

За ГИС (Географски информациони систем) данас, развојем савремених телекомуникационих и информационих система, више не може да се каже да представља нешто чему треба да се стреми, већ потребу—_коју савремени туризам подразумева.

ГИС представља алат који нам омогућава да анализирамо податке сагледавањем простора, повезивањем два некада одвојена домена, картографију, свет слика и информационе технологије, свет података, што практично значи да ГИС можемо да дефинишемо као:

$$\text{ГИС} = \text{Дигитална_карта} + \text{Дигитални_податак}$$

Циљ овог поглавља практикума је да на концизан начин омогући читаоцу да почне да користи алат за рад са ГИС-ом, дефинисањем основних корака. На крају овог поглавља, читаоци ће бити способни да покрену сопствени ГИС пројекат и да самостално или кроз неке друге наставне_курсе или предмете на основним или—_мастер академским_студијама, надграђују своје знање и вештине коришћења ГИС алата. Иако је ГИС озбиљан софтверски алат, који представља производ реномираних софтверских компанија попут:

- ESRI ArcGIS (<http://www.esri.com/>)
- Hexagon GeoMedia (<http://www.hexagongeospatial.com/>)

које нуде скуп лиценциране системе са огромном палетом модула, на тржишту постоје и бесплатни алати који могу да се користе за рад и анализу просторних података, како професионално, тако и за потребе едукације. Један од таквих алата на коме је конципирано ово поглавље је [QGIS](https://qgis.org/en/site/) (<https://qgis.org/en/site/>).

[QGIS](#) је софтверски алат за прегледање, анализу и рад са геопросторним подацима у векторском¹ и растерском² формату омогућавајући њихово повезивање са подацима из

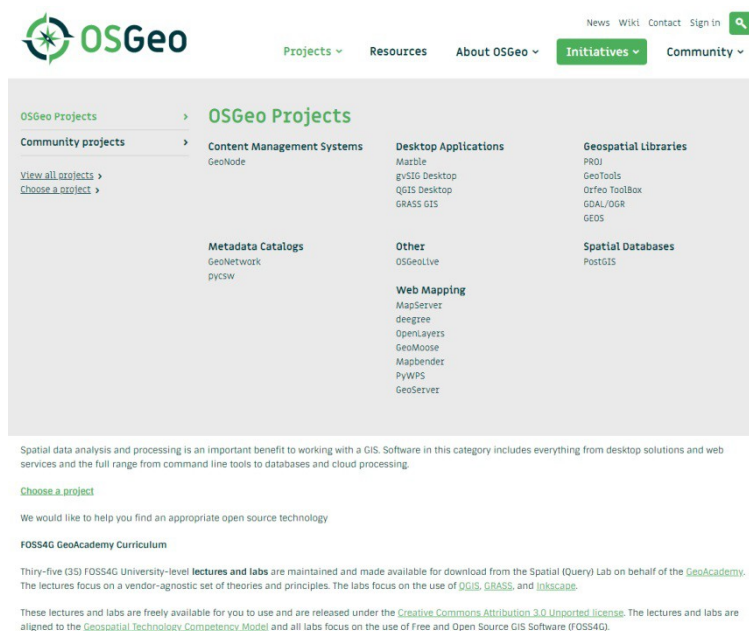
¹Векторска графика или векторске слике (eng. vector graphics) је начин приказивања слике помоћу геометријских облика као што су тачке, линије, криве и полигони који су дефинисани у оквиру равни декартовог координатног система.

²Растерска графика или растерске слике (eng. raster graphics) је начин приказивања слике помоћу дводимензионалне матрице пиксела (квадратића, односно тачака) која је налик на шаховску таблу. Сваки пиксел дефинисан је својом позицијом у матрици, а као квалитет има одговарајућу боју (која се дефинише употребом више различитих бројева).

класичних база података. Његова предност је отворени код на коме волонтерски ради, размењује идеје и унапређује алат заједница ентузијаста – у области **Open Source Geographic Information System** и промотера идеје отворених геопросторних података.

QGIS пројекат је Open Source Geospatial Foundation ([OSGeo](#)), бесплатан је за све и ради под свим оперативним системима Linux, Unix, Mac OSX, Windows и Android.

Open Source Geospatial Foundation је непрофитна, невладина организација са мисијом подршке и промоције развоја отворених геопросторних технологија и отвореног приступа геопросторним подацима, основана 2006 год. На [Слици 1](#) приказани су пројекти којима се OSGeo бави и то је уједно преглед области које географски информациони систем у овој бесплатној и отвореној варијанти тренутно покрива.



Слика 1. OSGeo пројекти и области

QGIS се бесплатно преузима са сајта: [Welcome to the QGIS project!](#)

<https://www.qgis.org/en/site/index.html>)

Његова екстензија је *.qgz и *.qgs

Подаци који се користе су најчешће у формату *.shp, *.dwf, *.tif, *.bmp, *.jpg, *.pdf, *.jgw, *.geotiff, *.csv, *.xlsx, *.sqlite.

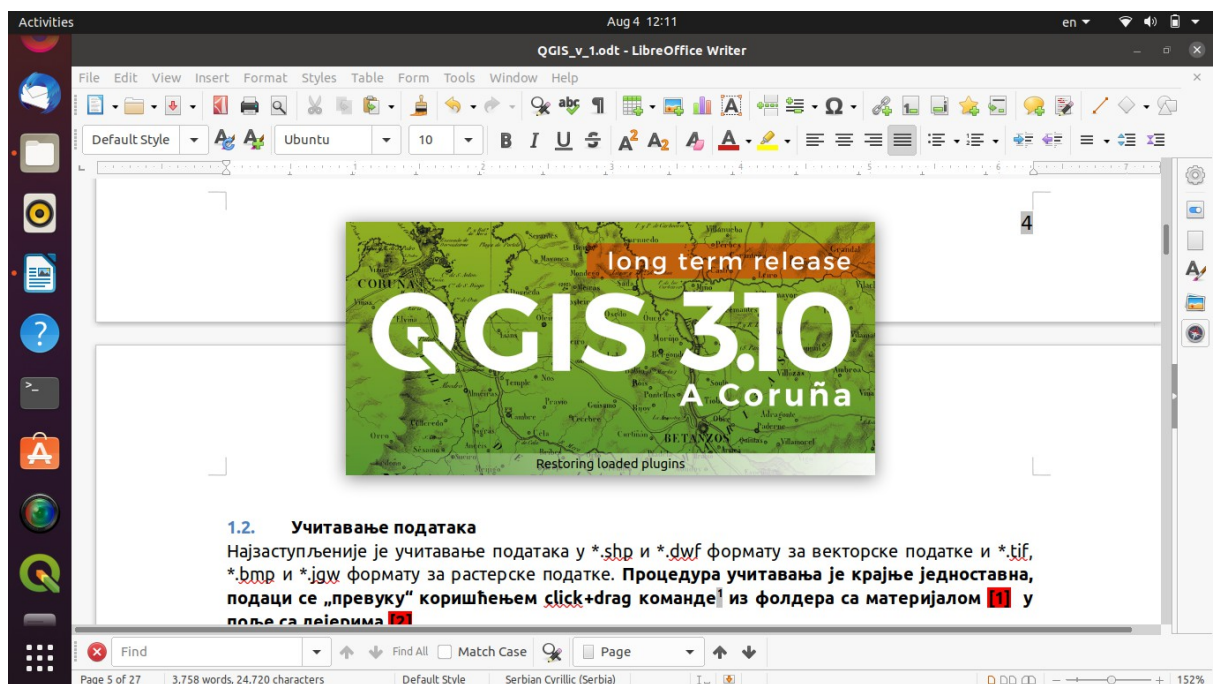
На различитим сајтовима, званичним, наведеним у овом поглављу и осталим на које наилазимо популарним Интернет претраживачима__могуће је наћи различита упутства за рад, која су углавном досадна, представљају списак команди, кратке клипове и у великом броју случајева представљају демотивишујуће средство и служе да би се одустало од занимљивих ствари.

Зато је циљ овог поглавља да се крене одмах и да из корака у корак видимо последице предузетих активности. Детаљно читања описа команди оставићемо за каснија јер је радно окружење слично радним окружењима који раде са графиком и неком врстом анализе података и прилагођено кориснику за интуитивно коришћење. Због обимности и разноликости процеса и врста података који се користе, ово је само утисак на први поглед. Испод једноставног графичког корисничког интерфејса крије се моћан алат за рад са најзанимљивијим од свих података, а то су геопросторни подаци, јер добијамо информацију о простору и везу између наизглед неспојивих података чији је број у сталном порасту, што отвара могућности за анализе и необичне синтезе, веома употребљиве у туризму и многим другим областима.

1 ОТВАРАЊЕ НОВОГ ПРОЈЕКТА

1.1 Организација материјала

Рад са геопросторним подацима захтева добру организацију података јер се они из пројекта у пројекат поново користе и заузимају доста меморије. Поред тога *.shp датотеке (фајлове) које користимо садрже податке и у другим датотекама (*.spg, *.dbf, *.prj, *.qprj, *.shx) који су једнако битни и не смеју се брисати. Зато је важно на једном месту држати оригинални материјал, а за сваки пројекат отворати посебне фолдере (директоријуме) са резултатима рада, анализа, презентација. Ово је добро решење за оне који раде само на једном месту, у локалу, међутим уколико се мењају радна места добро је издвојити спољну меморију за складиштење података. Након инсталације софтвера, у зависности који оперативни систем користите, покретање је врло једноставно, дупли клик на иконицу или уношење команде, у сваком случају покреће се радно окружење, Слика 2.



Слика 2 Покретање радног окружења

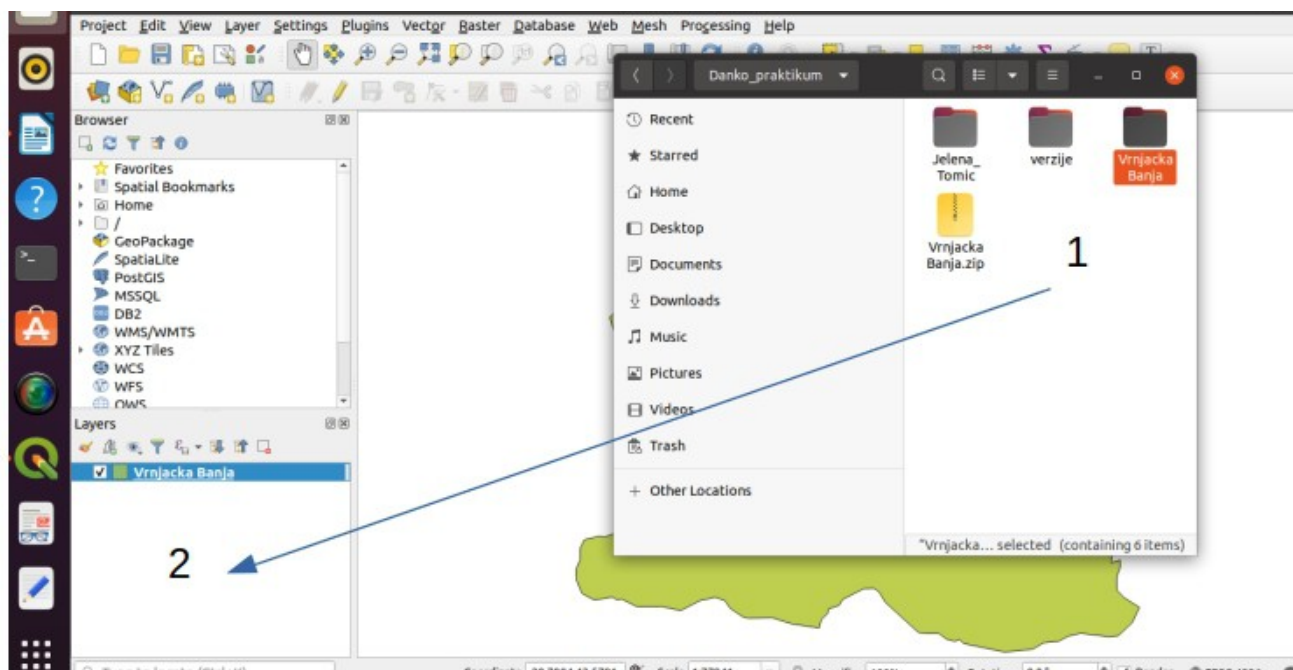
1.2 Учитавање података

Најзаступљеније је учитавање података у *.shp и *.dwf формату за векторске податке и *.tif, *.bmp и *.jgw формату за растерске податке. Процедура учитавања је крајње једноставна, подаци се „превуку“ коришћењем click+drag команде³ из датотеке са материјалом [1] у поље са слојевима - лејерима (eng, layer) [2]. На слици 3 приказано је учитавање векторских података.

Подаци из база података се убацују помоћу посебне команде.

Учитани подаци се појављују у левој колони Лејери.

1.2.1

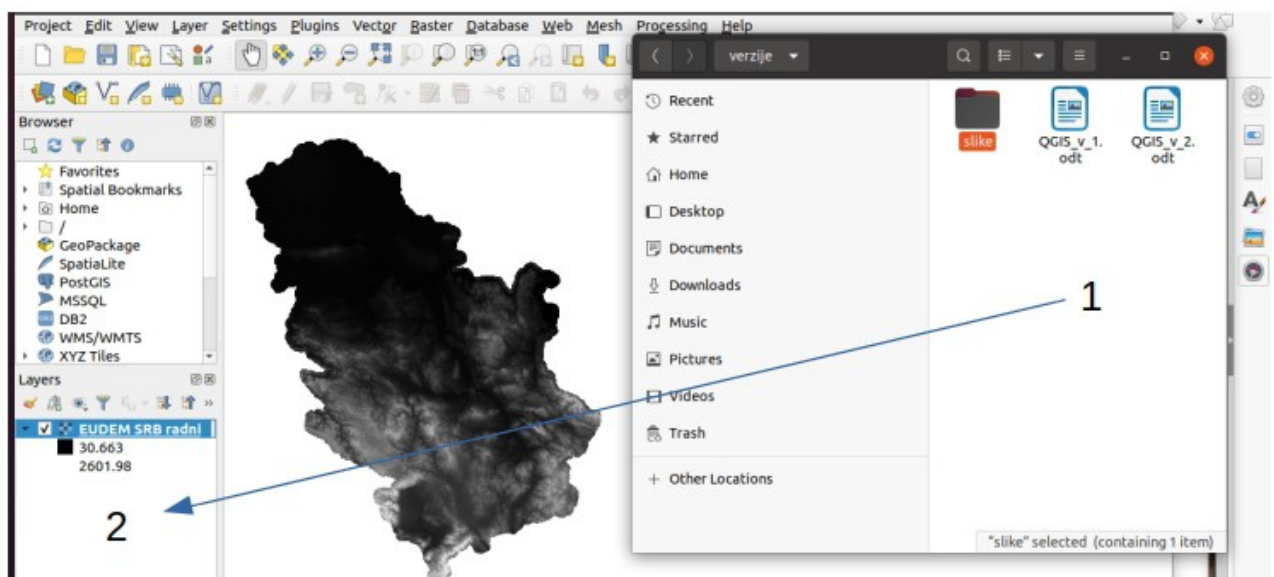


Слика 3 Учитавање векторских података превлачењем из датотеке

³ Леви клик мишем+задржавање тастера на означеном фајлу и превлачење преко екрана на жељено место

1.2.2

Процедура учитавања растерских података, односно слика, је идентична претходно поменутој - подаци се „превуку“ коришћењем click+drag команде из датотеке са материјалом [1] у поље са слојевима - лејерима (eng, layer) [2] , Слика 4.

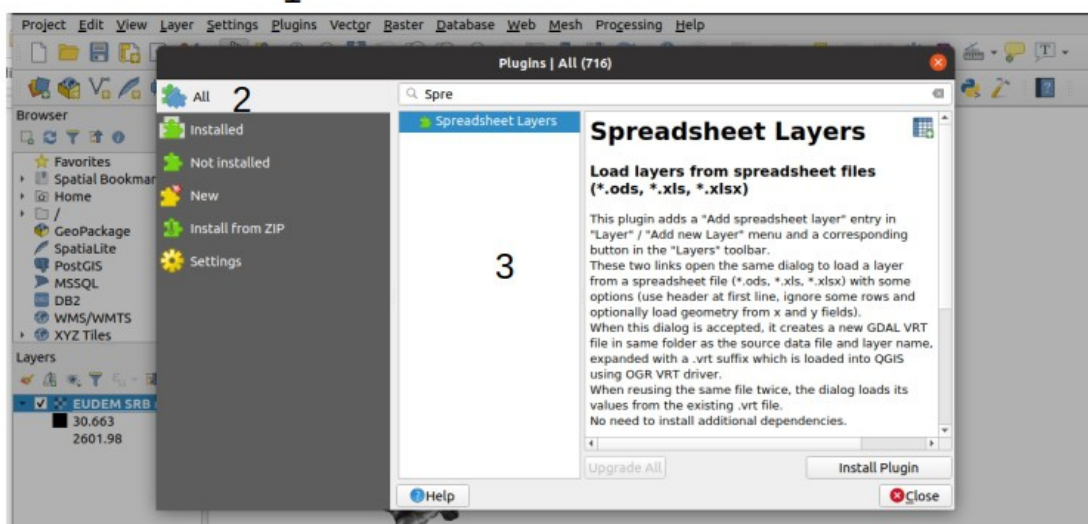


Слика 4 _Учитавање растерских података превлачењем из датотеке

1.2.3 Подаци у *.xlsx формату + објашњење за картицу Plugins

Учитавање *.xlsx обавља се у четири корака под условом да је инсталиран Spreadsheet layer plugin. Уколико није, бирате на картици Plugins[1]- **Manage and Install Plugins** - лева колона бира се **All** - у претраживач се уноси команда **Spreadsheet layer**[2]- у десној колони новоотвореног прозора са објашњењем команде, бира се доступна верзија) **Download+Install** [3]⁴. Слика 5.

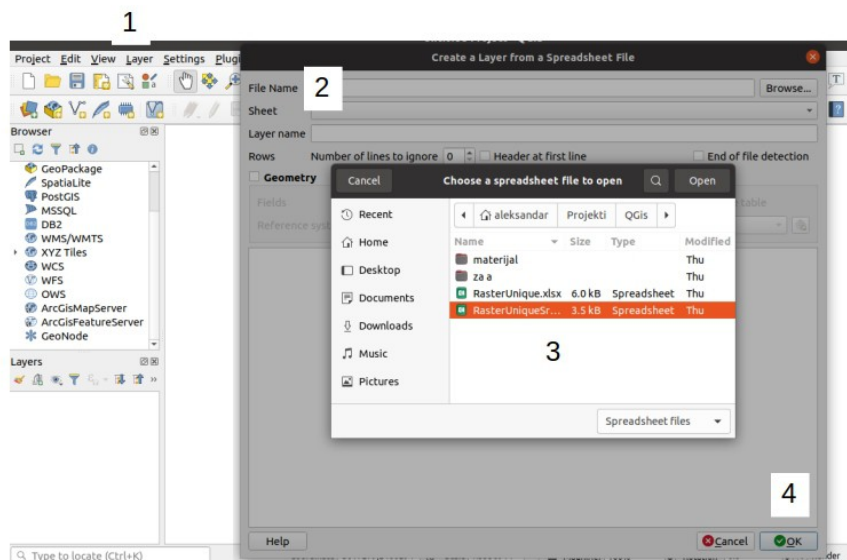
1



⁴ Поступак за инсталирање било које од доступних команди (plug-inova).

Слика 5 Поступак инсталације Spreadsheet layer plugin

Из Layer, бирамо Add Layer, затим Spreadsheet layer [1] у новоотвореном прозору под File Name се бира фолдер са материјалима[2]- и жељени фајл *.xlsx[3] ОК [4], Слика 6.



Слика 6

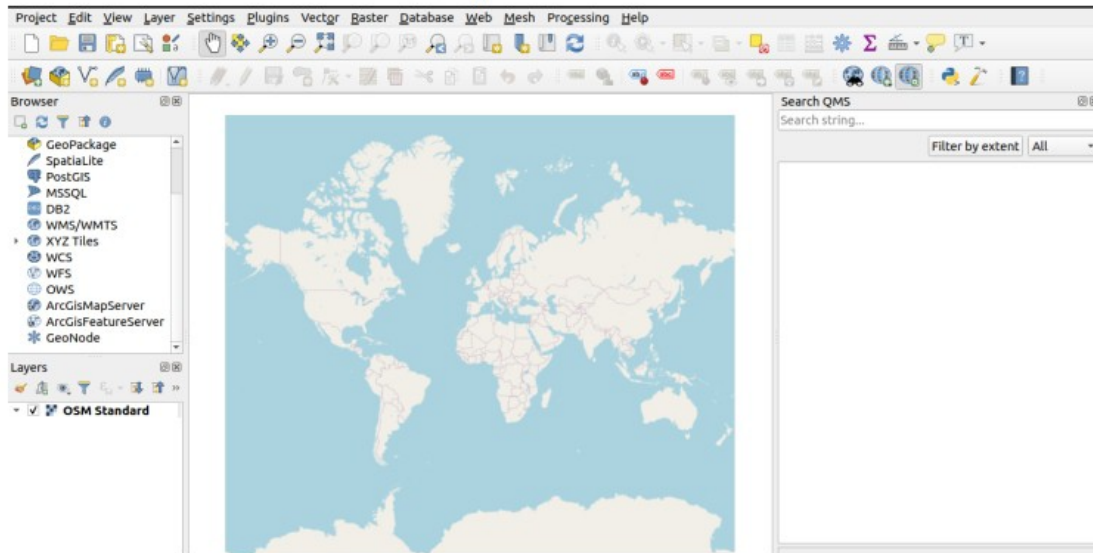
Учитаванње жељеног *.xlsx фајла

1.2.4 On-line подаци са Интернета QuickMapServices

Команди за преглед web сервиса (on-line података са Интернета) приступа се преко картице Web [1]- QuickMapServices - бира се OSM , NASA или нешто од понуђеног Отворена подлога се учитава као један од слојева са леве стране у панелу са лејерима. Уколико QuickMapServices plugin није инсталиран, поступак инсталације је објашњен у поглављу 1.2.3, -

Слика 7 Учитавање података са Интернета

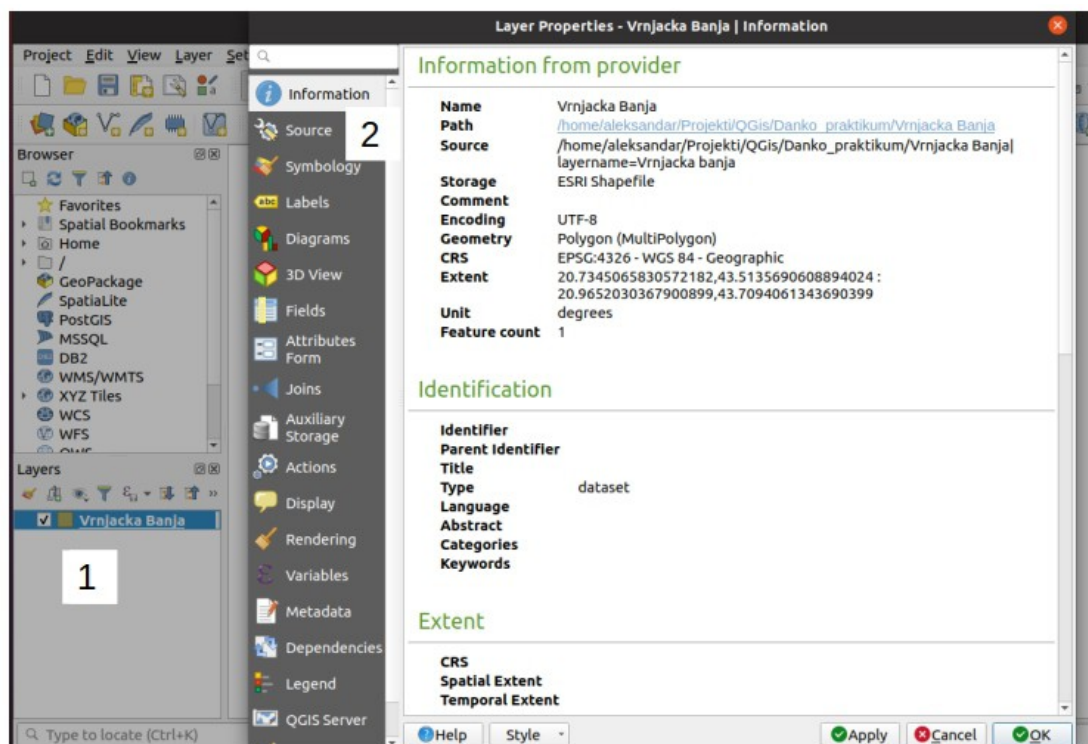
1



1.3 Основне информације о учитаним подацима

Основним информацијама лејера се приступа кликом на десним тастером миша [1]- **Properties** - у новоотвореном прозору са леве стране бира се **Information**[2], Слика 8. У информацијама се налази име лејера Name, његово место где се налази Path, формат Storage, врста геометрије Geometry, координатни систем (CRS), простирање у простору дато координатама Extent, јединица мере његовог обухвата Unit, број елемената Feature count.

Испод Information налази се низ изузетно важних картица Source, Symbology, Labels, Joins о којима ће посебно бити речи.



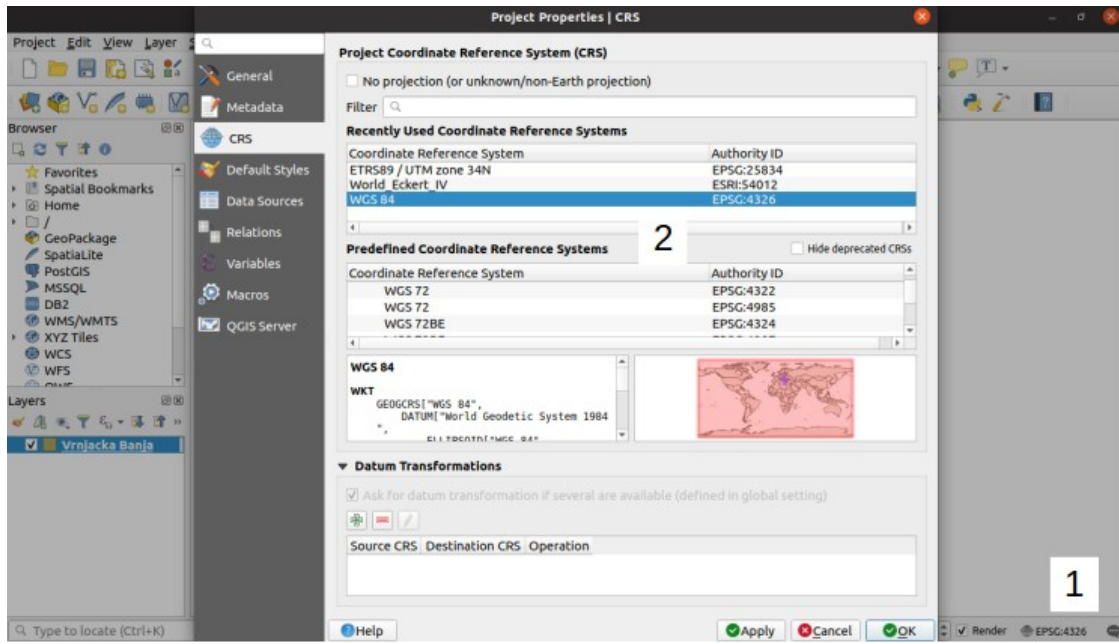
Слика 8 Основне информације о учитаним подацима

1.4 Подешавање координатног система

Координатни систем пројекта се прилагођава координатном систему података које уносимо. Ова опција је добра уколико су сви подаци у истом координатном систему, међутим ради боље контроле радног простора, координатни систем је могуће подесити.

Званични координатни систем који се користи за рад на територији наше земље је WGS 84/UTM zone 34N (EPSG регистарски број 32634). Уобичајени системи су и WGS 84 (EPSG регистарски број 4326) и Гаус-Кригера пројекција која није дата основним поставкама, него је потребно да се њени параметри унесу и запамте на почетку рада у програму као нови координатни систем.

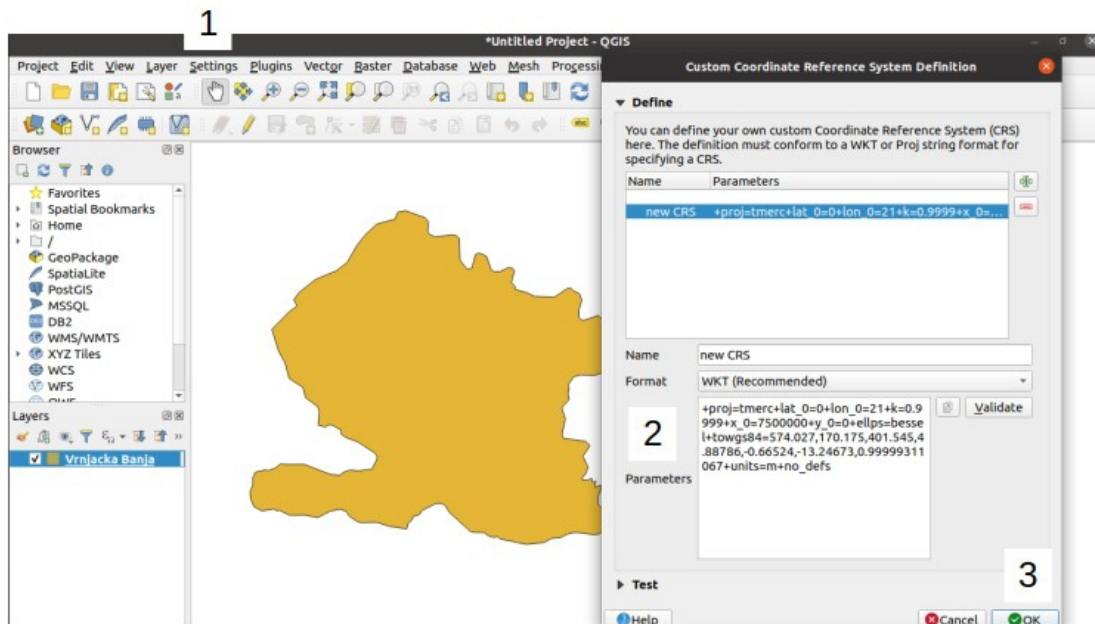
Подешавање координатног система - на доњој линији са алатима **Statusbar** бира се прозор који приказује EPSG регистарски број координатног система [1]- на новоотвореном прозору **Project Properties** картица **CRS** бира се у пољу **Recently used coordinate referece systems** или пољу **Coordinate reference system of the world** [2]жељени координатни систем - ОК [3], Слика 9.



3

Слика 9 Подешавање координатног система

Креирање новог **User define** координатног система - на картици **Setting [1]**- бира се **Custom Projections** - на новоотвореном прозору **Custom Coordinate Reference System Definition** на ознаку + се додаје нови **CRS** коме се дефинише име **Name** и основни параметри **Parameters [2]**- **OK [3]**. Ово је приказано на Слици 10.



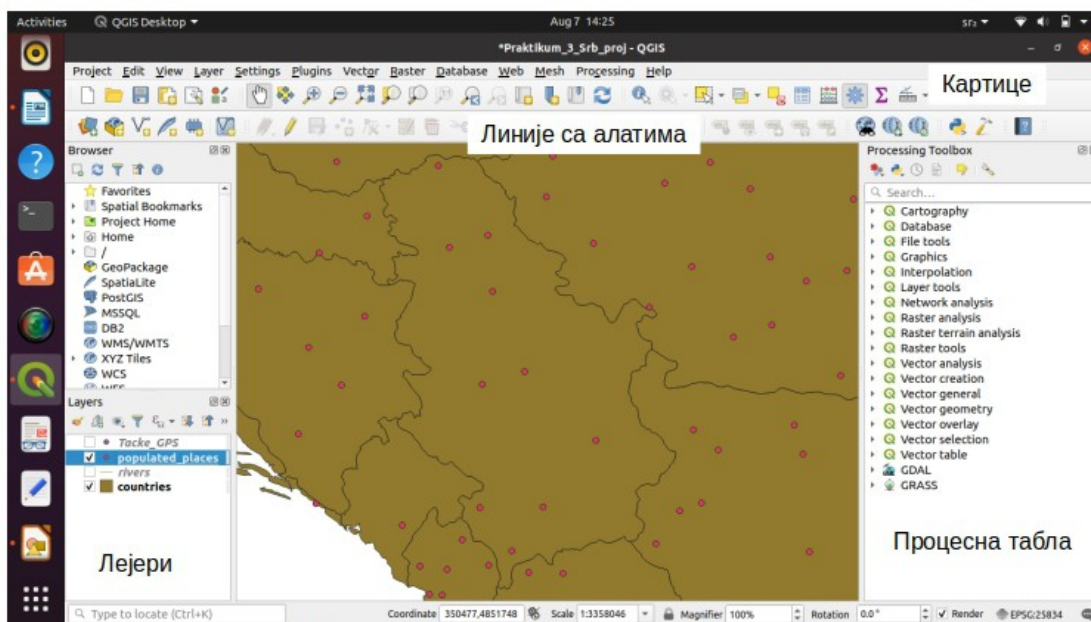
Слика 10 Креирање новог **User define** координатног система

Основни параметри за Гаус Кригерову пројекцију која се именује као GK7z су:

```
+proj=tmerc+lat_0=0+lon_0=21+k=0.9999+x_0=7500000+y_0=0+ellps=bessel+towgs84=574.027,170.175,401.545,4.88786,-0.66524,-13.24673,0.99999311067+units=m+no_defs
```

Уобичајен проблем који се јавља је да податак „нестане“ са екрана. Међутим када се преко команде `zoom+full` , учита цео обухват пројекта на коме се ради види се да су се подаци појавили на потпуно неочекиваним местима (уколико укључите `QuickMapServices` биће очигледније). Ово се дешава због међусобно неусклађених координатних система различитих података. Важно је за почетак, док не савладају основне поставке, да су подаци у истим координатним системима. То се ради на два начина. Први, —приступа се лејеру одабиром уз употребу десног тастера миша— **Set CRS**- у новоотвореном прозору бира се **Set Layer CRS** . Други начин је екпортовање лејера као новог елемента у пројекат— тако што се приступа лејеру бирањем десним кликом мишом — **Export** - у новоотвореном прозору бира се **Save Features as** - у новоотвореном прозору **Save Vector Layer as** бира се формат **Format**, име и место где ће се снимити лејер и координатни систем **CRS** - **OK**.

Основни елемент радног окружења је радни простор (виртуелни простор у који се учитавају визуелни подаци односно у коме се подаци - нумерички, текстуални, датуми) из база података визуелизују. На врху радног окружења су картице које садрже главне команде распоређене веома слично као нпр. у програму за обраду текста BSD Word, а испод њих су линије са алатима Tool bar. У левој колони радног окружења се смештају лејери који се користе у цртежу, а у десној колони додатне команде на процесној табли Processing Toolbox. Доња линија Status бар приказује податке о координатном систему, координатама и размери цртежа, Слика 11.



Доња линија/StatusBar

Слика 11 Основни елементи радног окружења

2.1 Преглед картица са основним командама

Project - основне команде везане за пројекат:

- прављење новог пројекта **New**, отварање постојећег **Open**,
- снимање **Save, Save As**,
- основне информације о пројекту **Properties**,
- основна поставка курсора **Snapping Options**,
- увоз/извоз из других програма **Import/Export**,
- штампа пројекта **New Print Layout**, подешавање изгледа пројекта за штампу **Layout Manager**,
- излаз **Exit QGIS**;

Edit - основне команде за рад у радном окружењу:

- повратак корака уназад **Undo** и поништавања корака повратка уназад **Redo**,
- цртање **Add Circle, Add Rectangle, Add Regular Polygon, Add Ellipse**,
- рад са тачкама и линијама, окретање **Rotate Point Symbols**, померање и умножавање на одређену удаљеност **Offset Point Symbol, Reverse line**, скраћивање и продужавање линије **Trim/Extend**,
- основни рад са елементима **Features** - умножавање **Cut Features, Copy Features, Paste Features, Paste Features As, Select**,
- манипулација основним елементима - померање **Move Features**, умножавање и померање **Copy and Move Features**, брисање **Delete Selected**, промена атрибута/особина **Modify Attributes of Selected Features**, окретање **Rotate**,

- обликовање основних елемената - поједностављивање **Simplify**, додавање **Add Ring**, **Add Part**, попуњавање **Fill Ring**, брисање **Delete Ring**, **Delete Part**, преобликовање **Reshape Features**, померање и умножавање на одређену удаљеност **Offset Curve**, раздвајање **Split**, **Split Parts**, спајање **Merge Selected**, **Merge Attribute of Selected**, **Vertex Tool (All Layer)**;

View - команде за рад са радним простором и радним окружењем:

- прављење новог радног простора **New Map View**, **New 3D Map View**,
- померање радног простора **Pan Map**, **Pan Map to Selection**,
- подешавање погледа на радни простор - приближавање/удаљивање од радног простора **Zoom In/Zoom Out**, поглед на цео радни простор **Zoom Full**, поглед на лејер **Zoom to Layer**;
- видљивост лејера **Show All Layers**, **Hide All Layers**, **Show Selected Layers**, **Hide Selected Layers**, **Hide Deselected Layers**;
- подешавање радног окружења - панела **Panels**, алата **Toolbars**, приказ радног окружења на целом екрану **Toggle Full Screen Mode**, **Toggle Panel Visibility**, приказ радног простора на целом екрану **Toggle Map Only**;

Layer - команде за рад са лејерима:

- прављење лејера **Create Layer**, додавање лејера **Add Layer**, умножавање лејера **Copy Layer**, снимање **Save As**, уклањање лејера/групе лејера **Remove Layer/Group**, дуплирање лејера **Duplicate Layer**,
- подешавање нивоа видљивости лејера **Set Visibility of Layer(s)**,
- подешавање координатног система лејера **Set CRS of Layer(s)**, преузимање координатног система пројекта од лејера **Set Project CRS from Layer(s)**;

Settings - подешавање основних поставки корисничког профила, стила симбола и линија, пречица за тастатуру, изгледа радног окружења, системског подешавања, координатног система;

Plugins – инсталација и организација додатака **Manage and Instal Plugins**, **Python Console**;

Vector - команде за рад са векторским лејерима:

- кластеровање вредности **Attribute based clustering**,

- умножавање са померањем **Buffer, Multiple Distance Buffer**, сечење лејера по другом лејеру **Clip** разлика два лејера **Difference**, слепљивање елемената лејера **Dissolve**, пресек два лејера **Intersection**,
- алати за рад са геометријом **Centroids, Collect geometries, Extract vertices, Multipart to singleparts, Polygons to lines, Simplify, Check validity, Delaunay triangulation, Densify by count, Add geometry attributes, Lines to polygons, Voronoi polygons**;
- алати за анализе **Line intersections, Mean coordinate, Basic statistics for fields, Count points in polygon, Distance matrix, List unique values, Nearest neighbour analysis, Sum line lengths**;

Raster - команде за рад са растерским лејерима:

- калкулације са растерима **Raster Calculator**,
- геореференцирање .tif, .jpg, .pdf **Georeferencer**
- анализе растера - експозиција **Aspect**, нагиб **Slope**

Database - команда за рад са базом података;

Web - команда за рад са Интернетом од којих се најчешће користи **QuickMapServices**;

Mesh - команда за рад са мрежама (формати који се подржавају *.NetCDF, *.GRIB, *.XMDF, *.DAT, *.3Di) **Mesh Calculator**;

SCP - команде за спектралне анализе **Band set, Basic tools, Band processing, Postprocessing, Band calc, Batch, Spectral plot, Scatter plot, User manual**;

Processing - команде за укључивање панела **Toolbox, History, Result Viewer**;

Help - детаљно корисничко упутство, веза са званичном Интернет страницом, основне информације о инсталираној верзији, ауторима, спонзорима и сл.

Панел на левој страни радног окружења приказује лејере који се користе у радном простору. У зависности да ли је квадратић са леве стране поред лејера означен/неозначен они су видљиви/невидљиви у радном простору. Команде изнад лејера служе за визуелизацију, груписање, приказивање/неприказивање лејера, приказивање /сакривање свих елемената лејера и уклањање лејера.

3 ОСНОВНЕ КОМАНДЕ ЗА ПРЕЗЕНТАЦИЈУ ПОДАТАКА

3.1 Визуелизација

Подешавање изгледа (визуелизација) лејера - приступа се лејеру бирањем десним кликом миша – Properties - у новоотвореном прозору бира се картица Simbology – и нека од опција No symbols, Single symbol, Categorized, Graduated, Rule-based – за опцију нпр. Categorized даље се бира атрибут по коме се ради класификација Classify– ОК.

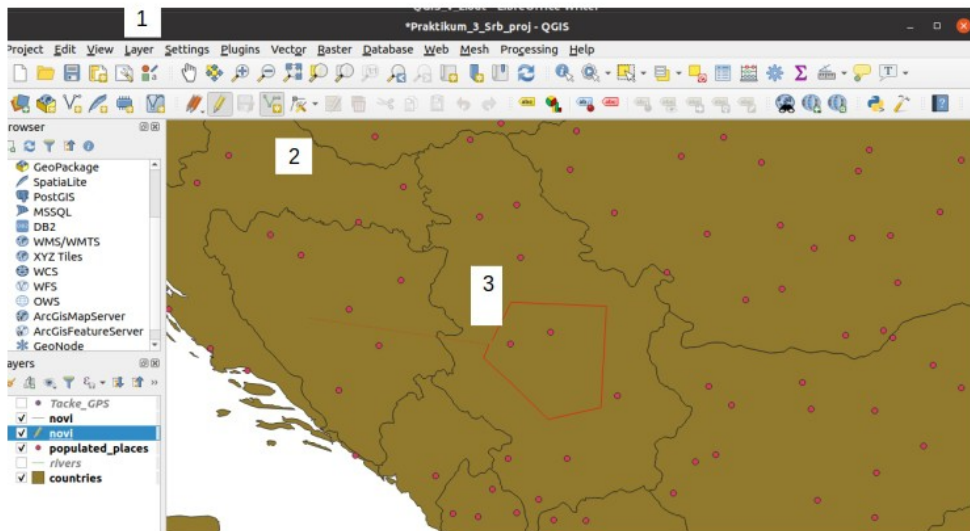
3.2 Штампа

Штампа у облику карте – на картици Project бира се **New Print Layout-** у новоотвореном прозору бира се **Create print layout Title** именује се карта - у новоотвореном прозору бира се **Adds a new Map to the layout** и означава се изглед мапе на приказу папира– даље се могу додати наслови **Adds a new Label to the layout**, слике **Adds a new Picture to the layout**, легенда **Adds a new Legend to the layout** размерник **Adds a new Scale Bar to the layout** , ознака севера **Adds a new North Arrow to the layout** који се финије подешавају са десне стране. У примеру, при додавању легенде обавезно се искључује **Auto update** и додају се односно одузимају лејери који се приказују на опцијама + и - даље се ради штампе на картици Layout бира формат у коме се штампа нпр. **Export a PDF** .

4 ПРАВЉЕЊЕ НОВИХ ГЕОПРОСТОРНИХ ПОДАТАКА

4.1 Цртање

Вектори могу и да се нацртају – на картици Layer бира се **Create Layer** и у новоотвореном прозору бира се **New Shapefile Layer [1]-** у новоотвореном прозору именује се нови лејер **File name** бира се врста геометрије **Geometry type (point/line/polygon)** . и координатни систем новог лејера - **OK** - лејер се даље дорађује преко команди на линији са алатима које се активирају оловком – даље се црта додајући полигон **Add Polygon Feature [2]-** црта се у радном простору кликом миша, са два клика се завршава [3]_нацртаном полигону је потребно доделити атрибут, Слика 12.



Слика 12 Цртање нових вектора

4.2 Георференцирање

Растрски лејери могу се добити и од слика које нису георференциране (немају податке о пројекцији у *.prj и податке о простору *.jgw).

Слика се убацује тако што се референтне тачке које се налазе на слици преко подпрограма за георференцирају преклапају са тачкама у радном простору. Ово преклапање може се извести на два начина у зависности од тога да ли постоје или не постоје подаци о координатама. Уколико постоје подаци о координатама као у примеру, оне се уносе ручно, а уколико не постоје, користе се подаци из радног простора. Неке верзије програма (Qgis) захтевају инсталирање георференцера преко картице **Plugins - Manage and instal Plugins**.

У примеру, је прво унета слика која је постављена произвољно јер није било одређено њено простирање, а георференцирањем је то исправљено. На картици **Raster** бира се георференцер **Georeferencer**.

У новоотвореном прозору подпрограма за георференцирање бира се **Open Raster** и слика која ће се убацити [1] референтне тачке које ће се уносити **Add Point** [2] задатим редом од А до D уношењем координата **Enter Map Coordinates** [3]-[6] Слика 13, након чега се подешавају услови трансформације **Transformation Settings** [7] типа [8] метода [9] координатног система [10] имена слике у радном простору [11]компресије података [12]- [13] **OK**, Слика 14.

Georeferencer - beograd.tif

File Edit View Settings

1 2

3

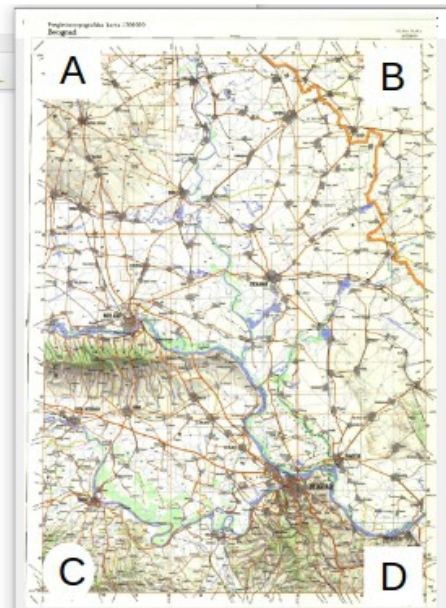
4

5

6

GCP table

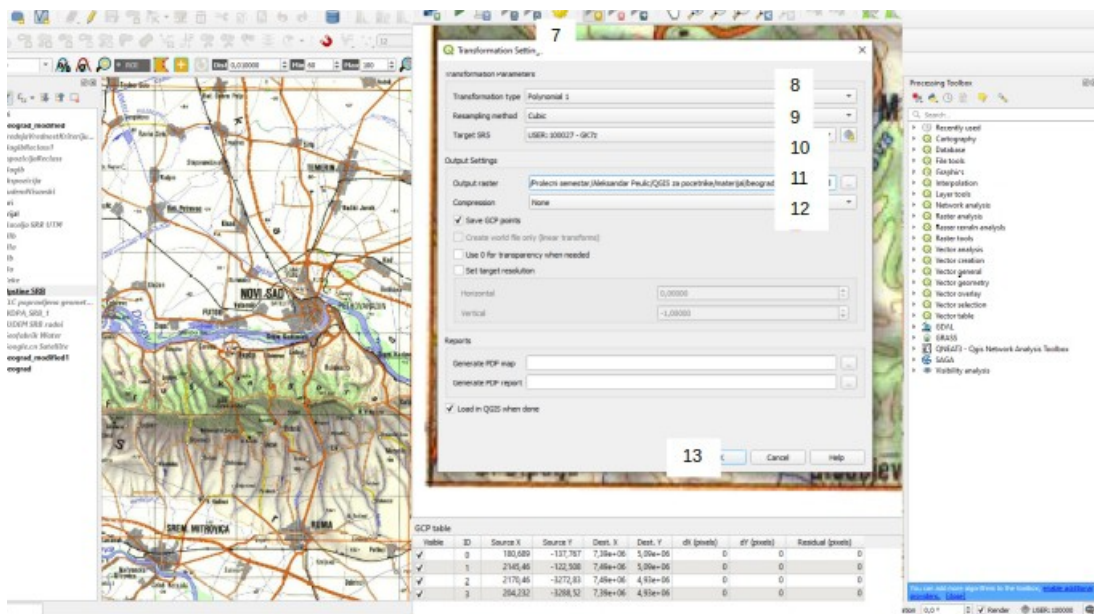
Visible	ID	Source X	Source Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residual (pixels)
✓	0	180,689	-137,767	7,39e+06	5,09e+06	0	0	0
✓	1	2145,46	-122,508	7,49e+06	5,09e+06	0	0	0
✓	2	2170,46	-3272,83	7,49e+06	4,93e+06	0	0	0
✓	3	204,232	-3288,52	7,39e+06	4,93e+06	0	0	0



Preglednotopografska karta 1:3000
Beograd



Слика 13 Геореференцирање



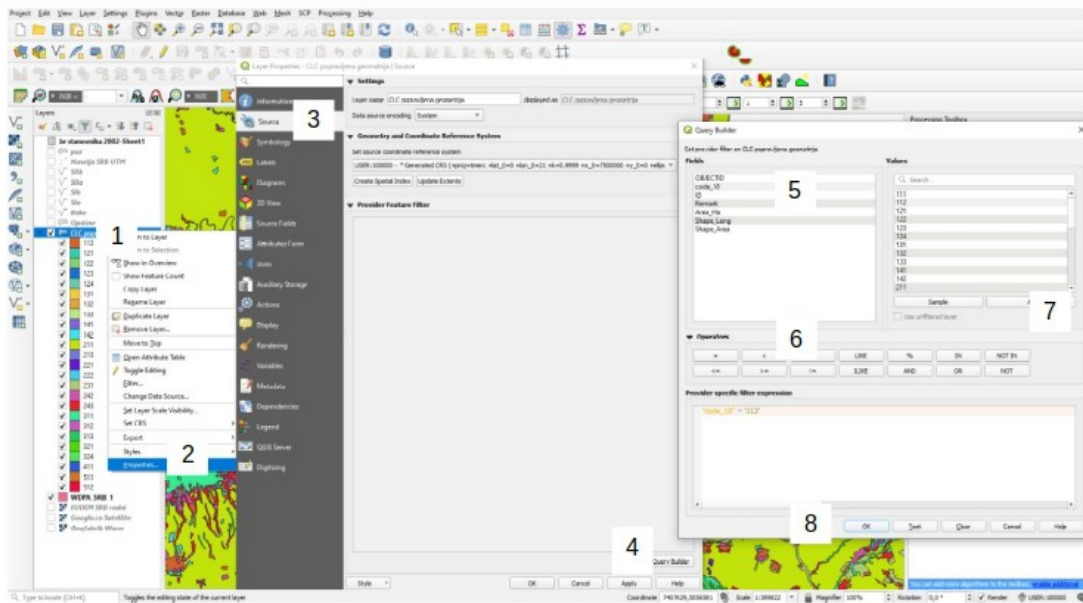
Слика 14 Геореференцирање - подешавање услова трансформације

5 ЈЕДНОСТАВНЕ АНАЛИЗЕ

5.1 Једноставне анализе векторских података

5.1.1 Издвајање података Query Builder

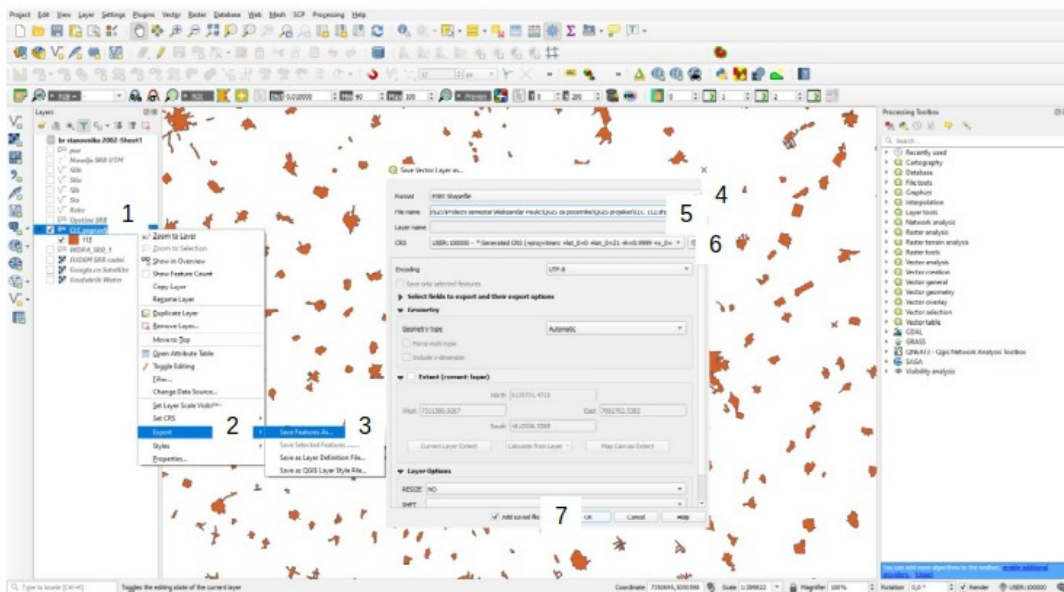
На панелу лејера приступа се лејеру бирањем десним кликом мишом [1] на новоотвореној картици бира се **Properties** [2] у новоотвореном прозору бира се картица **Source** [3] на њој се бира **Query Builder** [4] у новоотвореном прозору бира се поље [5] које успоставља релацију [6] са одговарајућом вредности [7] – ОК [8], Слика 15.



Слика 15 Издвајање података Query Builder

5.1.2 Експортовање лејера као нови елемент у пројекту

На панелу лејера приступа се лејеру бирањем десним кликом мишом [1] на новоотвореној картици бира се експортовање **Export**[2]и снимање елемента **Save Features as** [3]у новоотвореном прозору **Save Vector Layer as** дефинише се формат **Format** [4] именује се лејер **File name** [5] координатни систем **CRS- OK** [7], Слика 16.



Слика 16 Експортовање лејера као нови елемент у пројекту

5.1.3 Основне функције калкулатора Open Field Calculator

Додавање нове колоне (атрибута) у атрибутној табели - на линији са алатима приступа се преко иконице калкулатора **Open Filed Calculator** или уколико је потребно да се претходно провери садржај табеле **Open Attribute Table** у којој се на линији са алатима бира **Field Calculator** у новоотвореном прозору **Field Calculator** именује се нов атрибут **Output field name** тип податка **Output field type**, дужина **Output field lenght**, са два клика мишом операција са подацима_- **OK** .

5.2 Једноставне анализе растерских података

5.2.1 Статистика растера Zonal Statistic

Статистика пиксела растерског лејера (збир, сума, средња вредност, мин, мах, варијације и сл.) рачуна се помоћу **ZonalStatistic** који се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се предметни растер векторски лејер у чијој атрибутној табели ће се уписати производ префикс имена атрибута који се прави (нове колоне у атрибутној табели) статистичке операцијекоје се бирају у новоотвореном прозору - **OK** - **RUN**.

5.2.2 Извештај о вредностима растера Raster Layer Unique Value Report

Број пиксела растера који је претходно рекласификован рачуна се помоћу **Raster Layer Unique Value Report** који се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору

бира се предметни растер чији производ опционо може да се сачува у табели – **RUN**. Извештај о производу ове операције се добија као internet линк .

6 ОСНОВНЕ КОМАНДЕ ЗА РАД СА ГЕОПРОСТОРНИМ ПОДАЦИМА

6.1 Основне команде за рад са векторским подацима

6.1.1 Спајање лејера Dissolve

Спајање елемената лејера по неком атрибуту или слепљивање целог лејера у један без претходних атрибута (нпр, када је потребно имати само површину лејера без осталих детаља) се добија на команду **Dissolve** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се предметни лејер уколико није као претходно биран на панелу са лејерима атрибут по коме ће се спајати лејер који се бира у засебном новоотвореном прозору са опцијама - **RUN** . Производ ове операције је привремени лејер који се појављује у панелу са лејерима и потребно га је сачувати.

6.1.2 Прављење тампон зона Buffer

Прављење тампон зона око векторског лејера се врши командом **Buffer** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се предметни лејер уколико није као претходно биран на панелу са лејеримауноси се ширина зоне **Distance** - **RUN**.

6.1.3 Пресек лејера Intersect

Проналажење заједничких елемената два лејера добија се на команду **Intersect** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се улазни лејер **Input**

layer и лејер који се преклапа са улазним **Overlay layer** даље се опционо могу бирати поља лејера која се задржавају или се аутоматски задржавају сви и - **RUN** .

6.1.4 Разлика лејера **Difference**

Проналажење разлика између два лејера добија се на команду **Difference** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се улазни лејер **Input layer** и лејер који се преклапа са улазним **Overlay layer** - **RUN** .

6.2 Основне команде за рад са растерским подацима

6.2.1 Нагиб **Slope**

Нагиб у процентима рачуна се у процентима помоћу команде **Slope** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се предметни растер- **RUN** .

6.2.2 Осветљеност **Aspect**

Експозиција (изложеност светлу) се рачуна помоћу команде **Aspect** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се предметни растер - **RUN** .

6.2.3 Сечење растера по обухвату векторског лејера **Clip Raster By Mask Layer**

Растери се секу по границама векторских лејера помоћу команде **Clip Raster By Mask Layer** Вектори која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се растер лејер **Input layer** и лејер по коме ће се он исећи **layer** опционо се могу бирати координатни системи ових лејера- **RUN** .

6.2.4 Класификовање вредности у растеру **Reclassify By Table**

Вредности у растеру могу да се класификују преко команде **Reclassify By Table** која се бира на процесној табли **Processing Toolbox** у новоотвореном прозору бира се предметни лејер уколико није као претходно биран на панелу са лејерима и дефинише се табела са опсегом минималних и максималних вредности и вредношћу која ће им бити додељена табела за рекласификовање се отвара у засебном прозору и нови редови јој се додају на **Add Rows** - **OK** претходно или након дефинисања табеле се дефинишу вредности за **no data** пикселе и начин успостављања максимума и минимума (од-до) - **RUN** .

6.2.5 Растер калкулатор **Raster Calculator**

Математички и просторни односи растера могу се дефинисати помоћу команде **Raster Calculator** која се бира на картици **Raster** у новоотвореном прозору **Raster Calculator** бирају се растери између којих се дефинишу односиу делу **Result Layer** бира се име растера који се формира као резултат овог процеса **Output layer** његов формат простирање и координатни систем - **OK**

Закључак

Овим поглављем представљене су основне могућности бесплатног ГИС алата са циљем да читаоци пре свега стекну слику о функционалности и намени ГИС алата, да се упознају са основним појмовима и стекну почетна знања у манипулацији овом врстом софтверских алата.

Ово поглавље представља увод и основу у даље проучавање ГИС алата са циљем примене у области хотелијерства и туризма генерално, јер и једна и друга област уско су повезане са географским простором који треба приказати визуелно и повезати са дигиталним садржајима и базама података у циљу модернизације и повећања ефикасности и брзине приступа подацима, како би се различити садржаји приближили и представили потенцијалним корисницима.