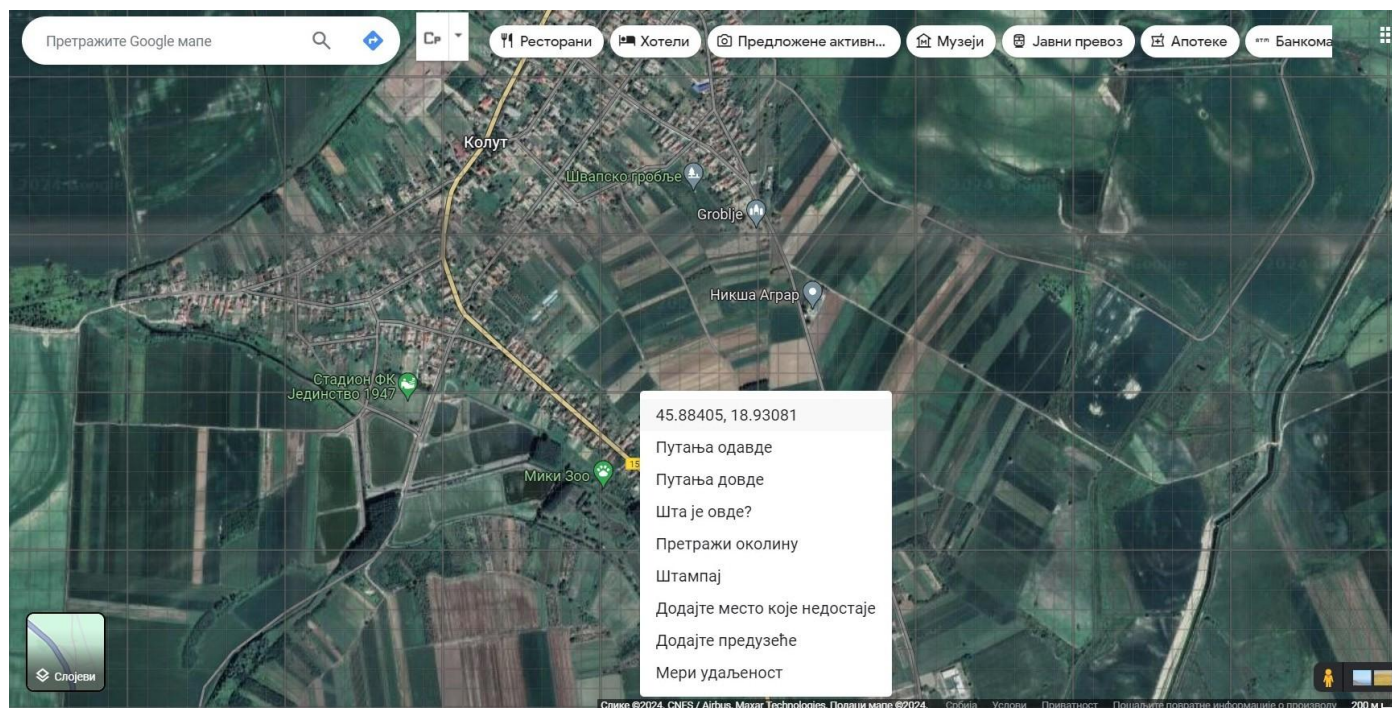


Корисничко упутство

Просторни приказ зоолошких вртова у Србији (ZooTour)

Прикупљање података

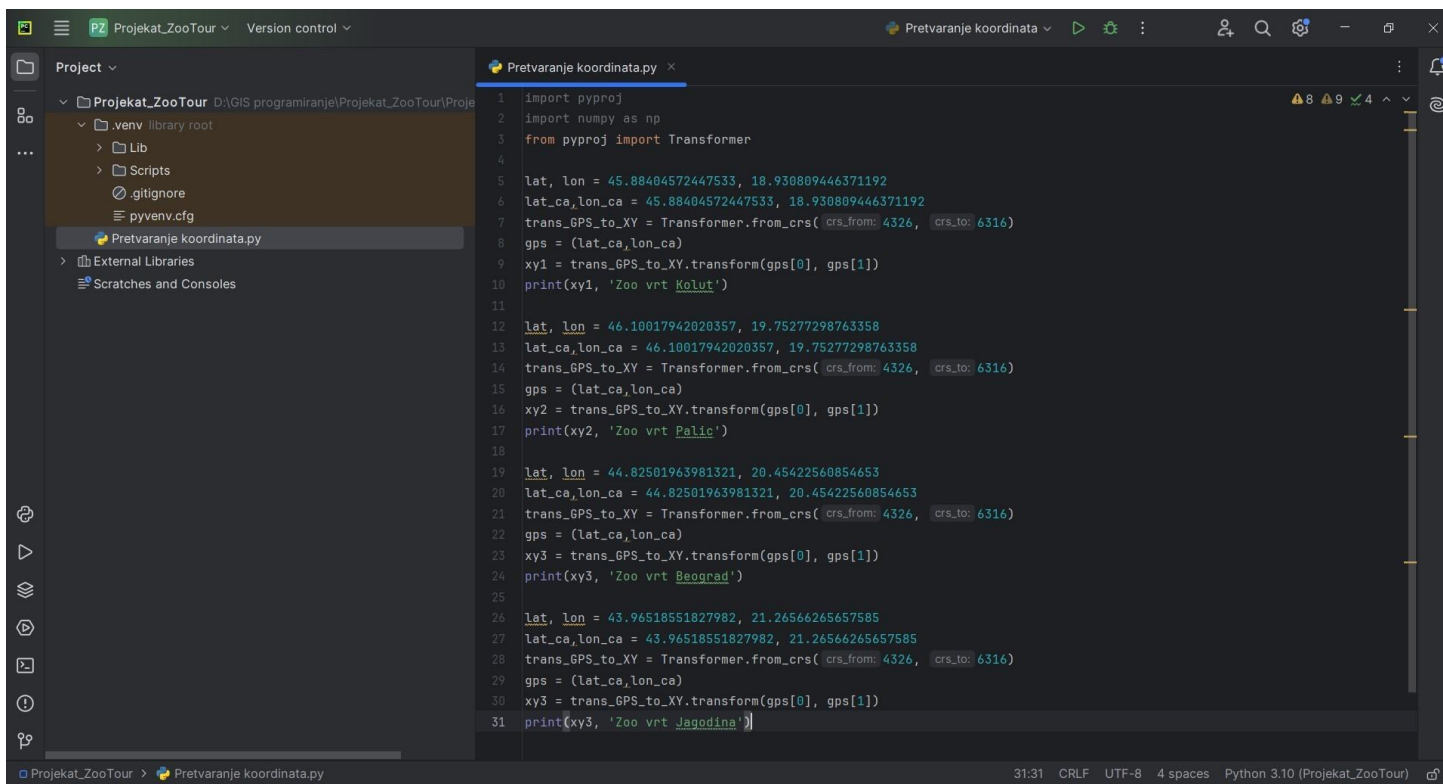
Прикупљање неопходних података било је у виду проналажења и прикупљања географских координата локација зоолошких вртова. Прикупљање ових података врши се помоћу Google Maps програма. Претрага жељених локација односно зоолошких вртова врши укуцавањем њиховог имена у претрагу (Претражите Google мапе), затим се десним кликом миша на зелену (црвену) иконицу отвара прозор са одређеним информацијама међу којима се налазе и потребне координате (Прилог 1). Приказане координате сачувати ради даљег коришћења истих. Исти поступак се понавља за сваки изабрани зоолошки врт.



Прилог 1. Положај и координате зоолошког врта у Колуту

Трансформација координата

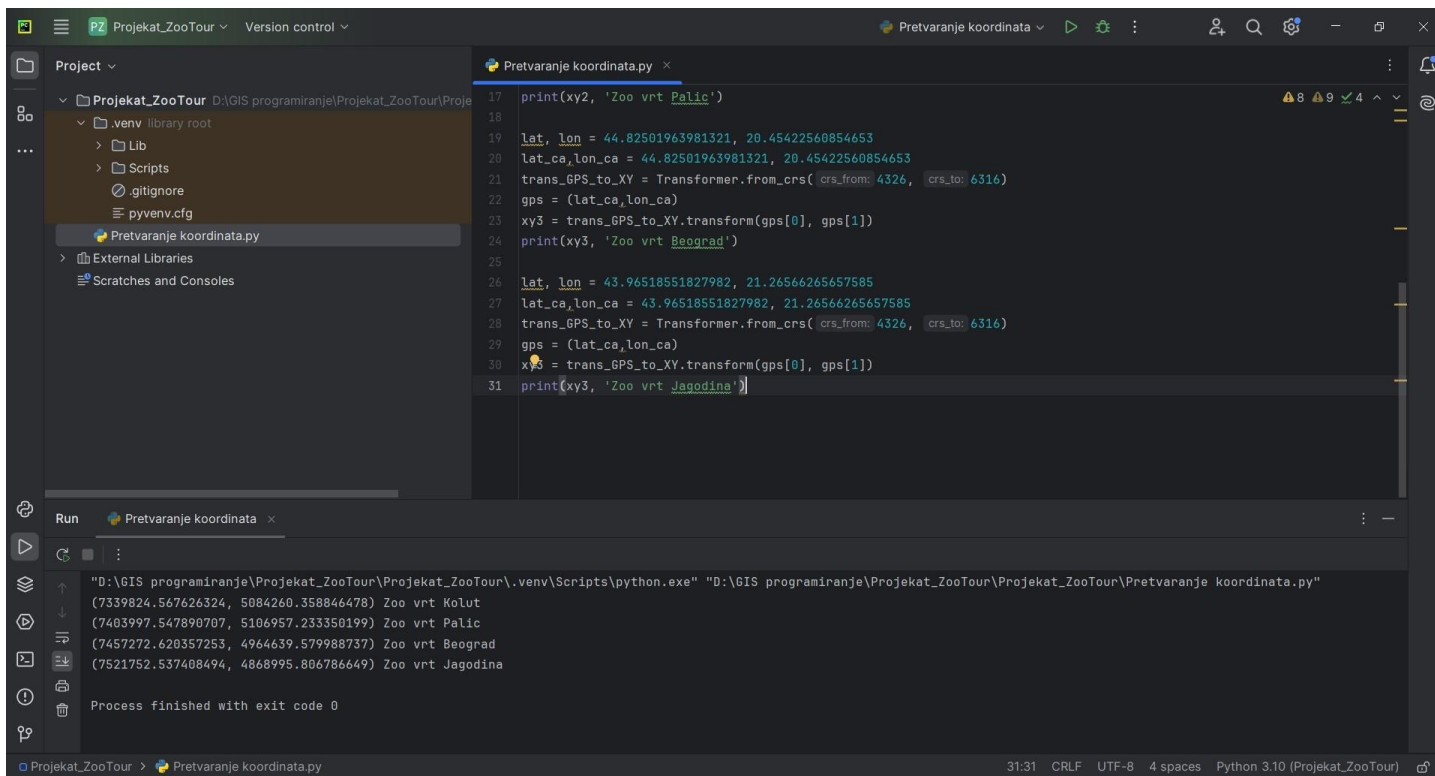
Уз помоћ Python датотеке `konvert_to_cartes.py` у пројекту назван „Претварање координата“ прикупљене координате се трансформишу у одговарајући формат погодан за даље коришћење. Координате се трансформишу из координатног система EPSG: 4326 у координатни систем EPSG: 6316. Овај неопходни поступак и линије кода у програмском језику Python могу се видети на прилогу број 2 (Прилог 2).



```
1 import pyproj
2 import numpy as np
3 from pyproj import Transformer
4
5 lat, lon = 45.88404572447533, 18.930809446371192
6 lat_ca, lon_ca = 45.88404572447533, 18.930809446371192
7 trans_GPS_to_XY = Transformer.from_crs(crs_from: 4326, crs_to: 6316)
8 gps = (lat_ca, lon_ca)
9 xy1 = trans_GPS_to_XY.transform(gps[0], gps[1])
10 print(xy1, 'Zoo vrt Kolut')
11
12 lat, lon = 46.10017942020357, 19.75277298763358
13 lat_ca, lon_ca = 46.10017942020357, 19.75277298763358
14 trans_GPS_to_XY = Transformer.from_crs(crs_from: 4326, crs_to: 6316)
15 gps = (lat_ca, lon_ca)
16 xy2 = trans_GPS_to_XY.transform(gps[0], gps[1])
17 print(xy2, 'Zoo vrt Palic')
18
19 lat, lon = 44.82501963981321, 20.45422560854653
20 lat_ca, lon_ca = 44.82501963981321, 20.45422560854653
21 trans_GPS_to_XY = Transformer.from_crs(crs_from: 4326, crs_to: 6316)
22 gps = (lat_ca, lon_ca)
23 xy3 = trans_GPS_to_XY.transform(gps[0], gps[1])
24 print(xy3, 'Zoo vrt Beograd')
25
26 lat, lon = 43.96518551827982, 21.26566265657585
27 lat_ca, lon_ca = 43.96518551827982, 21.26566265657585
28 trans_GPS_to_XY = Transformer.from_crs(crs_from: 4326, crs_to: 6316)
29 gps = (lat_ca, lon_ca)
30 xy3 = trans_GPS_to_XY.transform(gps[0], gps[1])
31 print(xy3, 'Zoo vrt Jagodina')]
```

Прилог 2. Претварање координата.

Након покретања овог кода, на следећем прилогу могу се видети добијени резултати претварања координата (Прилог 3).



```
17 print(xy2, 'Zoo vrt Palic')
18
19 lat, lon = 44.82501963981321, 20.45422560854653
20 lat_ca, lon_ca = 44.82501963981321, 20.45422560854653
21 trans_GPS_to_XY = Transformer.from_crs(crs_from: 4326, crs_to: 6316)
22 gps = (lat_ca, lon_ca)
23 xy3 = trans_GPS_to_XY.transform(gps[0], gps[1])
24 print(xy3, 'Zoo vrt Beograd')
25
26 lat, lon = 43.96518551827982, 21.26566265657585
27 lat_ca, lon_ca = 43.96518551827982, 21.26566265657585
28 trans_GPS_to_XY = Transformer.from_crs(crs_from: 4326, crs_to: 6316)
29 gps = (lat_ca, lon_ca)
30 xy3 = trans_GPS_to_XY.transform(gps[0], gps[1])
31 print(xy3, 'Zoo vrt Jagodina')]
```

Run Pretvaranje koordinata

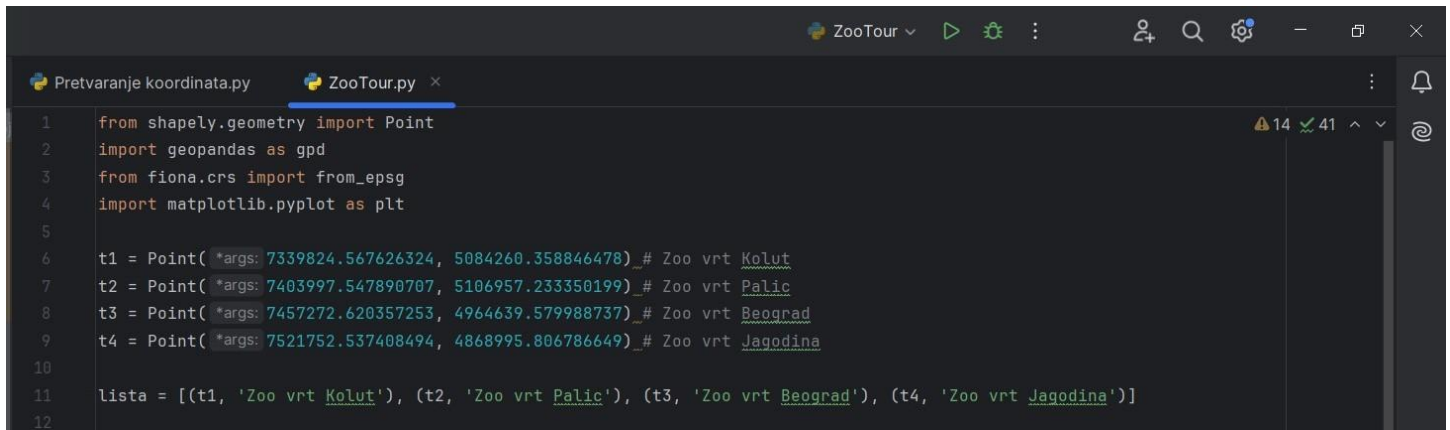
```
"D:\GIS programiranje\Projekat_ZooTour\Projekat_ZooTour\venv\Scripts\python.exe" "D:\GIS programiranje\Projekat_ZooTour\Projekat_ZooTour\Pretvaranje koordinata.py"
(7339824.567626324, 5084260.358846478) Zoo vrt Kolut
(7403997.547890707, 5106957.233350199) Zoo vrt Palic
(7457272.620357253, 4964639.579988737) Zoo vrt Beograd
(7521752.537408494, 4868995.806786649) Zoo vrt Jagodina

Process finished with exit code 0
```

Прилог 3. Трансформисане координате.

Увожење библиотека

Следећи корак је креирање кода. На наредном прилогу може се видети део кода који се односи на активирање односно увожење неопходних библиотека за рад у програмском језику Python. Такође, на овом прилогу приказано је дефинисање тачака и креирање листе торки за изабране локације (Прилог 4).

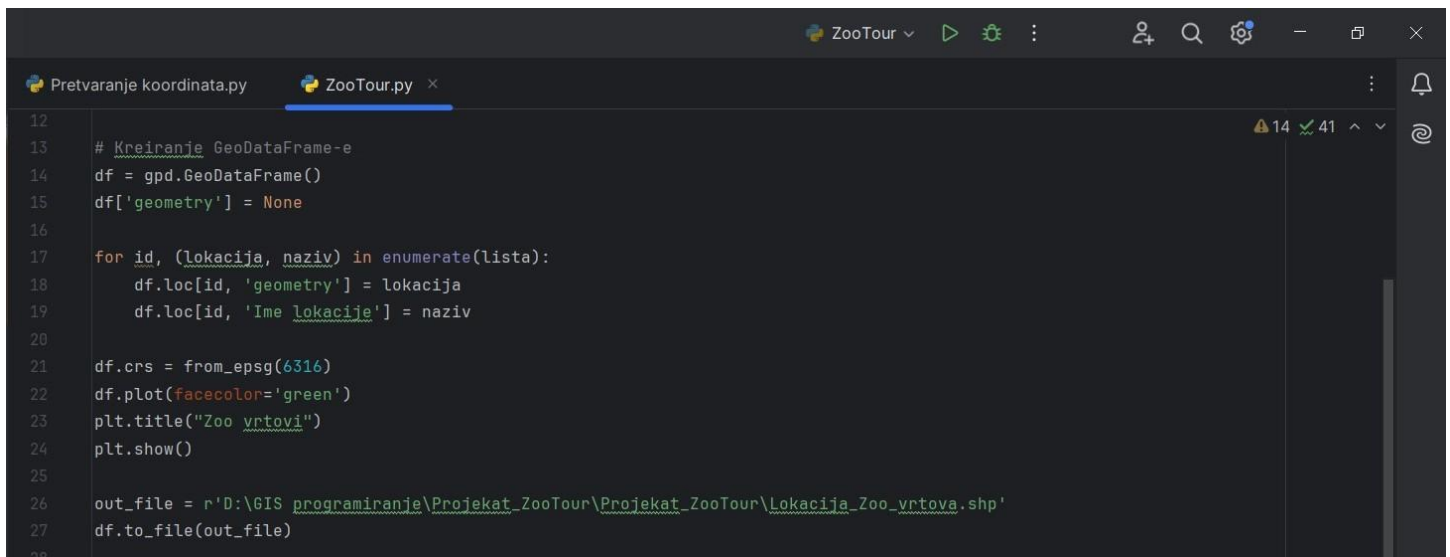


```
1 from shapely.geometry import Point
2 import geopandas as gpd
3 from fiona.crs import from_epsg
4 import matplotlib.pyplot as plt
5
6 t1 = Point(*args: 7339824.567626324, 5084260.358846478) # Zoo vrt Kolut
7 t2 = Point(*args: 7403997.547890707, 5106957.233350199) # Zoo vrt Palic
8 t3 = Point(*args: 7457272.620357253, 4964639.579988737) # Zoo vrt Beograd
9 t4 = Point(*args: 7521752.537408494, 4868995.806786649) # Zoo vrt Jagodina
10
11 lista = [(t1, 'Zoo vrt Kolut'), (t2, 'Zoo vrt Palic'), (t3, 'Zoo vrt Beograd'), (t4, 'Zoo vrt Jagodina')]
12
```

Прилог 4. Увожење библиотека у програмски језик Python

Креирање GeoDataFrame-а

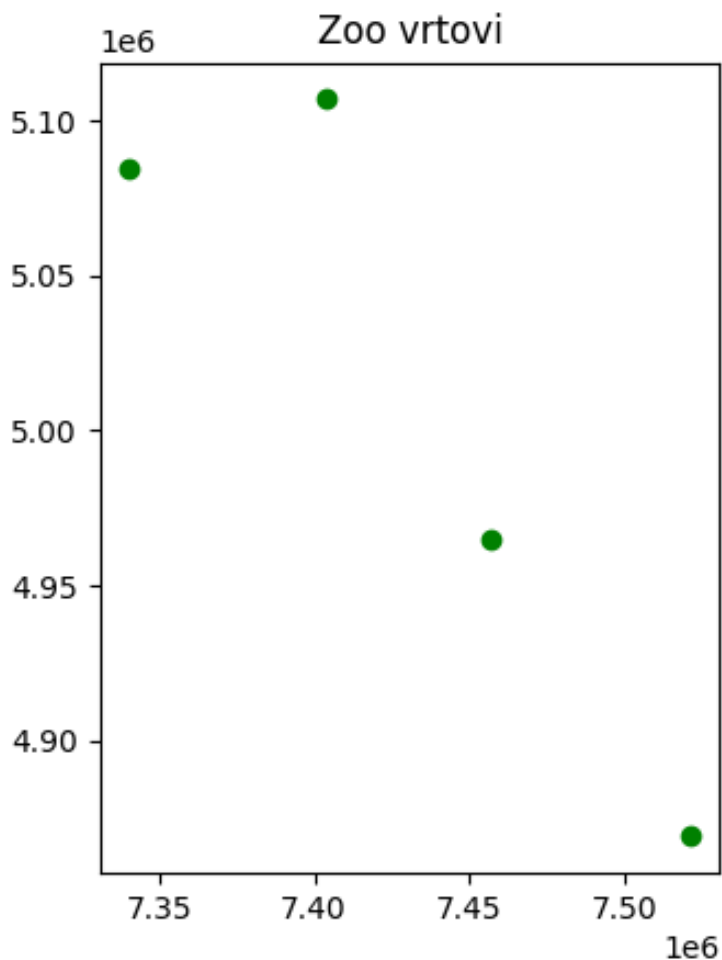
Следећи корак у програмирању и креирању кода јесте креирање GeoDataFrame-а, учитавање координатног система, приказивања тачака (локација зоолошких вртова) на графикону и креирање новог Shapefile-а са одређеним називом („Lokacija_Zoo_vrtova.shp“). Овај корак се може видети на наредном прилогу (Прилог 5).



```
12
13 # Kreiranje GeoDataFrame-a
14 df = gpd.GeoDataFrame()
15 df['geometry'] = None
16
17 for id, (lokacija, naziv) in enumerate(lista):
18     df.loc[id, 'geometry'] = lokacija
19     df.loc[id, 'Ime lokacije'] = naziv
20
21 df.crs = from_epsg(6316)
22 df.plot(facecolor='green')
23 plt.title("Zoo vrtovi")
24 plt.show()
25
26 out_file = r'D:\GIS programiranje\Projekat_ZooTour\Projekat_ZooTour\Lokacija_Zoo_vrtova.shp'
27 df.to_file(out_file)
28
```

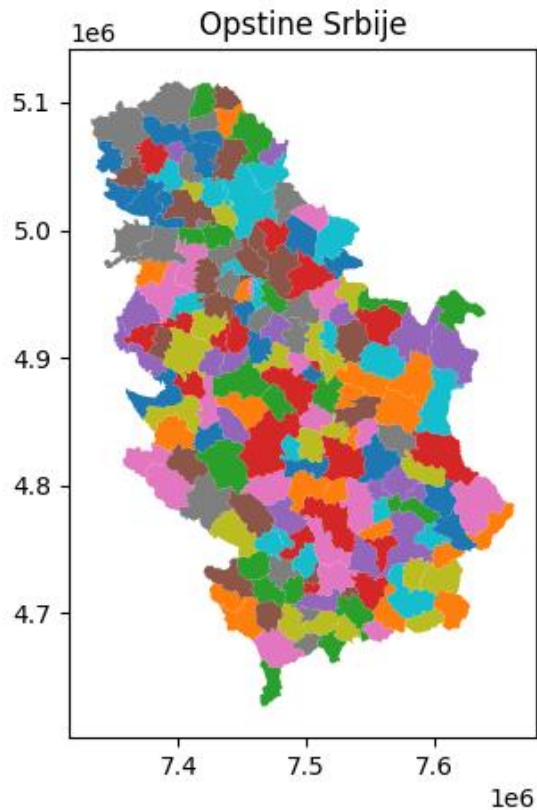
Прилог 5. Креирање GeoDataFrame-а, уношење одговарајућег координатног система и креирање новог Shapefile-а.

Као резултат досадашњег дела кода, добија се графикон са тачкама које представљају локације зоолошких вртова (Прилог 6).



Прилог 6. PLT графикон са тачкама (Figure 1).

За наставак рада, неопходно је учитати shapefile са границама Србије. Овом шејпфајлу се додељује променљива „fp“ и учитава се у GeoDataFrame. Такође, извршена је промена назива колоне „Opstina“ у „Naziv opstine“. Подешен је координатни систем и затим се добија фигура са општинама у Србији која се може пронаћи под називом Figure_2 (Прилог 7). Нови фајл снимамо као нови шејпфајл „Opstine Srbije“ (Прилог 8). Ови кораци су неопходни како би могли да преклопимо два shapefile-а и самим тим добијемо жељену карту која приказује положај зоолошких вртова.



Прилог 7. PLT графикон са приказаном територијом и општинама Србије (Figure 2).

У наредном прилогу се може видети претходно описани део кода (Прилог 8).

```

28
29 fp = "D:\GIS programiranje\Projekat_ZooTour\Projekat_ZooTour\Opstine SRB.shp"
30
31 df_loc = gpd.read_file(fp)
32 print(df_loc)
33 print(df_loc.crs)
34 print(df_loc['geometry'].head())
35
36 df_loc = df_loc.rename(columns={'Opstina': 'Naziv opstine'})
37 print(df_loc.columns)
38 print(df_loc)
39
40 df_loc['Povrsina'] = df_loc['geometry'].area / 1000000
41 print(df_loc['Povrsina'].head())
42
43 df_loc.crs = from_epsg(6316)
44 print(df_loc.crs)
45
46 df_loc.plot(column='Naziv opstine', cmap='tab10', legend=False)
47 plt.title('Opstine Srbije')
48 plt.tight_layout()
49 plt.show()
50
51 out_file2 = "D:\GIS programiranje\Projekat_ZooTour\Opstine Srbije"
52
53 print(df.crs)

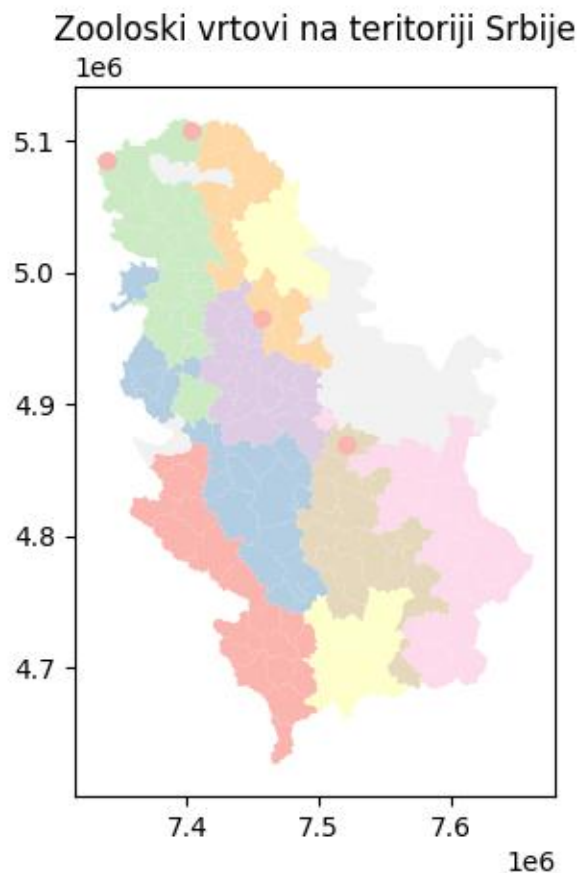
```

Прилог 8. Увођење променљивих у GeoDataFrame, подешавање координатног система и добијање Фигуре 2.

Да би се добио коначни резултат и жељена карта, неопходно је преклопити два shapefile-a односно добијених Фигура 1 и 2. Након што је дефинисан жељени координатни систем, у променљивој „preklapanje“ извршено је спајање геометрија из два GeoDataFrame-a (Прилог 9). У Прилогу 10 може се видети како изгледа преклапање претходно добијених фигура.

```
Pretvaranje koordinata.py  ZooTour.py ×
54
55 # Preklapanje
56 df.to_crs(df_loc.crs, inplace=True)
57 preklapanje = df.geometry._append(df_loc.geometry)
58 print(preklapanje.crs)
59 print(preklapanje)
60
61 preklapanje.plot(cmap="Pastel1")
62 plt.title("Zooloski vrtovi na teritoriji Srbije")
63 plt.show()
64
65 print(plt.show)
66
67
68
69
70
```

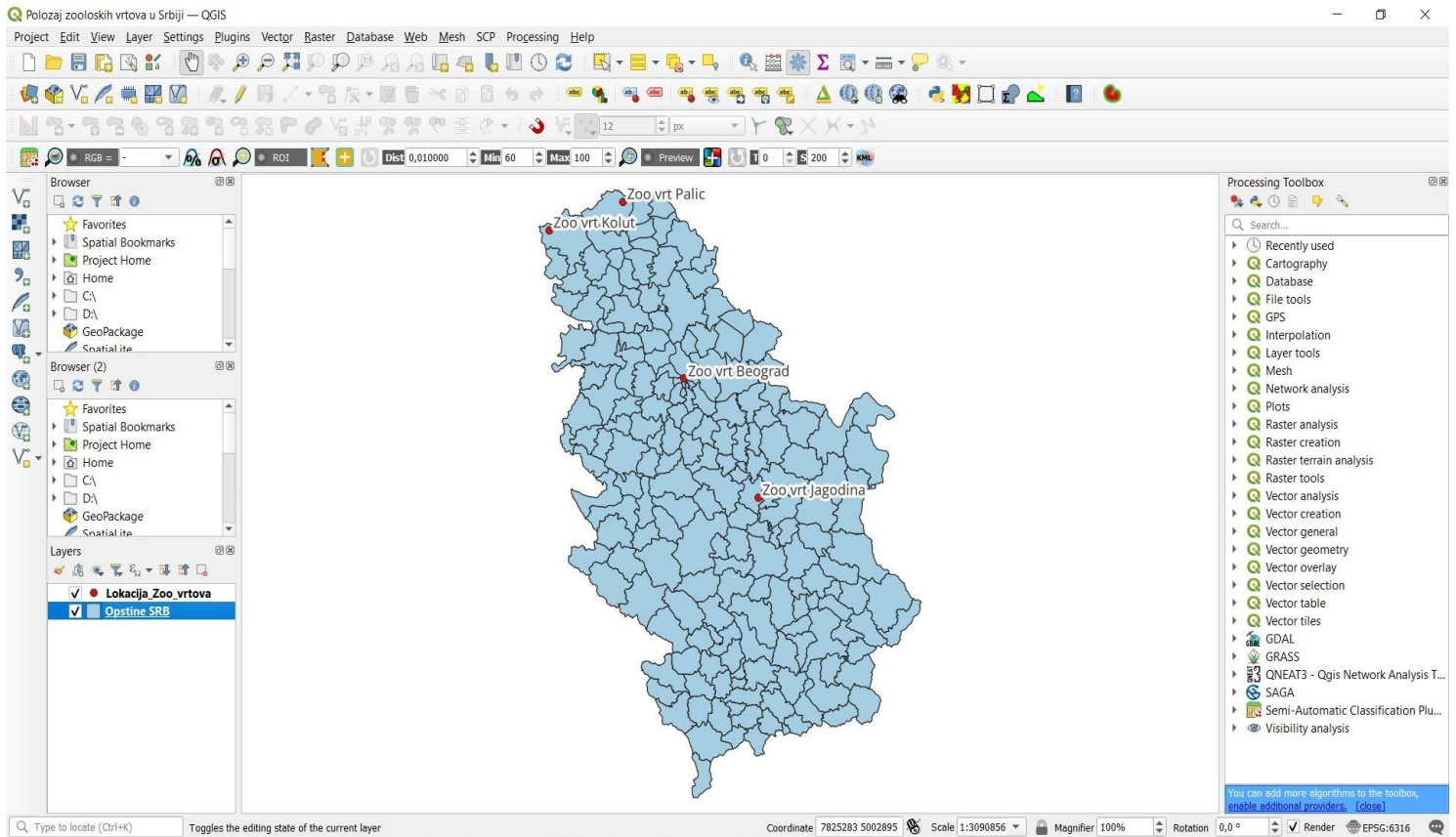
Прилог 9. Преклапање геометрија.



Прилог 10. PLT приказ преклапања фигура.

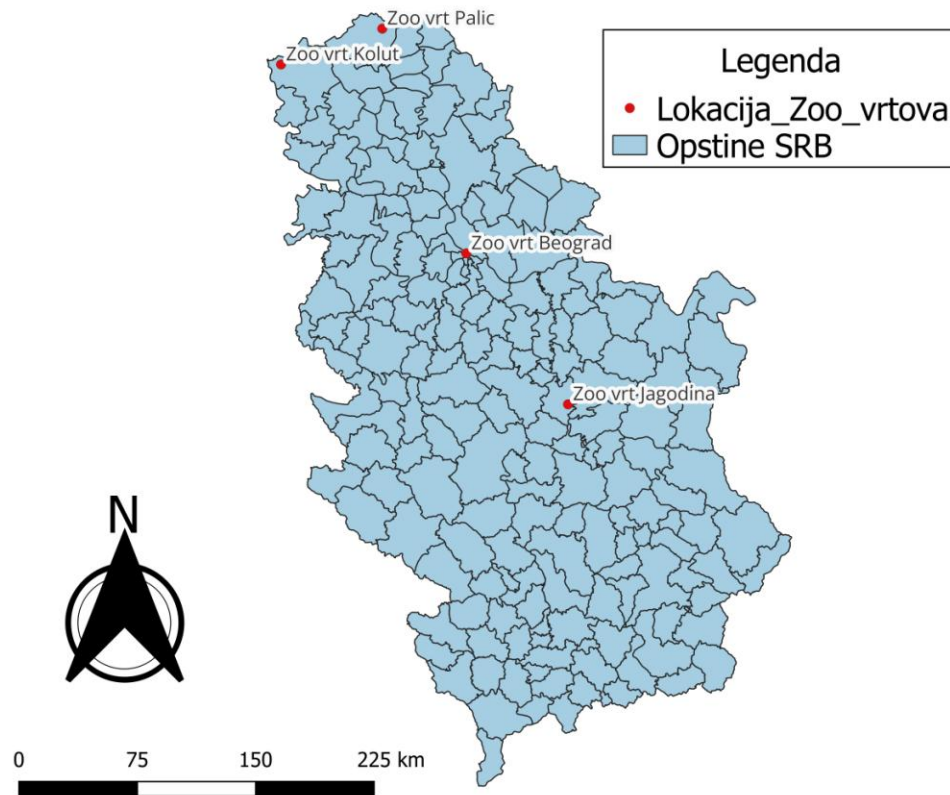
Добијени резултати и карта

Добијени резултати и shapefile-ови убачени су у QGIS. Након овог поступка креиран је QGIS пројекат (Прилог 11) и креирана је карта „Položaj zooloških vrtova u Srbiji“ као финални производ овог пројекта (Прилог 12).



Прилог 11. QGIS пројекат.

Položaj zooloških vrtova u Srbiji



Прилог 12. Карта Србије са приказаним зоолошким вртovima.