

3 RAD SA PROSTORNIM I TEMATSKIM PODACIMA ADMINISTRATIVNIH JEDINICA - OPŠTINA

3.1 Tekst zadatka

Kreirati novi *QGIS* projekat i u njega učitati obezbeđene geoprostorne podatke administrativnih jedinica (AJ) u Srbiji u vidu poligona. Ovi podaci dati su u 7. zoni državne Gaus-Krigerove projekcije. Za svaku AJ treba prikazati njenu oznaku sa nazivom opštine. Izvršiti uvoz tabelarnih podataka o površinama katastarskih kultura po opštinama i povezati ih sa poligonima. Na osnovu podataka vrednosti atributa po tabelama izvršiti postavljanje različitih upita nad podacima. Na osnovu dobijenih podataka izvršiti određenu stilizaciju grafičkog prikaza, formirati kartu ovog područja i kreirati izveštaje iz baze na osnovu postavljenih upita.

3.2 Podaci neophodni za izradu zadatka

Podaci neophodni za izradu zadatka dati su u samoj vežbi na sajtu egeo.grf.bg.ac.rs i to:


- ♦ Vektorski podaci o opštinama - administrativnim jedinicama Republike Srbije dat u Gaus-Krigerovoj projekciji 7. zone Državnog koordinatnog sistema u u *ESRI Shapefile* formatu (*Opstine.zip*).
- ♦ Tabelarni podaci o administrativnim jedinicama i načinu korišćenju površina u CSV formatu (*KatastarskeKulture.zip*).

3.3 Postupak izrade

Korak 1: Pokretanje QGIS-a

Pokrenuti QGIS softverski paket dvoklikom na odgovarajuću ikonicu. Ukoliko ikonica nije kreirana na radnoj površini računara (engl. *Desktop*), program se može pokrenuti i sa lokacije gde je instaliran. Po podrazumevanim podešavanjima, izvršna datoteka će se nalaziti na putanji "*C:\Program Files\QGIS 3.16\bin*".

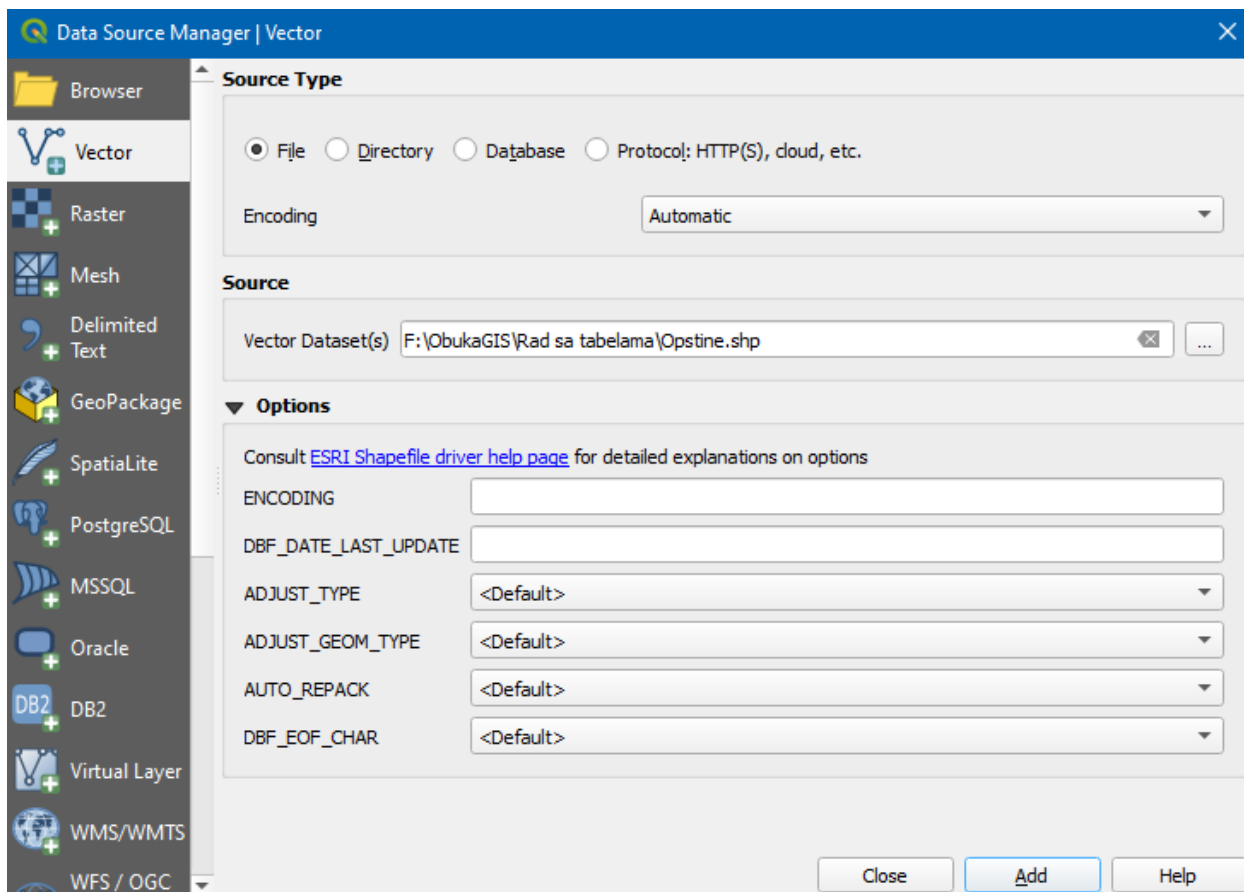
Korak 2: Učitavanje poligona opština

Podaci o administrativnim jedinicama Republike Srbije predstavljeni su u vidu vektorske strukture podataka. Učitavanje vektorskih podataka se vrši opcijom koja se poziva iz menija *Layer* → *Add Layer* → *Add Vector Layer* ili klikom na alatku . Nakon toga, u dijalogu prozoru *Add vector layer* definiše se tip izvora podataka i putanja do datoteke (**Slika 3-1**).

Podešavanja vektorskog izvora (tip izvora i kodiranje) je potrebno ostaviti na podrazumevanim podešavanjima ukoliko se vektorski podaci učitavaju iz fajlova i ako su tabelarni – tekstualni podaci o tim entitetima upisivani latinicom.

Ukoliko su tabelarni podaci pisani ćirilicom. Tada je potrebno u sekciji *Encoding* odabrati *Windows 1251*, *ISO-8859-5* ili *KOI8-F*. Ovo je moguće uraditi i naknadno, kad su već učitani podaci, tako što će se otvoriti meni *Properties* desnim klikom nad tim slojem i u kartici *General* za *Data Source Encoding* odaberu navedeni formati.

Putanja do datoteke se definiše klikom na dugme *Browse*, i odabirom vektorskog fajla sa ekstenzijom *.SHP*. Potrebno je pronaći *ESRI Shapefile* sa poligonima administrativnih jedinica Republike Srbije, i klikom na dugme *Open* završiti učitavanje (**Slika 3-1**).



Slika 3-1. Prozor za učitavanje vektorskih slojeva

U ovom prozoru je moguće odabrati i učitavanje podataka iz baze podataka ili iz direktorijuma sa skupom vektorskih podataka. Učitavanje je moguće izvršiti i direktnim prevlačenjem pomenutog fajla u radno okruženje QGIS-a.

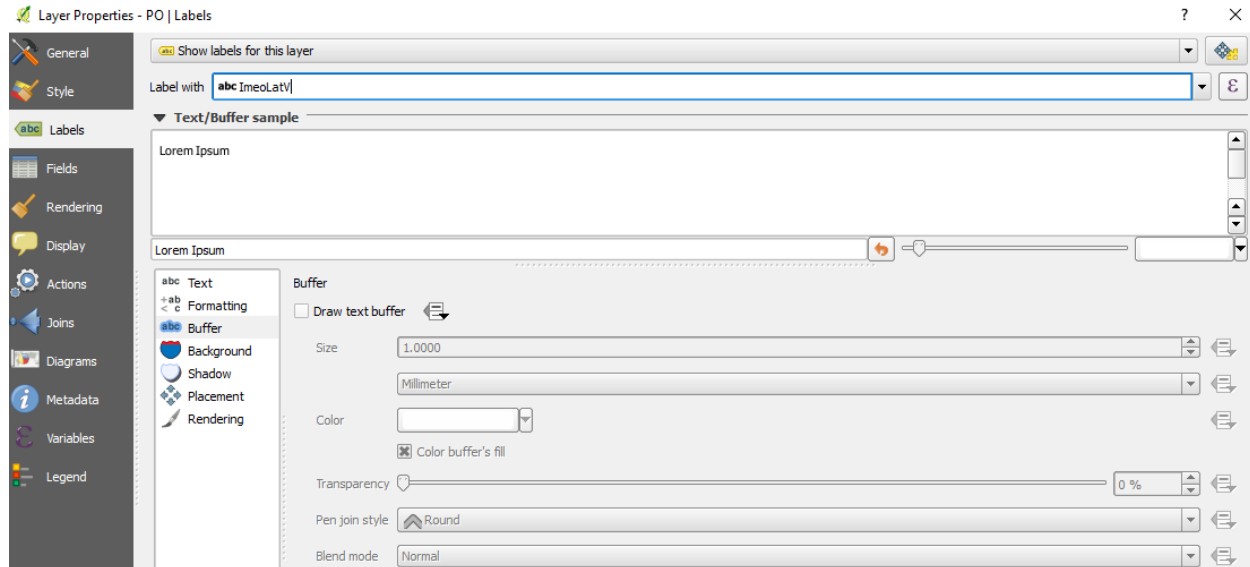
U narednom koraku neophodno je dodeliti projekciju učitanim poligonima. Ovo se vrši tako što se u dijalog prozoru *Coordinate Reference System Selector* odabere neka od već predefinisanih podešavanja za koordinatni sistem odn. *MGI 1901 7 Zone (USER:6316)*. Ukoliko se ovaj dijalog ne prikaže automatski prilikom uvoza podataka, moguće ga je otvoriti desnim klikom na sloj i odabirom opcije *Set Layer CRS*.

Pretraga postojećih koordinatnih referentnih sistema je olakšana definisanjem filtera pretrage na osnovu imena ili ključne reči (u delu filter se upiše *6316*). Softver će automatski uzastopno pokrenuti pomenuti dijalog za dodelu projekcije prostornim podacima ukoliko se više datoteka učitava odjednom.

Korak 3: Prikaz oznaka opština na karti

Vektorski sloj opština sadrži atribute za svaki poligon kao što su *Matični broj opštine*, *Matični broj grada*, *Ime Opštine* itd. Da bi se u prikaz uključili nazivi opština, neophodno je u dijalog

prozoru *Layer Properties* odabrati karticu *Labels*, a potom iz padajućeg menija odabrati *Show labels for this layer*. *Label with* padajući meni definiše željeni atribut koji će biti prikazan za svaki vektorski entitet, u konkretnom slučaju atribut „*ImeoLatV*“ (Slika 3-2). U istom dijalogu prozoru može se podešavati veličina oznake (*Label*), font, stil, boja, transparentnost itd.



Slika 3-2. Prozor za stilizaciju oznaka sloja

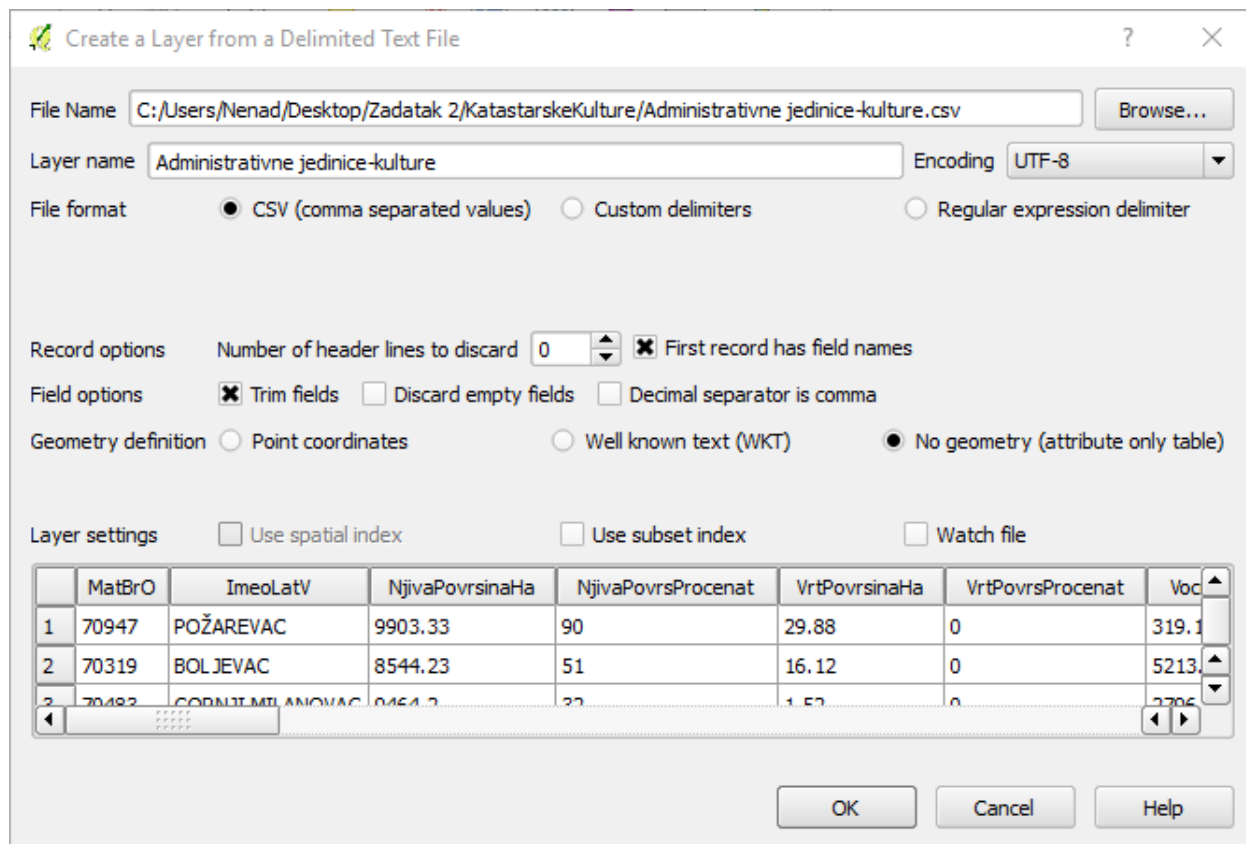
Korak 5: Učitavanje dodatnih opisnih - tabelarnih podataka o načinu korišćenja zemljišta unutar opština

Da bi se učitani tabelarni podaci koje je potrebno povezati sa postojećim entitetima slojeva u QGIS-u, potrebno je iste pripremiti u vidu CSV (*Comma Separated Values*) fajlova. Na taj način se navedeni tekstualni fajlovi mogu uvesti u QGIS definisanjem separatora između unetih vrednosti čime se podaci razvrstavaju na pojedinačne attribute. Potrebno je tabelu otvoriti i u *MS Office Excel*-u ili drugom editoru tabela (*LibreOffice* ili *OpenOffice*) i sačuvati kao CSV fajl (*File-Save As* i kao *Save as type*: odabrati *CSV MS-DOS (*.csv)* ili *Comma delimited*). Ovde nastaje problem kod MS Excel-a ukoliko je tekst pisan ćirilničnim ili latiničnim slovima jer će doći do gubljenja odn. konverzije nekih karaktera (č, ć, ž, š i drugi) u znak pitanja „?“ (navedeni CSV format je predviđen za *ANSII* karaktere a ne i za *Unicode*). Drugi problem koji treba da se reši jeste skraćivanje naziva atributa jer DBF fajlovi kao sastavni fajlovi ESRI Shapefile ne podržavaju nazive atributa/kolona veće od 10 karaktera. Ovo se može prevazići pisanjem *Alias*-a odn. punih naziva atributa u okviru kartice *Fields* opcije *Properties* pomenutog sloja.

Za potrebe ove vežbe podaci o zastupljenim katastarskim kulturama u opštinama su pripremljeni u vidu normalizovanih tabela sa podacima o ukupnoj površini zastupljene kulture kao i procentualnom udelu iste u opštini.

Navedeni tekstualni fajlovi se učitavaju pozivanjem komande *Layer – Add Layer – Add Delimited Text Layer...* sa podešavanjima kao na Slika 3-3. Ovde je potrebno voditi računa o


kodiranju tekstualnih podataka (*Encoding*) za koje treba odabrati UTF-8 ako se uvoze latinična slova.

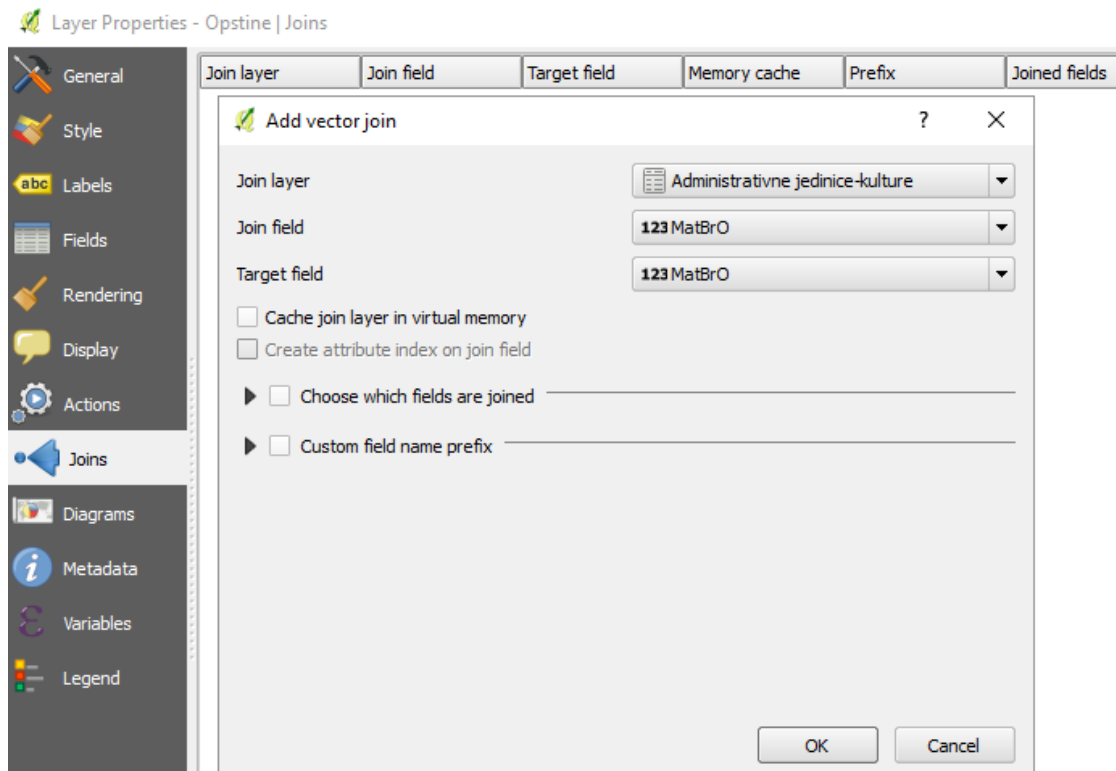


Slika 3-3. Učitavanje tekstualnog sloja u vidu tabele

Korak 6: Pridruživanje tabelarnih podataka o načinu korišćenja zemljišta poligonima opština

Nakon učitane tabele potrebno je izvršiti pridruživanje tabele entitetima poligona opština preko jedinstvenog atributa – primarnog ključa tabele. Ovo se pokreće desnim klikom na sloj geometrija poligona opština i odabirom opcije *Properties*. U okviru ovog prozora postoji kartica

Joins gde je potrebno kliknuti na dugme  da bi se definisalo novo pridruživanje. Za sloj opština i pomenutu tabelu koju treba pridružiti najbolje je vršiti pridruživanje preko atributa *MatičniBrojOpštine* (Slika 3-4). Završiti pridruživanjem dva puta klikom na dugme *OK*.



Slika 3-4. Pridruživanje tabela na osnovu zajedničkih atributa

Na ovaj način se samo virtuelno povezuju vrednosti atributa iz dodatne tabele te stoga ovi pridruženi atributi neće biti vidljivi u nekim drugim funkcijama QGIS-a. Zato je najbolje izvršiti čuvanje pridruženog sloja u novom fajlu pri čemu treba voditi računa o formatu jer neki ograničavaju veličinu naziva atributa (*ESRI Shapefile* na 10 karaktera) dok su drugi samo za transfer a ne i za editovanje (*MapInfo MIF* file i *CSV*). Za sada je najbolje vektorske podatke čuvati u *GeoPackage* bazi podataka unutar koje može da se čuva više slojeva različitih tipova geometrija (tačka, linija, poligon) i koja nema ograničenja što se tiče dužina naziva atributa – kolona tabele. Potrebno je kliknuti desnim klikom na pomenuti sloj pa na komandu *Save as* i onda obabrati tip podatka *GeoPackage*. Ukoliko se automatski ne učita vektorski sloj u radni prostor QGIS-a, potrebno je ponoviti postupak dodavanja sloja *GeoPackage* povezivanjem na kreiranu geoprostornu bazu podataka.

Nakon povezivanja vektorskog sloja sa tabelarnim podacima otvoriti tabelu atributa novokreiranog sloja i proveriti da li ispravno pridruženi podaci (**Slika 3-5**).

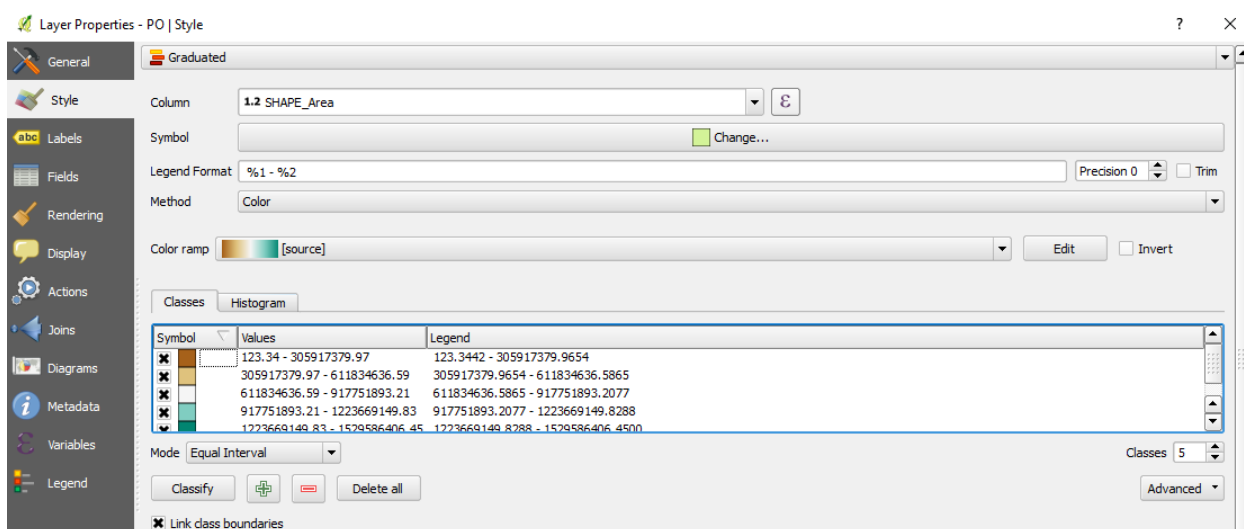
opštine : Features total: 357, filtered: 357, selected: 10

	opc_fid	objectid	matbro	matbrg	sifokrug	imeov	imeolstv	shape_leng	shape_area	ime_jednice_kultur	jednice_kulture_n	ednice_kulture_gnj	e_jednice_kulture_...
1	105	119	70483	0	17	?????	GORNJI MILANO...	209651.860839	836439875.303	GORNJI MILANO...	9464.2	32	1.52
2	108	122	70041	0	16	?????	ARILJE	124484.75361	349057826.605	ARILJE	3374.66	25	0.51
3	69	78	70319	0	15	?????	BOLJEVAC	166344.425288	827604395.235	BOLJEVAC	8544.23	51	16.12
4	350	2001	70602	0	15	?????	KNJAŽEVAC	244146.390541	1202444860.82	KNJAŽEVAC	8013.85	57	44.3
5	66	72	70424	0	23	?????	VLASOTINCE	131399.456844	307931500.133	VLASOTINCE	3104.92	47	14.2
6	87	98	70467	0	20	?????	GADŽIN HAN	112241.319126	325139051.185	GADŽIN HAN	1798.8	64	4.78
7	248	263	70475	0	11	?????	GOLUBAC	153841.734811	367291347.219	GOLUBAC	3283.12	71	28.43
8	40	41	70947	79049	11	?????	POŽAREVAC	211213.55676	381134893.287	POŽAREVAC	9903.33	90	29.88
9	35	36	80187	0	7	????	IRIG	104944.628668	230044949.723	IRIG	9013.97	89	0.05
10	22	22	80101	0	6	?????	BEOCIN	74519.7934021	184185129.945	BEOCIN	2950.69	82	0
11	1	1	70343	0	19	????	BRUS	168284.293529	605782765.287		NULL	NULL	NULL
12	2	2	70335	0	24	?????	BOSILEGRAD	121749.806468	571273096.516		NULL	NULL	NULL

Slika 3-5. Provera pridruživanja podataka

Korak 7: Stilizacija poligona opština na osnovu katastarskih kultura

Stilizaciju poligona je moguće uraditi na osnovu određenih klasa atributa kao u prethodnim vežbama, ali takođe moguće je definisati i gradacijski paletu boja na osnovu količine izražene preko nekog atributa (npr. ukupne površine određene kulture po opštinama). Gradacijski prikaz obojenosti poligona na osnovu ukupne površine opštine prikazan je u opciji *Properties* sloja *Opštine* (Slika 3-6). Na isti način se može definisati obojenost za druge attribute.



Slika 3-6. Prozor za stilizaciju sloja poligona opština

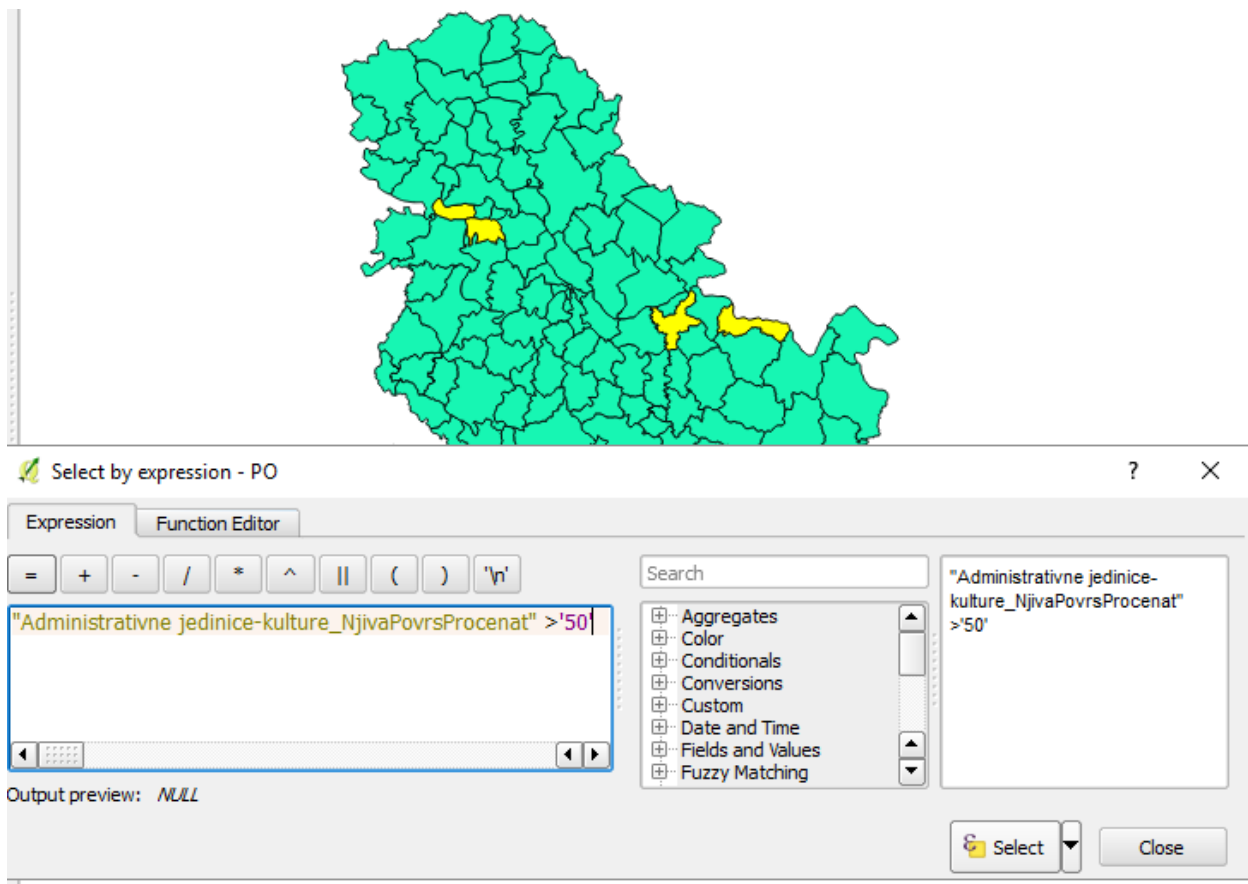
Korak 8: Definisavanje selekcije entiteta i vršenje upita na osnovu kombinacije atributa

U zavisnosti od tražene vrednosti atributa moguće je selektovati pojedine poligone opština i izvršiti njihovo naglašavanje radi kasnijeg prikaza na karti. Ovo se vrši pokretanjem komande *Select features using an expression* i unošenjem odgovarajućeg koda za vršenje selekcije entiteta na osnovu određenih vrednosti atributa kao i njihovih kombinacija. Primeri ovakve definicije

moгу se naći u vežbi [Rad sa vektorskim podacima](#) u priloženom **Praktikumu iz geoinformatike**. Na primer, moguće je selektovati opštine koje imaju njive na površini većoj od 50% ukupne površine opštine korišćenjem sledećeg upita u dijalogu *Select features by using an expression*:

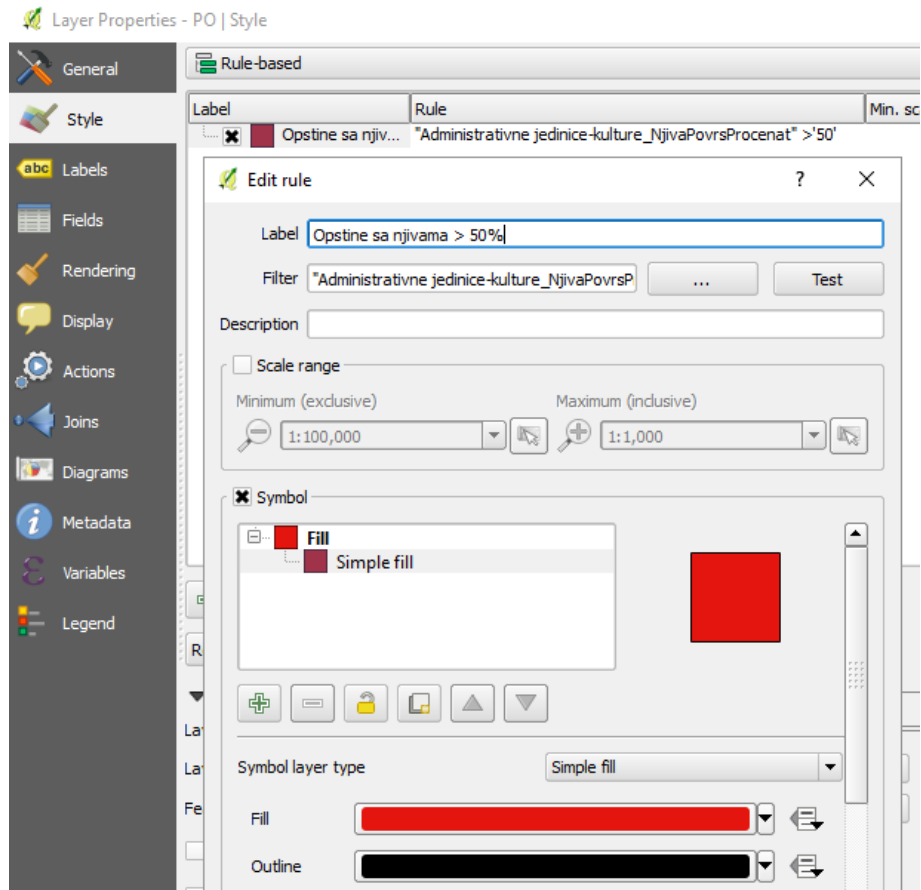
"Administrativne jedinice-kulture_NjivaPovrsProcenat" >'50'

Ovde je potrebno znati da je naziv polja sastavljen od naziva tabele koja se pridružuje i atributa koji se nalazi u njoj. Ceo naziv se stavlja pod navodnike jer je naziv atributa a vrednost atributa se stavlja unutar apostrofa (') samo ukoliko je u formatu teksta - stringa. Izvršavanjem ovog upita svi poligoni koji zadovoljavaju ovaj uslov biće obojeni žutom bojom (**Slika 3-7**).



Slika 3-7. Selekcija opština koje imaju površinu pod njivama veću od 50%

Takođe je moguće zadati svim ovim poligonima određenu šrafuru ili drugačiju boju unosom ovog kôda u deo za stilizaciju sloja definisanjem pravila (**Slika 3-8**) kao što je to već urađeno u prethodnim vežbama.




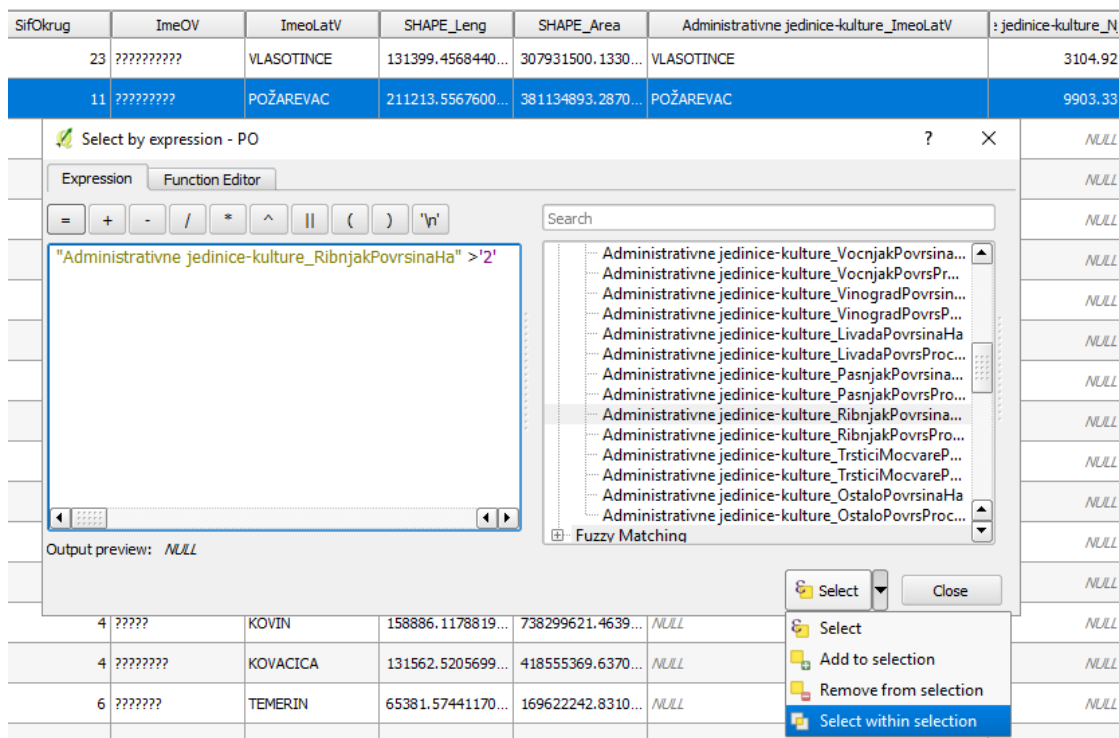
Slika 3-8. Definisavanje filtera/pravila za bojenje poligona u crveno na osnovu upita

Ukoliko je potrebno selektovati opštine koje imaju njive na površini većoj od 50% ukupne površine i na kojima su zastupljenim ribnjaci većim od 2 ha, tada je potrebno ili prvo izvršiti već primenjenu selekciju pa primeniti opciju selekcije *Select within selection* (Slika 3-9), ili samo uneti sledeći kôd:

```
"Administrativne jedinice-kulture_NjivaPovrsProcenat" >'50' AND "Administrativne jedinice-kulture_RibnjakPovrsinaHa" >'2'
```

gde se vrši presek navedenih selekcija sa operatorom AND. Na isti način se mogu sabirati selekcije (*Add to selection* ili OR) ili oduzimati selekcija iz već selektovanih entiteta (*Remove from selection* ili XOR).

Nakon izvršene selekcije unutar tabele atributa moguće je pozicionirati selekciju (plavo označene redove tabele) na vrh tabele tako što će se pritisnuti ikonica *Move selection to top* .

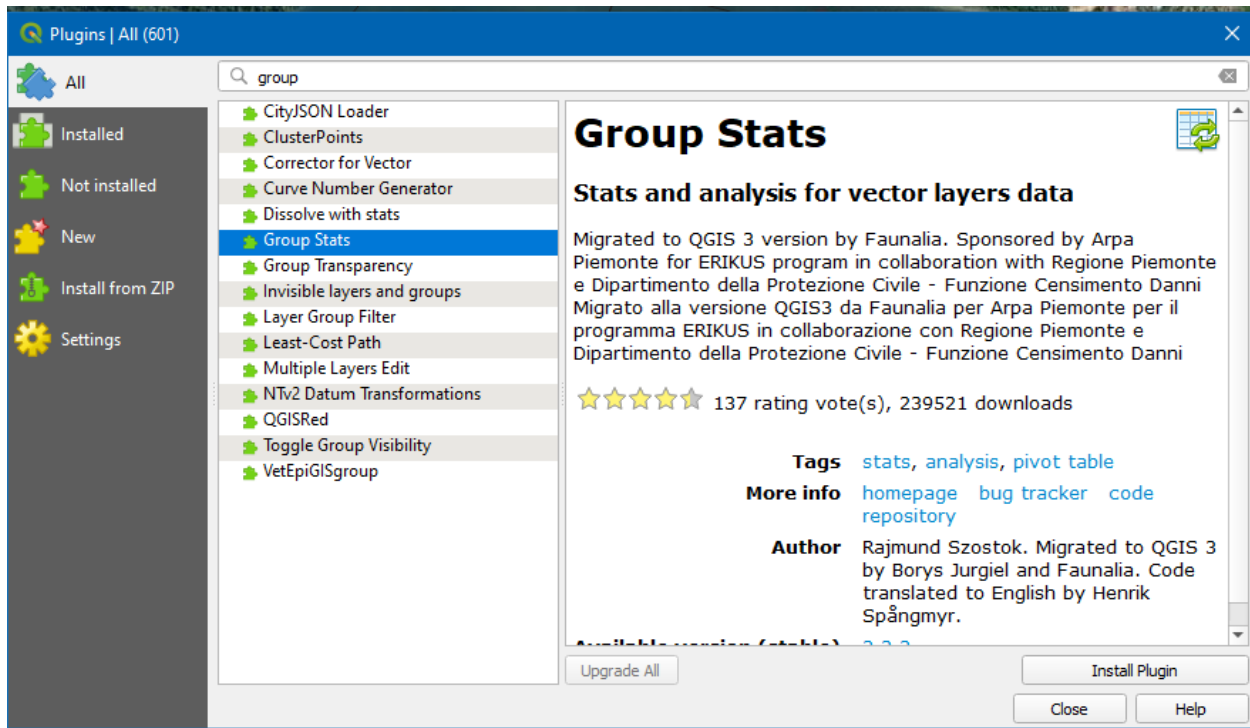


Slika 3-9. Selekcija nad već postojećom selekcijom

Ukoliko se želi pronaći opština sa najvećom površinom katastarske kulture *Voćnjak* moguće je izvršiti sortiranje tabele atributa po ovom atributu klikom na zaglavlje tog atributa ili za proračun bio kakve statistike nad numeričkim atributima tabele moguće je koristiti plugin *GroupStats*.

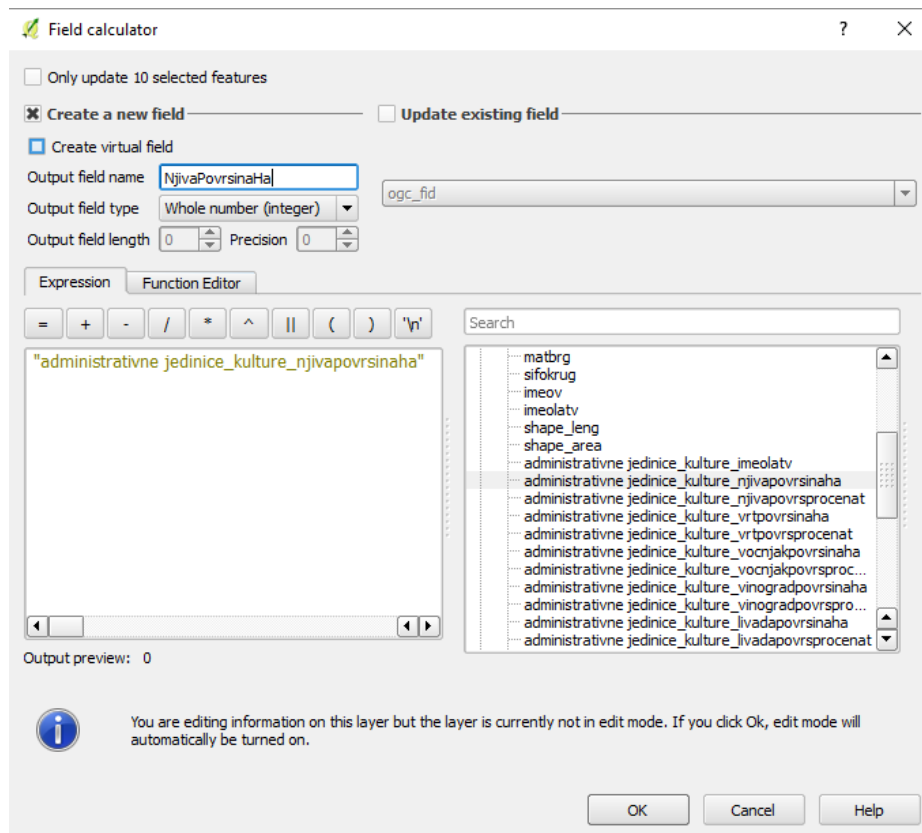
Korak 9: Instalacija plugin-a za potrebe proračuna statistike podataka iz tabele atributa

Veliki broj algoritama za analize i procesiranje prostornih podataka inkorporirani su u vidu dodataka (engl. *plugin*) koji se preuzimaju sa [zvanične veb-stranice plugin-ova za QGIS](#) ili nekih drugih dostupnih izvora. Konkretno, za ovu vežbu je potrebno instalirati plugin *GroupStats*. Potrebno je pokrenuti komandu *Plugins* → *Manage and install plugins*. U dijalog prozoru pretražiti *plugin*-ove u polju *Search* radi pronalaženja *plugin*-a **GroupStats**. Označiti ga i instalirati na dugme *Install plugin* u donjem desnom uglu dijaloga. Posle toga, plugin *GroupStats* treba da se nalazi u grupi *Installed*. Obavezno čekirati kvadratić prikazan ispred naziva *plugin*-a kako bi bio aktivan u radnom okruženju *QGIS*-a (**Slika 3-10**).



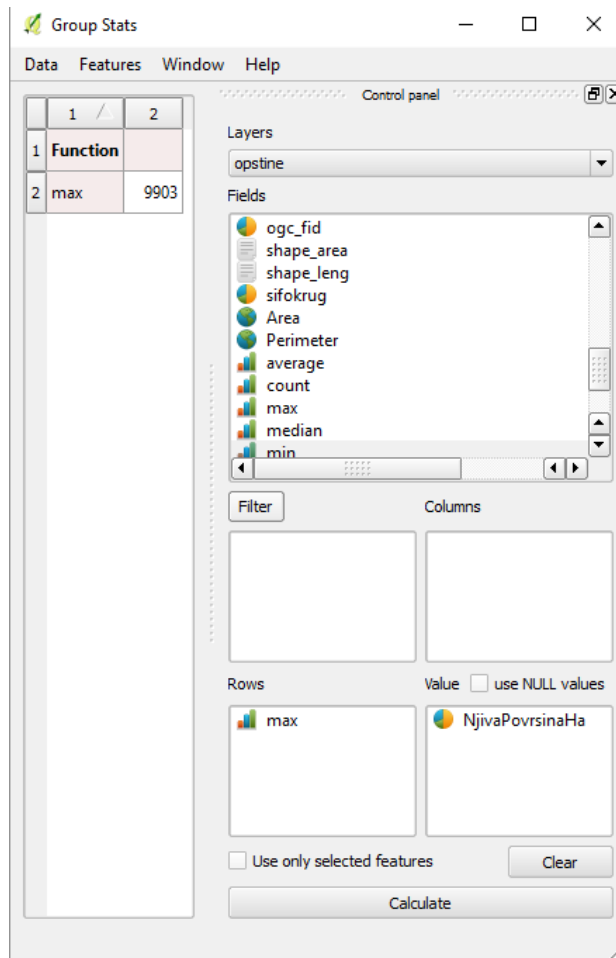
Slika 3-10. Instalacija plugin-a *Group Stats*

Pre pokretanja plugin-a *GroupStats*, potrebno je pokrenuti komandu *Select features using an expression*. Ukoliko je neophodno, izvršiti selekciju entiteta tako da budu prikazane samo poligoni *Opština* koje pripadaju traženoj selekciji. *Group Stats* se pokreće preko menija *Vector* → *Group Stats* → *Group Stats*. Navedeni pugin ne radi nad tekstualnim vrednostima (decimalnim vrednostima atributa) tako da je potrebno te atribute prevesti u cele brojeve pozivanjem *Field Calculator*-a i generisanjem novog atributa (**Slika 3-11**).



Slika 3-11. Kreiranje novog atributa celobrojnog formata

U dijalogu ovog *plugin*-a izabrati odgovarajući sloj *Opštine*. Potrebno je u polju *Columns* iz spiska funkcija prevući funkciju *Max* a u polju *Value* izabrati atribut po kome se izvršava funkcija za računanje statističkog parametra (kolona *NjivaPovrsinaHa*). Izbor se vrši tako što se selektuje naziv kolone ili funkcije i prevuče na odgovarajuće polje (*Columns*, *Rows* ili *Value*) i otpusti levi taster miša. Obavezno označiti *Use only selected features*, kako bi se upit izvršio samo nad traženom selekcijom, tj. selektovanim poligonima opština unutar ovog sloja.



Slika 3-12. Određivanje najveće površine opštine pod njivama korišćenjem *plugin-a GroupStats*

Klikom na opciju *Calculate* dobija se traženi rezultat opštine sa najvećom površinom parcele katastarske kulture *Njiva* (**Slika 3-12**). Ovde je samo nezgodno što se samo prikazuje vrednost tog polja a ne i drugi atributi vezani za taj entitet (koja je opština i dr.). Za dobijanje ovih informacija potrebno je vršiti kombinacije sa unošenjem atributa u polja *Rows* i *Columns* ovog *plugin-a*.

Takođe je moguće vršiti prebrojavanje entiteta koji zadovoljavaju određeni uslov (*Count*) i drugih statistika (*Min*, *Mean* i dr.).

Napomena: Ukoliko upit nad zadatom selekcijom ne daje tražene rezultate ili izbacuje *No data* u statusnoj liniji na dnu, potrebno je probati selektovanje podataka preko opcije *Filter* u *Group Stats* i unosa istog upita u taj prozor kao i za iznad korišćenu komandu za selekciju *Select features using an expression*. Tada je najbolje čekirati i opciju *Use only selected features* jer će se ovako filtrirati podaci iz cele tabele.