranić 2009, Matthew i Stones 2005)



Slika 11. Prozor za izvršavanje SQL upita

5.2. Quantum GIS

Quantum GIS je računalni GIS softver za vizualizaciju, upravljanje, uređivanje i analiziranje geopodataka (URL 5). Besplatan je i otvorenog koda licenciranog pod GNU GPL. GNU GPL (*General Public License*) je licenca kojom se čuva pravo korištenja softvera u bilo koju svrhu, pravo na izradu kopija i na proučavanje, drugim riječima sačuvana je sloboda korisnika softvera. Uz to, QGIS podržava mnoge operativne sustave, od Linuxa, Unixa, Mac OS X-a do Microsoft Windowsa. Napisan je programskim jezikom C++, koristi Qt biblioteke te je omogućeno instaliranje različitih dodataka razvijenih od strane korisnika u programskim jezicima Python i C++ (Klobučar 2012).

Razvoj QGIS-a započinje Gary Sherman 2002. godine, prva verzija, verzija 1.0, objavljena je 2009. godine. Bitno je napomenuti da je 2007. godine QGIS postao službeni projekt organizacije OsGeo (*Open Source Geospatial Foundation*).

OsGeo je neprofitna organizacija, čiji je cilj stvaranje, razvijanje i promoviranje geoprostornih tehnologija i promoviranje normi i standarda koje donosi OGC, te licencira GDAL (*Geospatial Data Abstraction Library*) (Vranić 2009). GDAL je biblioteka za računalne softvere, za pristup i stvaranje rasterskih i vektorskih formata. Ranije se GDAL odnosio na dizajniranje rasterskog dijela biblioteke, a OGR na vektorski, no objavom verzije GDAL 2.0 su objedinjeni u jednu biblioteku. OsGeo se zalaže za omogućavanje interoperabilnosti projekata koje zaklada promovira, a poznatiji takvi projekti su OpenLayers, QGIS, Grass i Geoserver. OsGeo je sastavljen od grupe volontera, no radi od donacija sponzora. Zaklada se sastoji od devet odbora kroz čiju djelatnost funkcionira rad zaklade, te svatko može postati član zaklade.

QGIS, opcijom dodavanja slojeva, omogućava pregled i uređivanje različitih formata vektorskih i rasterskih podataka:

- vektorski sloj – odabir tipa izvora podataka iz datoteke, mape, baze podataka i protokola, neki od OGR podržanih formata ESRI Shapefile (.shp), AutoCAD DXF (.dxf), GeoJSON (.geojson), Geography Markup Language (.gml), Keyhole Markup Language (.kml, .kmz) i dr.,
- rasterski sloj – neki od GDAL podržanih formata GeoTIFF (.tiff), SAGA GIS Binary (.sdatt), AutoCAD Driver (.dwg), MS Windows Device Independent Bitmap (.bmp) i dr.,
- PostGIS sloj – definiranjem naziva PostgreSQL baze podataka, servera i porta na kojem se nalazi te odgovarajućeg korisničkog imena i lozinke za pristup bazi, omogućava dodavanje podataka sa ili bez geometrije,
- Spatialite sloj – pristup geoprostornim podacima iz binarne datoteke,
- MSSQL Spatial sloj – pristup prostornim podacima Microsoft SQL Server relacijske baze podataka,
- Oracle Spatial sloj – pristup geoprostornim podacima baze podataka Oracle.

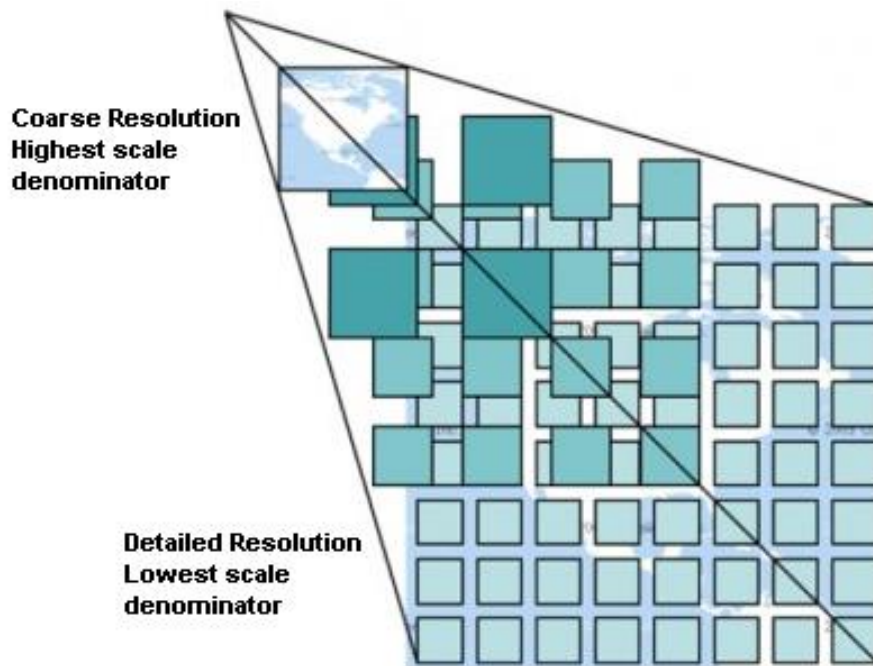
Osim navedenih slojeva, QGIS koristi različite standardizirane sustave za razmjenu podataka. Jedan od poznatijih standarda koji QGIS podražava je OGC standard. OGC (*Open Geospatial Consortium*) je međunarodna organizacija čiji članovi razvijaju i objavljuju standarde za obradu i razmjenu geoprostornih podataka. QGIS podržava sljedeće OGC standarde, koji se u projekt QGIS prenose opcijom dodaj sloj:

- WMS/WMTS (*Web Map Service*),
- WFS (*Web Feature Service*),
- WCS (*Web Coverage Service*).

WMS je servis kojim se dohvaćaju kartografske slike preko interneta. Za dodavanje WMS sloja potrebno je znati URL za pristup WMS poslužitelju, koji tada dohvaća podatke iz prostornih baza podataka i šalje podatke korisniku u rasterskom formatu (URL 7). WMTS je nadogradnja WMS servisa. Korištenjem WMTS standarda korisniku se dostavljaju već spremne rasterske slike određenog područja. Ubrzan je proces dohvaćanja kartografskog prikaza no već spremne rasterske slike pokrivaju malo područje, za veća područja je potrebno kombinirati veći broj slika (Slika 12) i slike su predefinirane, te nije moguće mijenjati izlazni oblik.

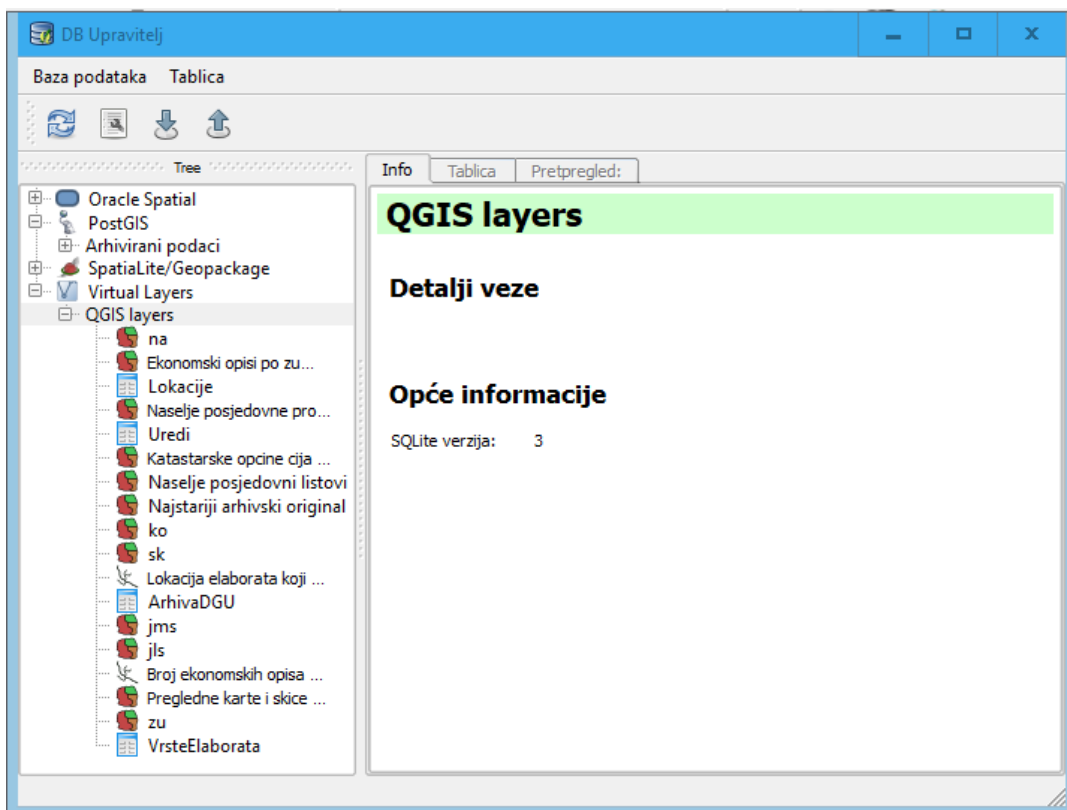
WFS je standard kojim se dohvaćaju prostorni podaci preko interneta, također se kao kod WMS-a upisuje URL za pristup podacima. Podaci dohvaćeni preko WFS-a su vektorski podaci, točke, linije i poligoni koji su dostavljeni sa pripadajućim atributnim tablicama. Za potrebe izrade praktičnog dijela diplomskog radila koristila se usluga dodavanja WFS sloja (URL 8).

WCS je servis za preuzimanje rasterskih podataka, tj. rasterskih objekata primjerice skup segmentiranih krivulja koji pokrivaju određeno geografsko područje.



Slika 12. Koncept WMTS-a (URL 5)

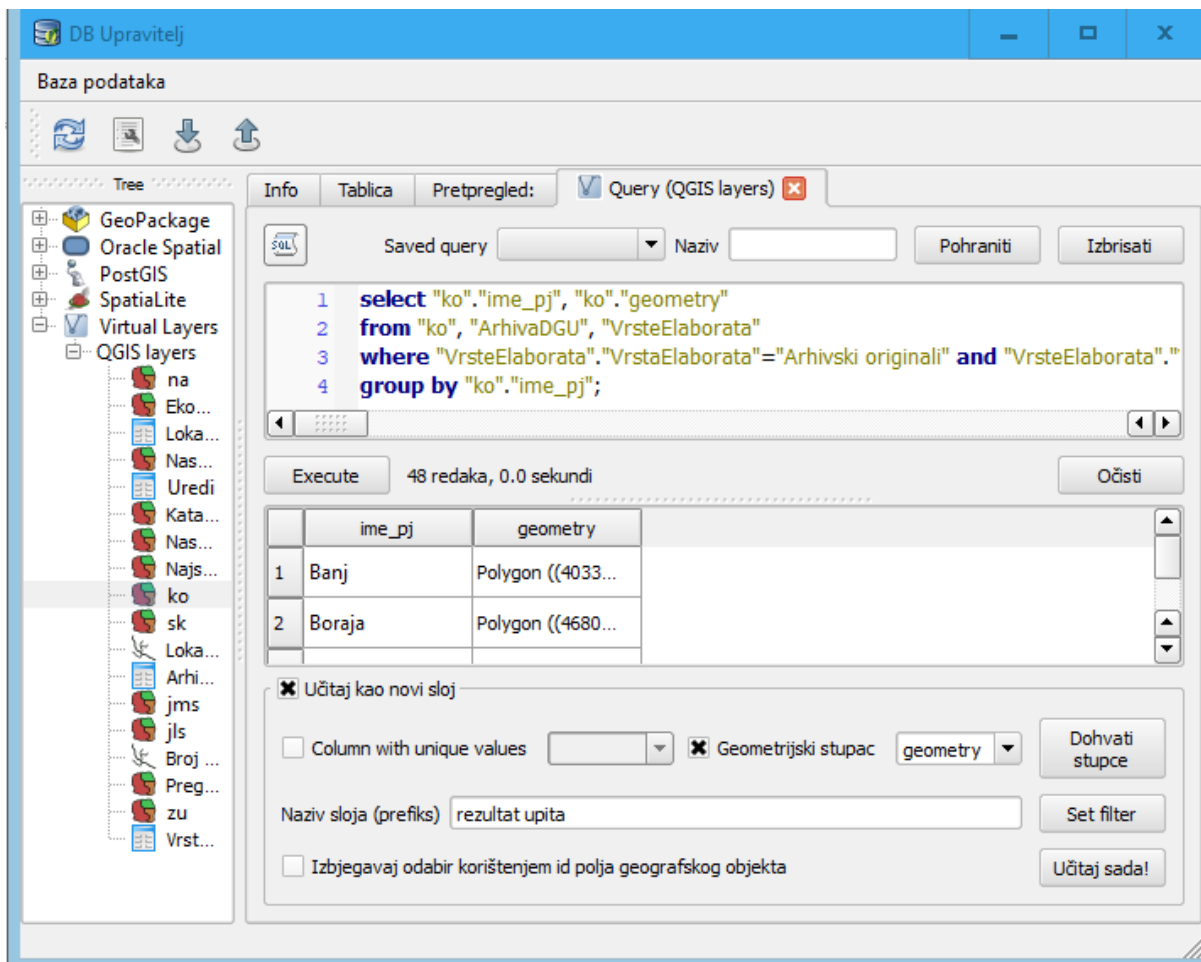
Ranije u tekstu spomenuti su načini dodavanja podataka iz baza podataka putem slojeva. U QGIS-u implementiran je dodatak DB Upravitelj kojem je moguće u jednom korisničkom sučelju (Slika 13) integrirati podatke različitih baza podataka i vektorske podatke koji su se prenijeli u trenutni QGIS projekt.



Slika 13. Sučelje dodatka DB Upravitelj

Ako je korisnik povezan sa bazom podataka, glavni prozor dodatka DB Upravitelj nudi tri kartice: Info, Tablica i Pretpregled. Kartica Info sadrži informacije o tablici, koja polja

su unutar tablice te kojeg su tipa. Ako je odabrana tablica koja u jednom stupcu sadrži geometriju podataka, tada su prikazane informacije o prostornoj referenci, dimenziji i opsegu podataka, te o vrsti geometrije. Kartica Tablica prikazuje attribute podataka, dok se karticom Pretpregled prikazuje geometrija podataka. U dodatku DB Upravitelj implementiran je SQL prozor. SQL prozor koristi se za izvršavanje upita nad podacima koji su se prenijeli u dodatak i dodavanja izvršenog upita kao sloj u QGIS projekt (Slika 14).



Slika 14. Izvršavanje SQL upita i prijenos sloja u projekt QGIS

Za vrijeme pisanja ovog diplomskog rada je objavljena najnovija verzija GIS softvera pod nazivom QGIS 3.2.2 Bonn. Za izradu praktičnog dijela korištena je verzija QGIS 2.14.20 Essen i dodatak DB Upravitelj. Razlog zašto je softver QGIS korišten u izradi praktičnog dijela nije zato što je besplatan, već i zbog mogućnosti pristupa i prikazivanja različitih vrsta podataka u obliku slojeva. Mnogim dodacima i alatima korisniku je omogućeno postavljanje raznih upita i analiza nad podacima, što u konačnici rezultira novim informacijama.

6. Analiza postojećih podataka

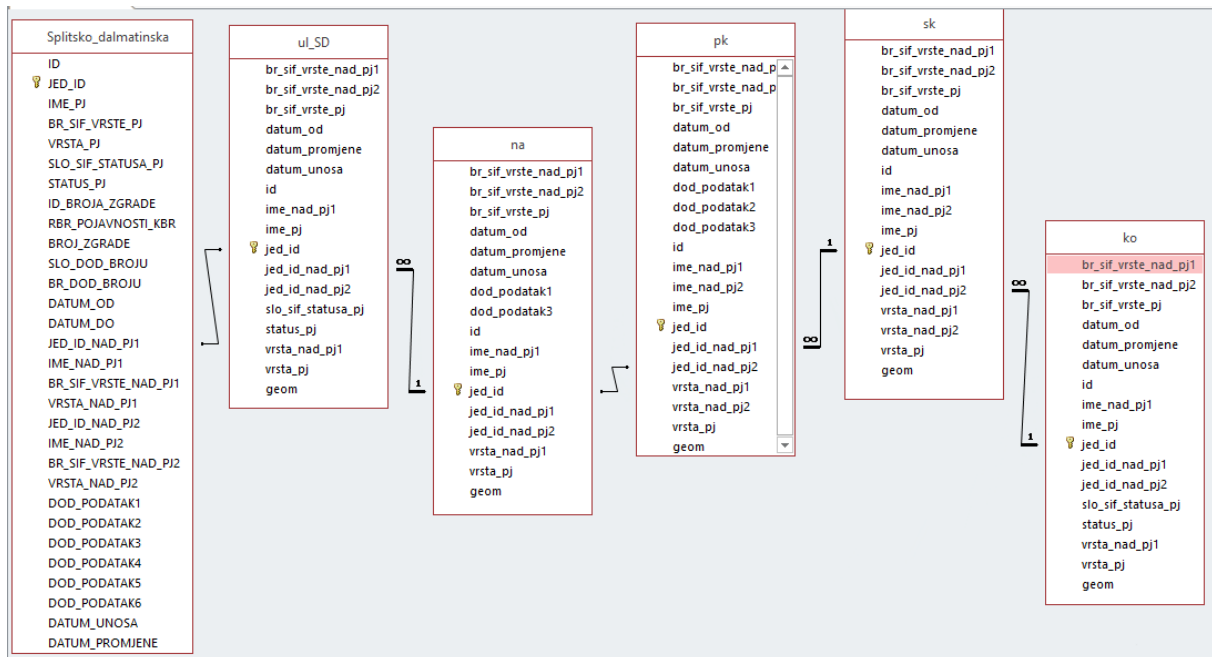
Prvi korak u izvršavanju praktičnog dijela diplomskog rada je provedba analize korištenih podataka. U sljedećim potpoglavljima su opisani podaci dviju baza. U prvom su opisani podaci Registra prostornih jedinica, odnosno baza podataka registra dostupnih u spremištu DEMLAS, a u drugom podaci Arhiv mape za Istru i Dalmaciju te podaci Državne geodetske uprave.

6.1. Podaci Registra prostornih jedinica

Objektno-relacijska baza podataka, *rpj_04_2018*, organizirana je u 29 relacija. Nazivi su im dodijeljeni prema sadržanim podacima. Relacije su redom: *zu* (sadrži podatke o županijama), *jls* (sadrži podatke o jedinicama lokalnih samouprava), *jms* (sadrži podatke o jedinicama mjesnih samouprava), *ko* (sadrži podatke o katastarskim općinama). Primarni ključevi u svim relacijama definirani su atributom *jed_id*, osim u slučaju tablice *jms* čiji je primarni ključ definiran atributom *id* (Slika 15). Osim navedenih relacija u bazi su sadržane relacije *na* (sadrži podatke naselja), *sk* (sadrži podatke statističkih krugova), *pk* (sadrži podatke popisnih krugova) i *ul* (sadrži podatke ulica). Kućni brojevi, odnosno podaci o kućnim brojevima su u bazi organizirani u 21 relaciji. Razlog takve strukture leži u njihovom evidentiranju po pojedinim županijama (Slika 16). Primarni ključevi navedenih relacija definirani su atributom *jed_id*, odnosno njihovim matičnim brojevima.



Slika 15. Relacije *zu*, *jls*, *jms*, *na* i *sk* baze *rpj_04_2018*

Slika 16. Relacije *Splitsko-dalmatinska*, *ul_SD*, *na*, *pk*, *sk* i *ko* baze *rpj_04_2018*

Atributi svih relacija jednakih su naziva, odnose se na iste značajke pojedine prostorne jedinice, te su radi zornijeg pregleda sve objašnjene u jednoj tablici (Tablica 1).

Tablica 1. Atributi relacija baze podataka *rpj_04_2018* (NN 37/2008)

Atributi	Objašnjenje	Tip podatka
broj_zgrade	Kućni broj.	Character varying
br_dod_broju	Brojčani dodatak broju zgrade.	Character varying
br_sif_vrste_nad_pj1	Brojčana šifra vrste prve nadređene prostorne jedinice.	Smallint
br_sif_vrste_nad_pj2	Brojčana šifra vrste druge nadređene prostorne jedinice.	Smallint
br_sif_vrste_pj	Brojčana šifra vrste prostorne jedinice.	Smallint
datum_do	Datum prestanka važenja prostorne jedinice (za povijesni prikaz).	Character varying
datum_od	Datum od kojeg je stanje prostorne jedinice stupilo na snagu.	Character varying
datum_promijene	Datum zadnje promjene prostorne jedinice u sustavu.	Character varying
datum_unosa	Datum unosa prostorne jedinice u sustav.	Character varying
dod_podatak1	Prvi dodatni podatak karakterističan za pojedinu vrstu prostorne jedinice.	Character varying
dod_podatak2	Drugi dodatni podatak karakterističan za pojedinu vrstu prostorne jedinice.	Character varying

dod_podatak3	Treći dodatni podatak karakterističan za pojedinu vrstu prostorne jedinice.	Character varying
dod_podatak4	Četvrti dodatni podatak karakterističan za pojedinu vrstu prostorne jedinice.	Character varying
dod_podatak5	Peti dodatni podatak karakterističan za pojedinu vrstu prostorne jedinice.	Character varying
dod_podatak6	Šesti dodatni podatak karakterističan za pojedinu vrstu prostorne jedinice.	Character varying
id	Identifikator prostorne jedinice (osim kućnog broja) kojeg inkrementalno dodjeljuje sustav. U kombinaciji sa JED_ID jednoznačno određuje prostornu jedinicu (osim kućnog broja) u jedinici vremena.	Bigint
id_broja_zgrade	Identifikator broja zgrade (kućnog broja) kojeg inkrementalno dodjeljuje sustav. U kombinaciji sa Rbr_poj_broja_zgrade jednoznačno određuje kućni broj u jedinici vremena.	Character varying
ime_nad_pj1	Ime prve nadređene prostorne jedinice.	Character varying
ime_nad_pj2	Ime druge nadređene prostorne jedinice.	Character varying
ime_pj	Ime prostorne jedinice (osim kućnog broja).	Character varying
jed_id	Jedinstveni identifikatori prostorne jedinice (osim kućnog broja) može biti redni, matični i kombinirani broj. U kombinaciji sa ID jednoznačno određuje prostornu jedinicu (osim kućnog broja) u jedinici vremena.	Character
jed_id_nad_pj1	Jedinstveni identifikator prve nadređene prostorne jedinice.	Character
jed_id_nad_pj2	Jedinstveni identifikator druge nadređene prostorne jedinice.	Character
rbr_pojavnosti_kbr	Redni broj pojavnosti broja zgrade (kućnog broja) je inkrement kojeg sustav inicijalno dodjeljuje za svaku promjenu stanja kućnog broja radi praćenja povijesnosti kućnog broja. U kombinaciji sa Id_broja_zgrade jednoznačno određuje kućni broj u jedinici vremena.	Character varying
slo_dod_broju	Slovčani dodatak broju zgrade.	Character varying
slo_sif_statusa_pj	Slovčana šifra statusa prostorne jedinice (GR, OP, UL, TR...).	Character varying
status_pj	Status prostorne jedinice (Grad, Općina, Ulica, Trg...) vodi se za one prostorne	Character varying

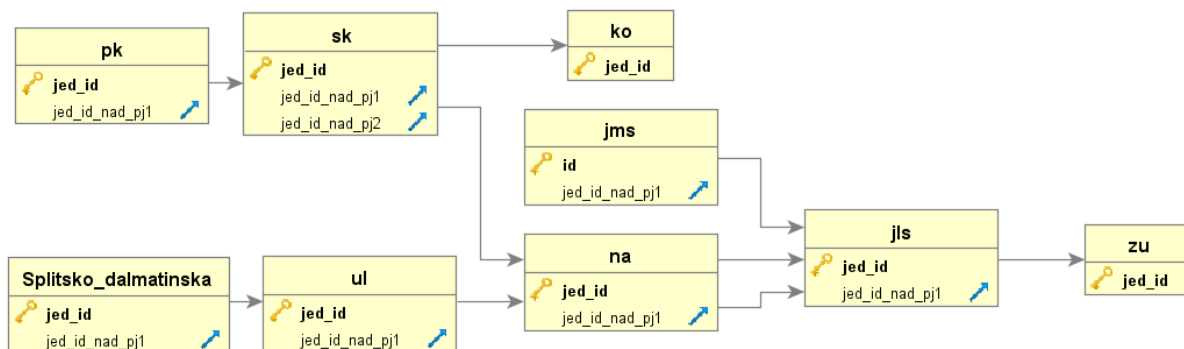
	jedinice iste razine koje se razlikuju po statusu.	
vrsta_nad_pj1	Vrsta prve nadređene prostorne jedinice.	Character varying
vrsta_nad_pj2	Vrsta druge nadređene prostorne jedinice.	Character varying
vrsta_pj	Vrsta prostorne jedinice.	Character varying
geom	Geometrija podatka.	Geometry

Kao što je vidljivo u tablici, podaci su pretežito spremljeni u tekstualnom obliku, tipa *character*. *Character varying (n)* pohranjuje promjenjivi broj znakova, do maksimalnog zapisa n , pri čemu se praznine između znakova ne računaju. *Character (n)* pohranjuje točno određeni broj n znakova. Primjerice, *jed_id* koji se odnosi na matične brojeve katastarskih općina jednake je duljine u svakom zapisu i ona iznosi 6, dok je slučaj sa *ime_pj* drugačiji. Ovdje su upisani nazivi katastarskih općina i njihova duljina varira, jer duljina zapisa za atribut katastarske općine Baranjsko Petrovo Selo i Tinj nije jednaka.

Bigint i *smallint* su tipovi podataka koji se koriste za zapis numeričkih, ali cjelobrojnih vrijednosti. *Smallint* koristi se za zapis 2-bitnih cjelobrojnih vrijednosti u rasponu od -32768 do +32767, dok se *bigint* koristi za zapis 8-bitnih cjelobrojnih vrijednosti čiji broj znamenaka seže do 18 (Matthew i Stones, 2005).

Geometry je tip podatka kojim je omogućena pohrana geografskih značajki vrijednosti entiteta. Pomoću njega je definiran prostorni kontekst, njime je sadržan koordinatni sustav podataka te njihove pripadne koordinate. Sve relacije osim kućnih brojeva sadržavaju atribut *geom*.

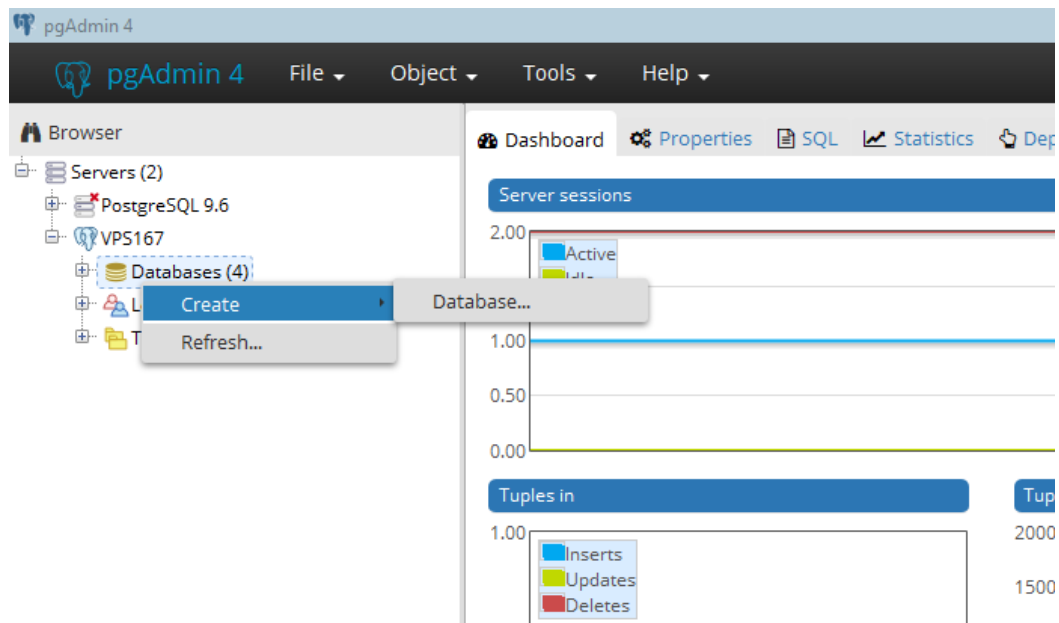
Svaka relacija sadrži matične brojeve njene nadređene prostorne jedinice. Time su ostvarene veze među tablicama odnosno relacijama definiranjem sekundarnih ključeva (Slika 17). Žuti ključevi predstavljaju primarne ključeve, a plave strelice sekundarne ključeve relacija.



Slika 17. Model baze podataka *rpj_04_2018*

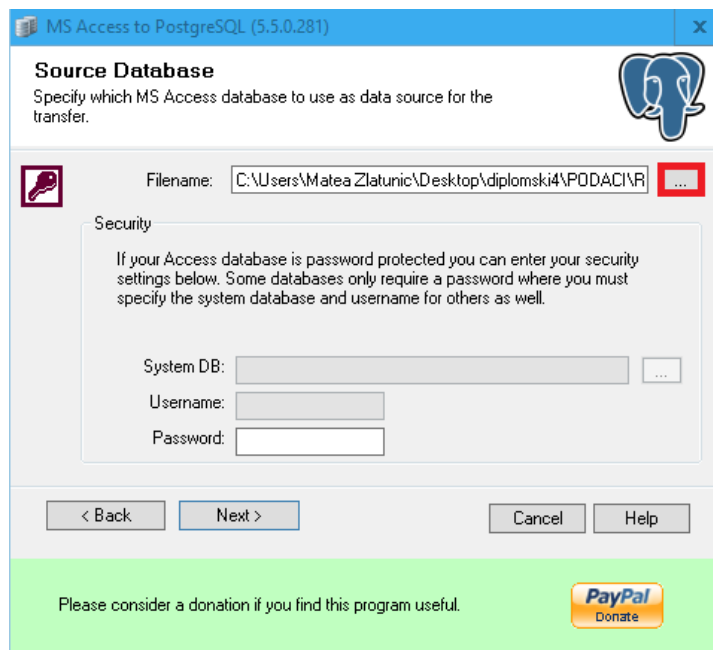
6.2. Podaci o arhiviranim podacima

Podaci o arhiviranim podacima Državne geodetske uprave i Arhiv mapa Istre i Dalmacije nalaze se u bazi podataka programa Access. Kako bi bilo moguće ostvariti vezu između arhivskih podataka i današnjih, najprije je potrebno istu bazu prenijeti u bazu podataka kreiranu alatom pgAdmin 4 (Slika 18).



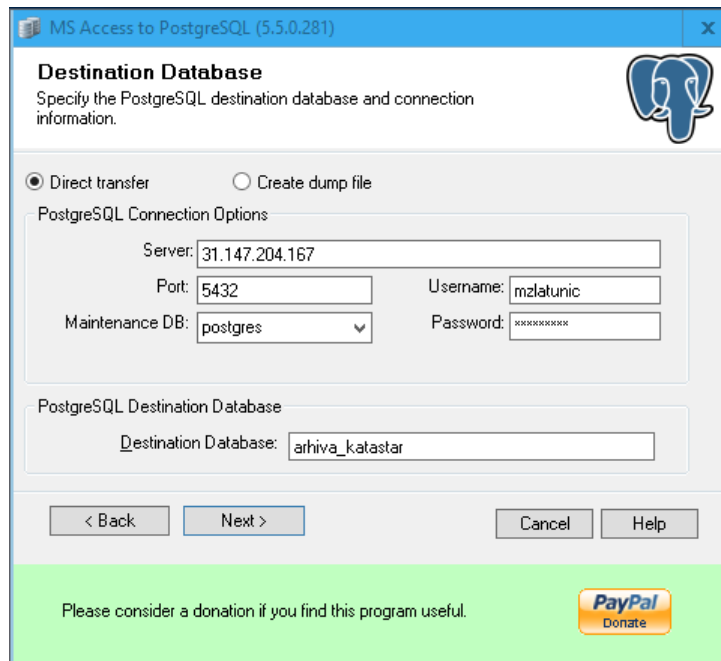
Slika 18. Kreiranje nove baze podataka

Odabirom opcije *Database* otvara se novo sučelje u kojem je potrebno definirati novu bazu podataka. Novokreirana baza nosi naziv *arhiva_katastar*. Sljedeći korak je prijenos podataka iz baze podataka programa MS Access u bazu podataka *arhiva_katastar*. Prijenos je ostvaren programom *MS Access to PostgreSQL*. Pokretanjem programa i odabirom opcije *Next*, pojavljuje se kućište u kojem je potrebno odabrati željenu bazu za prebacivanje (Slika 19).



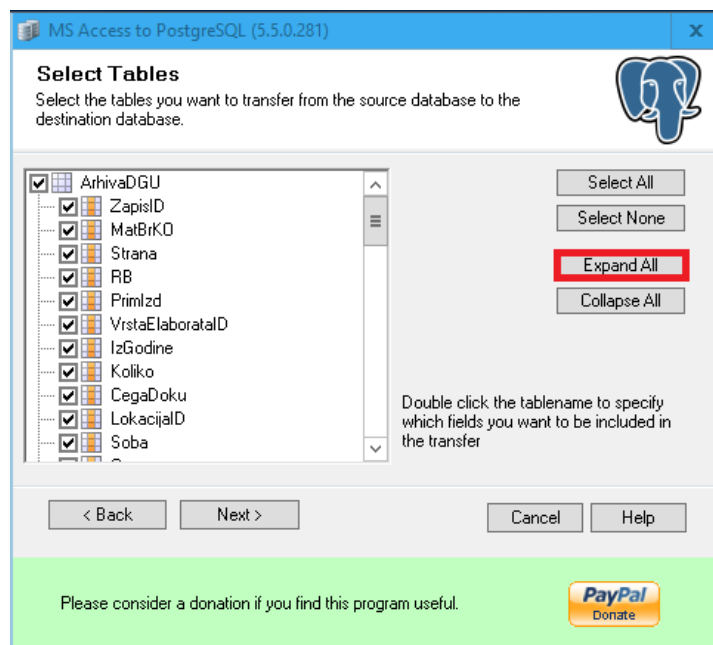
Slika 19. Odabir baze MS Access

Sljedeći korak je definiranje servera na kojem se nalazi novokreirana baza, priključak, naziva ciljne baze podataka te korisničko ime i lozinka (Slika 20).



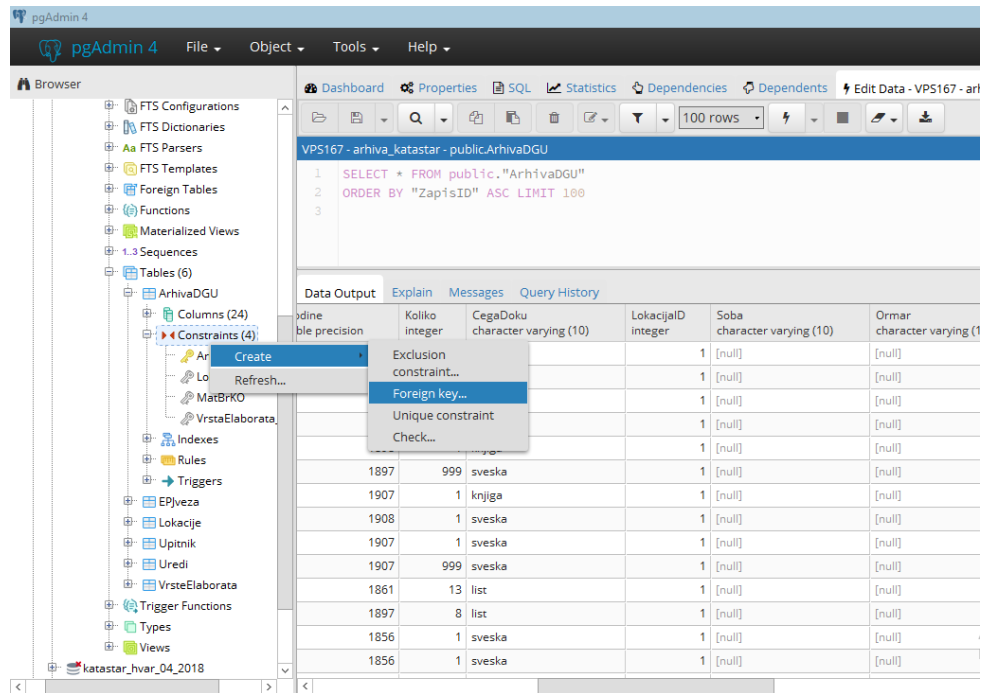
Slika 20. Definiranje prijena baze podataka

Nakon toga, program otvara sučelje u kojem su prikazane relacije sadržane u bazi MS Access-a, te je omogućeno odabir relacija za prijenos. Opcija *Expand All* prikazuje atribute sadržane unutar pojedinih relacija (Slika 21). Odabirom željenih relacija i atributa slijedi prijenos, koji se ostvaruje opcijom *Next*.



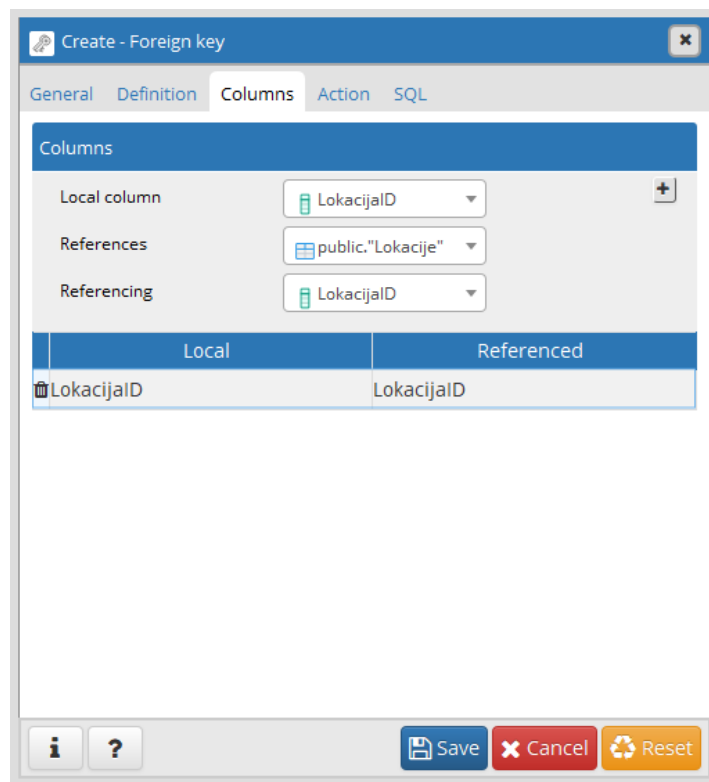
Slika 21. Odabir tablica baze podataka za prijenos

Jedini nedostatak programa je gubitak odnosa između tablica odnosno relacija koje je potrebno ponovno uspostaviti definiranjem stranih ključeva. Navedeno se ostvaruje desnim klikom na opciju *Constraints* u željenoj tablici te se odabirom na *Foreign key* otvara novo sučelje (Slika 22).



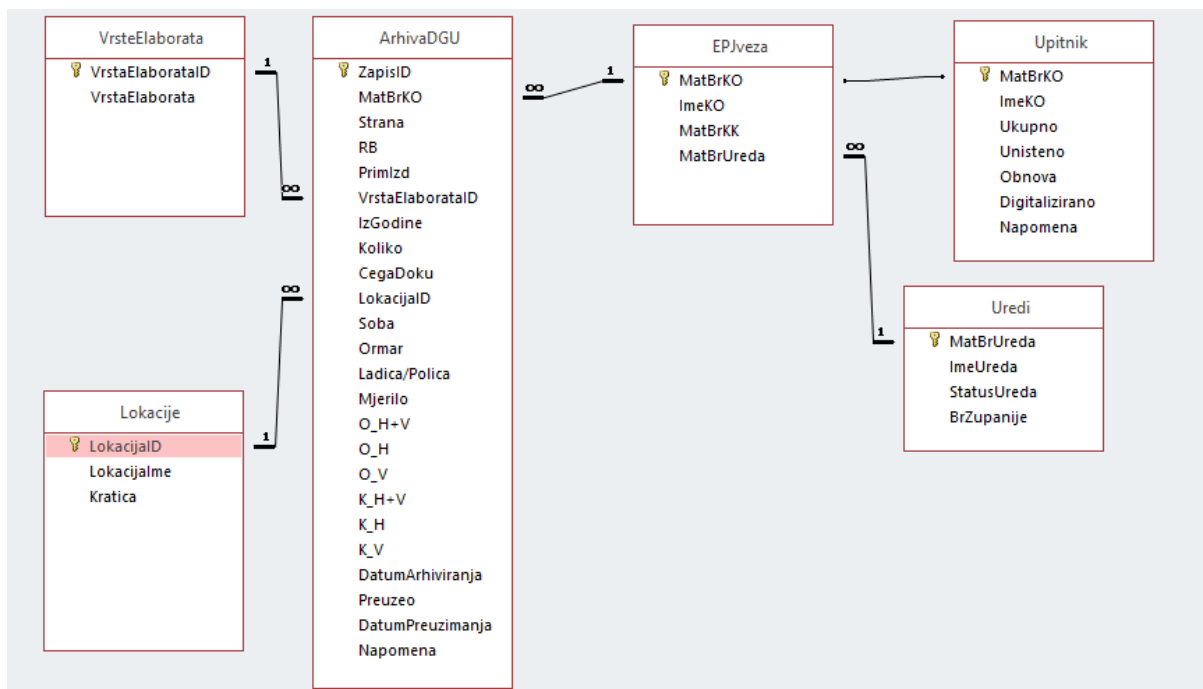
Slika 22. Stvaranje stranog ključa

U novootvorenom sučelju prvo se upisuje naziv stranog ključa te se pod opcijom *Columns* definira veza sa drugom tablicom (Slika 23). *Local column* je lokalni atribut odnosno atribut relacije u kojoj se definira strani ključ. U opciji *References* odabire se relacija na kojoj se želi stvoriti veza, te se pod opcijom *Referencing* odabire atribut te relacije koji odgovara vrijednostima prvog atributa. Na kraju se klikom na „+“ i na opciju *Save* stvara veza.



Slika 23. Definiranje relacije pomoću stranog ključa

Uspostavom odnosa između relacija kreiran je model relacijske baze podataka *arhiva_katastar* koji se sastoji od 6 relacija, *ArhivaDGU*, *VrsteElaborata*, *Lokacije*, *EPJveza*, *Upitnik* te *Uredi* (Slika 24).



Slika 24. Model baze podataka *arhiva_katastar*

ArhivaDGU sastoji se od ukupno 24 atributa i 29 416 n-torki za ukupno 3 425 katastarskih općina, te su u relaciji definirana tri strana ključa (Tablica 2).

Tablica 2. Atributi relacije *ArhivaDGU*

Naziv atributa	Opis	Tip podatka
ZapisID	Broj koji se novim zapisom u MS Access automatski dodjeljuje, primarni ključ relacije.	Integer
MatBrKO	Matični brojevi katastarskih općina, strani ključ koji povezuje relaciju sa relacijom <i>EPJveza</i> .	Character varying
Strana	Strana na kojoj se nalazi podatak.	Integer
RB	Redni broj upisa podatka.	Integer
Primlzd	Redni broj primitka i izdataka.	Character varying
IzGodine	Godina iz koje datira podatak.	Double precision
Koliko	Količina podatka.	Integer
VrsteElaborataID	Vrste elaborata koja su definirane brojanom vrijednošću, strani ključ koji povezuje relaciju sa relacijom <i>VrsteElaborata</i> .	Integer
CegaDoku	Vrsta dokumentacije u kojoj je sadržan podatak.	Character varying

LokacijaID	Gdje se nalazi podatak, definirano bročanom vrijednošću, strani ključ koji povezuje relaciju sa relacijom <i>Lokacije</i> .	Integer
Soba	Naziv/broj sobe u kojem se nalazi podatak.	Character varying
Ormar	Naziv/broj ormara u kojem se nalazi podatak.	Character varying
Ladica/Polica	Naziv/broj ladice/police na kojem se nalazi podatak.	Character varying
Mjerilo	Mjerilo u kojem je podatak.	Character varying
O_H+V		Character varying
O_H		Character varying
O_V		Character varying
K_H+V		Character varying
K_H		Character varying
K_V		Character varying
DatumArhiviranja	Datum arhiviranja podatka.	Character varying
Preuzeo	Tko je preuzeo podatak.	Character varying
DatumPreuzimanja	Datum preuzimanja podatka.	Character varying
Napomena	Sve vrste napomena.	Character varying

EPJveza je relacija koja sadrži 4 atributa te 3 425 n-torki (Tablica 3). Unutar relacije sadržani su podaci o matičnim brojevima i nazivima katastarskih općine, te matični brojevi katastarskih kotara i ureda.

Tablica 3. Atributi relacije *EPJveza*

Naziv atributa	Opis	Tip podatka
MatBrKO	Matični broj katastarske općine, primarni ključ tablice, definirana relacija sa tablicom <i>Upitnik</i> .	Character varying
ImeKO	Naziv katastarske općine.	Character varying
MatBrKK	Matični broj katastarskog kotara.	Character varying
MatBrUreda	Matični broj ureda, strani ključ koji definira vezu sa relacijom <i>Uredi</i> .	Character varying

Relacija *Lokacije* sadržana je sa 3 atributa, id lokacije, naziv ustanove u kojoj se nalazi podatak te kratica naziva (Tablica 4) koji definiraju mjesto u kojem su podaci sačuvani.

Tablica 4. Atributi relacije *Lokacije*

Naziv atributa (tip podatka)	Opis	Tip podatka
LokacijaID	Bročana vrijednost dodijeljena lokaciji, primarni ključ.	Integer
LokacijaIme	Naziv lokacije.	Character varying
Kratica	Kratica lokacije.	Character varying

Relacija *Upitnik* sastoji se od 7 atributa (Tablica 5). Sadržaj relacije odnosi se na matične brojeve i nazive katastarskih općina, broj elaborata po pojedinim općinama, broj elaborata odnosno podataka koji su uništeni, obnovljeni i digitalizirani te sadrži dodatni atribut *Napomena* u kojem su opisani specifični slučajevi vezani uz prethodne atribute.

Tablica 5. Atributi relacije *Upitnik*

Naziv atributa	Opis	Tip podatka
MatBrKO	Matični broj katastarske općine, primarni ključ relacije preko kojeg je povezana sa relacijom <i>EPJveza</i> .	Character varying
ImeKO	Naziv katastarske općine.	Character varying
Ukupno	Ukupno sadržanih podataka po k.o.	Double precision
Unisteno	Broj uništenih podataka.	Double precision
Obnova	Broj obnovljenih podataka.	Double precision
Digitalizirano	Broj digitaliziranih podataka.	Double precision
Napomena	Sve vrste napomena.	Character varying

Nazivi katastarskih ureda, njihovi matični brojevi te statusi upisani su u relaciji *Uredi* sadržanih u 4 atributa (Tablica 6). Osim toga, svakom zapisu katastarskih ureda dodijeljen je i redni broj županije u kojem se ured nalazi.

Tablica 6. Atributi relacije *Uredi*

Naziv atributa	Opis	Tip podatka
MatBrUreda	Matični broj katastarskog ureda, primarni ključ relacije.	Character varying
ImeUreda	Naziv katastarskog ureda.	Character varying
StatusUreda	Status katastarskog ureda.	Character varying
BrZupanije	Broj županije u kojoj se nalazi katastarski ured.	Character varying

Relacija *VrsteElaborata* sastoji se od dvije vrste atributa, *VrstaElaborataID* koji je po tipu podatka brojčana vrijednost te je definiran za svaku vrstu elaborata i od *VrstaElaborata*, tekstualni tip podatka, u kojem su upisane nazivi elaborata (Tablica 7). Ukupno je sadržano 44 različitih elaborata (Slika 25) među kojima su različiti zapisnici o radu, obrasci, arhivski originali, tehnički izvještaji te dijelovi katastarskog operata. Katastarski operat se izrađuje, na temelju podataka prikupljenih i obrađenih u katastarskoj izmjeri, te se sastoji od tehničkog i knjižnog dijela. Tehnički dio čine zapisnik omeđivanja čestica, detaljne skice izmjere, kopije katastarskih planova i popis koordinata, a knjižni dio čine popis katastarskih čestica, posjedovni listovi, sumarnik

posjedovnih listova, pregled po katastarskim kulturama i klasama te abecedni popis vlasnika (Štampalija 2003).

Tablica 7. Atributi relacije *VrstaElaborata*

Naziv atributa	Opis	Tip podatka
VrstaElaborataID	Brojčana vrijednost dodana svakoj vrsti elaborata, primarni ključ	Integer
VrstaElaborata	Naziv elaborata.	Character varying

VrstaElaborata	
Arhivski originali	Položajni opisi repera
Kopije katastarskih planova	Trigonometrijski obrasci (razni)
Indikacijske skice	Iskaz zemljišta
Popisni listovi (ABC registri)	Eksproprijacije
Popis površina	Zapisnici komasacije (razni)
Popis (parcela) katastarskih čestica	Elaborat fotogrametrije
Računanje površina (kontrolno ...)	Fotomaterijal
Tehnički izvještaj (-dio rješenja)	Ekonomski opis
Trigonometrijski obrazac 25	Zapisnik čestica zemljišta
Popis posjedovnih promjena	Žalbe
Zapisnik omeđavanja (preth., kon.)	Abecedni popis posjednika
Poljski nacrti-prednacrti-skice	Iskaz naziva
Popis površina po kulturama	Tahimetrijski zapisnik
Popis kućnih parcela	Nivelmanski zapisnici (razni)
Registar klasiranja	Iskaz predaje elaborata nadzorništvo
Popis kuća	Zapisnik K
Zapisnik mjerenja strana	Diobni nacrt
Zapisnik reambulacije	Skice izmjere
Položajni opisi trig. i pol. točaka	Zapisnici o radu
Računanje trig., pol. i det. točaka	Posjedovni listovi
Mjerenje dužina	Pregledne karte, planovi, skice
Mjerenje kutova	NEPOZNATO / OSTALO

Slika 25. Vrijednosti atributa *VrstaElaborata*

6.3. Usporedba postojećih podataka

Za ostvarenje cilja diplomskog rada, koji se temelji na istovjetnosti matičnih brojeva katastarskih općina povijesnih podataka, podataka baze *arhiva_katastar*, i današnjih podataka, podataka baze *rpj_04_2018*, potrebno je spomenutu istovjetnost ispitati. Istovjetnost je ispitana izvršenjem dva SQL upita nad vrijednostima atributa *MatBrKO* relacije *EPJveza* i atributa *jed_id* relacije *ko* u aplikaciji pgAdmin 4.

Prvim upitom izdvojile su se katastarske općine baze *arhiva_katastar* čija se vrijednost matičnih brojeva ne poklapa sa vrijednostima sadržanih u relaciji *ko* baze *rpj_04_2018*. Rezultat upita je tablični prikaz u kojem su sadržani nazivi i matični brojevi 114 katastarskih općina (Prilog 1a).

Drugim upitom izdvojile su se katastarske općine baze *rpj_04_2018*, čije vrijednosti atributa *jed_id* nisu sadržane u relaciji *EPJveza* baze *arhiva_katastar*. Izvršeni upit je također rezultirao tablicom u kojoj su zapisani matični brojevi i nazivi za ukupno 72 katastarske općine (Prilog 1b).

Zbog jednostavnijeg pregleda rada i rezultata, cijele tablice se nalaze u poglavlju Prilozi, a u nastavku će se prikazati dio (Tablica 8).

Tablica 8. Dio usporedbe vrijednosti atributa povijesnih i današnjih podataka

Povijesni podaci		Današnji podaci	
Matični broj k.o.	Naziv k.o.	Matični broj k.o.	Naziv k.o.
000001	Andrijevc	336718	Andrijevac
307530	Duga Resa	338125	Duga Resa 2
312924	Komin	336823	Komin
000043	Podgorač	336688	Podgorač
317420	Podgorač I		
317438	Podgorač II		

U priloženoj tablici (Tablica 8) vidljivo je kako se za pojedine katastarske općine razlikuju vrijednosti matičnih brojeva, ali i naziva kao što je u slučaju katastarske općine Andrijevc odnosno Andrijevac. Isto tako vidljivo je kako u današnjim podacima postoji jedna katastarska općina Podgorač dok se u povijesnom razlaže na tri, Podgorač, Podgorač I, Podgorač II. Uzrok tomu je vjerojatno provedena katastarska izmjera kojom su promijenilo područje katastarskih općina i granice, te je time formirana jedna. No spomenuti razlozi su pretpostavljeni, te se ovim diplomskim radom neće baviti proučavanjem i istraživanjem uzroka razlike matičnih brojeva i naziva katastarskih općina.

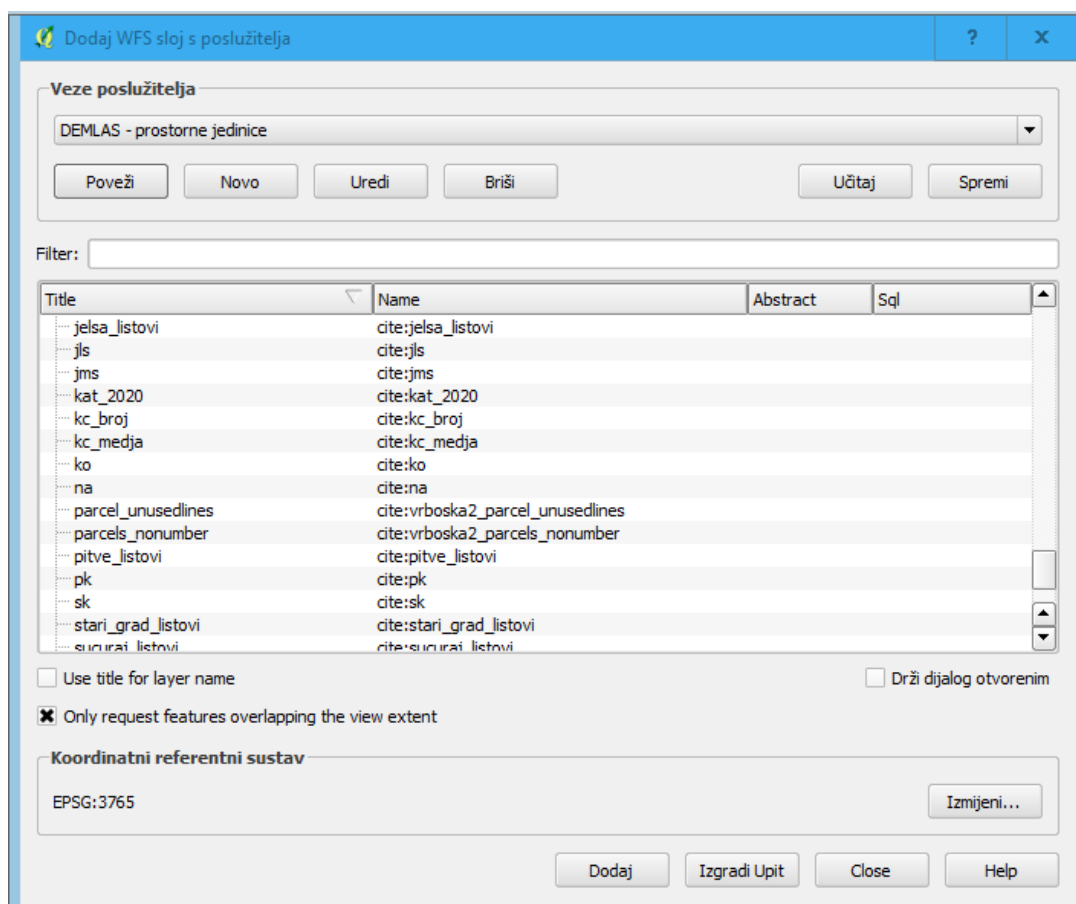
Kako bi se stekao konačan uvid u stanje podataka provedena je analiza nad istim relacijama, na vrijednostima atributa *ImeKO* i *ime_pj*. Analizom su izdvojene katastarske općine čije se vrijednosti matičnih brojeva poklapaju, ali im se razlikuju zapisi imena. Tablični rezultat dan je u poglavlju Prilozi (Prilog 2).

7. Zadatak diplomskog rada

U sljedećim poglavljima opisana je izrada te rezultati diplomskog rada, alati i dodaci programa QGIS pomoću kojih je vizualizirana integracija podataka unutar pojedine baze podataka, ali i integracija podataka između baza. Zatim je opisan način pridruživanja geometrije podataka prostornih jedinica podacima o arhiviranim podacima, koji su inače po tipu opisni podaci.

Ranije u tekstu spomenuto je da je integracija podataka prostornih jedinica i arhiviranih podataka katastra ostvarena u bazi i relacijama logički. Integracija podataka je ponajprije ispitana te korištena za postavljanje upita nad podacima u softveru QGIS.

Prvi korak nakon otvaranja novog projekta u QGIS-u je definiranje referentnog koordinatnog sustava Hrvatske. Zatim slijedi prijenos podataka u trenutni projekt. Pristup podacima o prostornim jedinicama ostvareno je dodavanjem WFS sloja i upisivanjem URL-a na kojemu su podaci pohranjeni. Nakon upisivanja URL-a su u sučelju prikazani svi dostupni podaci (Slika 26). Za potrebe izrade praktičnog dijela ovog diplomskog rada pristupilo se sljedećim slojevima: *zu*, *jls*, *ko*, *na*, *sk* i *pk*. U potpoglavlju *Podaci Registra prostornih jedinica* opisan je sadržaj pojedinog sloja.



Slika 26. Pristup podacima sa DEMLAS spremišta

Nakon što se pristupilo podacima o prostornim podacima u projekt QGIS, slijedi pristup bazi podataka o arhiviranim podacima katastra. Navedeno je ostvareno definiranjem poveznice na PostGIS bazu podataka u opciji dodavanja slojeva. Za kreiranje poveznice potrebno je upisati server i priključak na kojemu se baza podataka nalazi i naziv baze čije podatke korisnik želi pristupiti u trenutni QGIS projekt. Osim toga,

potrebno je upisati korisničko ime i lozinku za pristup bazi. Nakon kreiranja poveznice i pristupa relacijama *ArhivaDGU*, *VrsteElaborata*, *Lokacije* i *Uredi*, slijedi postavljanje upita nad podacima pomoću dodatka DB Upravitelj.

Za pridruživanje geometrije prostornih jedinica arhivskim podacima, koji su po tipu opisni podaci, potrebno je u svakom upitu postaviti uvjet da su matični brojevi katastarskih općina pohranjeni u arhivskim podacima, odnosno pohranjeni u relaciji *ArhivaDGU* i u podacima prostornih jedinica, u sloju *ko*, istovjetni. Time na postavljanje upita i analiza ne utječe nepodudaranje naziva i matičnih brojeva katastarskih općina opisanih u prethodnom poglavlju, nego se prilikom izvršavanja upita uzimaju u obzir katastarske općine čiji su matični brojevi istovjetni.

Na sljedećoj slici (Slika 27) prikazana je katastarska općina Pleternica sa pripadajućim matičnim brojem čiji je arhivski original najkasnije pohranjen i to 1991. godine. Osim datuma pohrane, na slici je moguće vidjeti gdje je arhiv pohranjen te koji je katastarski ured nadležan za katastarsku općinu Pleternica. U postavljanju upita u SQL prozoru dodatka DB upravitelj su korišteni podaci sloja *ko* i tablica *ArhivaDGU*, *VrsteElaborata* i *Lokacije*. Najprije je bilo potrebno postaviti uvjet kojim se izdvajaju elaborati naziva *Arhivski originali* od ostalih elaborata sadržanih u tablici *VrsteElaborata*. Zatim je postavljen uvjet istovjetnosti atributa *VrstaElaborataID* tablice *VrsteElaborata* i atributa *LokacijaID* tablice *Lokacije* sa atributima pohranjenih u tablici *ArhivaDGU* kako bi se izdvojili traženi podaci pod naredbom *select*. Kao što je ranije u tekstu spomenuto izjednačena je vrijednost matičnih brojeva pohranjenih u sloju *ko* i tablici *ArhivaDGU*. Korištenjem operatora *desc* i *limit 1* izdvojen je arhivski elaborat čija je vrijednost godine pohrane/izrade najveća. No, kako bi se izbjegli elaborati čija godina pohrane/izrade nije poznata te je upisana vrijednost 9999 postavljen je dodatni uvjet (Slika 28).



Slika 27. Pleternica sa pripadajućim metapodacima o arhivskom originalu



```

1 select "ko"."ime_pj", "ko"."jed_id", "ko"."ime_nad_pj", "ArhivaDGU"."IzGodine",
2       "Lokacije"."LokacijaIme", "ko"."geometry",
3 from "ko", "ArhivaDGU", "VrsteElaborata", "Lokacije"
4 where "VrsteElaborata"."VrstaElaborata"="Arhivski originali" and
5       "ArhivaDGU"."VrstaElaborataID"="VrsteElaborata"."VrstaElaborataID" and
6       "ArhivaDGU"."LokacijaID"="Lokacije"."LokacijaID" and
7       "ArhivaDGU"."MatBrKO"="ko"."jed_id" and not
8       "ArhivaDGU"."IzGodine"="9999"
9 order by "ArhivaDGU"."IzGodine" desc
10 limit 1;
11

```

Slika 28. Upit za k.o. sa „najmlađim“ arhivskim originalom

Na sljedećoj slici (Slika 29) prikazana je katastarska općina Babino Polje koja se nalazi u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Nadležni katastarski ured je Odjel za katastar nekretnina u Dubrovniku. Slika je rezultat upita kojim se htjela pronaći katastarska općina sa najvećim brojem pohranjenih kopija katastarskih planova (Slika 30). Kao izlazni podaci odabrani su naziv katastarske općine, pripadna geometrija te naziv nadležnog katastarskog ureda. Zbrajanje pohranjenih kopija katastarskih planova izvršen je operatorom *count*. Podaci koji su pritom integrirani u upitu su podaci sloja *ko* i tablica *ArhivaDGU* i *VrsteElaborata*. Najprije su izdvojeni podaci za elaborate pod nazivom *kopije katastarskih planova*, te su kao u prethodnom slučaju izjednačene vrijednosti atributa pohranjenih u tablicama *ArhivaDGU* i *VrsteElaborata* te vrijednosti matičnih brojeva arhiviranih podataka i podataka prostornih jedinica. Rezultati su grupirani prema nazivu pripadne katastarske općine operatorom *group by*, dok je operatorima *desc* i *limit* izdvojen najveći broj koji proizlazi iz postavljenog operatora *count*.



Slika 29. Katastarska općina Babino Polje



```

1 select "ko"."ime_pj", "ko"."geometry", "ko"."ime_nad_pj",
2     count("VrsteElaborata"."VrstaElaborataID") as Broj
3 from "ko","ArhivaDGU", "VrsteElaborata"
4 where "VrsteElaborata"."VrstaElaborata"="Kopije katastarskih planova" and
5     "VrsteElaborata"."VrstaElaborataID"="ArhivaDGU"."VrstaElaborataID" and
6     "ArhivaDGU"."MatBrKO"="ko"."jed_id"
7 group by "ko"."ime_pj"
8 order by "Broj" desc
9 limit 1;

```

Slika 30. Upit za k.o. sa najvećim brojem pohranjenih kopija katastarskih planova

Prikaz na sljedećoj slici (Slika 31) rezultat je upita (Slika 32) kojim su prvo izdvojene izmjere katastarske općine Splitsko-dalmatinske županije. Ograničenje na Splitsko-dalmatinsku županiju ostvareno je kreiranjem novog sloja *zu_ko*. *Zu_ko* je sloj kreiran dodatkom QGIS-a naziva *Join Attributes by Location*. Dodatkom se odabranom sloju dodjeljuju atributi drugoga sloja uvjetovano njihovim prostornim odnosima. U ovom konkretnom slučaju sloju *ko* su dodijeljeni atributi sloja *zu* pod uvjetom da je geometrija sloja katastarskih općina sadržana unutar granica županija odnosno unutar geometrije županija. Time novokreirani sloj osim atributa sloja *ko*, sadrži i attribute sloja *zu* što omogućava izdvajanje katastarskih općina prema nazivu njene pripadne županije.

Kao izlazni podaci odabrani su nazivi katastarskih općina, njihova geometrija, godina izmjere, naziv nadležnog katastarskog ureda te naziv lokacije odnosno arhiva u kojemu je pohranjen arhivski original. Prvim uvjetom izdvajaju se katastarske općine Splitsko-dalmatinske županije, te se postavlja uvjet istovjetnosti matičnih brojeva prostornih jedinica i arhiviranih podataka katastra. Zatim su u redu 6, 7 i 8 izdvojeni podaci za elaborate pod nazivom *Arhivski original* (Slika 32). Rezultati su grupirani po nazivu katastarske općine te su operatorima *asc* i *limit 5* izdvojene katastarske općine koje su najprije izmjerene.



Slika 31. Pojedine k.o. Splitsko-dalmatinske županije

```

1 select "zu_ko"."ime_pj", "zu_ko"."geometry", "ArhivaDGU"."IzGodine",
2       "zu_ko"."ime_nad_pj", "Lokacije"."LokacijaIme"
3 from "zu_ko", "ArhivaDGU", "VrsteElaborata", "Lokacije"
4 where "zu_ko"."ime_pj_2"="Splitsko-dalmatinska" and
5       "zu_ko"."jed_id"="ArhivaDGU"."MatBrKO" and
6       "VrsteElaborata"."VrstaElaborata"="Arhivski originali" and
7       "VrsteElaborata"."VrstaElaborataID"="ArhivaDGU"."VrstaElaborataID" and
8       "Lokacije"."LokacijaID"="ArhivaDGU"."LokacijaID"
9 group by "zu_ko"."ime_pj"
10 order by "ArhivaDGU"."IzGodine" asc limit 5;

```

Slika 32. Upit za najstarije izmjerene k.o. Splitsko-dalmatinske županije

Slika 33 rezultat je upita kreiranog nad podacima *WFS* slojeva *sk*, *na* i *zu*, te tablica *ArhivaDGU*, *VrsteElaborata* i *Lokacije*. I u ovom primjeru korišten je dodatak *Join Attributes by Location* za dodavanje atributa županija sloju naselja i potom izdvajanja naselja Dubrovačko-neretvanske županije od ostalih županije Republike Hrvatske. Novokreirani sloj u dodatku *Join Attributes by Location* naziva se *na_DNZ*. Na sljedećoj slici (Slika 33) je osim naziva naselja Blato, Potirna i Vela Luka prikazana i godina iz koje potječu posjedovni listovi, njihova količina za pojedino naselje te mjesto pohrane. Osim toga prikazani su i nazivi nadležnih katastarskih ureda.



Slika 33. Naselja Dubrovačko-neretvanske županije

U upitu su za izlazne atribute odabrani nazivi naselja i njihova geometrija, nazivi elaborata i arhiva u kojemu su pohranjeni. Odabrana je i pripadajuća godina izrade elaborata te uključivanjem operatera *count* nad atributom *VrstaElaborata* kreiran je izlazni atribut *broj* (Slika 34). U upitu su izdvojeni elaborati naziva *Posjedovni listovi*, te je izjednačena vrijednost atributa pohranjenih u *VrstaElaborataID* tablica *VrsteElaborata* i *ArhivaDGU*. Kako bi se podacima pridružio ispravan naziv arhiva, postavljen je uvjet istovjetnosti atributa *LokacijeID* tablica *Lokacije* i *ArhivaDGU*. Bitan uvjet kao i u svim primjerima je uvjet istovjetnosti matičnih brojeva katastarskih općina sadržanih u tablici *ArhivaDGU* te u sloju *sk*. Kako bi se kao izlazna vrijednost prikazali nazivi naselja, potrebno je postaviti uvjet jednakosti matičnih brojeva naselja u sloju *sk* i sloju *na_DNZ*, te su rezultati u ovom primjeru grupirani operatorom *group by*.

```

Info  Tablica  Pretpregled:  Query (QGIS layers)
Saved query  Naziv
1  select "na_DNZ"."ime_pj", "ko"."ime_nad_pj", "na_DNZ"."geometry",
2      "VrsteElaborata"."VrstaElaborata", "Lokacije"."LokacijaIme",
3      "ArhivaDGU"."IzGodine", count("VrsteElaborata"."VrstaElaborata") as broj
4  from "na_DNZ", "VrsteElaborata", "Lokacije", "sk", "ArhivaDGU", "ko"
5  where "VrsteElaborata"."VrstaElaborata"="Posjedovni listovi" and
6      "VrsteElaborata"."VrstaElaborataID"="ArhivaDGU"."VrstaElaborataID" and
7      "ArhivaDGU"."LokacijaID"="Lokacije"."LokacijaID" and
8      "ArhivaDGU"."MatBrKO"="sk"."ko_jed_id" and
9      "sk"."ko_jed_id"="ko"."jed_id" and
10     "sk"."jed_id_nad"="na_DNZ"."jed_id"
11  group by "na_DNZ"."ime_pj";
12

```

Slika 34. Upit za naselja Dubrovačko-neretvanske županije sa brojem posjedovnih listova

U softveru QGIS je dodavanjem geometrije podataka i korištenjem određenih alata omogućena vizualna interpretacija rezultata, no i bez uključivanja geometrije je korisniku omogućen tablični prikaz dobivenih podataka.

	ime_pj	CegaDoku	LokacijaIm	ime_nad_pj
1	Biograd na Moru	knjiga	Arhiv mapa u Splitu	Odjel za katastar nekretnina Biograd na moru
2	Blato na Cetini	knjiga	Arhiv mapa u Splitu	Ispostava za katastar nekretnina Omiš
3	Cavtat	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Dubrovnik
4	Cisla	knjiga	Arhiv mapa u Splitu	Ispostava za katastar nekretnina Omiš
5	Divšići	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Pula
6	Drage	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Biograd na moru
7	Gajana	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Pula
8	Gornje Selo	knjiga	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Split
9	Grohote	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Split
10	Labin	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Ispostava za katastar nekretnina Kaštel Sućurac
11	Necujam	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Split
12	Pakoštane	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Biograd na moru
13	Peroj	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Pula
14	Rijeka	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Rijeka
15	Rogac	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Split
16	Seget Donji	knjiga	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Trogir
17	Seget Vranjica	knjiga	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Trogir
18	Srednje Selo	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Split
19	Stomorska	knjiga	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Split
20	Vodnjan	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Pula
21	Zaprešić	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Zaprešić
22	Zvekovica	list	Januševac (Gruška 20; NSB)	Odjel za katastar nekretnina Dubrovnik

Slika 35. Naselja sa pripadajućim atributima o popisnim listovima

Slika 35 prikazuje nazive naselja za čije je popisne listove (ABC registre) nepoznata godina izrade. U priloženoj slici je također vidljiv format u obliku kojeg su popisni listovi pohranjeni, kao knjiga ili list, te naziv lokacije pohrane. U zadnjem stupcu ispisani su nazivi nadležnih katastarskih ureda za pojedino naselje. Za dobivanje priloženih informacija u upitu su, kao izlazne vrijednosti, definirani nazivi naselja sloja *na*, oblik pohrane tablice *ArhivaDGU*, naziv arhive u kojoj su popisni listovi pohranjeni tablice *Lokacije* i naziv nadležnog katastarskog ureda sloja *ko*. Osim navedenih slojeva, u upitu je korišten sloj *sk* i tablica *VrsteElaborata* (Slika 36). Na početku upita izdvojili su se elaborati naziva *Popisni listovi (ABC) registri* sa godinom pohrane 9999, odnosno sa nepoznatom godinom. Nadalje su se izjednačili vrijednosti atributa *LokacijaID* i *VrsteElaborataID* tablica *VrsteElaborata*, *ArhivaDGU* i *Lokacije* kako bi se popisnim listovima pridružili referencirani podaci. Kao u svim primjerima i ovdje se zadao uvjet istovjetnosti matičnih brojeva arhiviranih podataka i prostornih jedinica. Za dodjelu naziva nadležnih katastarskih ureda naseljima, postavio se uvjet istovjetnosti matičnih brojeva katastarskih općina sadržanih u slojevima *sk* i *ko*, te matičnih brojeva naselja sadržanih u slojevima *sk* i *na*. Sloj statističkih krugova se u ovom upitu koristio kao poveznica slojeva katastarskih općina i naselja. Na kraju upita korišten je operator *group by* za grupiranje podataka po nazivu naselja, time je uklonjena mogućnost

ponavljanja identičnog rezultata u slučaju ako za isto naselje postoji veći broj popisnih listova sa nepoznatom godinom pohrane.

```

1 select "na"."ime_pj", "ArhivaDGU"."CegaDoku", "Lokacije"."LokacijaIme", "ko"."ime_nad_pj"
2 from "na", "sk", "ko", "ArhivaDGU", "VrsteElaborata", "Lokacije"
3 where "VrstaElaborata"="Popisni listovi (ABC registri)" and
4       "ArhivaDGU"."IzGodine"="9999" and
5       "ArhivaDGU"."VrstaElaborataID"="VrsteElaborata"."VrstaElaborataID"and
6       "ArhivaDGU"."LokacijaID"="Lokacije"."LokacijaID" and
7       "ArhivaDGU"."MatBrKO"="ko"."jed_id" and
8       "ko"."jed_id"="sk"."ko_jed_id" and
9       "sk"."jed_id_nad"="na"."jed_id"
10 group by "na"."ime_pj";

```

Slika 36. Upit za naselja sa nepoznatom godinom izrade popisnih listova

Podaci korišteni za izradu diplomskog rada te rezultati izrade pohranjeni su na priloženom mediju (Tablica 9).

Tablica 9. Sadržaj priloženog medija

RB	Mapa/Datoteka	Sadržaj
1	2	3
1.	2017_matea_zlatunic_diplomski_rad.docx	Tekst diplomskog rada u formatu .docx
2.	upiti.qgs	Projekt u softveru QGIS
3.	podaci/Pleternica.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta Pleternica
4.	podaci/Pleternica.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta Pleternica
5.	podaci/Pleternica.prj	Tekstualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta Pleternica
6.	podaci/Pleternica.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta Pleternica
7.	podaci/5_najstarijih_u_SD.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta 5_najstarijih_u_SD
8.	podaci/5_najstarijih_u_SD.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta 5_najstarijih_u_SD
9.	podaci/5_najstarijih_u_SD.prj	Tekstualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta 5_najstarijih_u_SD

10.	podaci/5_najstarijih_u_SD.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta 5_najstarijih_u_SD
11.	podaci/Babino_Polje.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta Babino_Polje
12.	podaci/Babino_Polje.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta Babino_Polje
13.	podaci/Babino_Polje.prj	Tektualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta Babino_Polje
14.	podaci/Babino_Polje.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta Babino_Polje
15.	podaci/Jadransko_more.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta Jadransko_more
16.	podaci/Jadransko_more.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta Jadransko_more
17.	podaci/Jadransko_more.prj	Tektualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta Jadransko_more
18.	podaci/Jadransko_more.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta Jadransko_more
19.	podaci/ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima
20.	podaci/ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima
21.	podaci/ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima.prj	Tektualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima
22.	podaci/ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta ko_DN_zupanije_sa_posjedovnim_listovima
23.	podaci/na_DNZ.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta na_DNZ
24.	podaci/na_DNZ.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta na_DNZ
25.	podaci/na_DNZ.prj	Tektualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta na_DNZ
26.	podaci/na_DNZ.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta na_DNZ

27.	podaci/zu_ko.shp	Format shape, sadrži geometriju objekta zu_ko
28.	podaci/zu_ko.dbf	Datoteka sa atributnim podacima objekta zu_ko
29.	podaci/zu_ko.prj	Tekstualna datoteka, sadrži podatke o koordinatnom sustavu, projekciji i datumu objekta zu_ko
30.	podaci/zu_ko.shx	Shape index format – indeks geometrije objekta zu_ko
31.	podaci/Naselja_sa_nepoznatom_godinom_izrade_popisnog_lista.csv	Datoteka sa znakom odvojenih vrijednosti
32.	2017_matea_zlatunic_diplomski_rad.pdf	Tekst diplomskog rada u formatu .pdf

8. Zaključak

Arhivirani podaci katastra visoko su cijenjeni u geodetskoj struci, kako zbog njihove svakodnevne upotrebe tako i za shvaćanje prošlog odnosno današnjeg stanja suvlasničkih odnosa. Za pohranu i zaštitu vrijedne arhivske građe osnovane su institucije nazvane Arhivi mapa. Arhivi mapa, osim podataka Franciskanskog katastra, sadrže podatke koji su rezultat obnove katastra i podatke ostalih provedenih geodetskih poslova. Iako se time i objavom određenih uputa za korištenje podataka težilo očuvati arhivsku građu, zbog njihove česte upotrebe prijetilo je potpuno uništenje, u prvom redu uništenje katastarskih planova koji su se u mnogim slučajevima posuđivali. Za očuvanje i ponovno korištenje katastarskih podataka pokrenuta je inicijativa brze obnove katastarskih planova, za što je bilo potrebno izraditi bazu podataka o arhiviranim podacima katastra. Metapodaci olakšavaju shvaćanje podataka, odnosno njihov nastanak te za koju vrstu upotrebe su najpovoljniji. Metapodaci o arhiviranim podacima predstavljaju bitne informacije u vezi katastarskih općina, kao što je godina prve izmjere, godina nastanka različitih dokumentacija, lokacija na kojoj je vrijedna katastarska građa pohranjena i vrsta elaborata koja je dostupna za pojedine katastarske općine. Ostvaren je prijenos baze o arhiviranim podacima katastra na DEMLAS spremište kako bi podaci bili dostupni za provođenje nastavnih i znanstvenih projekata u elektroničkom obliku. Time je omogućena daljnja nadogradnja baze sa podacima o katastarskim izmjerama provedenih od 2000. godine u Republici Hrvatskoj. Nadogradnjom bi se omogućilo praćenje stanja podataka katastarskih operata kroz vremensku komponentu.

Korištenjem GIS softvera QGIS, korisniku je omogućena provedba različitih analiza nad bazom o arhiviranim podacima, ali i analiza nad integriranim podacima današnjeg i prošlog stanja. Vizualnom interpretacijom dobivenih rezultata te njihov tablični prikaz omogućuje proširenje shvaćanja arhiviranih, ali i današnjih podataka. Usklađenje naziva i matičnih brojeva katastarskih općina doprinijelo bi bržoj i efikasnijoj upotrebi integracije podataka, a ime i shvaćanja dobivenog stanja.

Popis literature

- Bajić Žarko, N. (2006): Arhiv mapa za Istru i Dalmaciju – Katastar Dalmacije 1823.-1975. Inventar, Zagreb, Hrvatski državni arhiv Zagreb i Split, Državni arhiv u Splitu, 2006.
- Budimir, I., Grgić, I. i Šustić, A. (2015): Evidencija naselja i katastarskih općina u Registru prostornih jedinica, Geodetski list, br.3, str. 207-220, Zagreb.
- Cetl, V. (2003): Uloga katastra u nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Divjak, D., Tutić, D. i Roić, M. (2017): Otvorena znanost u projektu „Razvoj višenamjenskog sustava upravljanja zemljištem - DEMLAS“. U: Zbornik radova X. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije – Stanje upisnika podataka u prostoru i prostorni registri za budućnost. Opatija, Hrvatska, str. 78.-82.
- Eisentraut, P. (2003): PostgreSQL: Das Offizielle Handbuch, Erste Auflage. ISBN: 3-8266-1337-6.
- HZN (2014): HRN EN ISO 19115-1:2014 Geoinformacije -- Metapodaci -- 1. dio: Osnove (ISO 19115-1:2014; EN ISO 19115-1:2014)
- Jakopec, T. i Jurić, M. (2012): Modeliranje sustava za pozicioniranje i vizualno označivanje povijesnih katastarskih planova. Libellarium, V, 2 (2012), str. 183-196.
- Jurić, M. (2011): Sustav zaštite katastarskog gradiva Arhiva mapa za Hrvatsku i Slavoniju nekad i danas. U: Arhivski vjesnik 54, Zagreb, Hrvatska, str. 69-95.
- Klobučar, N. (2012): FuelGIS – aplikacija za pregled benzinskih postaja na području Grada Zagreba, razvijena na QGIS platformi. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Mahač, Z. (1999): GIS-om podržana evidencija prostornih jedinica. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Manger, R. (2003): Baze podataka. Skripta, Prirodoslovno matematički fakultet – Matematički odjel, Zagreb.
- Matijević, H. (2004): Modeliranje podataka katastra. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Matthew, N. i Stones, R. (2005): Beginning Databases with PostgreSQL: From Novice to Professional, Second Edition. ISBN: 1-59059-478-9.
- Medak, D. (2013): Baze podataka. Folije s predavanja, Geodetski fakultet, Zagreb.
- Narodne novine (2008): Pravilnik o registru prostornih jedinica, 37.
- Narodne novine (2007): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, 16.

Pendo, I. (2000): GIS-om podržan katastarski operat. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Pivac, D. i Roić, M. (2017): Praćenje procesa projekta katastarske izmjere. U: Zbornik radova X. simpozija ovlaštenih inženjera geodezije - Prostorni registri za budućnost. Opatija, Hrvatska, str. 143-148.

Roić, M. (1998): Obnova listova katastarskih planova, studija, Geodetski fakultet, Zagreb.

Roić, M., Mastelić Ivić, S., Cetl, V., Matijević, H., Tomić, H., Mađer, M. (2005): Podrška evidenciji i upravljanju preobrazbe Katastra zemljišta u Katastar nekretnina. Izvješće o projektu. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Roić, M. (2012): Upravljanje zemljišnim informacijama - katastar. Sveučilište u Zagrebu Geodetski fakultet, ISBN 978-953-6082-16-2, Zagreb.

Roić, M., Mastelić Ivić, S., Matijević, H., Cetl, V. & Tomić, H. (2016): Towards a Standardized Concept of Multipurpose Land Administration. U: Proceedings from 78th FIG Working Week 2016: "Recovery from disaster". Copenhagen, International Federation of Surveyors, str. 1-14.

Roić, M. (2017): 200 godina Franciskanskog katastra. U: Paar, R. & Pavasović, M. (ur.) 65 godina Hrvatskog geodetskog društva, 1952-2017. Zagreb, Hrvatsko geodetsko društvo, str. 27-42.

Roić, M., Vranić, S., Kliment, T., Stančić, B. & Tomić, H. (2017): Development of Multipurpose Land Administration Warehouse. U: Proceedings from FIG Working Week 2017: "Surveying the world of tomorrow - From digitalisation to augmented reality". Copenhagen, International Federation of Surveyors, str. 1-12.

Slukan Altić, M. (1997): Katastarska dokumentacija Arhiv mapa u Hrvatskom državnom arhivu. U: Arhivski vjesnik, 40 godina. Zagreb, str. 139-155.

Slukan Altić, M. (2007): Instrukcija za arhivare mapa - prva arhivistička uputa za specijalizirane arhive. U: Vjesnik Istarskog arhiva, 8-10 (2001.-2003.), str. 81-103.

Stančić, B. (2013): Modeliranje arhivskih prostorno-vremenskih podataka katastra u suvremenom tehnološkom okruženju. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Štampalija, K. (2003): Prezentacija katastarskih podataka. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Vranić, S. (2009): Sučelje katastarske baze podataka. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb.

Popis URL-ova

- URL 1: Spremište projekta DEMLAS,
<https://demlas.geof.unizg.hr/warehouse/portal/#c=16.7583:43.1436999999999995:10>,
(15.08.2018.)
- URL 2: Korisničke upute projekta DEMLAS,
<https://demlas.geof.unizg.hr/mod/wiki/view.php?id=139> (21.08.2018.)
- URL 3: Početna stranica projekta DEMLAS, <https://demlas.geof.unizg.hr/> (21.08.2018.)
- URL 4: Slike grafičkog sučelja phpPgAdmin,
<http://phppgadmin.sourceforge.net/doku.php?id=screenshots> (22.08.2018.)
- URL 5: Dokumentacija QGIS-a, <https://qgis.org/en/site/about/index.html> (24.08.2018)
- URL 6: Početna stranica pgAdmin, <https://www.pgadmin.org/> (05.09.2018.)
- URL 7: Uvod u WMS, <http://www.opengeospatial.org/standards/wms/introduction>
(05.09.2018)
- URL 8: Uvod u WFS, <http://cite.opengeospatial.org/pub/cite/files/edu/wfs/text/basic-main.html>
(05.09.2018)

Popis slika

Slika 1. Arhivi mapa u Hrvatskoj (Slukan Altić 1997)	10
Slika 2. Podjela županija i Grada Zagreba po katastarskim općinama	13
Slika 3. Odnos stupnja uopćenja modela i njegove orijentiranosti (Matijević 2004)..	14
Slika 4. Relacija (tablica) zapis, definirana atributima (stupcima) i n-torkama (recima)	17
Slika 5. Primjer objektno-relacijske relacijske baze podataka (Vranić 2009)	19
Slika 6. Spremište podataka DEMLAS-a (URL 1).....	21
Slika 7. Granice katastarskih općina.....	22
Slika 8. Arhitektura PostgreSQL-a (Vranić 2009)	25
Slika 9. Grafičko sučelje phpPgAdmin-a (URL 4)	26
Slika 10. pgAdmin 4 (2.1)	27
Slika 11. Prozor za izvršavanje SQL upita.....	28
Slika 12. Koncept WMTS-a (URL 5)	30
Slika 13. Sučelje dodatka DB Upravitelj	30
Slika 14. Izvršavanje SQL upita i prijenos sloja u projekt QGIS.....	31
Slika 15. Relacije <i>zu</i> , <i>jls</i> , <i>jms</i> , <i>na</i> i <i>sk</i> baze <i>rpj_04_2018</i>	32
Slika 16. Relacije <i>Splitsko-dalmatinska</i> , <i>ul_SD</i> , <i>na</i> , <i>pk</i> , <i>sk</i> i <i>ko</i> baze <i>rpj_04_2018</i> ...	33
Slika 17. Model baze podataka <i>rpj_04_2018</i>	35
Slika 18. Kreiranje nove baze podataka	36
Slika 19. Odabir baze MS Access	36
Slika 20. Definiranje prijenosa baze podataka.....	37
Slika 21. Odabir tablica baze podataka za prijenos	37
Slika 22. Stvaranje stranog ključa.....	38
Slika 23. Definiranje relacije pomoću stranog ključa.....	38
Slika 24. Model baze podataka <i>arhiva_katastar</i>	39
Slika 25. Vrijednosti atributa <i>VrstaElaborata</i>	42
Slika 26. Pristup podacima sa DEMLAS spremišta	44
Slika 27. Pleternica sa pripadajućim metapodacima o arhivskom originalu.....	45
Slika 28. Upit za k.o. sa „najmlađim“ arhivskim originalom.....	46
Slika 29. Katastarska općina Babino Polje	46
Slika 30. Upit za k.o. sa najvećim brojem pohranjenih kopija katastarskih planova..	47
Slika 31. Pojedine k.o. Splitsko-dalmatinske županije	48

Slika 32. Upit za najstarije izmjerene k.o. Splitsko-dalmatinske županije	48
Slika 33. Naselja Dubrovačko-neretvanske županije.....	49
Slika 34. Upit za naselja Dubrovačko-neretvanske županije sa brojem posjedovnih listova	49
Slika 35. Naselja sa pripadajućim atributima o popisnim listovima	50
Slika 36. Upit za naselja sa nepoznatom godinom izrade popisnih listova	51

Popis tablica

Tablica 1. Atributi relacija baze podataka <i>rpj_04_2018</i> (NN 37/2008).....	33
Tablica 2. Atributi relacije <i>ArhivaDGU</i>	39
Tablica 3. Atributi relacije <i>EPJveza</i>	40
Tablica 4. Atributi relacije <i>Lokacije</i>	40
Tablica 5. Atributi relacije <i>Upitnik</i>	41
Tablica 6. Atributi relacije <i>Uredi</i>	41
Tablica 7. Atributi relacije <i>VrsteElaborata</i>	42
Tablica 8. Dio usporedbe vrijednosti atributa povijesnih i današnjih podataka	43
Tablica 9. Sadržaj priloženog medija	51

Prilozi

Prilog 1a – tablični rezultat analize postojećih podataka, prikaz razlike evidentiranih katastarskih općina u bazi podataka *arhiva_katastar*.

Matični broj k.o.	Naziv k.o.		Matični broj k.o.	Naziv k.o.
000001	Andrijevc		000058	Škrbčići
000002	Baljevac		000059	Toplice Lešće
000003	Banija		000060	Trinajstići
000004	Bansko Petrovo Selo		000061	Trsat
000005	Beočin		000062	Turopoljsko Hrašće
000006	Blažići		000063	Uskoke
000007	Breška Poljana		000064	Velika Švarča
000008	Brnčići		000065	Verpolje
000009	Buzin		000066	Vojakovačka Poljana
000010	Čeglje		000067	Zadvorsko
000011	Desprim		000068	Stare Laze
000012	Doljnja Varoš		000069	Banoštor
000013	Dolnji Vović		000070	Cesargradski Dvori
000014	Drenčina		000071	Kaptolska Tišina
000015	Erdevik		000072	Dubrovčak
000016	Fučkovac		000073	Đurađ
000017	Goli Breg		000074	Galdovo
000018	Gornja Trnava		000075	Noskovci
000019	Gornja Varoš		000076	Jelas polje
000020	Gornji Lukavec		000077	Sveta Jelena
000021	Grančari		000078	Vitojevci
000022	Hlebinec		000079	Aleksandrovo
000023	Hosti		000080	Arbanasi
000024	Hrnetić		000081	Babunci
000025	Ivanička Lonja		000082	Baošić
000026	Jankomir		000083	Bečić
000027	Jukinac		000084	Bijela
000028	Karlovac-Hrnetić		000085	Birbinj
000029	Kog		000086	Blato
000030	Krč		000087	Blizikuće
000031	Laščina		000088	Bogdašić
000032	Mala		000089	Bogišić
000033	Medveđašće		000090	Brgulj
000034	Miokovićevo Đulaves		000091	Budva

000035	Molovin		000092	Buljarica
000036	Mostanje		000093	Cista
000037	Munjava-Josipdol		000094	Čelobrdo
000038	Nova Ves		000095	Dabković
000039	Orljava		000096	Dobrota
000040	Pisač		301973	Piran III
000041	Pitomača		302112	Gradinje
000042	Plase		302163	Livade
000043	Podgorač		307530	Duga Resa
000044	Podotočje		312622	Klinča Selo
000045	Podravje		312657	Krašić
000046	Podvežica		312924	Komin
000047	Pustara Đeletovci		316504	Labin
000048	Pustara Ivanci		317420	Podgorač I
000049	Pustara Klisa		317438	Podgorač II
000050	Pustara Laze		317497	Stipanovci
000051	Rubeši		317527	Sušine
000052	Saršoni		320030	Perenići
000053	Skočaj		329797	Podstrana
000054	Slavetinec		331058	Biškupec
000055	Sroki		331180	Kučan
000056	Strmec Varaždinski		334782	Nin
000057	Suša		336459	Maslenjača

Prilog 1b – tablični rezultat analize postojećih podataka, prikaz razlike evidentiranih katastarskih općina u bazi podataka *rpj_04_2018*.

Matični broj k.o.	Naziv k.o.		Matični broj k.o.	Naziv k.o.
336661	Stipanovci		337218	Zbelava
336670	Kelešinka		337226	Kobiljača
336688	Podgorač		337234	Otrić-Seoci
336696	Bijela Loza		337242	Jagnjedovec-grad
336700	Ledenik		337285	Baška-nova
336718	Andrijevac		337374	Kunovec Breg
336726	Nin-Zaton		337382	Bakovčica
336734	Ninski Stanovi		337544	Gojanec
336742	Grbe		337552	Poljana Biškupečka
336769	Dolac		337579	Črnc Biškupečki
336777	Završje		337587	Števkovica
336785	Svetinja		337625	Požari
336793	Knežci		337633	Segovina
336807	Opuzen I		337641	Ljubelj Kalnički

336815	Opuzen II		337668	Perušić I
336823	Komin		337714	Kalinovica
336831	Rogotin		337722	Mala Gorica
336840	Krvavac II		337749	Labin-Presika
336858	Poljica Brig		337765	Ika-Oprić
336866	Žerava		337773	Slunj 1
336874	Sveti Grgur		337790	Donja Šemnica
336882	Goli Otok		337838	Antunovac
336998	Pušćine		337846	Virovitica-centar
337005	Dunjekovec		337854	Vrbovec 1
337013	Paušinci		337897	Duga Međa
337021	Lučko		337978	Kupljenovo-novo
337030	Klokočevac		337986	Pojatno
337048	Otok Samoborski		338001	Pisarovina I
337056	Bregana		338117	Novalja-nova
337064	Jazbina-Lug		338125	Duga Resa 2
337072	Vrhovčak		338150	Donja Zelina
337099	Perivoj		338273	Štinjan-nova
337170	Mihotići		338281	Skenderovci
337188	Donji Kućan		338338	Granešina Nova
337196	Gornji Kućan		338354	Sveta Nedelja - zona I
337200	Kućan Marof		338362	Kerestinec - zona I

Prilog 2 – neusklađenost naziva katastarskih općina

Matični broj općine	Naziv k.o. u bazi podataka <i>rpj_04_2018</i>	Naziv k.o. u bazi podataka <i>arhiva_katastar</i>
300578	Lišane Ostrovičke	Lišane Ostrovica
300616	Perušić	Perušić Benkovački
300667	Radašinovci	Radošinovci
300756	Biograd na Moru	Biograd na moru
300772	Sveti Filip i Jakov	Filipjakov
300942	Bjelovar-Sredice	Bjelovar Sredice
300969	Nove Plavnice-Hrgovljani	Bjelovar-Hrgovljani-Nove Plavnice
301060	Sredice Gornje	Gornje Sredice
301078	Križ Gornji	Gornji Križ
301094	Gornje Rovišće	Gudovački Draganić
301159	Veliko Korenovo	Korenovo
301175	Kraljevac	Križevački Kraljevec
301205	Trojstveni Markovac	Markovac Trojstveni
301540	Bobovišća	Bobovišće
301639	Mirca	Mirce
301663	Postira	Postire

301680	Pražnica	Pražnice
301698	Pučišća	Pučišće
301841	Kostanjica	Kostanjevica
302147	Jelovice	Jelovica
302171	Marčenegla	Marčenigla
308145	Okunščak	Okunščak
312681	Lučelnica	Lučenica
324990	Drežnik Podokički	Drežnik Podokički
331333	Varaždin Breg	Varaždin-breg
331368	Vinica Breg	Vinicabreg
302392	Martinščica	Martinščica
303020	Gornji Hrašćan	Gornji Hrašćan
303712	Železna Gora	Željezna Gora
303950	Siščani	Siščani
303968	Srijedska	Sredska
304026	Vukovije	Vukovje
304077	Bastajski Brđani	Brđani Bastajski
304883	Oroslavje	Oroslavlje
304956	Sveti Matej	Stubički Matej
305081	Drenovac Osredački	Drenovac Lički
305260	Tiškovac Lički	Tiškovac
305545	Bogatić Miljevački	Bogetić Miljevački
305553	Brištani	Brištane
306347	Majkovi Donji	Donji Majkovi
306312	Donja Vručica	Donja Vručica
306479	Gornja Vručica	Gornja Vručica
306495	Majkovi Gornji	Gornji Majkovi
307483	Brajakovo Brdo	Brajak Brdo
307505	Cerovac Barilovički	Cerovac Barilovački
307700	Lešće	Lašće
307807	Mrzlo Polje Mrežničko	Mrežničko Mrzlo Polje
307858	Pišćetke	Pišćetke
307947	Svojić	Svoić
308064	Hruščica	Hruščica
308200	Buinja	Bujinja
308579	Stanić Polje	Stanić-Polje
308862	Ivanovci Đakovački	Ivanovci Gorjanski
309222	Sveta Ana	Ana
309354	Kloštar Podravski	Kloštar
309389	Lepa Greda	Lijepa Greda
309818	Veliki Prokop	Prokop
309966	Baturi	Boturi
310077	Dolnjaki	Dolnjaci
310131	Dvorišće	Dvorište
310174	Gračanica Šišinečka	Gračanica Šišenečka
311081	Ličko Cerje	Cerje
311235	Gornja Ploča	Ploča

311278	Rudopolje Bruvanjsko	Rudopolje
311723	Stari Grad	Starigrad
311839	Cista	Cista Provo
311871	Krstatice	Krastatice
312070	Cerje Tužno	Cerje
312185	Kamenica	Kamenica Ivanečka
312223	Očura	Očura Lepoglavska
312347	Ivanić-Grad	Ivanić Grad
312380	Lijevi Dubrovčak	Lijevi Dubravčak
312550	Čaglje	Čaglje
312720	Pečno	Pečno
313092	Draganić	Draganići
313238	Poljana Vojnička	Poljana Vojnička
313653	Sveti Križ	Križ
313807	Ervenik Donji	Donji Ervenik
313831	Ervenik Gornji	Gornji Ervenik
313955	Očestovo	Očestovo
313980	Pađane	Pađane
314170	Koprivnički Bregi	Bregi Koprivnički
314315	Jagnjedovec	Jagnjedovac
314668	Kućište	Kućište
314803	Bačin	Bačin
314951	Majur	Kostajnički Majur
315257	Škarićevo	Škarićevo
315346	Sveti Petar Čvrstec	Čvrstec
315478	Gušcerovec	Gušcerovec
315486	Sveta Helena	Helena
315630	Sveti Petar Orehovec	Orehovec
315826	Sveti Ivan Žabno	Žabno
315869	Bogovići	Bogović
315885	Draga Bašćanska	Draga Baška
316741	Martijanec	Donji Martijanec
318485	Donje Makojišće	Donje Mokojišće
318540	Kapela Kalnička	Kalnička Kapela
318574	Leskovec Toplički	Leskovac Toplički
318663	Ščepanje	Ščepanje
318744	Rajić Donji	Donji Rajić
318787	Rajić Gornji	Gornji Rajić
318795	Jablanac	Jablanac Jasenovački
319023	Kraljeva Velika	Velika Kraljeva
319031	Vočarica	Vočarica
319350	Potok Musulinski	Musulinski Potok
319392	Sveti Petar	Petar Ogulinski
319449	Pothum Plaščanski	Pothum
319821	Brdce	Brce
320218	Slavonske Bare	Bare
320641	Čepinski Martinci	Martinci Čepinski

320749	Tvrđavica-Podravlje	Tvrđavica Podravlje
321281	Oštri Vrh Ozaljski	Ozaljski Oštri Vrh
322458	Sveti Petar u Šumi	Petar u Šumi
322504	Škopljak	Skopljak
322652	Donja Budičina	Budičina
322822	Križ Hrastovački	Križ Hrastovički
322857	Luščani	Luščani
322873	Mađari	Mađari
322997	Prnjavor Čuntički	Prnjavor Čuntički
323136	Čeralije	Čeralije
323179	Donje Bazije	Donje Bazje
323284	Hum Varoš	Hum-Varoš
323292	Ivanbrijeg	Ivan-Brijeg
323438	Noskovci	Novskovci
323454	Popovac	Popovac Voćinski
323845	Varvari	Vrvari
324396	Barbat	Barbat na Rabu
324566	Jelenje-Lepenice	Jelenje Lepenice
324604	Kostrena-Barbara	Kostrena Barbara
324612	Kostrena-Lucija	Kostrena Lucija
324892	Krajcar Breg	Krajcarbreg
325252	Krasno	Krasno Polje
325392	Sesvetski Kraljevec	Kraljevec Sesvetski
325503	Budimiri	Budimir
326232	Galdovo	Erdetsko Galdovo
329223	Kuzma	Kuzma Perjasička
325929	Udovičići	Udovičić
326127	Cerje Letovaničko	Cerje Letovaničko
326658	Preloščica	Preloščica
326577	Odra	Odra Sisačka
326755	Sisak Stari	Stari Sisak
326852	Tišina Erdetska	Tišina Erdetska
327026	Brestovac	Brestovac Požeški
327042	Bučje	Bučje Brodsko
327085	Cerovac	Cerovac Jakšički
327182	Draga	Draga Požeška
327280	Gradac	Gradac Požeški
327298	Gradište	Gradište Bekteško
327301	Imrijevc	Imbrijevc
327352	Kalinić	Kalenić
327409	Koprivna	Koprivna Požeška
327417	Požeška Koprivnica	Koprivnica Požeška
327425	Kujnik	Kujnik Požeški
327468	Lakušija	Lakušije
327484	Ćosine Laze	Laze Ćosine
327492	Lukač	Lukač Požeški
327557	Novo Selo	Novo Selo Požeško

327638	Podgorje	Podgorje Požeško
327751	Sesvete	Sesvete Požeške
327760	Požega	Slavonska Požega
327832	Sibokovac	Šibokovac
327891	Toranj	Toranj Požeški
328049	Gradski Vrhovci	Vrhovci Gradski
328057	Čečavački Vučjak	Vučjak Čečavački
328111	Bečić	Bečić
328189	Bukovlje	Bukovlje Brodsko
328197	Ciglenik	Ciglenik Lužanski
328219	Crni Potok	Crni Potok Brodski
328324	Grabarje	Grabarje Brodsko
328464	Stupnički Kuti	Kuti Stupnički
328472	Trnjanski Kuti	Kuti Trnjanski
328553	Novi Grad	Novi Grad na Savi
328669	Prnjavor	Prnjavor Slavonski
328863	Slavonski Šamac	Šamac Slavonski
328995	Brodski Zdenci	Zdenci Brodski
329053	Broćanac	Broćanac
329061	Cetingrad	Cetin-grad
329126	Drežnik	Drežnik-grad
329258	Gornja Močila	Močila
329444	Veliki Broćanac	Broćanac
329614	Kotlenice	Kotlenica
329657	Mravince	Mravinci
329819	Sitno	Sitno Gornje
330272	Tisno	Tijesno
330302	Vaćani	Vaćani
330604	Korenica	Titova Korenica
330680	Seget Donji	Donji Seget
330701	Seget Gornji	Gornji Seget
331023	Trnovec	Bartolovečki Trnovec
331082	Sveti Ilija	Ilija
331171	Dubrava Križovljanska	Križovljanska Dubrava
331198	Gornje Ladanje	Ladanje Gornje
331279	Nova Ves Petrijanečka	Petrijanečka Nova Ves
331473	Lazina Čička	Čička Lazina
331686	Lukinić Brdo	Lukinić
331830	Strmec Bukevski	Strmec Bukovski
332291	Srijemske Laze	Sremske Laze
332321	Banovci	Šidski Banovci
332496	Gačićte	Gačićte
332828	Kupljensko	Kuplensko
333123	Negovec	Negovac
333557	Čremušnica	Cremušnica
333603	Dugo Selo Lasinjsko	Dugo Selo
333808	Staro Selo Topusko	Staro Selo

333930	Poljica Kozička	Poljica
333948	Raščane	Raščane
334561	Sveti Križ Začretje	Začretje
334642	Dračevac Ninski	Dračevac
335088	Sutomiščica	Sutomiščica
335096	Škabrnja	Škabrnje
335100	Tribanj	Tribanj-Kruščica
335495	Zaprudski Otok	Otok Zaprudski
335720	Laduč	Laduč
335878	Novo Mjesto	Novo Mijesto
336645	Biškupec	Biškupec - I

Životopis

OSOBNJE INFORMACIJE Zlatunić Matea

📍 Matije Gupca 33 Pavlovac, 43270 Veliki Grđevac (Hrvatska)

RADNO ISKUSTVO

19/02/2018–
01/06/2018

Geodetski fakultet
Kačićeva 26, 10 000 Zagreb (Hrvatska)

Obavljanje demonstratura na Katedri za upravljanje prostornim informacijama.

01/12/2017–
28/02/2018

Jadranski naftovod d.d.
Miramarska cesta 24, 10 0000 Zagreb (Hrvatska)

Harmonizacija geodetskih podataka

02/10/2017–
19/01/2018

Geodetski fakultet
Kačićeva 26, 10 000 Zagreb (Hrvatska)

Obavljanje demonstratura na Katedri za upravljanje prostornim informacijama.

19/06/2017–
18/07/2017

Geodetski fakultet
Kačićeva 26, 10 000 Zagreb (Hrvatska)

Obrada, migracija i opisivanje metapodacima skeniranih i georeferenciranih listova katastarskog plana te skenova knjižnog djela katastarskog operata za potrebe projekta DEMLAS.

20/02/2017–
02/06/2017

Geodetski fakultet
Kačićeva 26, 10 000 Zagreb (Hrvatska)

Obavljanje demonstratura na Katedri za upravljanje prostornim informacijama.

03/10/2016–
20/01/2017

Geodetski fakultet
Kačićeva 26, 10 000 Zagreb (Hrvatska)

Obavljanje demonstratura na Katedri za upravljanje prostornim informacijama.

05/10/2015–
22/01/2016

Geodetski fakultet
Kačićeva 26, 10 000 Zagreb (Hrvatska)

Obavljanje demonstratura na Katedri za instrumentalnu tehniku.

29/06/2015–
03/07/2015

Grad Požega

Prikupljanje prostornih podataka na području Grada Požege te modeliranje prostorne baze podataka pod vodstvom prof. dr. sc. Vlade Cetla.

OBRAZOVANJE I OSPOSOBLJAVANJE

22/07/2013–13/07/2016 Sveučilišna prvostupnica (baccalaurea) inženjerka geodezije i geoinformatike
Geodetski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb (Hrvatska)

OSOBNJE VJEŠTINE

Materinski jezik hrvatski

Ostali jezici	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Govorna produkcija	
njemački	C1	C1	B1	B1	B2
engleski	A2	A2	A2	A2	A2

Stupnjevi: A1 i A2: Početnik - B1 i B2: Samostalni korisnik - C1 i C2: Iskusni korisnik

Zajednički europski referentni okvir za jezike

Vozačka dozvola B kategorija