

**SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TP.HCM**  
**TRUNG TÂM ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ**



**HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG**  
**HCMGIS PLUGIN FOR QGIS 3**

**TP.HCM, Tháng 10/2019**

# MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>1</b>
<b>CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU HCMGIS PLUGIN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Giới thiệu HCMGIS Plugin .....	3
1.2. Tham khảo mã nguồn và đóng góp cho HCMGIS Plugin.....	4
1.3. Cài đặt HCMGIS Plugin .....	6
<b>CHƯƠNG II. CÁC CHỨC NĂNG CỦA HCMGIS PLUGIN.....</b>	<b>10</b>
2.1. BaseMap .....	10
2.2. HCMGIS OpenData.....	24
2.3. VN-2000 Projections .....	26
2.4. Geometry Processing .....	33
2.4.1. Skeleton/ medial axis/ Centerline.....	33
2.4.1.1. Voronoi Diagram .....	33
2.4.1.2. Delaunay Triangulation .....	35
2.4.1.3. Ứng dụng sơ đồ Voronoi tìm tìm đường cho đối tượng vùng dạng network .....	36
2.4.1.4. Tạo tìm đường sử dụng HCMGIS Plugin.....	37
2.4.2. Centerline in Polygons' Gaps.....	39
2.4.3. Closest/ Farthest pair of Points.....	43
2.4.3.1. Bài toán tìm cặp điểm gần nhất và xa nhất (Closest/ Farthest Pair of Points).....	43
2.4.3.2. Tìm Closest/ Farthest Pair of Points sử dụng HCMGIS Plugin .....	43
2.4.4. Largest Empty Circle.....	46
2.4.5. Bài toán tìm đường tròn rỗng lớn nhất Largest Empty Circle.....	46
2.4.6. Tìm Largest Empty Circle sử dụng HCMGIS Plugin.....	48
2.4.7. Merge Layers.....	49
2.4.8. Split Layer .....	52
2.5. Caculate Fields.....	54
2.5.1. Merge Fields .....	54
2.5.2. Split Field .....	56

2.5.3. Vietnamese Font Converter .....	58
2.6. Batch Converter .....	61
2.6.1. CSV To Point .....	61
2.6.2. TXT to CSV .....	64

# CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU HCMGIS PLUGIN

## 1.1. Giới thiệu HCMGIS Plugin

**HCMGIS** là **QGIS3 plugin** được phát triển bởi Trung tâm Ứng dụng GIS TP.HCM nhằm cung cấp một số tính năng hữu ích cho cộng đồng người dùng QGIS Việt Nam và cộng đồng người dùng GIS nói chung. HCMGIS Plugin còn hướng đến mục tiêu khuyến khích cộng đồng cùng sử dụng và cùng đóng góp vào sự phát triển các phần mềm GIS mã nguồn mở, tuân thủ các chuẩn mở, hướng đến hệ sinh thái dữ liệu mở, từng bước hình thành và phát triển nền văn hóa chia sẻ trong cộng đồng người dùng phần mềm và khai thác dữ liệu GIS.

**Chức năng chính:** HCMGIS Plugin hỗ trợ thêm Basemap vào QGIS, định nghĩa hệ tọa độ địa phương trong hệ VN-2000, cung cấp một số công cụ xử lý hình học và thuộc tính:

- **Basemap:** Thêm bản đồ nền Google, ESRI, OSM Stamen, Carto, HCMGIS Aerial Images,...vào QGIS
- **HCMGIS OpenData:** Download miễn phí dữ liệu GIS từ <https://opendata.hcmgis.vn>
- **Vn-2000 Projections:** Định nghĩa hệ tọa độ địa phương cho các tỉnh/ thành ở Việt Nam.
- **Xử lý không gian:**
  - Tạo xương (skeleton/ medial axis/ Centerline) cho đối tượng dạng vùng (mạng giao thông/ sông rạch) (Layer dạng vùng phải ở dạng projected coordinate reference system).
  - Tạo Centerline (tim hẻm, đường phân phối điện/ nước) cho các block nhà (Layer Block nhà phải ở dạng projected coordinate reference system).
  - Tìm cặp điểm gần nhất/ xa nhất cho một tập điểm dựa trên Voronoi Diagram.
  - Tìm đường tròn rỗng lớn nhất (không chứa bất cứ điểm nào) của một tập điểm.

- Gộp layers, tách layer.
- **Xử lý thuộc tính:**
  - Gộp/ tách trường dữ liệu
  - Chuyển đổi font chữ tiếng Việt Unicode ↔ TCVN3 ↔ Vni-Windows, với các tiện ích IN HOA, Hoa Mỗi Từ, Hoa đầu câu, in thường, không dấu.
- **Batch Converter:** Chuyển đổi tất cả các file chứa tọa độ XY (.csv) sang dạng điểm (shapefile) cho thư mục và các thư mục con.

## 1.2. Tham khảo mã nguồn và đóng góp cho HCMGIS Plugin

- HCMGIS Plugin trên QGIS Plugin Repository:  
<https://plugins.qgis.org/plugins/HCMGIS/>. QGIS Plugin Repository là nơi quản lý toàn bộ các Plugin của QGIS, người dùng có thể xem và tìm kiếm các plugin, nhà phát triển có thể upload plugin, quản lý và nâng cấp các plugin theo thời gian.

The screenshot shows the QGIS Python Plugins Repository website. The header includes navigation links: QGIS HOME, ABOUT PLUGINS, PLUGINS, PLANET, USER MAP, and LOGOUT. A search bar and a user profile icon are also present. The main content area is titled "QGIS Python Plugins Repository" and displays a list of "Stable plugins" (800 records found). The list includes columns for Name, Author, Created on, Stars (votes), Stable, Exp., and Manage. The plugins listed are:

Name	Author	Created on	Stars (votes)	Stable	Exp.	Manage
OSM route	Riccardo Klinger - Geolicious	June 20, 2015	44	0.6	0.3	
QField Sync	OPENGIS.ch	Aug 18, 2016	94	3.1.5	1.1.3	
Multipart Split	Alexandre Nelo	Feb. 14, 2013	44	1.0.0	0.10.0	
QAD	gam17	April 13, 2016	110	2.14.4	2.8.10	
HCMGIS	Quach Dong Thang	March 26, 2018	57	19.9.16	—	
Tile Map Scale Plugin	Matthias Ludwig - Datafzyze Solutions	March 12, 2013	66	1.0	—	
Multi Ring Buffer	Heikki Vesanto	July 12, 2015	33	1.1	—	
SimpleSvg	Richard Duivenvoorde	June 16, 2011	44	0.8.5	0.5	
Layers menu from project	Agence de l'eau Adour Garonne	Nov. 26, 2011	20	1.0.3	—	
WPS Client	Horst Duestler - Sourcepole AG	June 29, 2011	—	2.1.6	—	



[Code](#)
[Issues 4](#)
[Pull requests 0](#)
[Projects 0](#)
[Wiki](#)
[Security](#)
[Insights](#)
[Settings](#)

Label issues and pull requests for new contributors

Now, GitHub will help potential first-time contributors [discover issues](#) labeled with [good first issue](#)

[Dismiss](#)

Filters 
[Labels 8](#)
[Milestones 0](#)
[New issue](#)

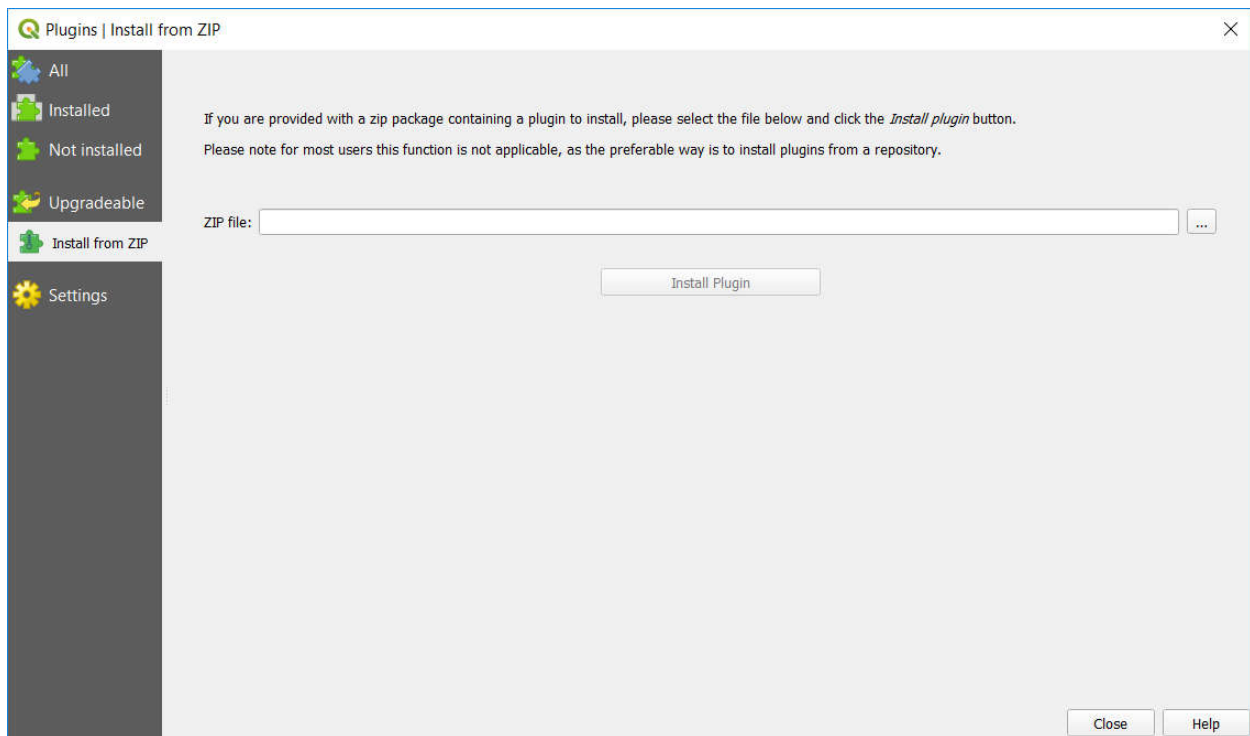
<input type="checkbox"/>	4 Open ✓ 0 Closed	Author ▾	Labels ▾	Projects ▾	Milestones ▾	Assignee ▾	Sort ▾
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Error installing HCMGIS on QGIS 3.0.0</a> #4 opened on May 2 by ErinBaker						
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Please consider bringing your work upstream</a> #3 opened on Sep 27, 2018 by pcav						8
<input type="checkbox"/>	<a href="#">updating</a> #2 opened on Jul 23, 2018 by pigreco						7
<input type="checkbox"/>	<a href="#">split layer not working</a> wontfix #1 opened on May 9, 2018 by ferranferrer						1

ProTip! What's not been updated in a month: [updated:<2019-09-09](#).

- Homepage: <https://hcmgis.vn>
- Facebook: <https://www.facebook.com/hcmgis>

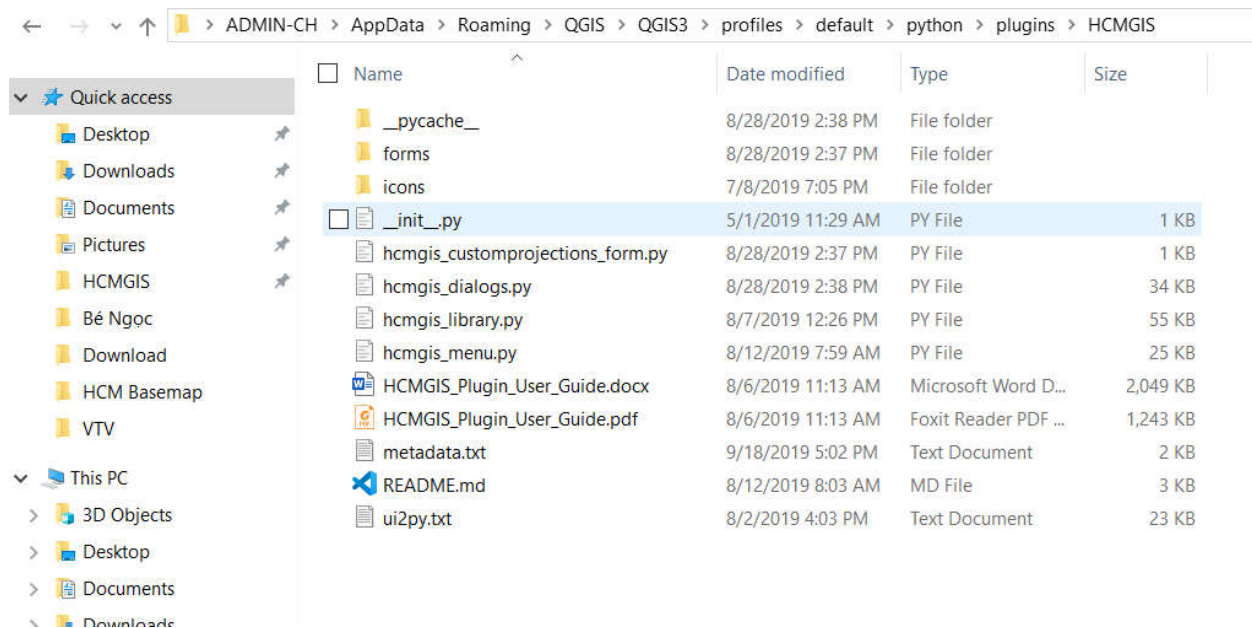
### 1.3. Cài đặt HCMGIS Plugin

- Cài đặt QGIS tại <https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>.
- 02 cách cài đặt QGIS Plugin:
  - o Install from ZIP: Plugins → Manage and install Plugins → Install from ZIP → chọn đến ZIP file chứa plugin cần cài đặt. Cách này thường được dùng đối với các Plugin chưa được chấp thuận (approved) và published trên QGIS Plugin Repository: <https://plugins.qgis.org/plugins/>.

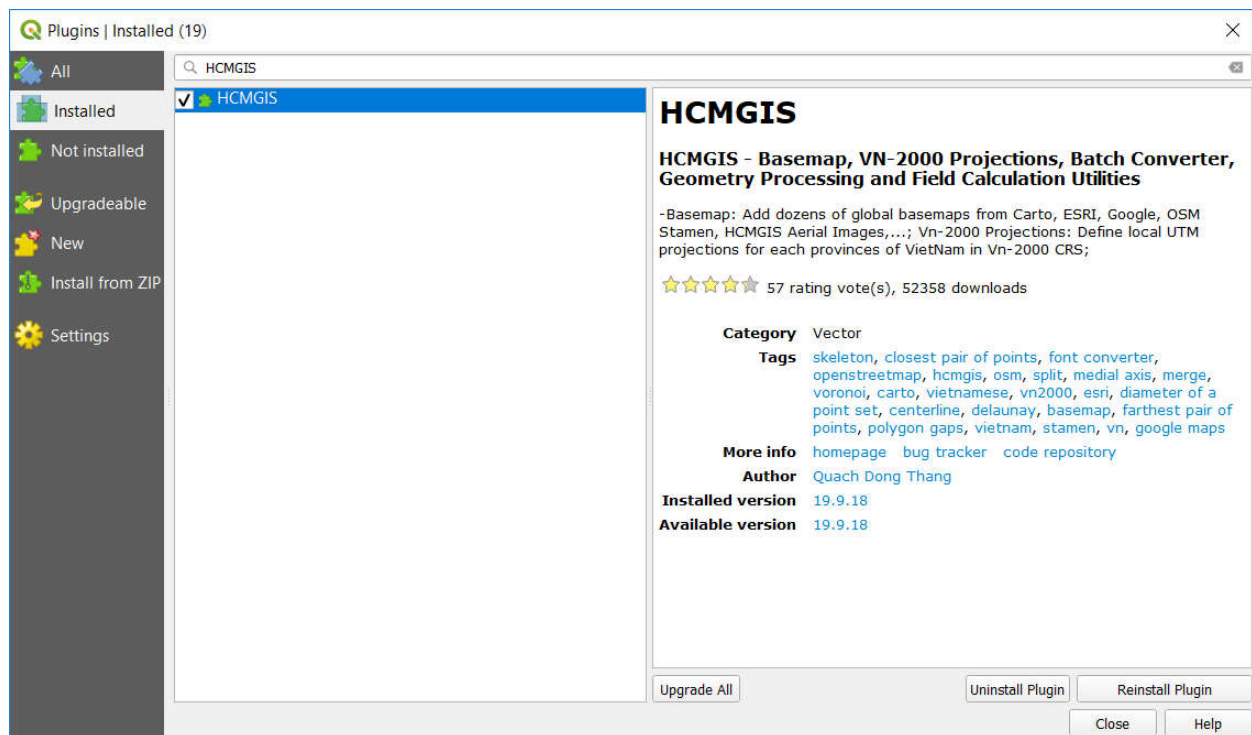


- Ngược lại, nếu plugin đã được published trên QGIS Plugin Repository, chức năng Manage and Install Plugins của QGIS sẽ hỗ trợ người dùng dễ dàng trong việc tìm kiếm, cài đặt và quản lý các Plugin trong QGIS. Người dùng có thể tìm kiếm các plugin theo tên, theo từ khóa và cài đặt (install) các plugin, gỡ cài đặt (uninstall), cài đặt lại (reinstall), báo cho người dùng khi plugin được update phiên bản mới và nâng cấp phiên bản (upgrade), hoặc chức năng upgrade all nếu người dùng muốn cập nhật tất cả các plugin có phiên bản mới trên QGIS Plugin Repository. Trong giao diện Manage and Install Plugins, người dùng có thể dễ dàng xem tất cả các plugin, các plugin đã được cài đặt, các plugin chưa được cài đặt, các plugin có thể nâng cấp lên phiên bản mới, đánh giá (vote) cho các plugin, cũng như cấu hình đường dẫn Plugin Repository và chu kỳ kiểm tra phiên bản mới của các plugin.
- Sau khi cài đặt, mỗi QGIS Plugin sẽ được chứa trong một thư mục theo đường dẫn: `C:\Users\computer_name\AppData\Roaming\QGIS\QGIS3\profiles\default\python\plugins\HCMGIS`

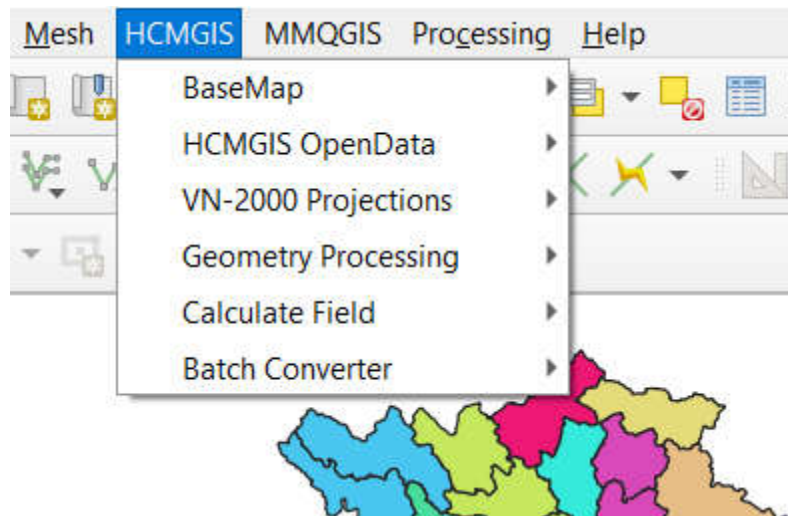




- Cài đặt HCMGIS Plugin: Trong QGIS, vào menu Plugins → Manage and install Plugins → Search HCMGIS và chọn Install/ Upgrade Plugin. HCMGIS Plugin được đặt tên phiên bản dạng yy.m.d.



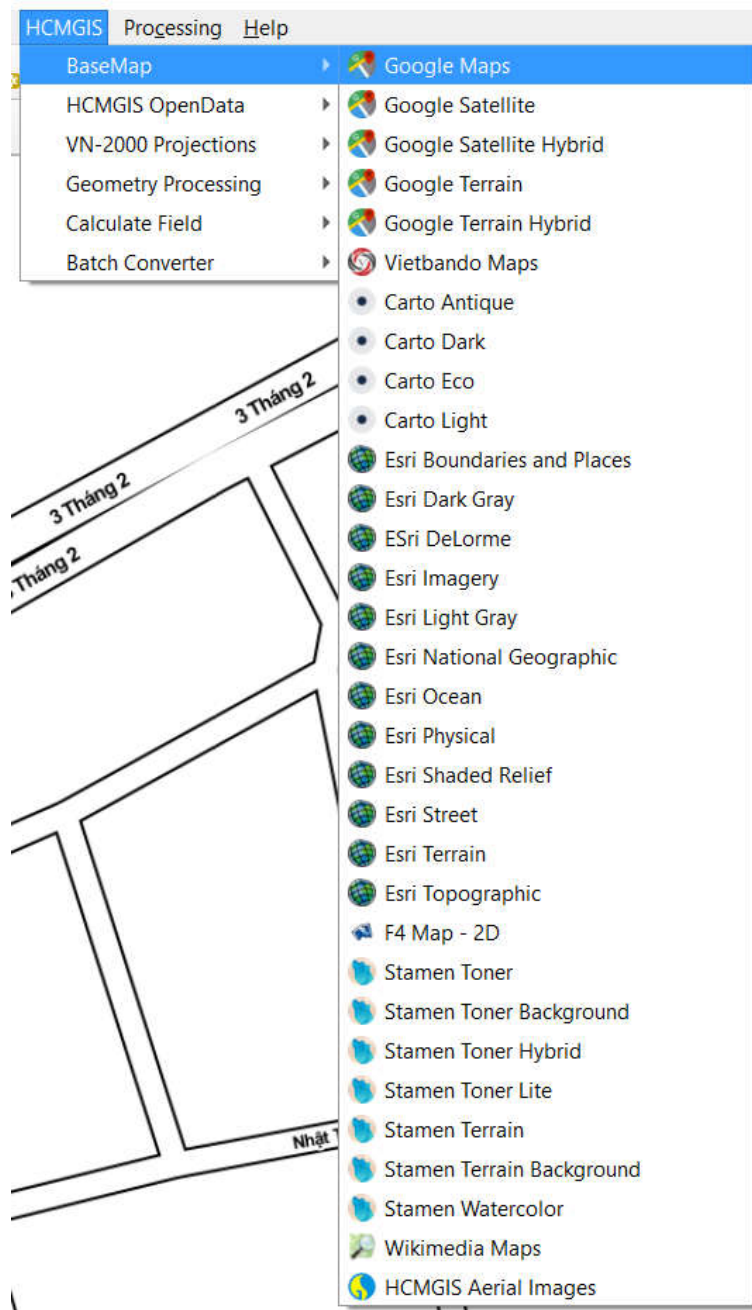
- Sau khi cài đặt thành công, có thể sử dụng HCMGIS Plugin qua menu HCMGIS trong QGIS:



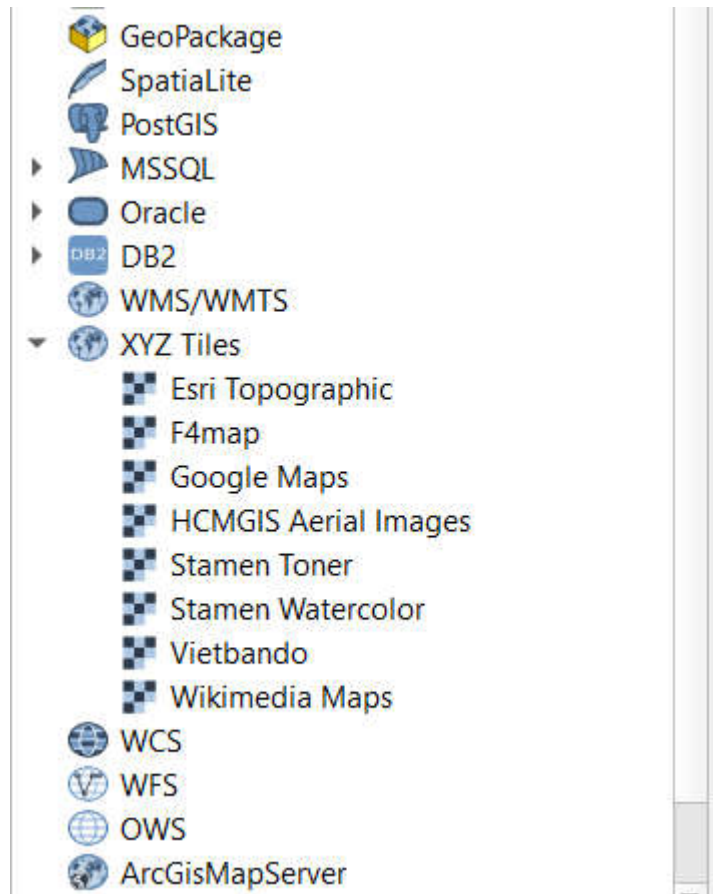
## CHƯƠNG II. CÁC CHỨC NĂNG CỦA HCMGIS PLUGIN

### 2.1. BaseMap

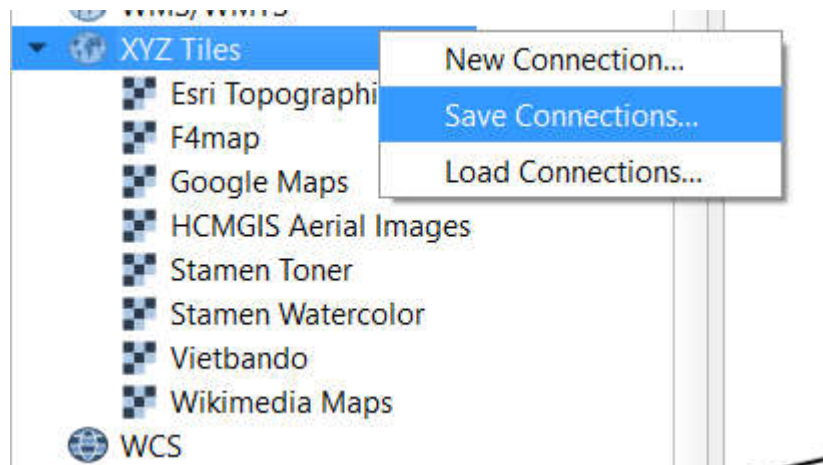
- Thêm bản đồ nền Google, Carto, ESRI, OSM Stamen, HCMGIS Aerial Images,...vào QGIS. HCMGIS Basemap hỗ trợ khoảng 30 basemaps theo chuẩn XYZ Tiling.

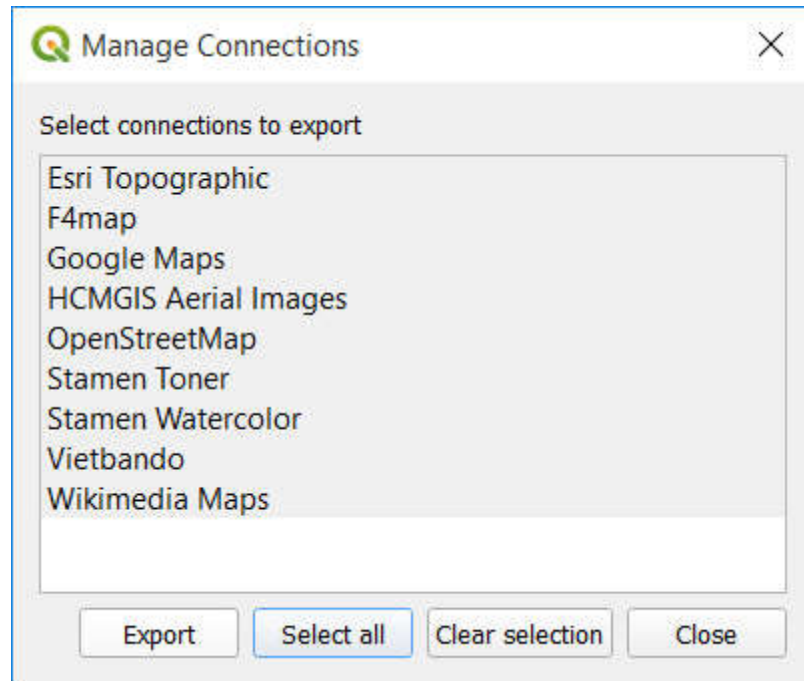


- Các basemap được chọn sẽ đồng thời được add vào XYZ Tiles trong QGIS để thuận tiện cho lần sử dụng sau



- Ngoài ra, người dùng có thể sử dụng chức năng Save Connections → Export để lưu lại các basemap trong XYZ Tiles Connection





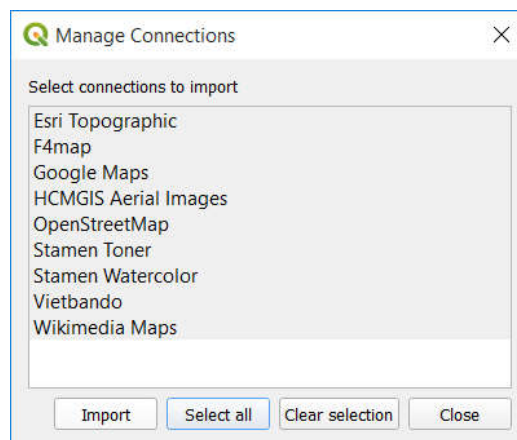
- QGIS sẽ lưu lại thông tin về các basemap ở dạng XML.

```

basemaps.xml X
C:\Users\DELLG7\Desktop > basemaps.xml
1  [DOCTYPE connections]
2  <qgsXYZTilesConnections version="1.0">
3
4  <xyztiles url="http://server.arcgisonline.com/arcgis/rest/services/World_Topo_Map/MapServer/tile/{z}/{y}/{x}" authcfg="" name="Esri Topographic" referer="" zmin="0" z
5
6  <xyztiles url="http://tile.f4map.com/tiles/f4_2d/{z}/{x}/{y}.png" authcfg="" name="F4map" referer="" zmin="0" zmax="22" password="" username=""/>
7
8  <xyztiles url="http://mti.google.com/vt/lyrs=m&map=x-{x}&map;y={y}&map;z={z}" authcfg="" name="Google Maps" referer="" zmin="0" zmax="22" password="" username=""/>
9
10 <xyztiles url="http://trueortho.hcmgis.vn/basemap/cache_lidar/{z}/{x}/{y}.jpg" authcfg="" name="HCMGIS Aerial Images" referer="" zmin="0" zmax="22" password="" usern
11
12 <xyztiles url="https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png" authcfg="" name="OpenStreetMap" referer="" zmin="0" zmax="19" password="" username=""/>
13
14 <xyztiles url="http://a.tile.stamen.com/toner/{z}/{x}/{y}.png" authcfg="" name="Stamen Toner" referer="" zmin="0" zmax="22" password="" username=""/>
15
16 <xyztiles url="http://c.tile.stamen.com/watercolor/{z}/{x}/{y}.jpg" authcfg="" name="Stamen Watercolor" referer="" zmin="0" zmax="22" password="" username=""/>
17
18 <xyztiles url="http://images.vietbando.com/imageloader/GetImage.ashx?Ver=302016&26LayerIds%3DVB0%26V%3D%7B%7D%26X%3D%7B%7D%26Y%3D%7B%7D%26Level%3D%7B%7D" authcfg="" name="Vietb
19
20 <xyztiles url="http://maps.wikimedia.org/osm-intl/{z}/{x}/{y}.png" authcfg="" name="Wikimedia Maps" referer="" zmin="0" zmax="22" password="" username=""/>
21
22 </qgsXYZTilesConnections>

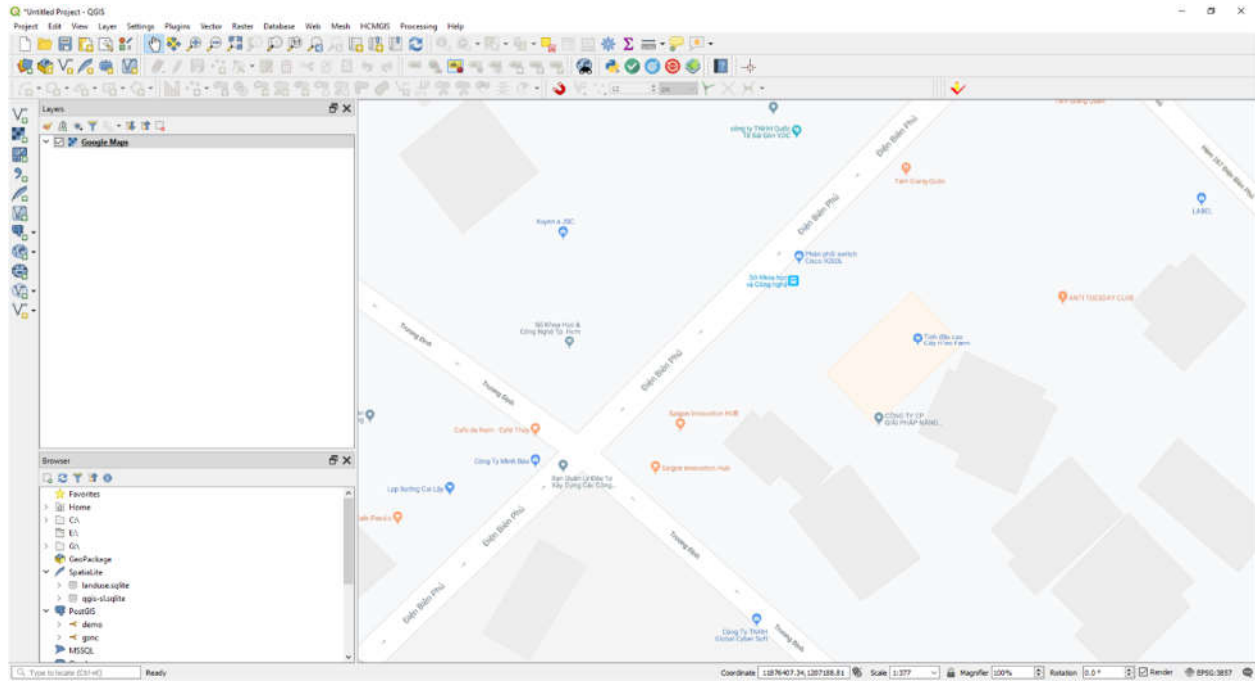
```

- Người dùng có thể chia sẻ và sử dụng file XML này bằng chức năng Load Connections → Import của XYZ Tiles.

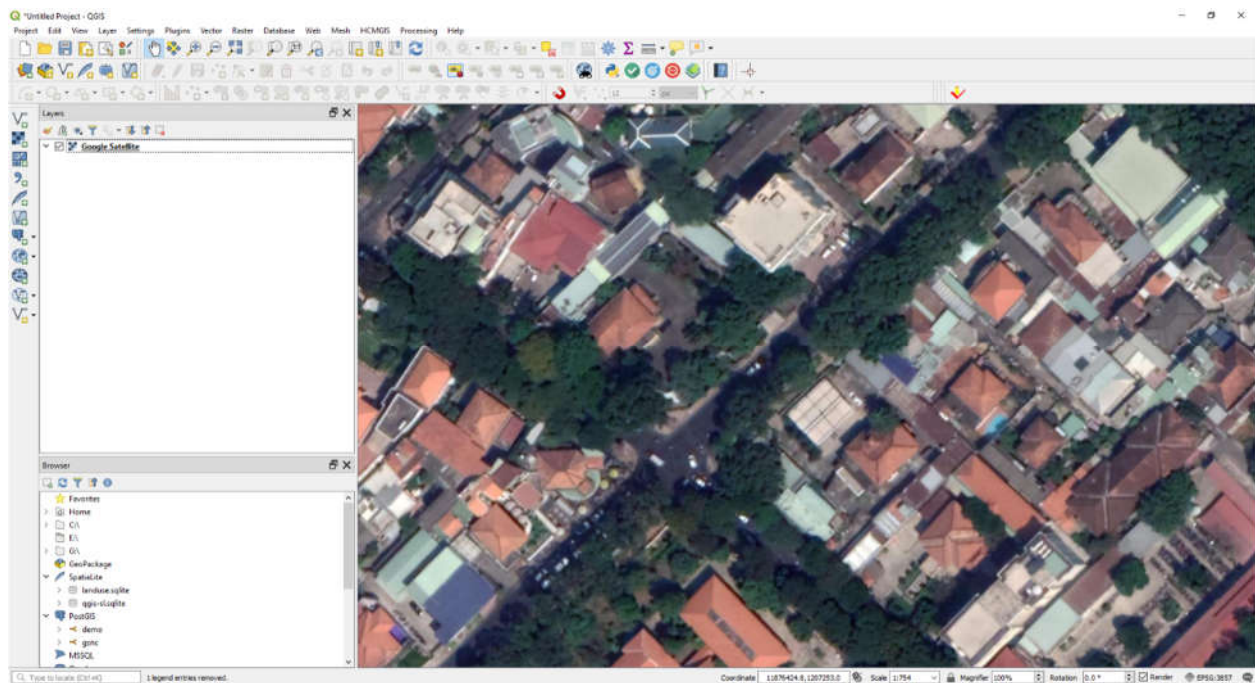




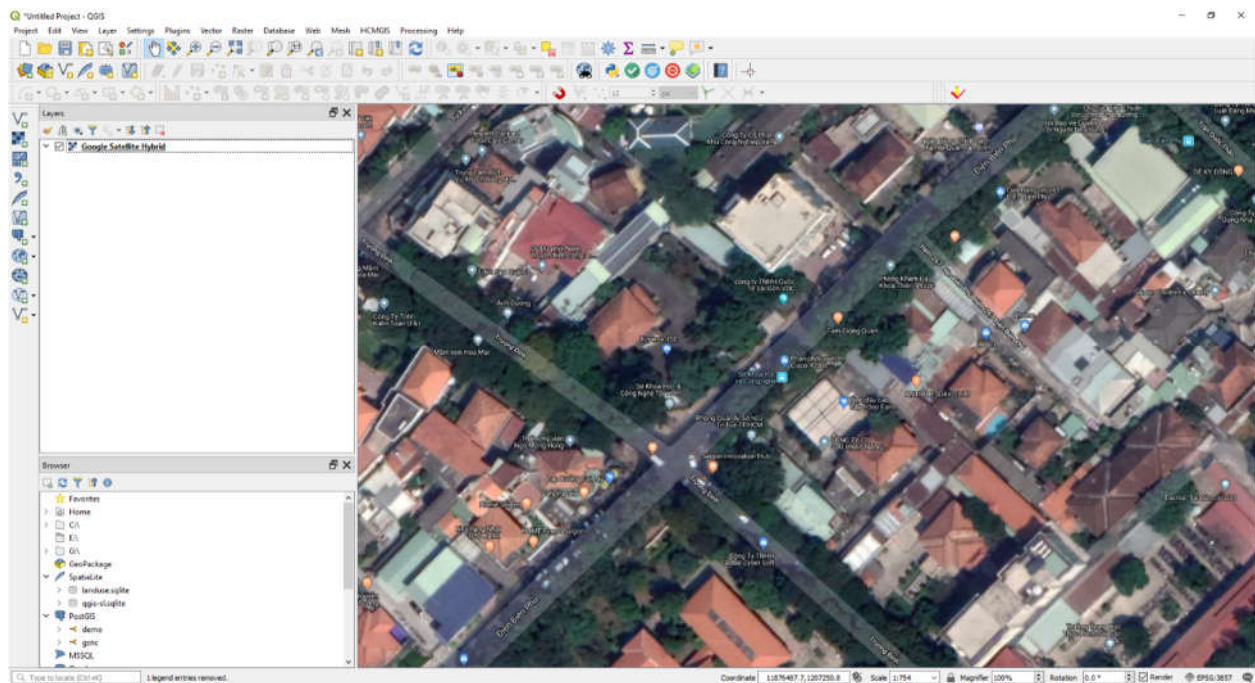
Google map:



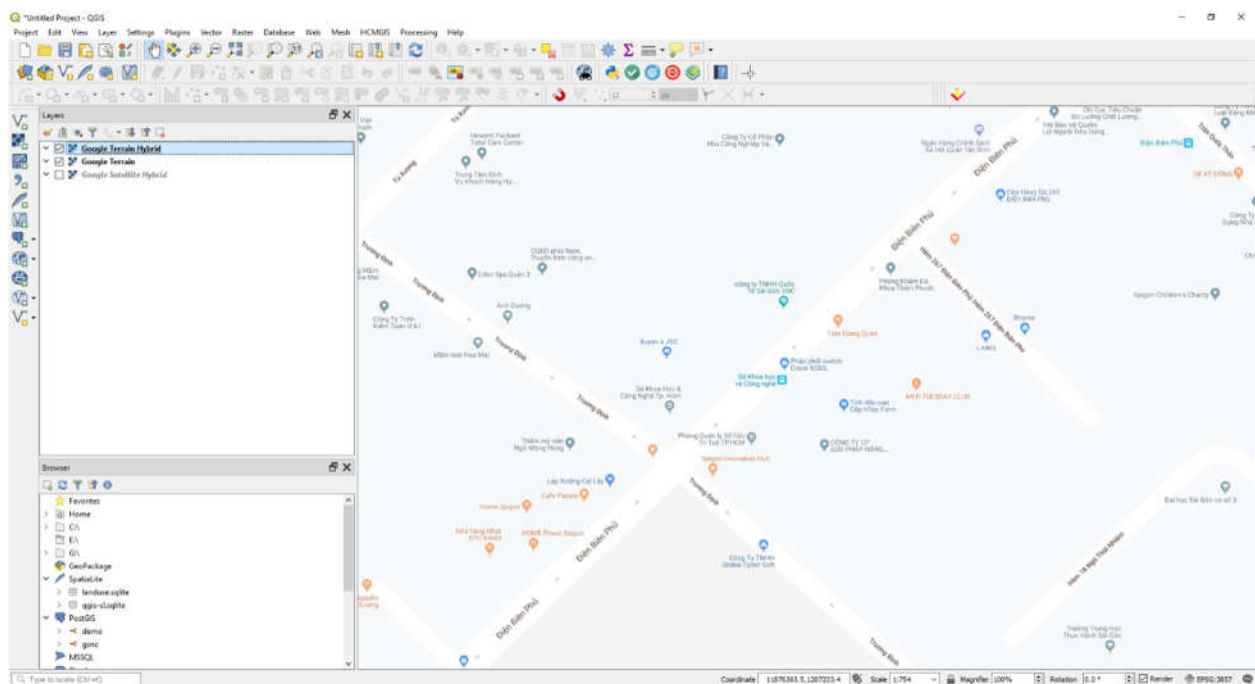
Google Satellite:



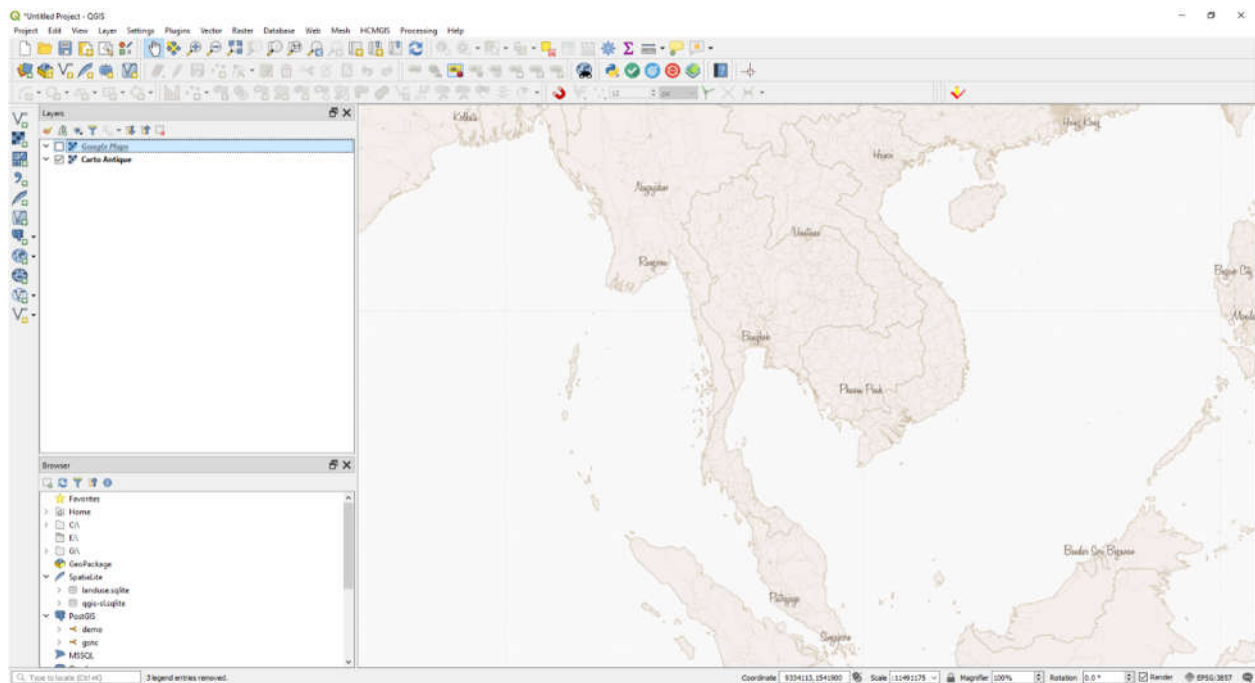
Google Satellite Hybrid:



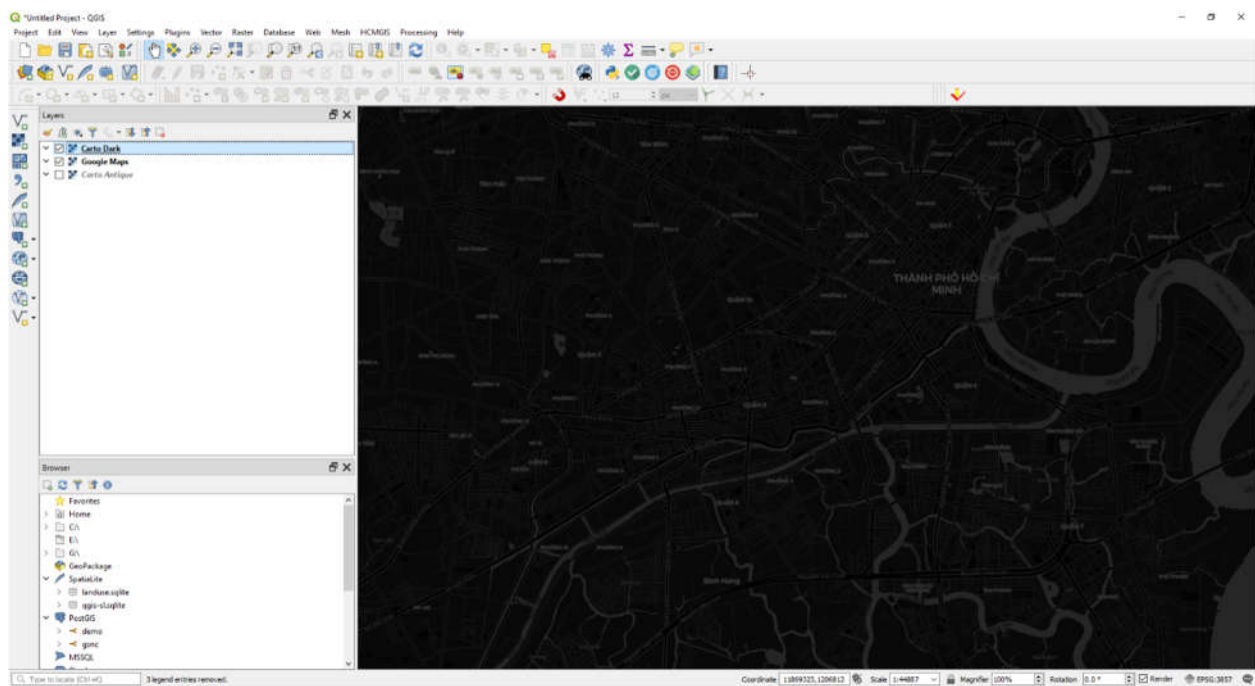
Google Terrain Hybrid:



Carto Antique:

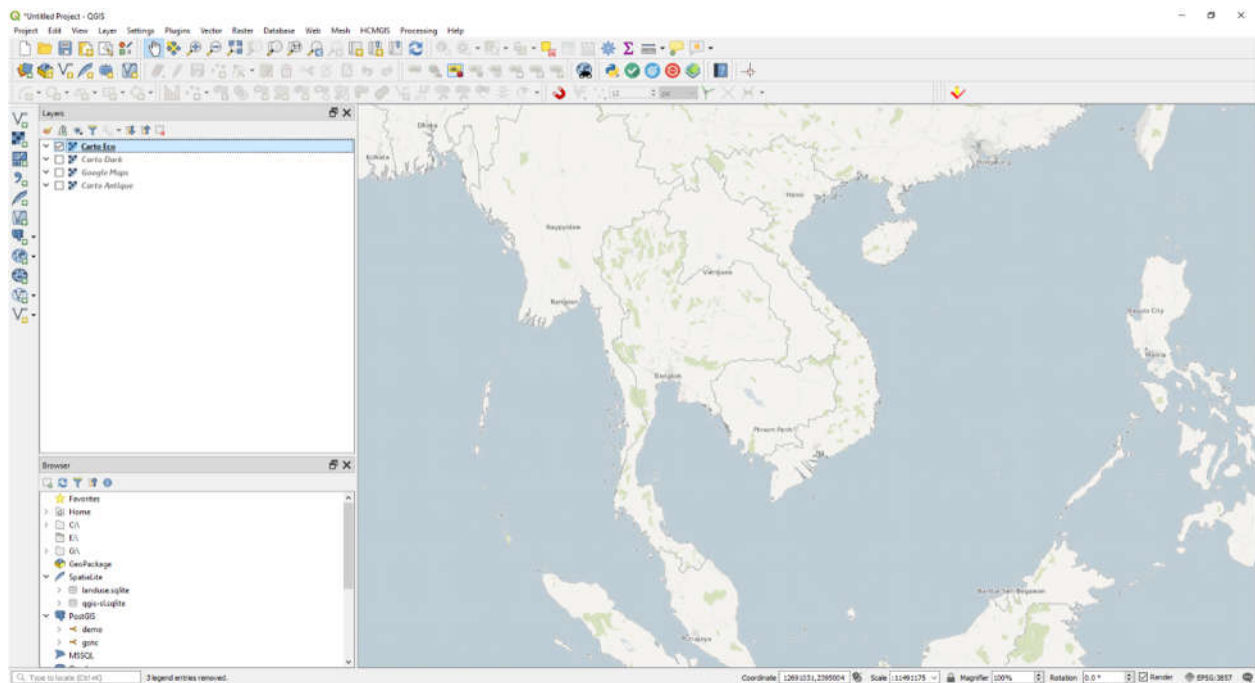


Carto Dark:

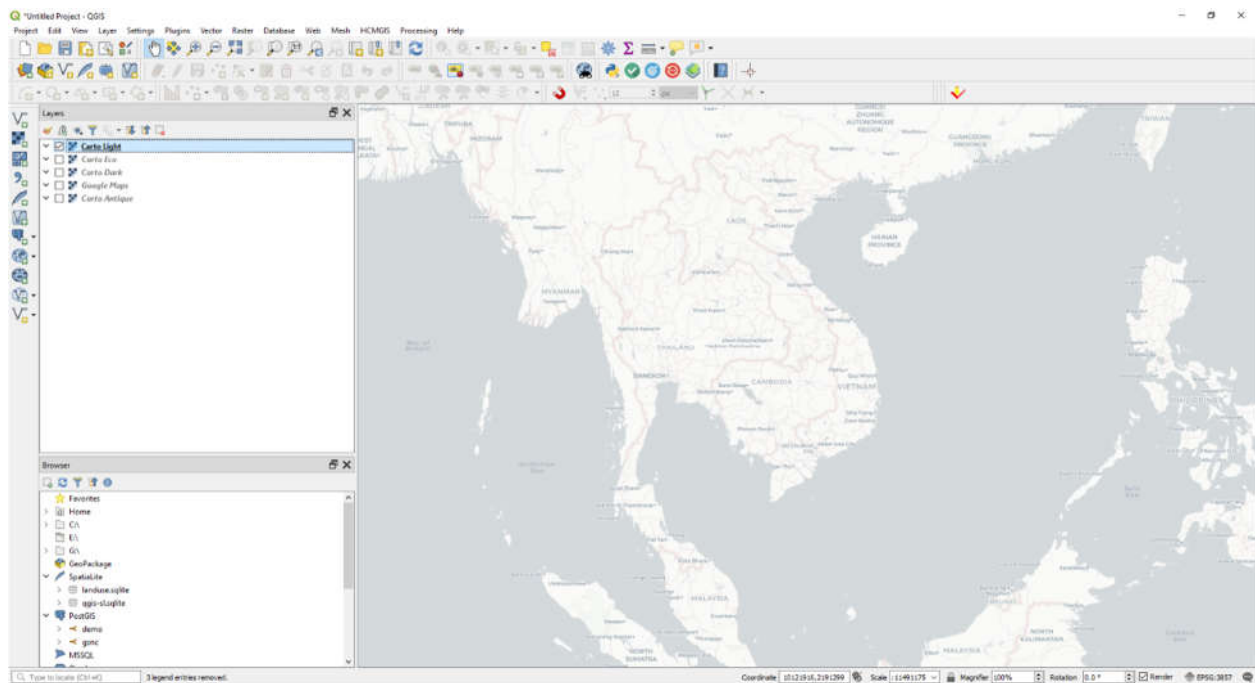


Carto Eco:

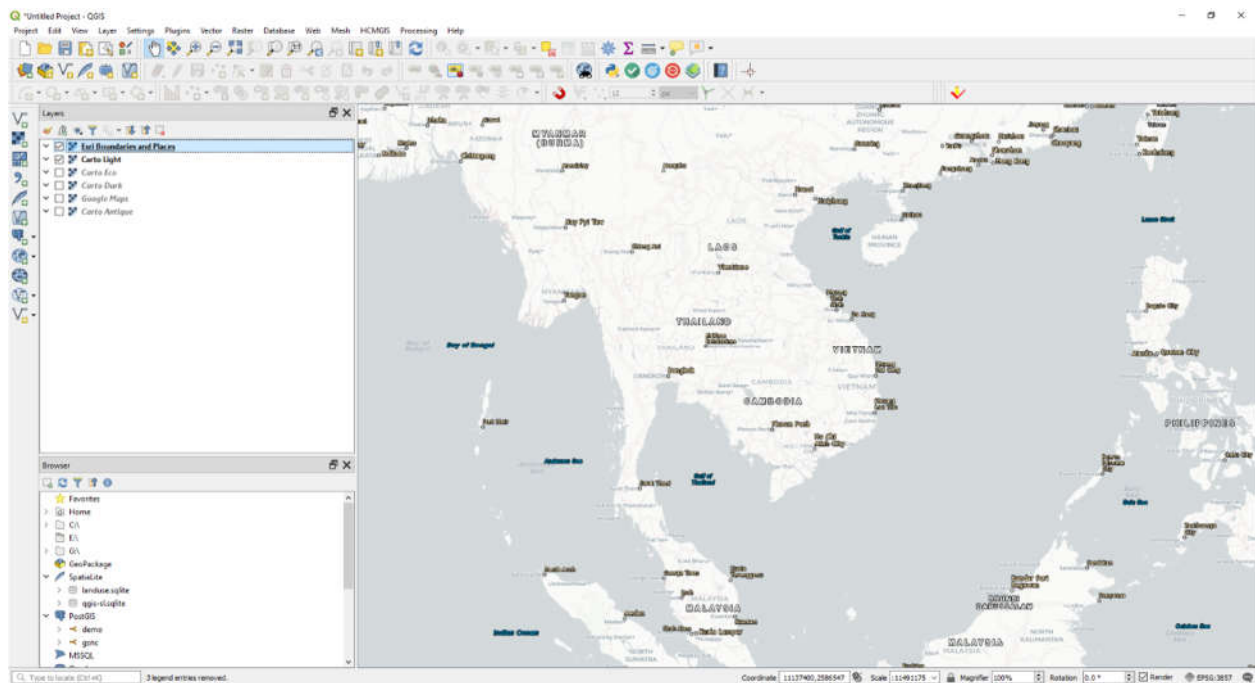




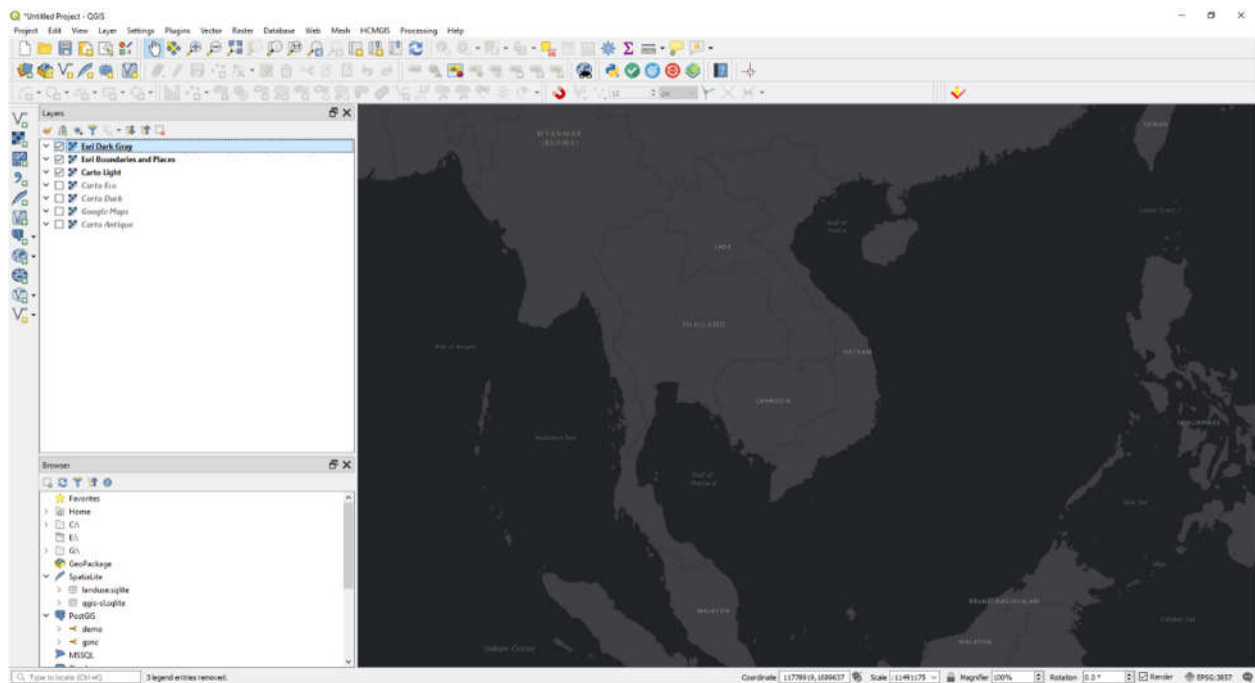
Carto Light:



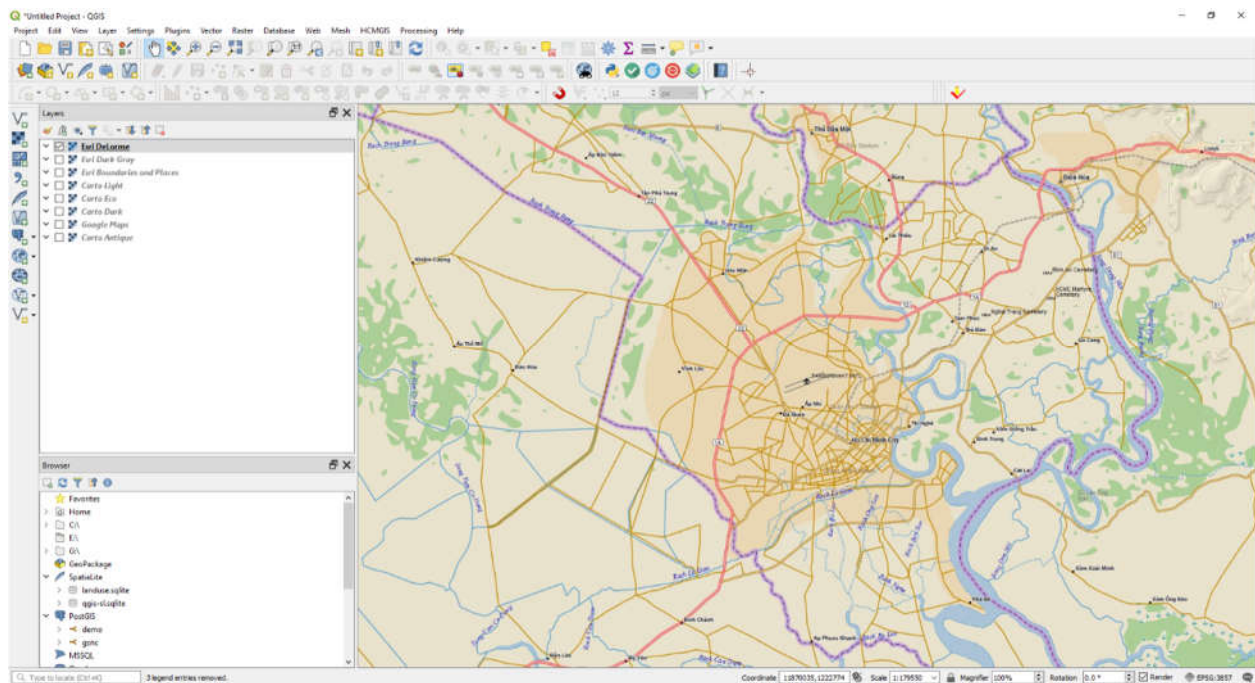
Esri Boundaries and Places:



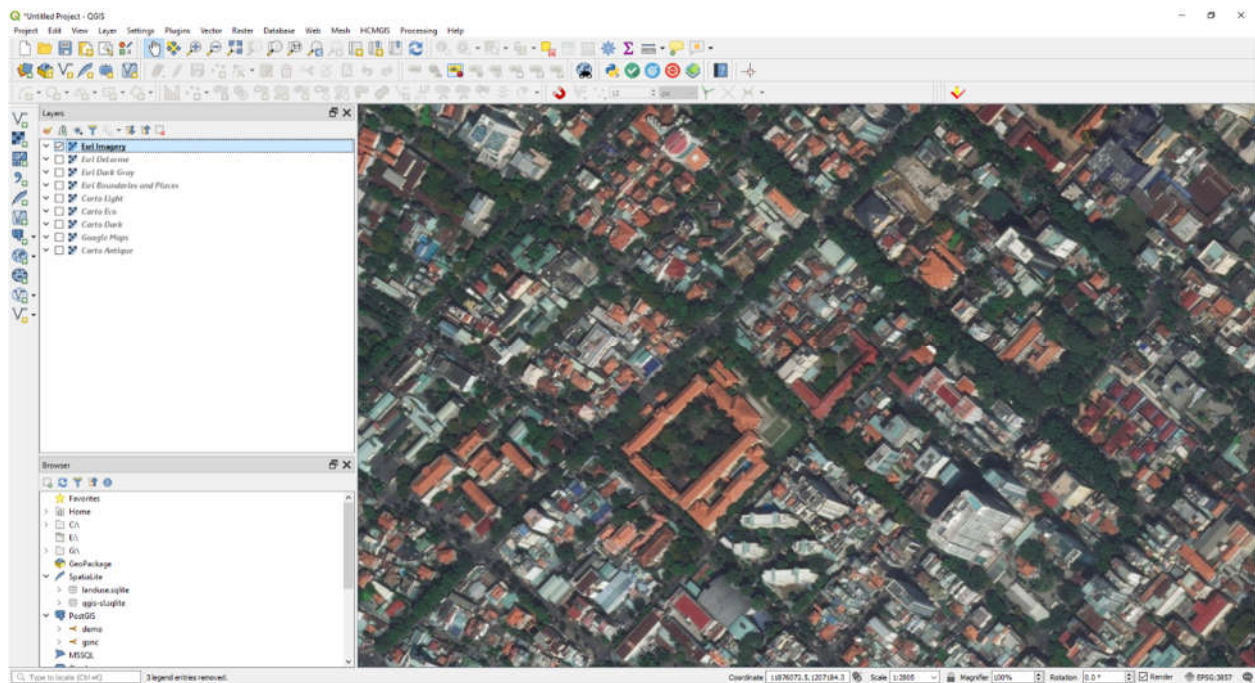
Esri Dark Gray:



Esri DeLorme:

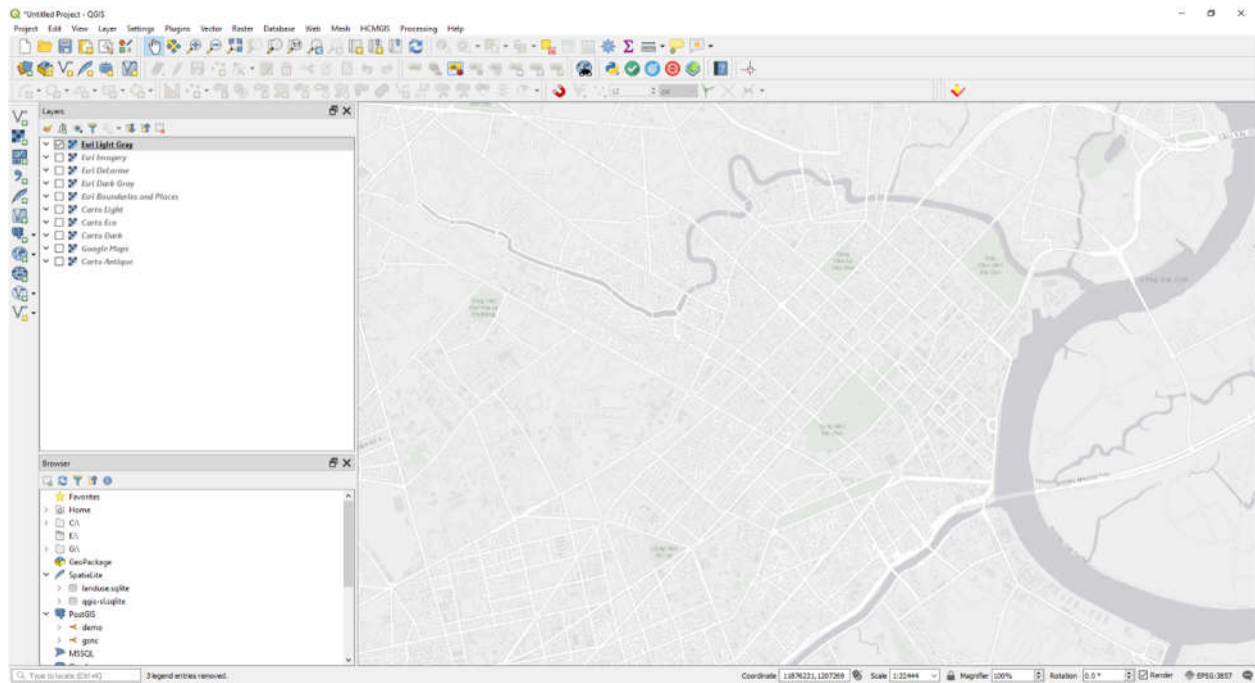


Esri Imagery:

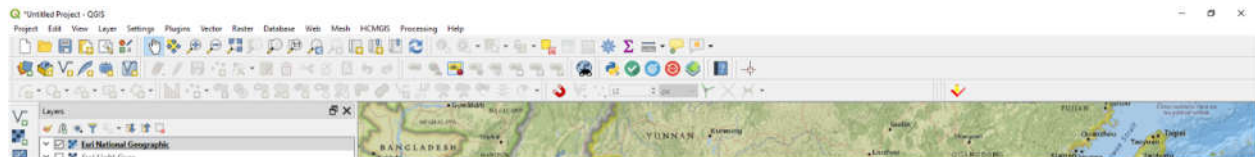


Esri Light Gray:

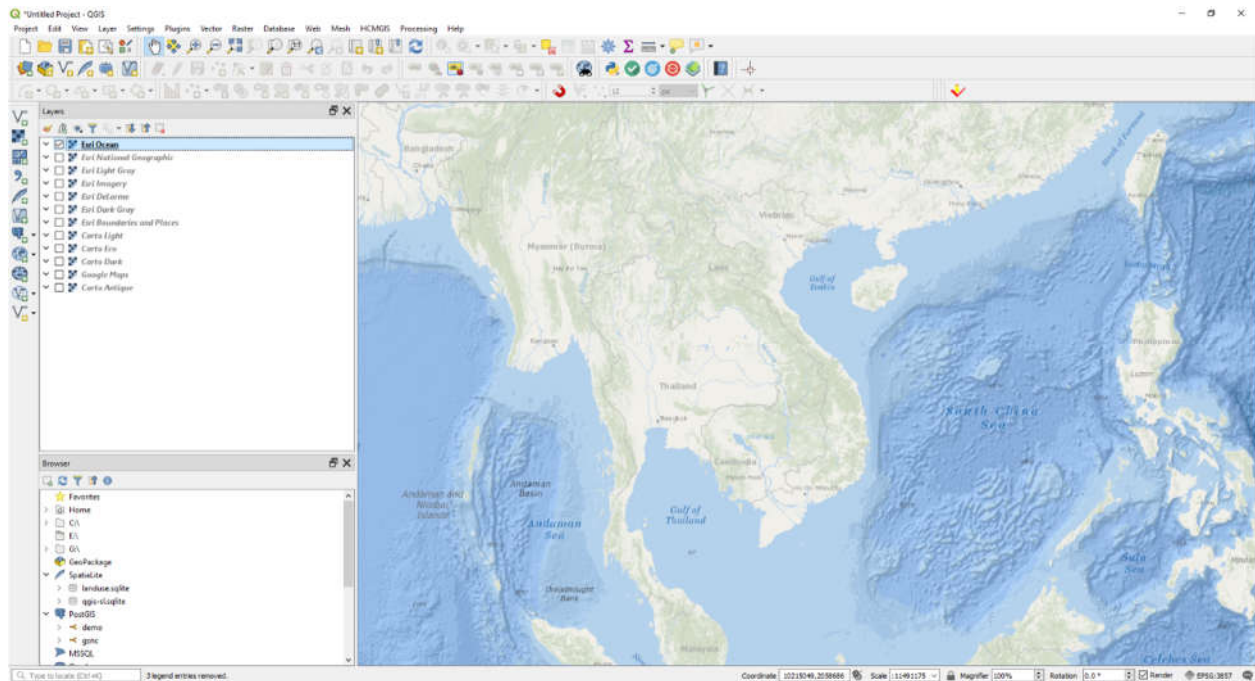




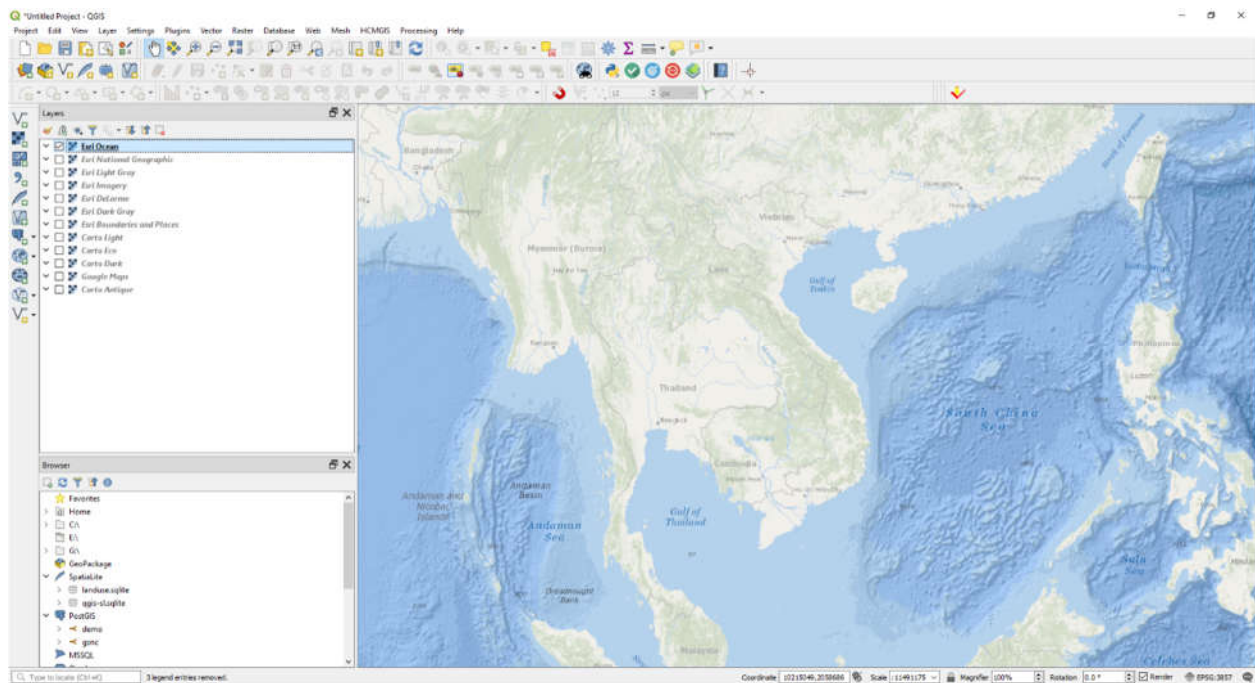
Esri National Geographic:



Esri Ocean:



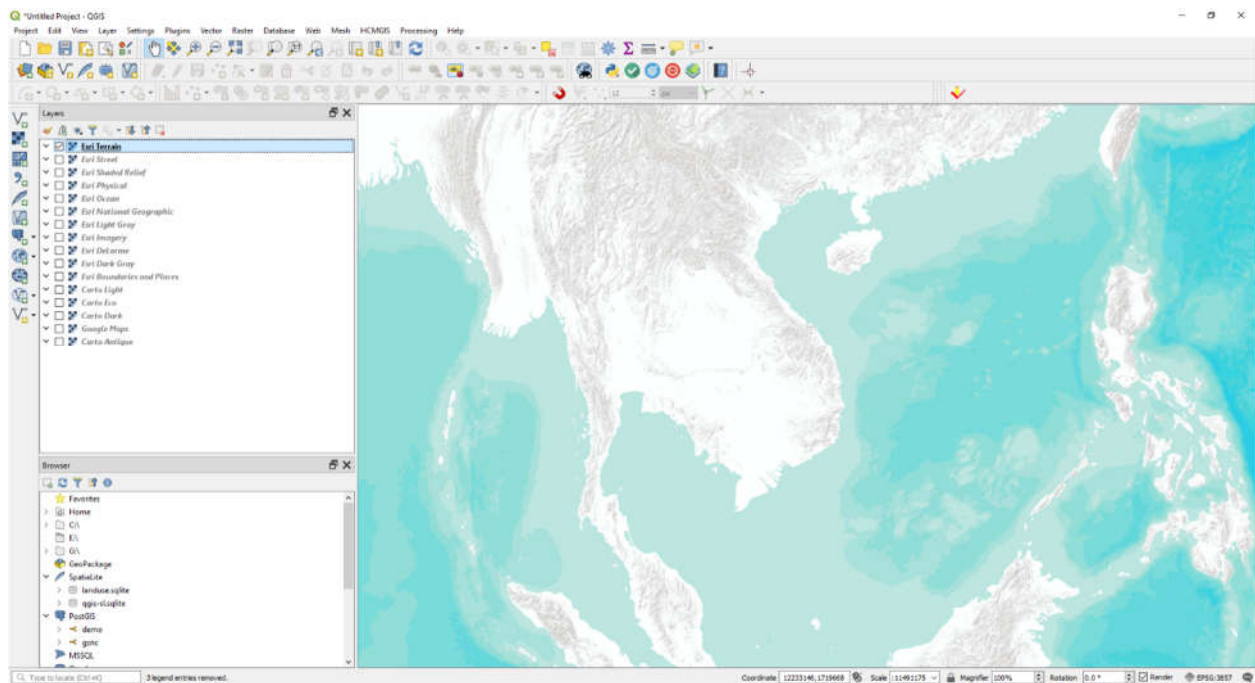
Esri Physical:



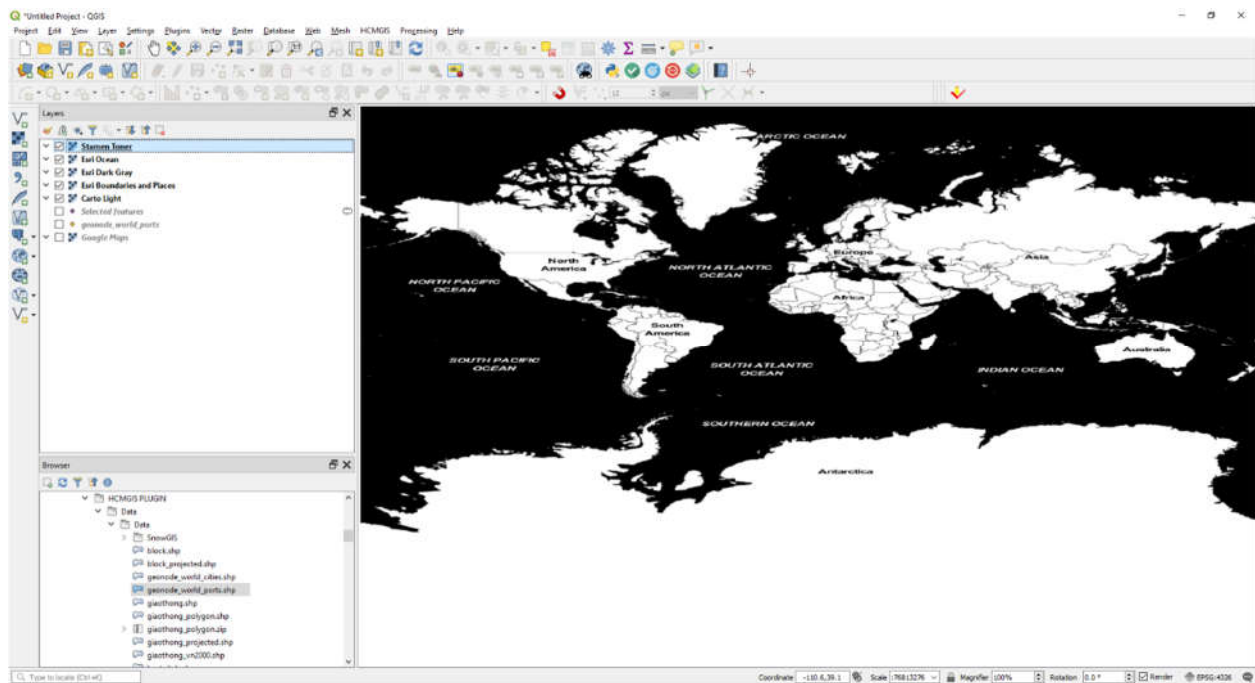
Esri Shaded Relief:



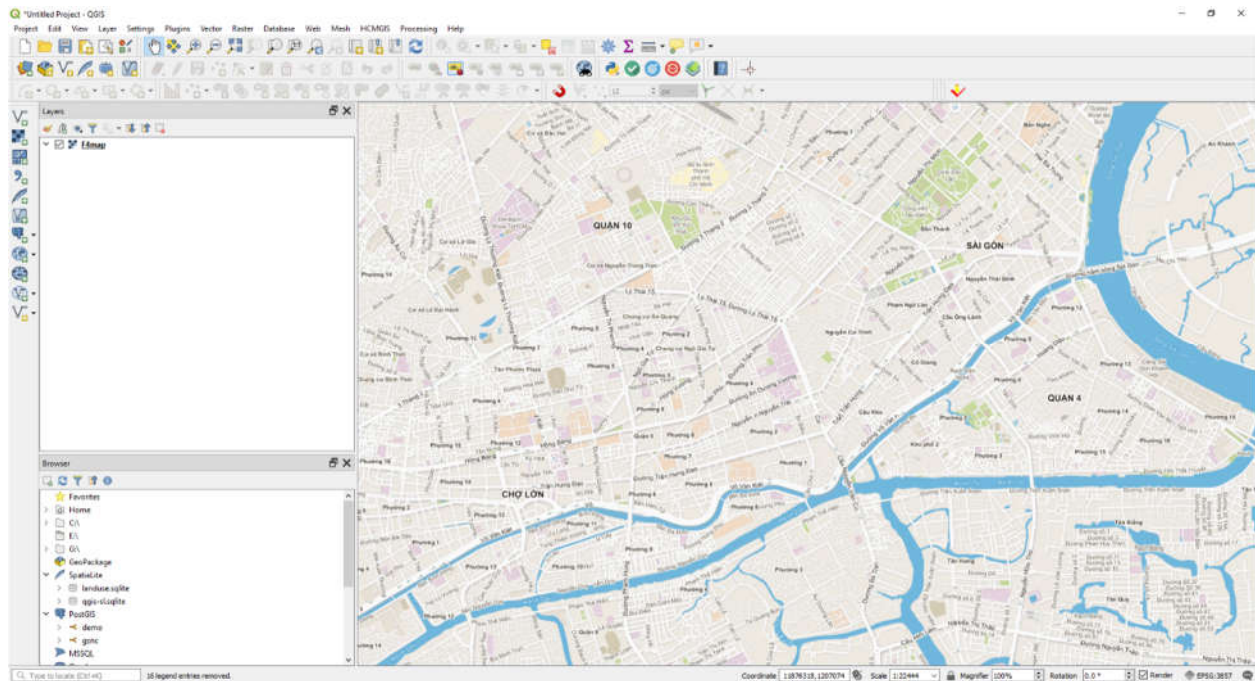




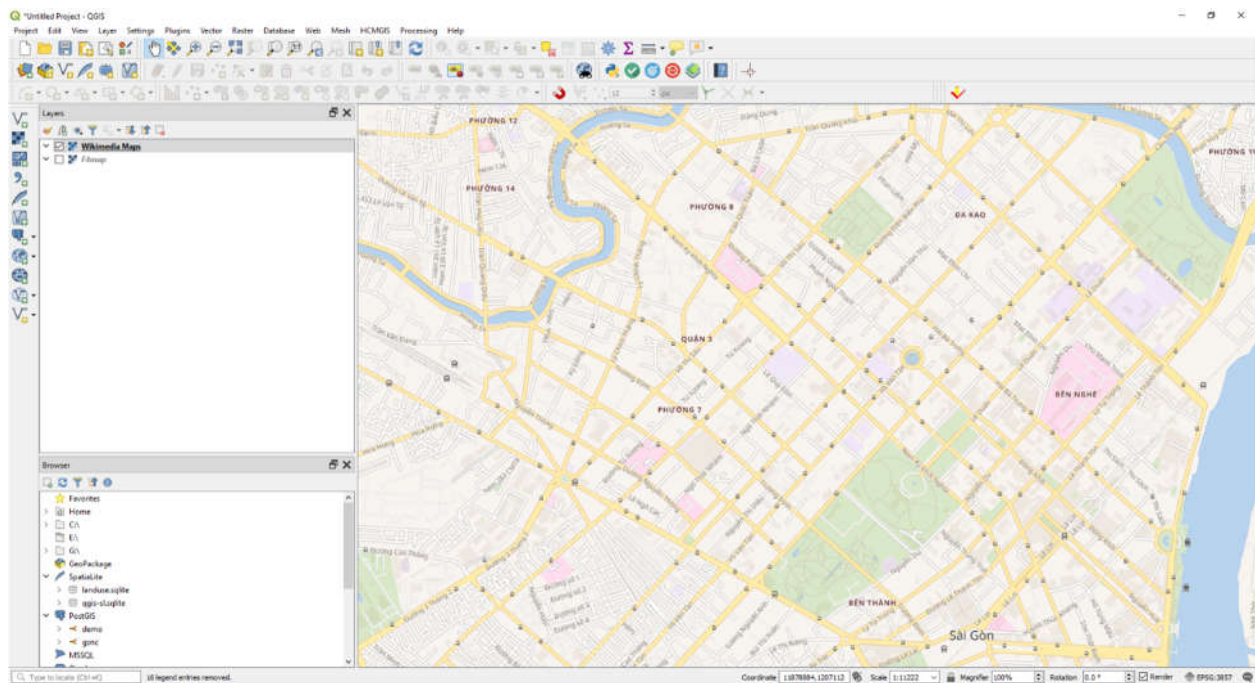
OSM Stamen:



F4map:

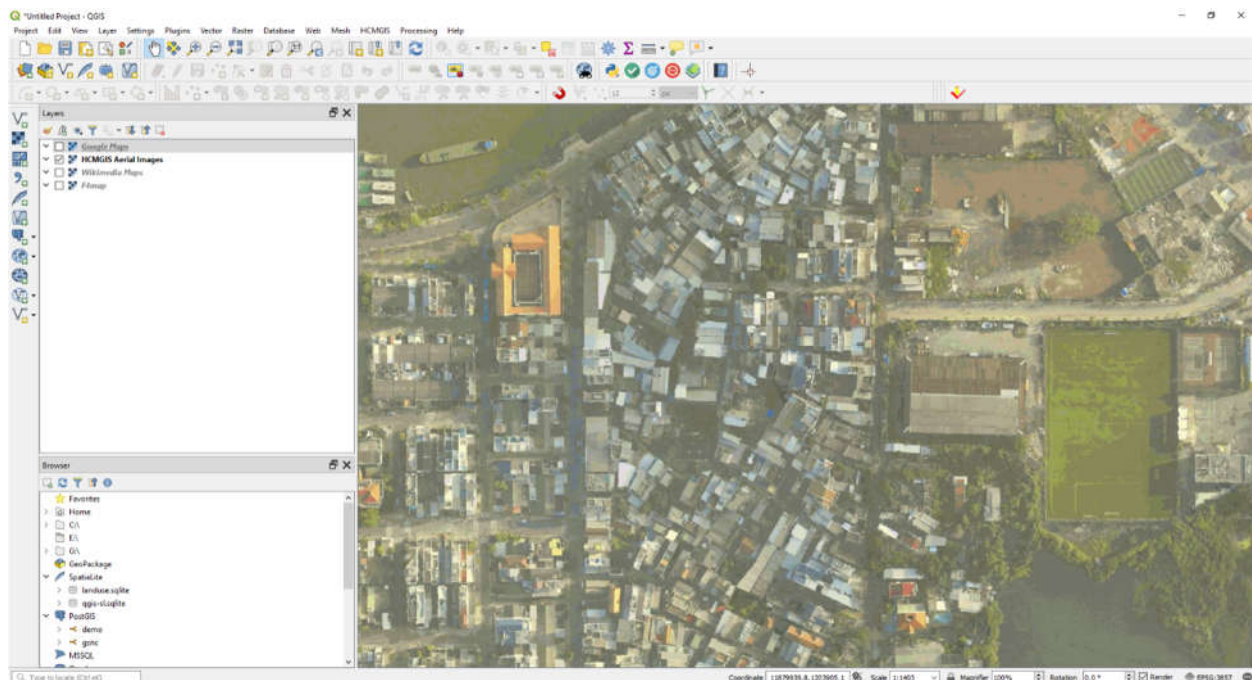


Wikimedia Maps:



HCMGIS Aerial Images:



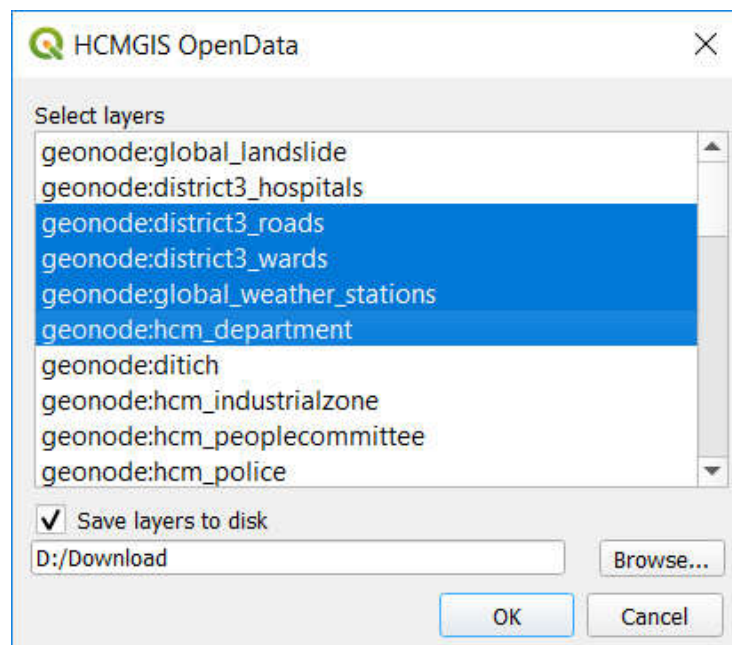


## 2.2. HCMGIS OpenData

- HCMGIS OpenData (<https://opendata.hcmgis.vn>) cung cấp nền tảng chia sẻ dữ liệu, mã nguồn, tài liệu GIS mở, các sự kiện, khóa học GIS cho cộng đồng, phục vụ đào tạo, nghiên cứu, thử nghiệm và các dự án GIS. HCMGIS OpenData hoạt động vì cộng đồng, phát triển nhờ cộng đồng, nhằm kiến tạo môi trường chia sẻ dữ liệu GIS mở, cộng tác và kết nối. Đến thời điểm hiện nay đã có trên 70 lớp dữ liệu, khoảng 60 tài liệu được biên tập và publish cho cộng đồng sử dụng miễn phí.



- Ngoài download dữ liệu GIS trên HCMGIS OpenData, người dùng QGIS có thể sử dụng HCMGIS Plugin để download và sử dụng dữ liệu trực tiếp trong giao diện của QGIS: Người dùng có thể chọn download cùng lúc nhiều lớp dữ liệu có trên HCMGIS OpenData, trong đó bao gồm 03 lớp dữ liệu district3\_hospitals (point), district3\_roads (polyline), district3\_wards (polygon) có thể được dùng làm dữ liệu mẫu trong các khóa đào tạo GIS.



- HCMGIS OpenData được cung cấp theo chuẩn mở WFS (Web Feature Service) của OGC. Chọn “Save layers to disk” và đường dẫn lưu trữ để lưu dữ liệu về máy tính. Nếu không sử dụng tùy chọn này, các lớp dữ liệu download từ HCMGIS OpenData sẽ biến mất khi thoát QGIS.

### 2.3. VN-2000 Projections

- Công cụ hỗ trợ đăng ký tọa độ cho các tỉnh/ thành Việt Nam theo hệ tọa độ VN-2000 (tham khảo Thông tư 973/2001/TT-TCĐC hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000 do Tổng cục Địa chính ban hành <https://opendata.hcmgis.vn/documents/80>). Theo đó:
  - o Sử dụng lưới chiếu hình trụ ngang đồng góc với múi chiếu  $3^0$  có hệ số điều chỉnh tỷ lệ biến dạng chiều dài  $K_0 = 0,9999$  để thể hiện các bản đồ địa hình cơ bản, bản đồ nền, bản đồ hành chính tỷ lệ từ 1:10.000 đến 1:2.000.
  - o Sử dụng lưới chiếu hình trụ ngang đồng góc với múi chiếu phù hợp có hệ số điều chỉnh tỷ lệ biến dạng chiều dài  $K_0 = 0,9999$  để thể hiện hệ thống bản đồ địa chính cơ sở và bản đồ địa chính các loại tỷ lệ; kinh tuyến trục được quy định cho từng tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương tại tiết c, điểm 1, mục II của Phụ lục kèm theo Thông tư này, thay thế cho quy định tại khoản 1.4 của Quy phạm thành lập bản đồ địa chính tỷ lệ 1:500, 1:1.000, 1:2.000 đến 1:5.000, 1:10.000 và 1:25.000 do Tổng cục Địa chính ban hành năm 1999.
- EPSG (<http://www.epsg-registry.org/>) là tổ chức quản lý các định nghĩa hệ tọa độ của các quốc gia trên thế giới. Mỗi hệ tọa độ cho từng quốc gia, khu vực hoặc thế giới được định danh qua một mã EPSG duy nhất. Hiện nay các phần mềm như QGIS, PostGIS, GeoServer,... đều sử dụng các mã EPSG này để làm việc với các hệ tọa độ. Tuy nhiên, từng địa phương trong mỗi quốc gia lại sử dụng phép chiếu, và có thể là múi chiếu, kinh tuyến trục khác nhau (ví dụ như VN-2000 sử dụng phép chiếu UTM với kinh tuyến trục cho từng địa phương, và múi chiếu 6 độ/ 3 độ tùy vào tỉ lệ bản đồ). Do đó, việc định nghĩa “custom projections” trong các phần mềm

này là một cách để các phần mềm GIS có thể “hiểu” được các hệ tọa độ địa phương trên toàn thế giới.

- Sử dụng: Trong giao diện VN-2000 Projections Define, chọn tỉnh thành muốn định nghĩa hệ tọa độ địa phương (công cụ đã định nghĩa sẵn múi chiếu 3 độ, kinh tuyến trực cho từng tỉnh/ thành theo quy định tại Thông tư nên trên).

VN-2000 Projections

☒ Múi chiếu 3 độ cho từng tỉnh/thành TP.HCM

☐ Tạo Custom Projections

Múi chiếu: 3 độ

Kinh tuyến trực: 105.75

Chọn bộ tham số chuyển đổi Datum VN-2000 <--> WGS84

-191.9044129,-39.30318279,-111.45032835,-0.00928836,0.01975479,-0.004274,0.252906278

Format: PROJ.4

(Copy & paste PROJ.4 into QGIS Custom Projections)

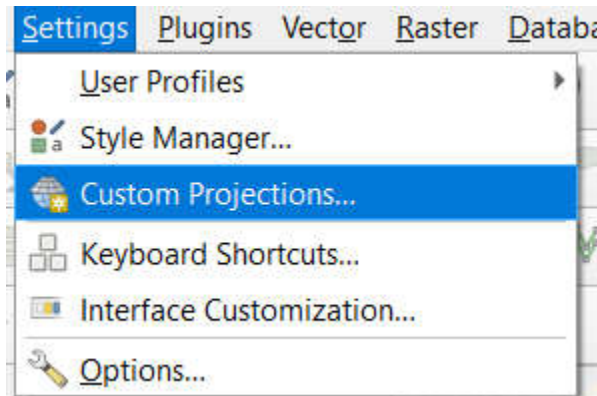
```
+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=105.75 +k=0.9999
+x_0=500000 +y_0=0 +ellps=WGS84
+towgs84=-191.9044129,-39.30318279,-111.45032835,-0.00928836,0.01975479,-0.004274,0.252906278 +units=m +no_defs
```

Close

- Người dùng có thể tùy chọn 02 bộ tham số:
  - -191.9044129,-39.30318279,-111.45032835,-0.00928836, 0.01975479, -0.004274, 0.252906278 (theo quy định)
  - -192.873,-39.382,-111.202,-0.00205,-0.0005,0.00335,0.0188 (được công bố trên EPSG – tham khảo <http://epsg.io/3405>)
- **Tùy chọn Format:**
  - **PROJ.4:** Được sử dụng trong QGIS. Sử dụng bằng cách copy & paste đoạn text vào Custom Projection trong QGIS. Ví dụ cho trường hợp múi chiếu 3 độ, kinh

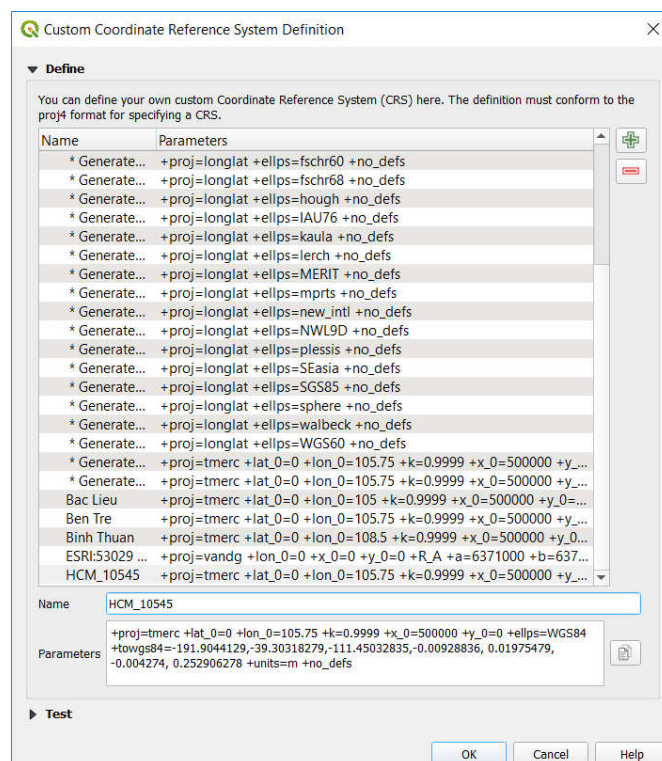
tuyến trục 105 độ 45 phút (105.75) cho TP.HCM

- Trong QGIS: vào Setting → Custom Projections:



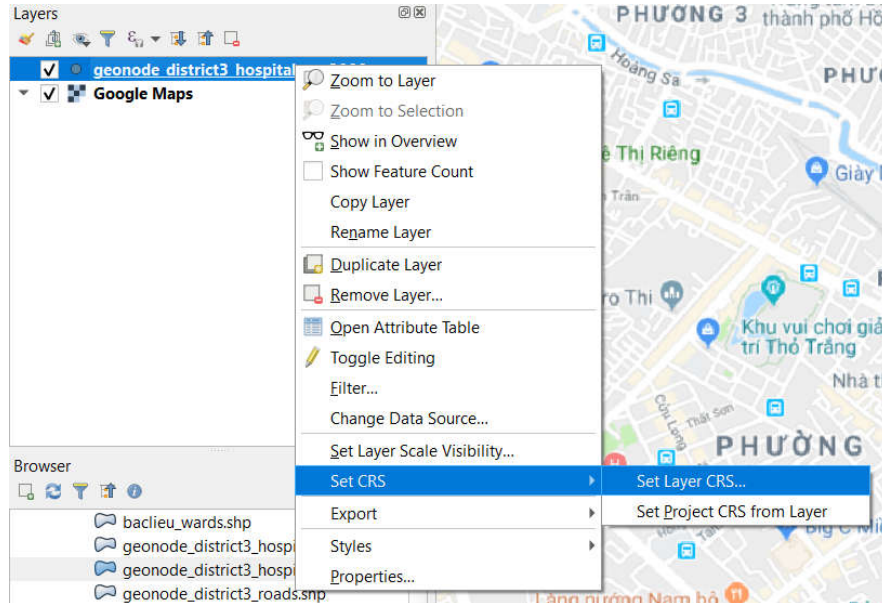
- Chọn Add new CRS: đặt tên (ví dụ HCM\_10545) Copy đoạn text được tạo ra bởi công cụ vào ô Parameters

```
+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=105.75 +k=0.9999 +x_0=500000  
+y_0=0 +ellps=WGS84 +towgs84=-191.9044129,-39.30318279,-  
111.45032835,-0.00928836, 0.01975479, -0.004274,  
0.252906278 +units=m +no_defs
```

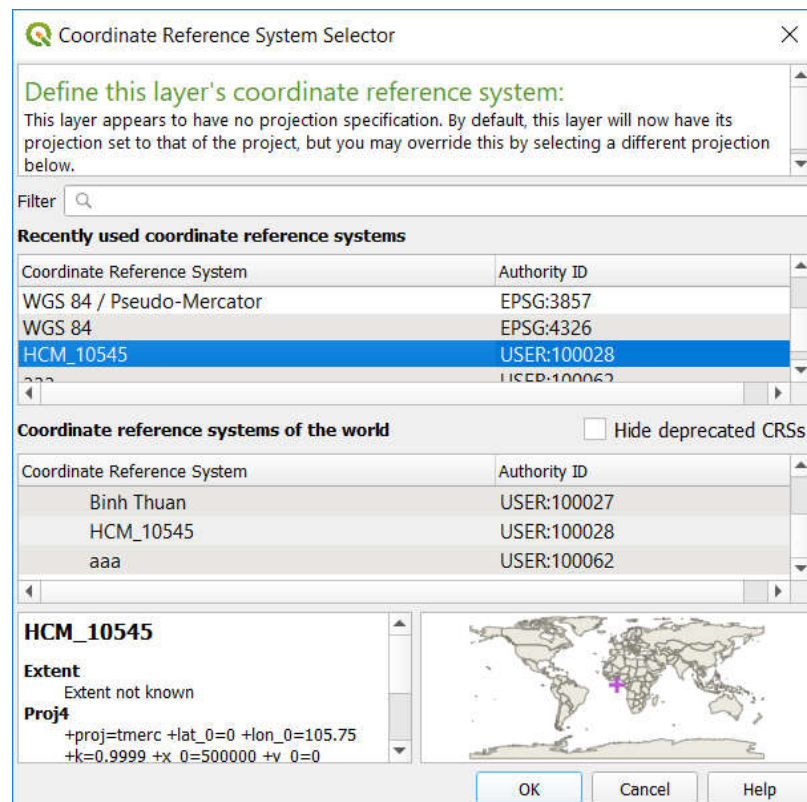




- Khi mở shapefile Vn-2000 TP.HCM trong QGIS, chọn Set Layer CRS

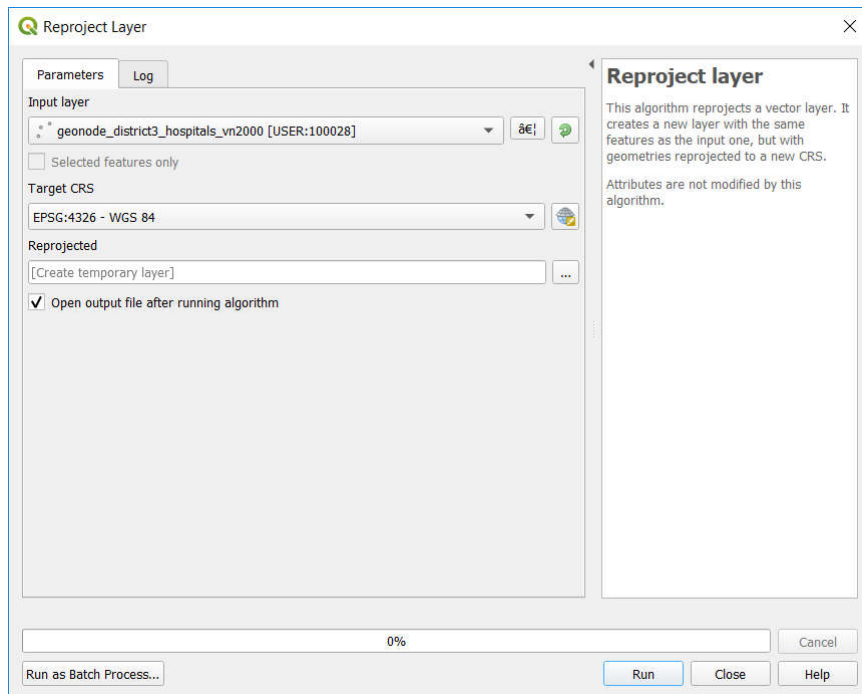


- Chọn HCM\_10545 custom projection vừa tạo.



- QGIS sẽ lưu thông tin tọa độ này vào file \*.QPJ để thực hiện “on the fly” projection khi load dữ liệu trong QGIS.

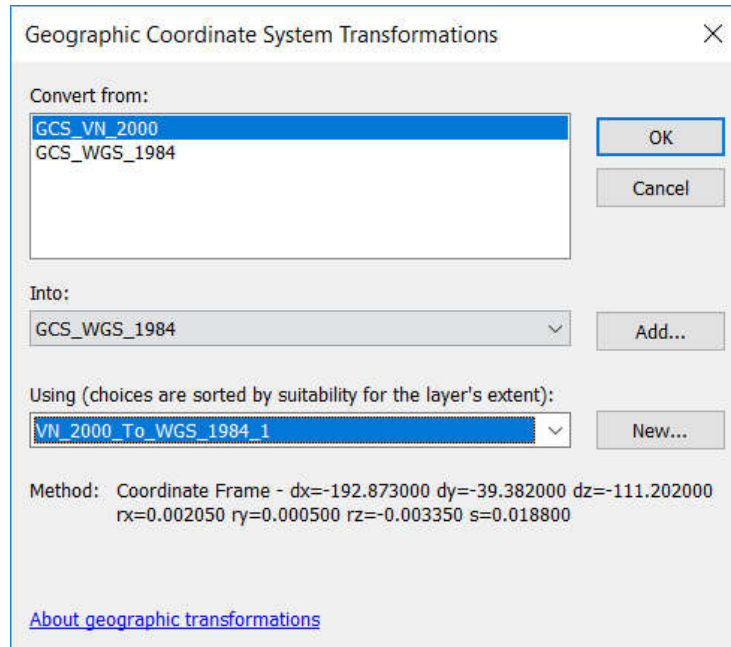
- Trong trường hợp muốn chuyển tọa độ VN-2000 ↔ WGS84, sử dụng chức năng Reproject trong QGIS:



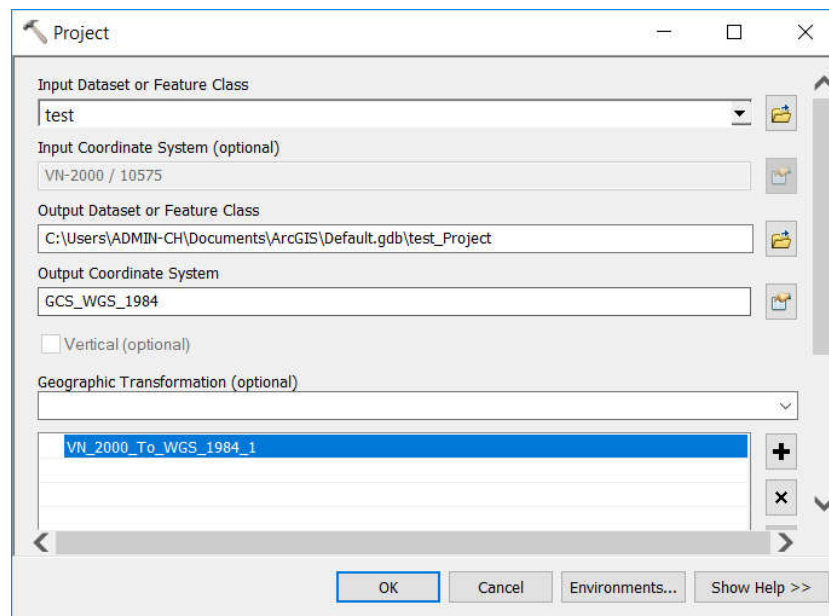
- **ESRI WKT:** Trong trường hợp ví dụ trên, đoạn text ESRI WKT cho TP.HCM là:

```
PROJCS["VN-2000 / 10575",GEOGCS["GCS_VN-2000",DATUM["D_Vietnam_2000",SPHEROID["WGS_1984",6378137,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.017453292519943295]],PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["latitude_of_origin",0],PARAMETER["central_meridian",105.75],PARAMETER["scale_factor",0.9999],PARAMETER["false_easting",500000],PARAMETER["false_northing",0],UNIT["Meter",1]]
```

- Tạo mới hoặc copy đoạn text này vào file \*.prj (cùng tên với file \*.shp). ArcMap sẽ thực hiện “on the fly” projection khi load dữ liệu vào ArcMap (ArcMap đã setup sẵn các tham số chuyển đổi mà không cần mô tả 07 tham số trong file \*.prj)



- Trong trường hợp muốn chuyển tọa độ VN-2000 ↔ WGS84, sử dụng chức năng Project trong ArcMap:



- **PostGIS:** Trong trường hợp ví dụ trên, đoạn text PostGIS cho TP.HCM là:

```
INSERT into spatial_ref_sys (srid, auth_name, auth_srid,
proj4text, srtext) values(10575,'HCMGIS',10575,'+proj=utm
+ellps=WGS84 +towgs84=-191.9044129,-39.30318279,-
111.45032835,-0.00928836, 0.01975479, -0.004274,
```



```
0.252906278 +units=m +no_defs', 'PROJCS["VN-2000 /
10575",GEOGCS["VN-2000",DATUM["Vietnam_2000",SPHEROID["WGS
84",6378137,298.257223563,AUTHORITY["EPSG","7030"]],TOWGS84
[-191.9044129,-39.30318279,-111.45032835,-0.00928836,
0.01975479, -0.004274,
0.252906278],AUTHORITY["EPSG","6756"]],PRIMEM["Greenwich",0
,AUTHORITY["EPSG","8901"]],UNIT["degree",0.0174532925199433
,AUTHORITY["EPSG","9122"]],AUTHORITY["EPSG","4756"]],PROJEC
TION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["latitude_of_origin",
0],PARAMETER["central_meridian",105.75],PARAMETER["scale_fa
ctor",0.9999],PARAMETER["false_easting",500000],PARAMETER["
false_northing",0],UNIT["metre",1,AUTHORITY["EPSG","9001"]],
,AXIS["Easting",EAST],AXIS["Northing",NORTH],AUTHORITY["EPS
G","10575"]]]');;
```

- Đây là đoạn SQL để thêm vào bảng `spatial_ref_sys` một custom projection cho TP.HCM. Kết quả thực thi trong PostGIS:

	srid integer	auth_name character varying (256)	auth_srid integer	srtext character varying (2048)	proj4text character varying (2048)
1	10575	HCMGIS	10575	PROJCS["VN-2000 / 10575",GEOGCS["VN-20...	+proj=utm +ellps=WGS84 +towgs84=-191.9044129,-39.30318279,-111.4...

- **GeoServer:** Trong trường hợp ví dụ trên, đoạn text GeoServer cho TP.HCM là:

```
10575=PROJCS["VN-2000 / 10575",GEOGCS["VN-
2000",DATUM["Vietnam_2000",SPHEROID["WGS
84",6378137,298.257223563,AUTHORITY["EPSG","7030"]],TOWGS84
[-191.9044129,-39.30318279,-111.45032835,-0.00928836,
0.01975479, -0.004274,
0.252906278],AUTHORITY["EPSG","6756"]],PRIMEM["Greenwich",0
,AUTHORITY["EPSG","8901"]],UNIT["degree",0.0174532925199433
,AUTHORITY["EPSG","9122"]],AUTHORITY["EPSG","4756"]],PROJEC
TION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["latitude_of_origin",
0],PARAMETER["central_meridian",105.75],PARAMETER["scale_fa
ctor",0.9999],PARAMETER["false_easting",500000],PARAMETER["
false_northing",0],UNIT["metre",1,AUTHORITY["EPSG","9001"]],
,AXIS["Easting",EAST],AXIS["Northing",NORTH],AUTHORITY["EPS
```

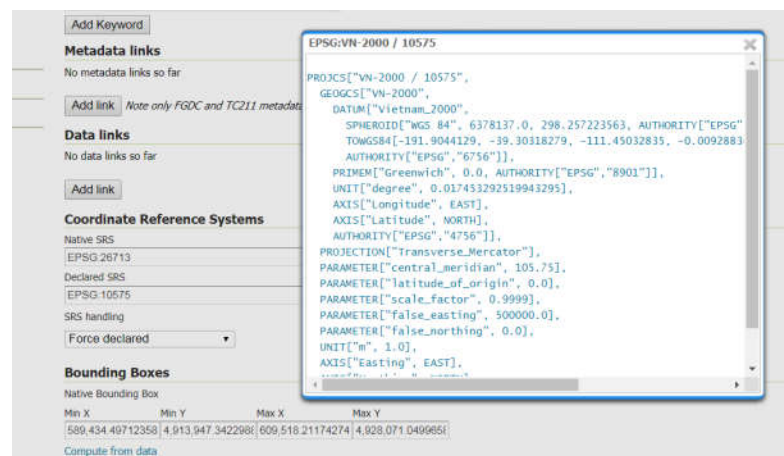
G", "10575"]]

- GeoServer cho phép định nghĩa custom projections trong thư mục:

..\GeoServer\data\_dir\user\_projections\epsg.properties: copy đoạn text trên vào file epsg.properties

```
20 45555=PROJCS["WGS 1984",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0],
21 45556=PROJCS["Albers Equal Area",GEOGCS["GCS_Albers",DATUM["World Geodetic System 1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137.0, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG","7030"]], AUTHORITY["
22 53029=PROJCS["Sphere_Van_der_Grinten_1",GEOGCS["GCS_Sphere",DATUM["D_Sphere",SPHEROID["Sphere",6371000.0,0.0]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]
23 54004=PROJCS["WGS84 / Simple Mercator",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0
24 54009=PROJCS["World_Hallweide",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925
25 54012=PROJCS["World_Eckert_IV",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199433
26 54029=PROJCS["World_Van_der_Grinten_1",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.01
27 100001=GEOGCS["NAD83 / NAD83",DATUM["North American Datum 1983",SPHEROID["GRS 1980",6378137.0,298.257222101],TOWGS84[0,0,0]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Decimal Se
28 100002=PROJCS["NAD83 / Austin",GEOGCS["GCS_NAD83",DATUM["North American Datum 1983",SPHEROID["GRS 1980",6378137.0,298.257222101],TOWGS84[0,0,0]],PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["D
29 100003=PROJCS["WGS84 / Google Mercator",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["World Geodetic System 1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137.0, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG","7030"]], AU
30 102113=PROJCS["WGS84 / Google Mercator",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["World Geodetic System 1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137.0, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG","7030"]], AU
31 900913=PROJCS["WGS84 / Google Mercator",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["World Geodetic System 1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137.0, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG","7030"]], AU
32 301141=PROJCS["Equal Earth",GEOGCS["GCS_WGS_1984",DATUM["D_WGS_1984",SPHEROID["WGS_1984",6378137.0,298.257223563]],PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",0.0174532925199
33 10575=PROJCS["VN-2000 / 10575",GEOGCS["GCS_VN-2000",DATUM["Vietnam_2000",SPHEROID["WGS 84",6378137.0,298.257223563,AUTHORITY["EPSG","7030"]],TOWGS84[-191.9044129,-39.30318279,
```

- Kết quả trên GeoServer:



## 2.4. Geometry Processing

### 2.4.1. Skeleton/ medial axis/ Centerline

#### 2.4.1.1. Voronoi Diagram

Voronoi Diagram (Sơ đồ Voronoi) của một tập điểm được định nghĩa như sau:

Cho  $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$  là tập  $n$  điểm trong không gian Euclide

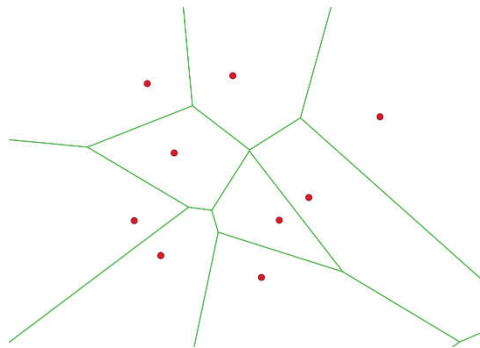
- $d(p_i, p_j)$ : Khoảng cách Euclide giữa  $p_i$  và  $p_j$ .

- Ô Voronoi của  $p_i$  – kí hiệu  $V(p_i)$  được định nghĩa:

$$V(p_i) = \{ q : d(p_i, q) < d(p_j, q), \text{ với } \forall j \neq i \}$$

Sơ đồ Voronoi của tập điểm  $P$ , kí hiệu  $V(P)$  là hợp các ô Voronoi của tất cả các điểm thuộc  $P$ .

Nói cách khác, sơ đồ Voronoi là một phân hoạch của  $P$  thành  $n$  vùng, mỗi vùng ứng với một và chỉ một điểm  $p_i$  thuộc  $P$  sao cho nếu điểm  $q$  thuộc vùng chứa  $p_i$  thì khoảng cách từ  $q$  đến  $p_i$  là nhỏ nhất so với các điểm khác thuộc  $P$ .



Một số ứng dụng của sơ đồ Voronoi:

- **Knuth's Post Office Problem:** Cho một tập điểm biểu diễn vị trí của các bưu điện, tìm bưu điện gần nhất từ một điểm bất kỳ. Dễ thấy điểm bất kỳ có khoảng cách đến bưu điện gần nhất khi nằm chung ô Voronoi.
- **Closest Pair:** Tìm cặp điểm gần nhất trong một tập điểm cho trước.
- **All Nearest Neighbors:** Tìm láng giềng gần nhất cho từng điểm trong một tập điểm.
- **Euclidean Minimum Spanning Tree:** Tìm cây bao trùm nhỏ nhất trong một tập điểm.
- **Largest Empty Circle (Toxic Waste Dump Problem):** Tìm đường tròn rỗng lớn nhất có tâm nằm trong bao lồi của tập điểm.
- **Fixed Radius Near Neighbors:** Tìm tất cả các cặp điểm có khoảng cách nhỏ hơn một khoảng cách cho trước.

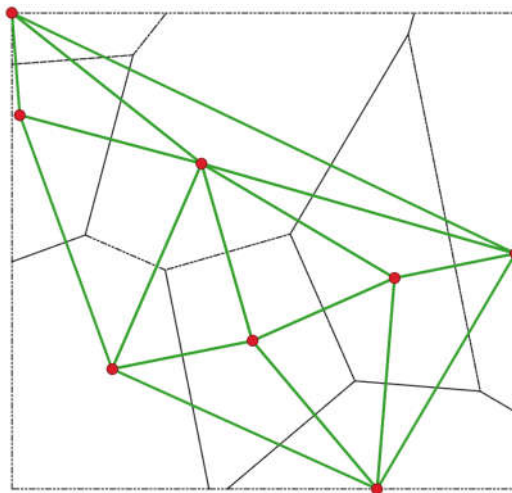
- **All k Nearest Neighbors:** Tìm k láng giềng gần nhất cho từng điểm trong một tập điểm
- **Enumerating interpoint distances:** Tìm cặp điểm gần nhất, cặp điểm gần thứ 2, cặp điểm gần thứ 3,...

#### 2.4.1.2. Delaunay Triangulation

Delaunay triangulation là cấu trúc đối ngẫu của Voronoi diagram. Để tạo Delaunay triangulation từ Voronoi diagram, lần lượt vẽ các đường nối các điểm thuộc các ô Voronoi kề nhau.

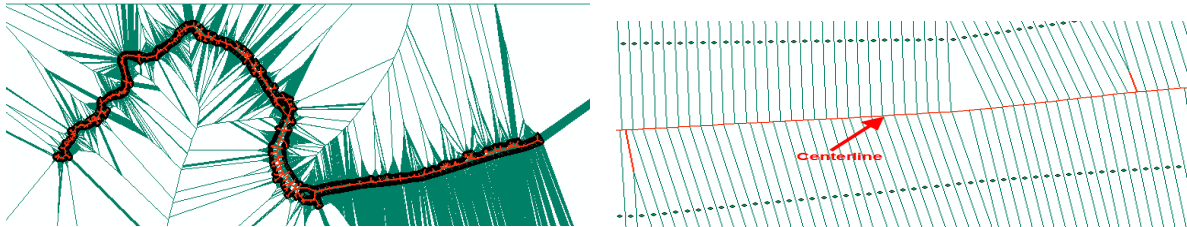
- Dễ thấy cạnh của lưới tam giác Delaunay chính là đường nối đến các điểm gần nhất từ một điểm bất kỳ.
- Đường tròn ngoại tiếp của một tam giác Delaunay bất kỳ không chứa bất kỳ điểm nào của tập điểm (gọi là empty circle).
- Có tối đa  $3n - 6$  cạnh và tối đa  $2n - 5$  tam giác (theo công thức Euler với  $n$  là số điểm của tập điểm). Để tìm cặp điểm gần nhất, chỉ cần thực hiện tối đa  $3n - 6$  phép tính trên các cạnh của lưới tam giác (thay vì phải tính toán khoảng cách và so sánh  $n(n-1)/2$  lần).

Tính đối ngẫu giữa Voronoi Diagram và Delaunay Triangulation:



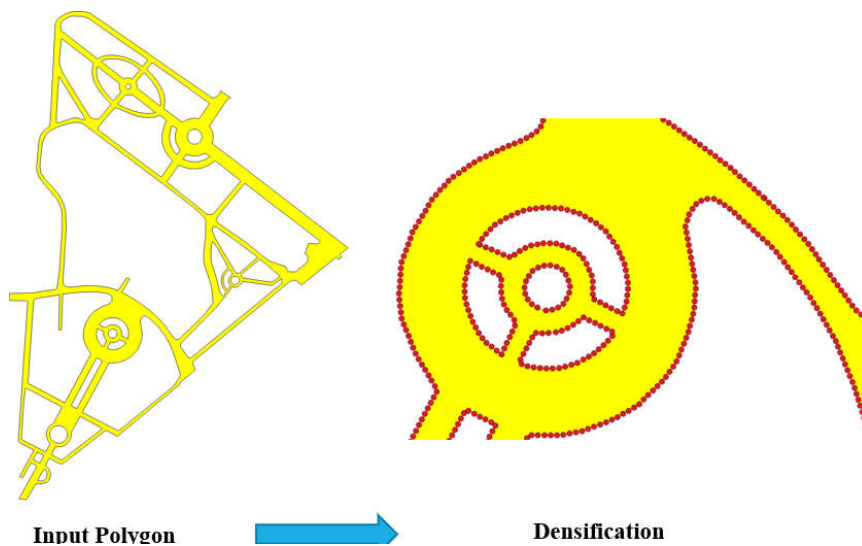
### 2.4.1.3. Ứng dụng sơ đồ Voronoi tìm tìm đường cho đối tượng vùng dạng network

Dễ thấy các cạnh của lược đồ Voronoi chính là đường trung trực của các cặp điểm kề nhau. Dựa vào tính chất này, nếu xây dựng lược đồ Voronoi cho các điểm biên của polygon thì có thể lọc được tìm đường của nó từ các cạnh của sơ đồ Voronoi.



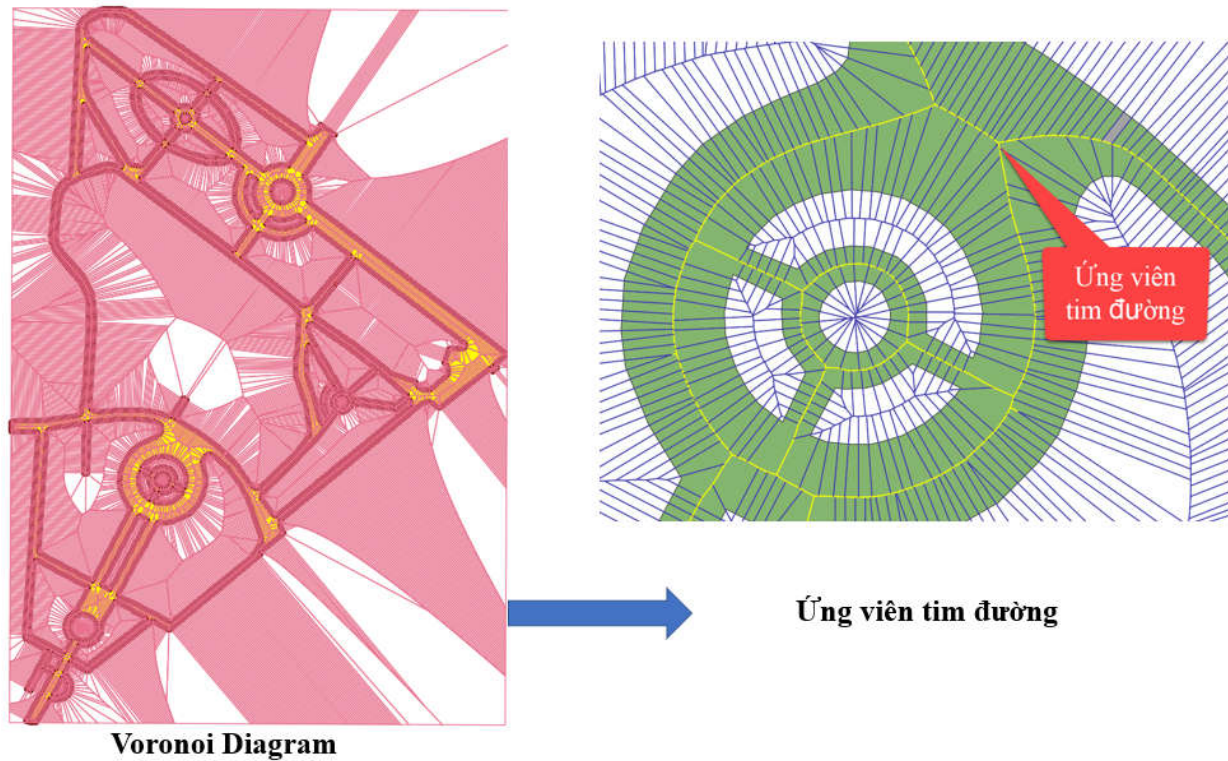
Thuật toán tìm tìm đường từ cho đối tượng vùng (Polygon) dạng network (giao thông, sông kênh) dựa trên sơ đồ Voronoi gồm các bước sau:

- Chuyển đối tượng dạng vùng sang Polyline.
- Tăng dày mật độ điểm trên Polyline nhằm tăng độ chính xác của tìm đường (tham số tăng dày mặc định là 1m).



- Tạo lược đồ Voronoi cho tập các điểm đã được tăng dày.
- Chuyển sơ đồ Voronoi sang dạng Polyline.
- Lọc ứng viên tìm đường giao thông là các Polyline Voronoi được chứa hoàn toàn trong Polygon.





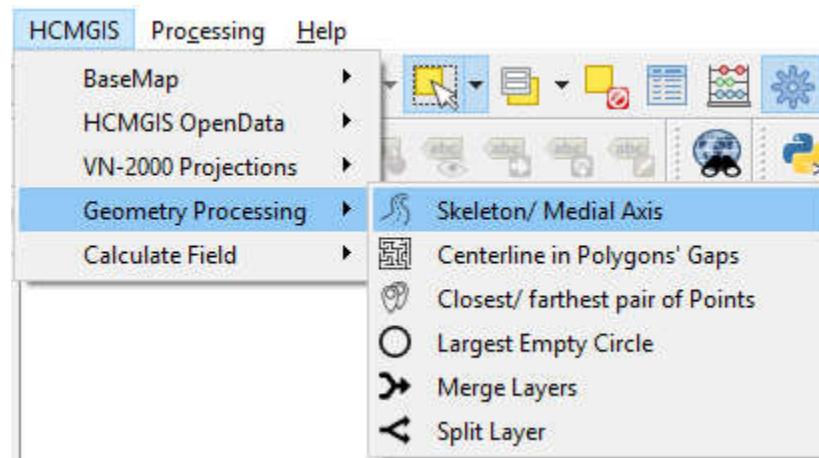
- Merge tất cả các ứng viên tim đường thành một đối tượng tim đường.
- Đơn giản hóa tim đường để khử tình trạng “răng cưa”.
- Tinh chỉnh kết quả: Vì bản chất của việc áp dụng lược đồ Voronoi là tìm xương (skeleton) của vùng giao thông, nên phải xóa bớt các cấu trúc xương không cần thiết đối với tim đường giao thông (trong xử lý ảnh công đoạn này được gọi là pruning). Do đó, sau khi có kết quả tim đường, cần áp dụng thêm một số thuật toán pruning hoặc xóa thủ công một số ít các ứng viên tim đường không phù hợp, thường là các khu vực đầu, cuối của vùng và tại các khu vực có cấu trúc hình học tương đối phức tạp.

Bài toán tìm tim đường cho đối tượng dạng vùng có ý nghĩa trong việc xây dựng cấu trúc network tự động cho các đối tượng dạng vùng, từ đó dễ dàng tính toán độ dài của các đối tượng dạng vùng có cấu trúc hình học phức tạp như sông, suối.

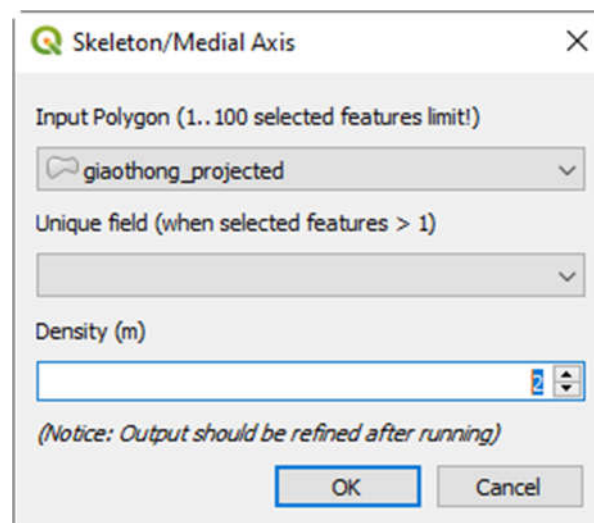
#### 2.4.1.4. Tạo tim đường sử dụng HCMGIS Plugin

- Chọn đối tượng vùng cần tạo tim đường

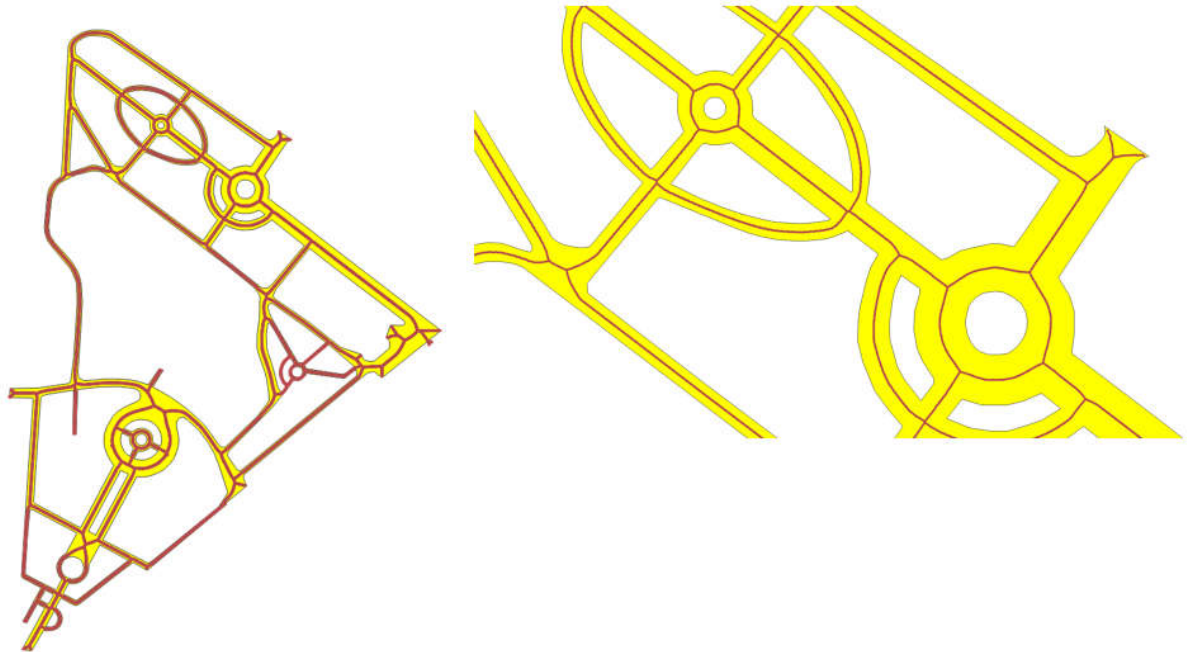
- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Skeleton/Medial Axis



- Chọn các tham số:
  - Input Polygon: lớp chứa đối tượng vùng cần tạo tim đường (giới hạn 100 đối tượng)
  - Unique field: mã định danh của đối tượng
  - Density: Mật độ tăng dày trước khi tạo Voronoi Diagram. Thông số này chính là khoảng cách các điểm biên sẽ được tăng dày cho đối tượng. Khoảng cách này càng nhỏ, tim đường càng chính xác nhưng thuật toán chạy chậm hơn và ngược lại. Để cân bằng tốc độ và chất lượng tạo tim đường, giá trị thông số Density được thiết lập mặc định là 1m.



- Kết quả:



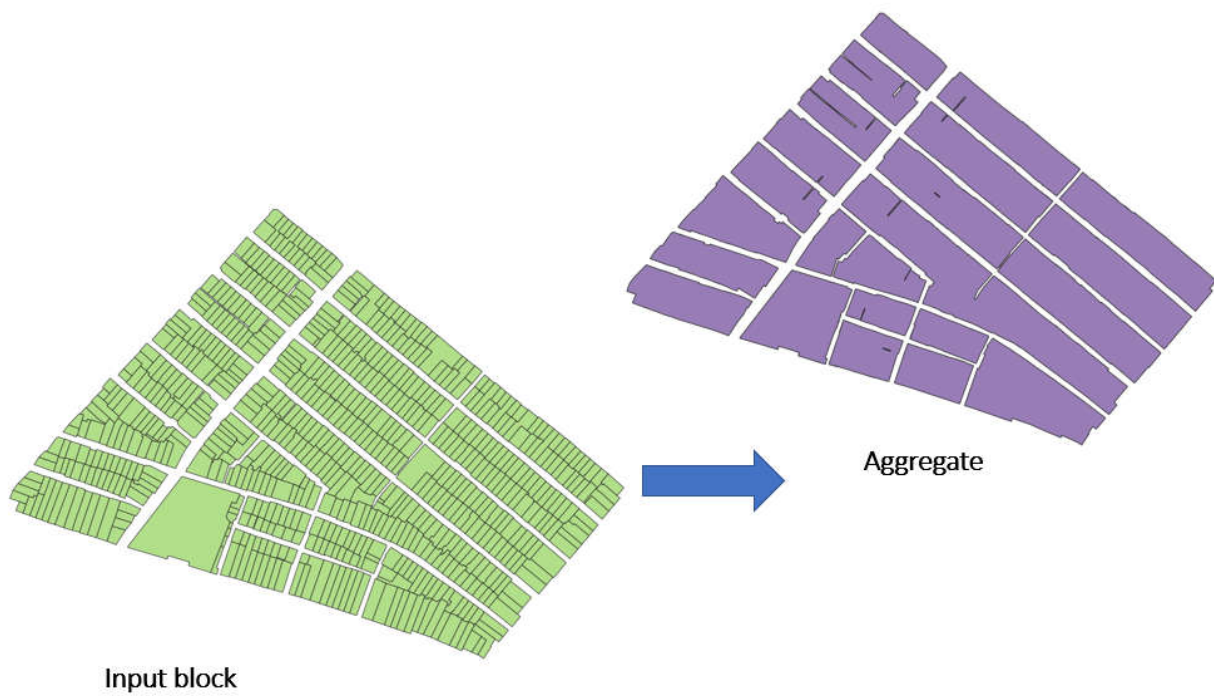
- Tinh chỉnh kết quả: người dùng có thể tinh chỉnh kết quả để có được tìm đường sau cùng (prunning) để loại bỏ các tìm đường không cần thiết. Vì bản chất thuật toán là tìm xương, nên nếu đối tượng vùng có dạng hình học càng phức tạp thì tìm đường cũng “phức tạp” vì nó cố gắng mô phỏng theo hình dạng của đối tượng. Đối với các đối tượng vùng có dạng tuyến như đường giao thông, công cụ này cho kết quả rất tốt.

#### 2.4.2. Centerline in Polygons' Gaps

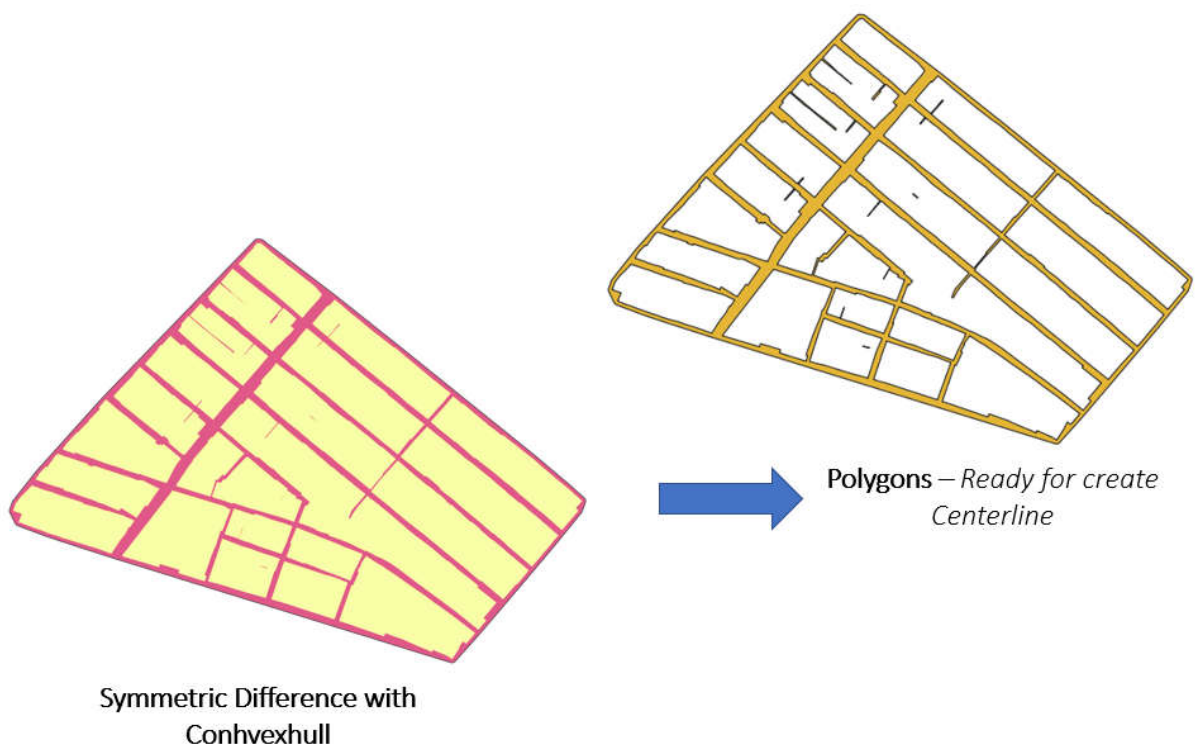
Chức năng này dùng để tạo tìm đường cho các block nhà, thuật toán tương tự như Skeleton/Medial Axis kết hợp một số bước tiền xử lý như sau:

- Kết tập (aggregation) các nhà riêng biệt thành từng block nhà





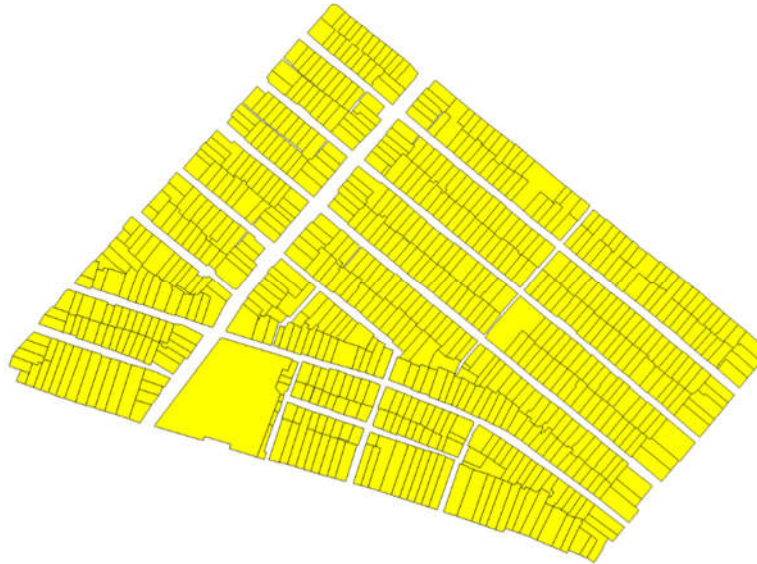
- Clip (Symmetric Difference) bao lồi của block nhà với lớp kết tập để tạo các đối tượng dạng vùng



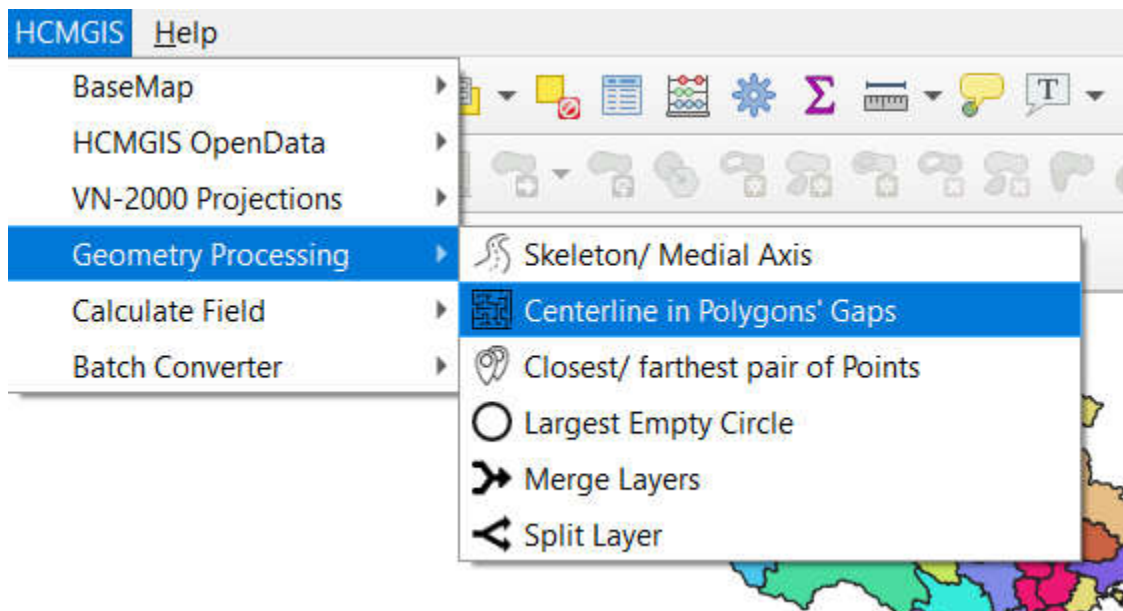
- Tạo tìm đường cho các đối tượng dạng vùng sử dụng thuật toán như trên

Tạo tìm đường cho block nhà sử dụng HCMGIS Plugin:

- Chọn block nhà cần tạo

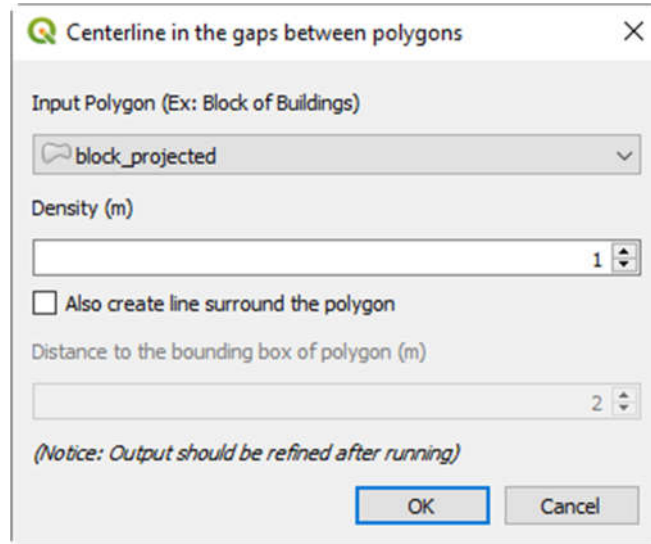


- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Centerline in Polygon's Gaps

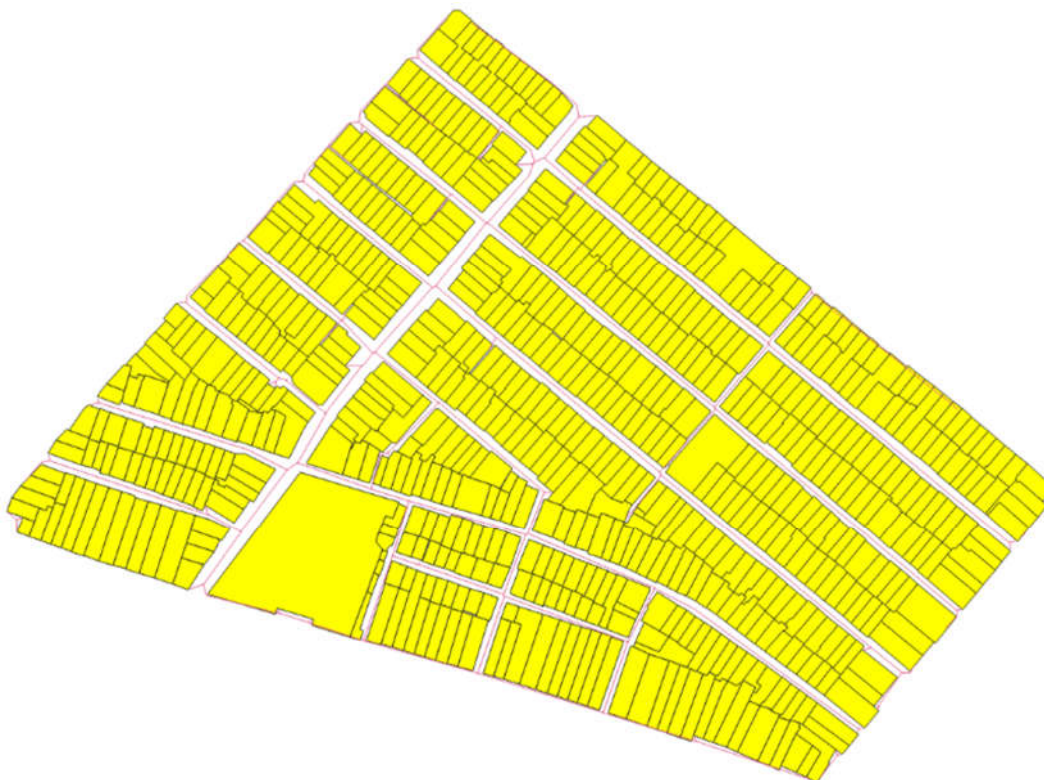


- Chọn các tham số:
  - o Input Polygon: lớp chứa đối tượng block nhà cần tạo tìm đường.

- Density: Mặc định cho thông số này là 1m.
- Tùy chọn *Also creat line surrond the polygon*: Tạo thêm tìm đường xung quang đường bao của block nhà với khoảng cách đến block nhà được thiết lập ở mục *Distance to the bounding box of plolygon* (mặc định là 2m)



- Kết quả:



### 2.4.3. Closest/ Farthest pair of Points

#### 2.4.3.1. Bài toán tìm cặp điểm gần nhất và xa nhất (Closest/ Farthest Pair of Points)

Bài toán tìm cặp điểm gần nhất trong một tập điểm thuộc lớp bài toán láng giềng gần nhất (nearest – neighbour problem). Cách tiếp cận “ngây thơ” cho bài toán này là lần lượt tính toán khoảng cách của từng cặp điểm và tìm ra cặp điểm có khoảng cách nhỏ nhất, và dễ thấy độ phức tạp tính toán cho tập  $n$  điểm là  $O(n^2)$ .

Một cách tiếp cận khác là chiến thuật “chia để trị” (divide and conquer): sắp xếp tập điểm theo thứ tự tăng dần của tọa độ  $x$  (hoặc  $y$ ), sau đó chia tập điểm làm 2 theo thứ tự sắp xếp. Cặp điểm gần nhất của tập điểm là một trong hai cặp điểm gần nhất của nửa tập điểm, và thuật toán chia để trị tiếp tục đệ quy trên 2 nửa tập điểm này.

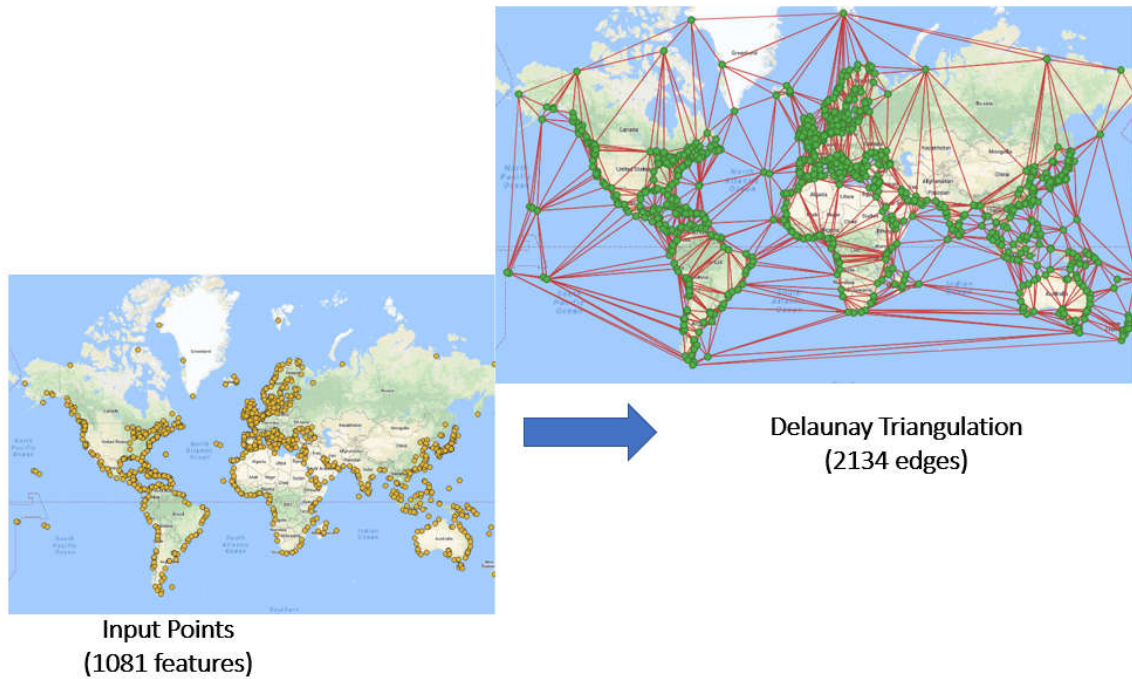
Từ định nghĩa của sơ đồ Voronoi cho tập điểm, dễ thấy các điểm gần nhất của 1 điểm nằm trong các ô Voronoi tiếp xúc với ô Voronoi của điểm đang xét, hay nói cách khác là đỉnh của các tam giác Delaunay chứa điểm đang xét (đối ngẫu của sơ đồ Voronoi). Do đó, bài toán tìm tập điểm gần nhất có thể thực hiện bằng cách tìm tam giác Delaunay của tập điểm và chọn ra cạnh có chiều dài nhỏ nhất, từ đó suy ra điểm đầu và điểm cuối của cạnh này chính là cặp điểm gần nhất.

Ngoài ra, bao lồi (convex hull) của tập điểm cũng chính là các cạnh nằm trên bao lồi của tam giác Delaunay. Khi đó, bài toán tìm cặp điểm xa nhất chỉ cần so sánh các đường chéo trên bao lồi này.

#### 2.4.3.2. Tìm Closest/ Farthest Pair of Points sử dụng HCMGIS Plugin

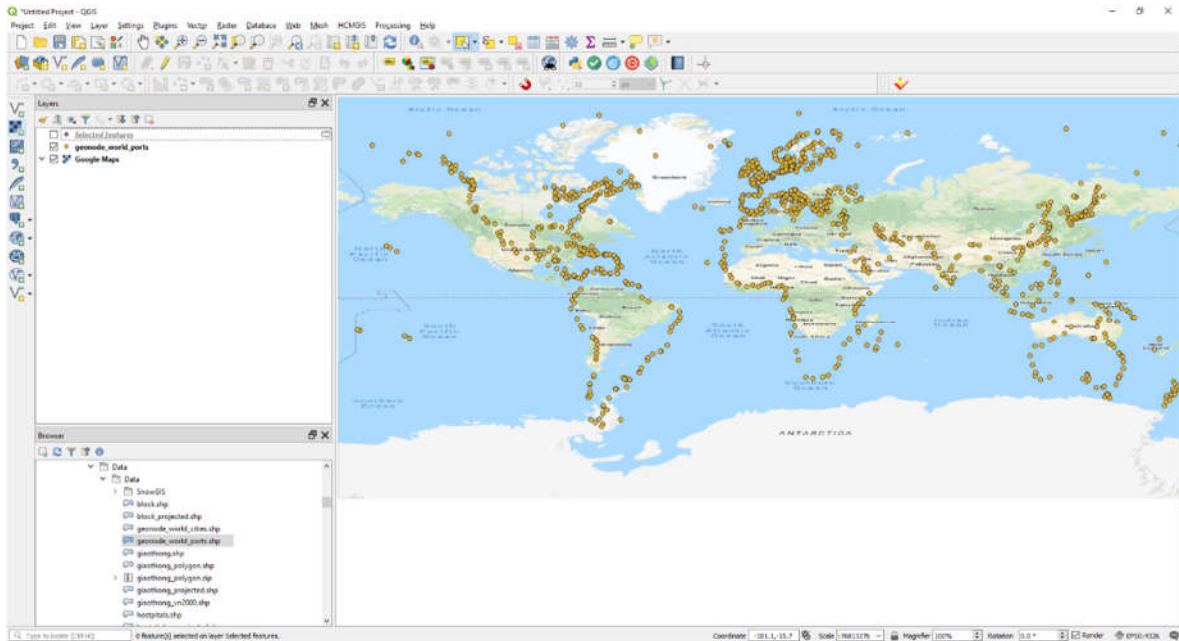
Thuận toán tìm Closest/ Farthest Pair of Points dựa vào cấu trúc đối ngẫu của Voronoi Diagram là Delaunay Triangulation:

- Tạo Delaunay Triangulation cho tập điểm (cấu trúc đối ngẫu của sơ đồ Voronoi)



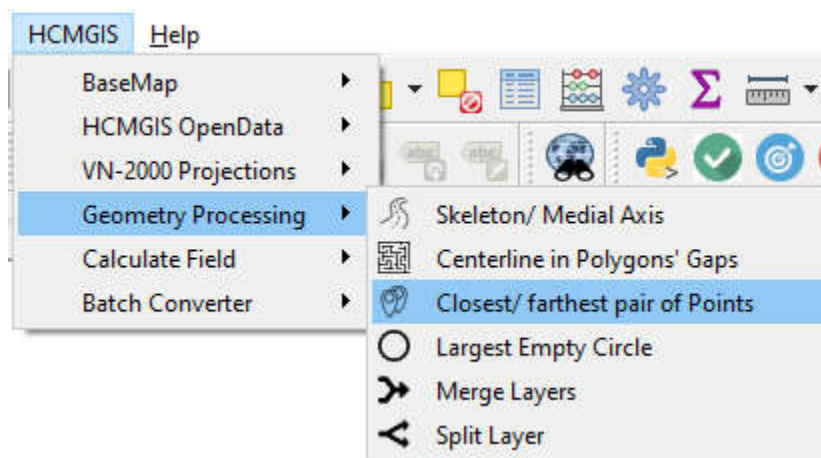
- Tìm cạnh nhỏ nhất của Delaunay Triangulation: 2 đỉnh của cạnh này chính là Closest pair of Points
- Tìm đường chéo lớn nhất của bao lồi (convexhull, tìm được từ Delaunay Triangulation): 2 đỉnh của cạnh này chính là Farthest pair of Points.
- Download tập điểm geonode\_world\_ports từ HCMGIS OpenData để làm dữ liệu thử nghiệm:





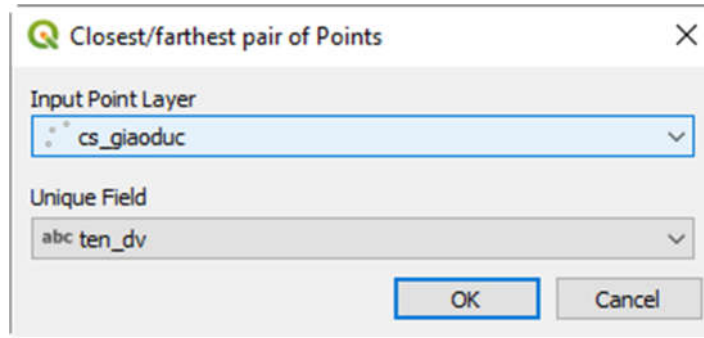
Tìm Closest/ Farthest Pair of Points sử dụng HCMGIS Plugin:

- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Closest/farthest pair Point

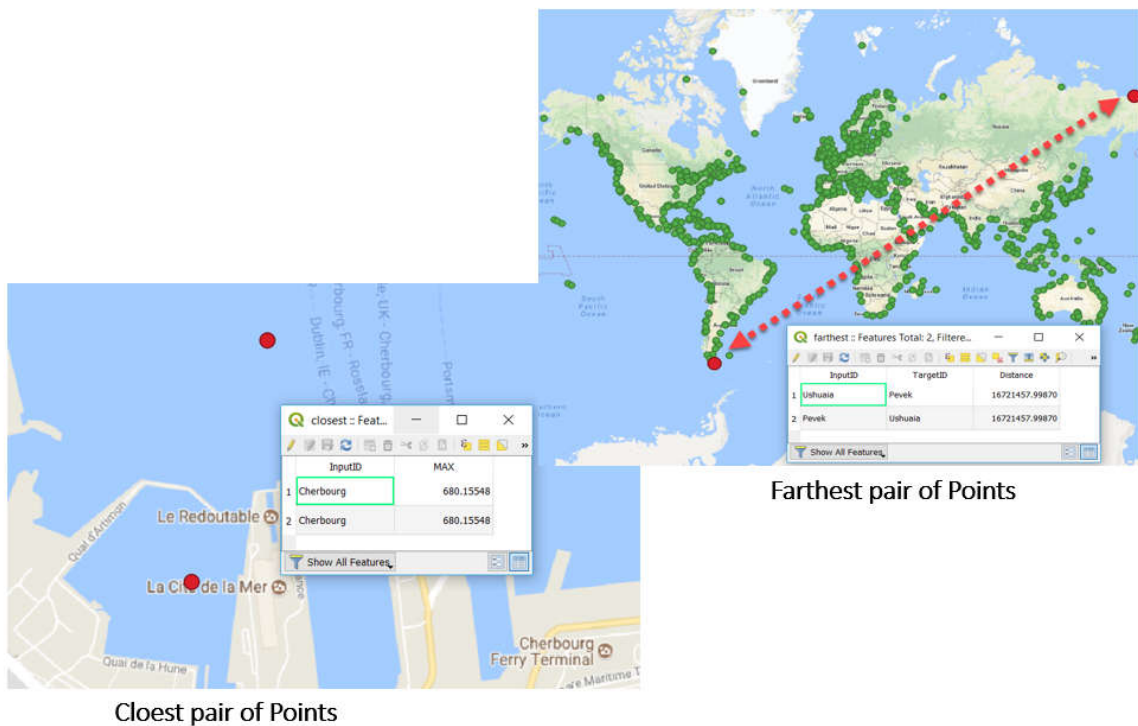


- Chọn các tham số:
  - Input Point Layer: lớp chứa đối tượng điểm cần tìm Closest/ Farthest Pair of Points.
  - Unique Field: Mã định danh của đối tượng





- Kết quả:



## 2.4.4. Largest Empty Circle

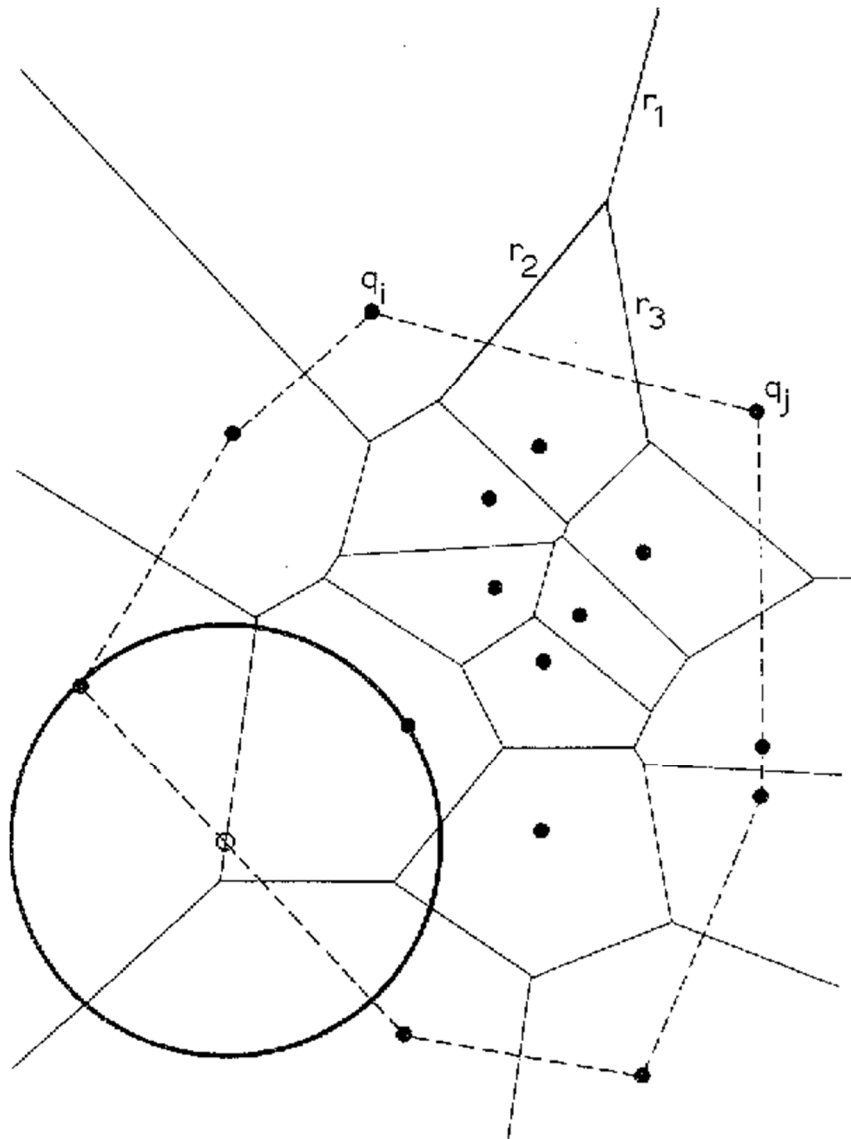
### 2.4.5. Bài toán tìm đường tròn rỗng lớn nhất Largest Empty Circle

Phát biểu bài toán: Tìm đường tròn có bán kính lớn nhất sao cho tâm đường tròn nằm trong bao lồi của một tập n điểm và không chứa bất kì điểm nào.

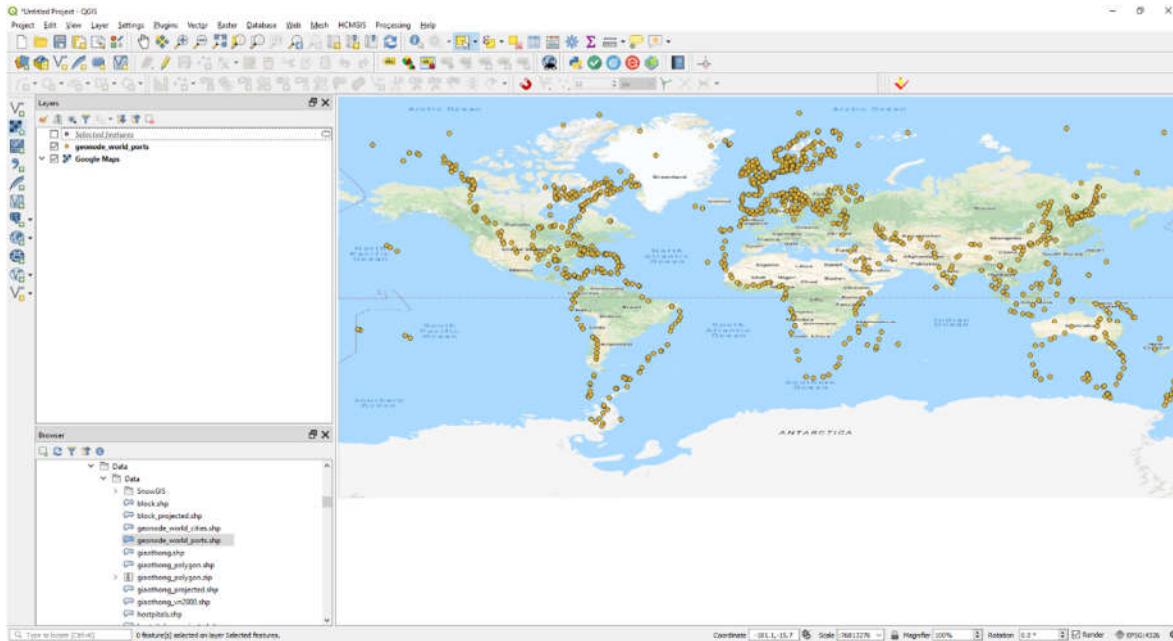
Thuật toán tìm Largest Empty Circle của một tập điểm S dựa vào Voronoi Diagram:

- Tìm Voronoi Diagram VD (S).

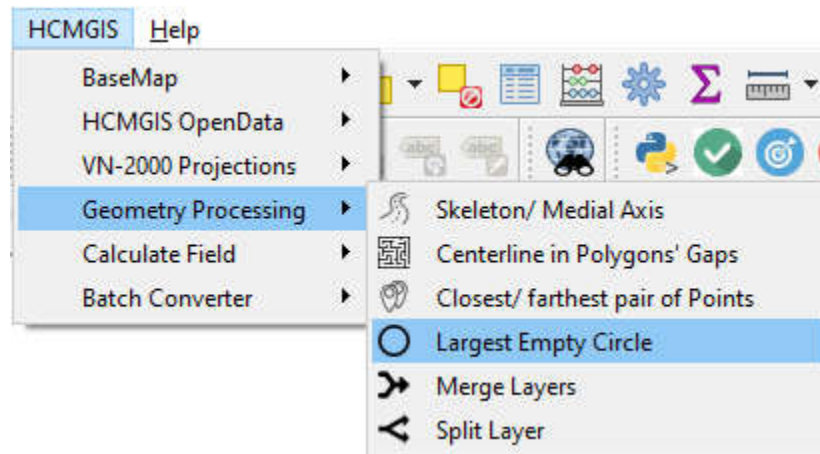
- Tìm bao lồi CH (S).
- Đối với mỗi đỉnh  $v$  của Voronoi Diagram: Nếu  $v$  chứa trong bao lồi CH (S): tính toán và tìm ra đường tròn rỗng có bán kính lớn nhất có tâm là  $v$ .
- Đối với mỗi cạnh  $e$  của Voronoi Diagram: Tìm giao điểm  $p$  của cạnh  $e$  và bao lồi CH (S), tính toán và tìm ra đường tròn rỗng có bán kính lớn nhất có tâm là  $p$ .
- Tìm đường tròn rỗng lớn nhất từ 2 đường tròn tâm  $v$  và tâm  $p$ .



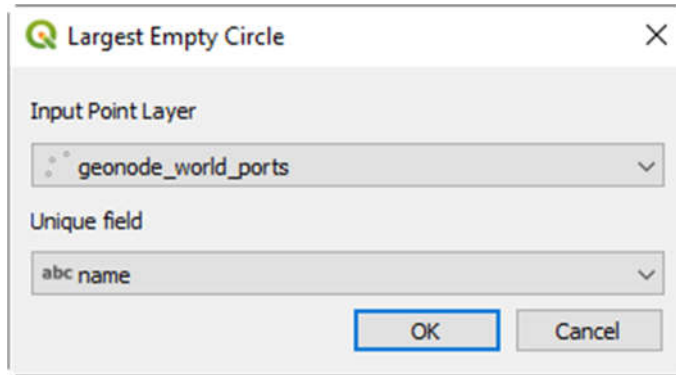
#### 2.4.6. Tìm Largest Empty Circle sử dụng HCMGIS Plugin



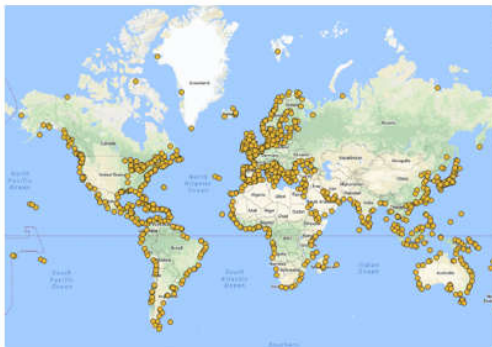
- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Largest Empty Circle



- Chọn các tham số:
  - Input Point Layer: lớp chứa đối tượng điểm cần tìm Largest Empty Circle.
  - Unique Field: Mã định danh của đối tượng



- Kết quả:



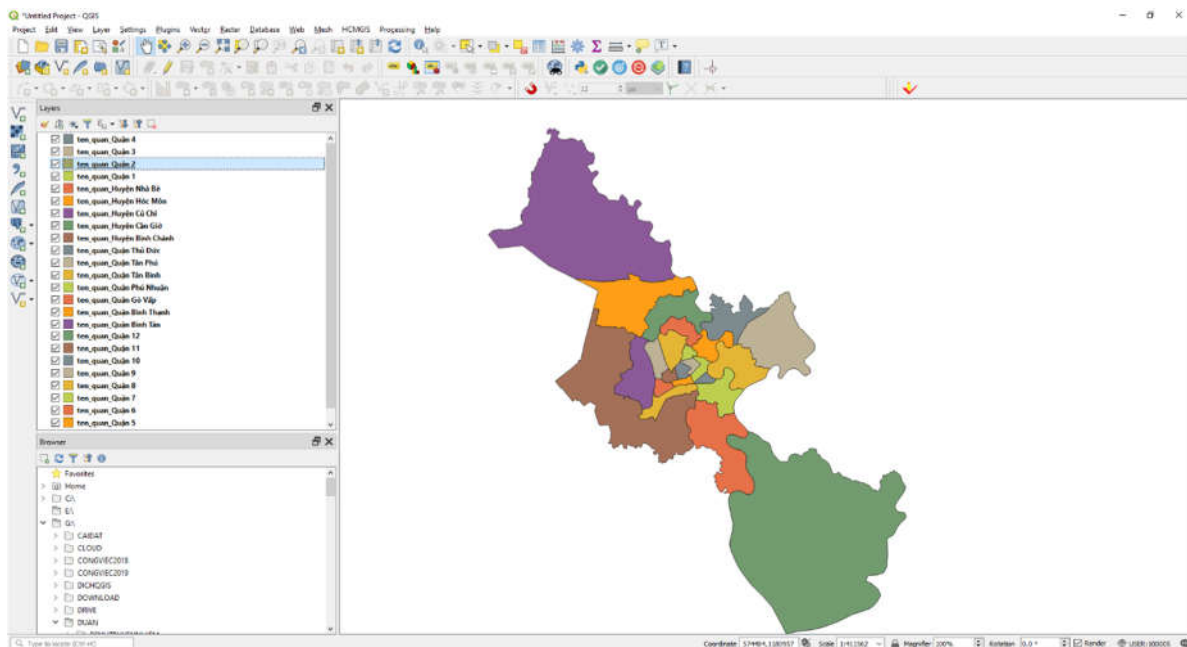
Input Points  
(1081 features)



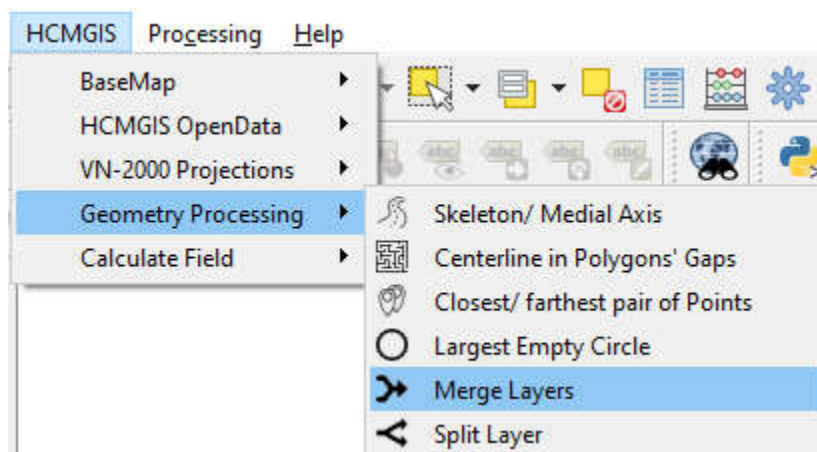
Center of Largest Empty Circle

#### 2.4.7. Merge Layers

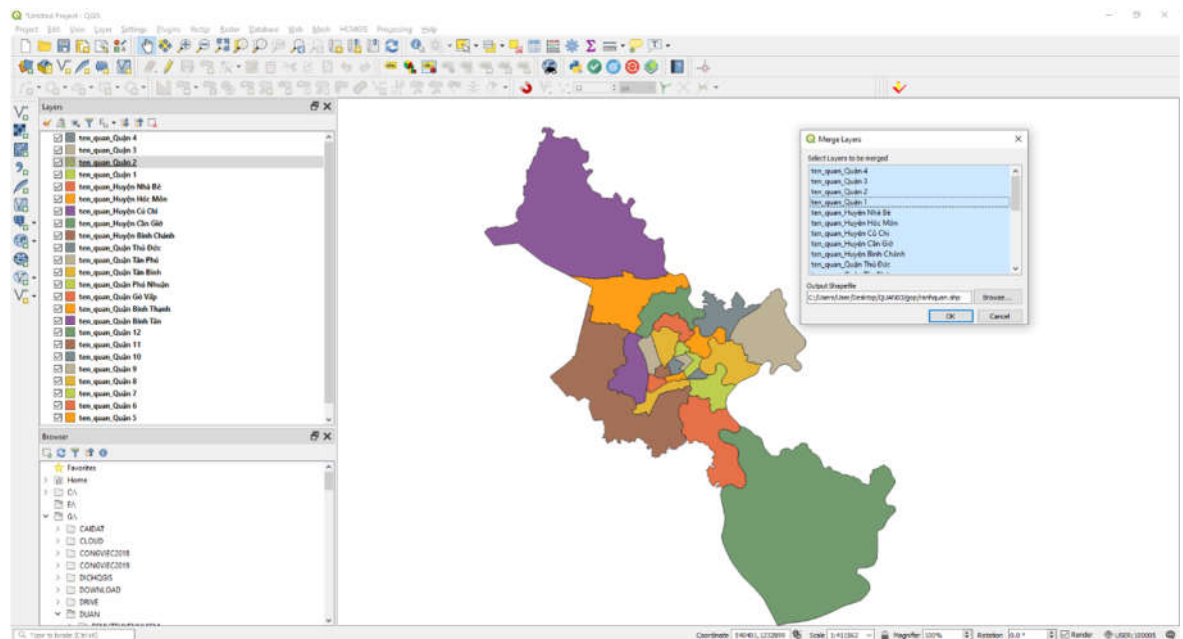
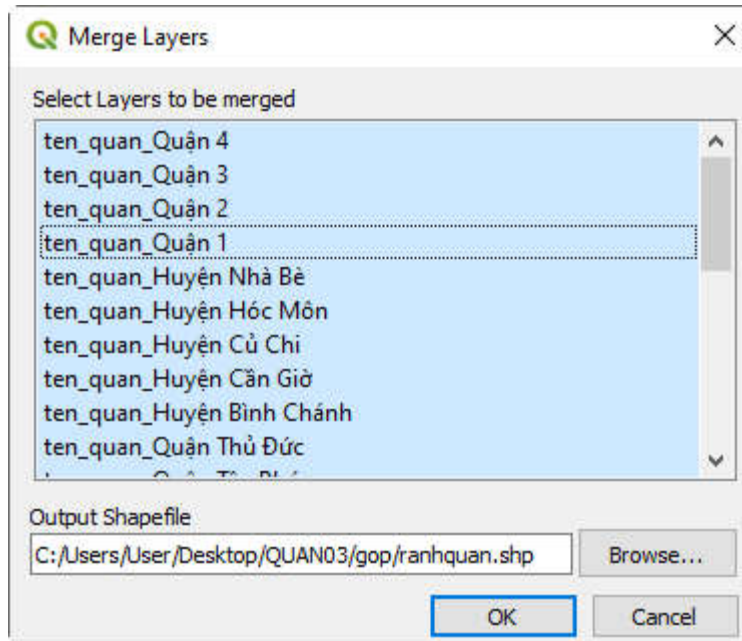
Gộp các lớp đối tượng có cùng loại đối tượng (điểm, đường, vùng): Giả sử có 24 lớp ranh quận của Thành phố Hồ Chí Minh, cần gộp 24 lớp này thành 1 lớp ranh quận duy nhất chứa 24 đối tượng tương ứng với 24 quận huyện:



- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Merge Layers

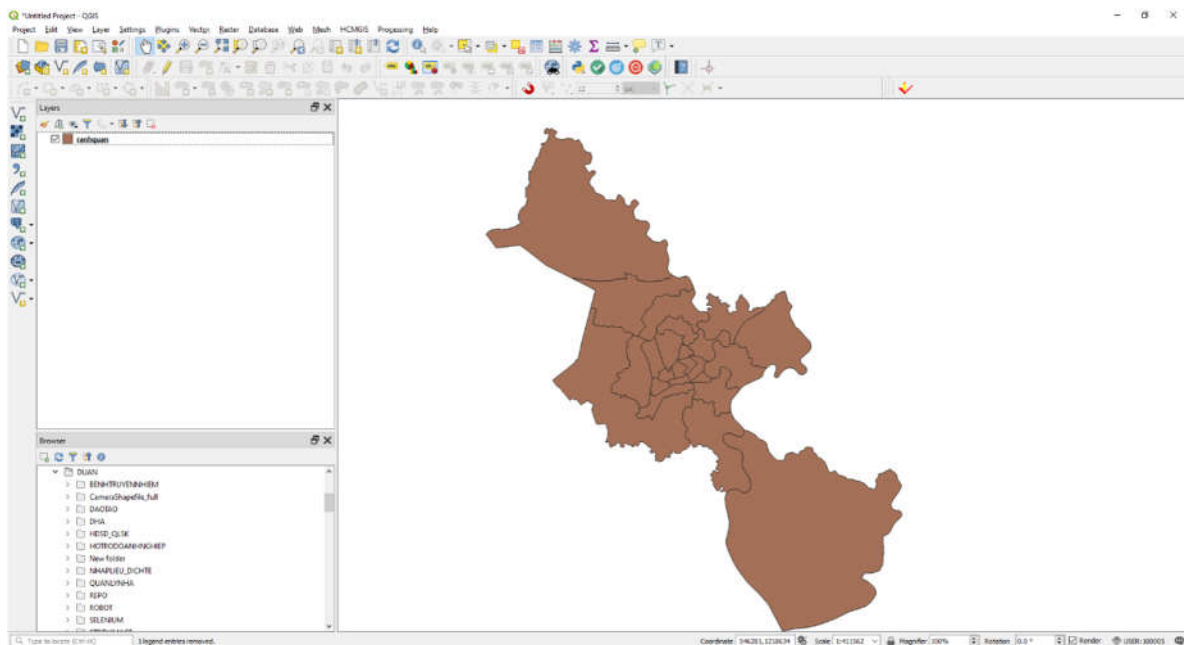


- Chọn các lớp đối tượng cần gộp và đường dẫn lưu trữ kết quả:



- Kết quả:

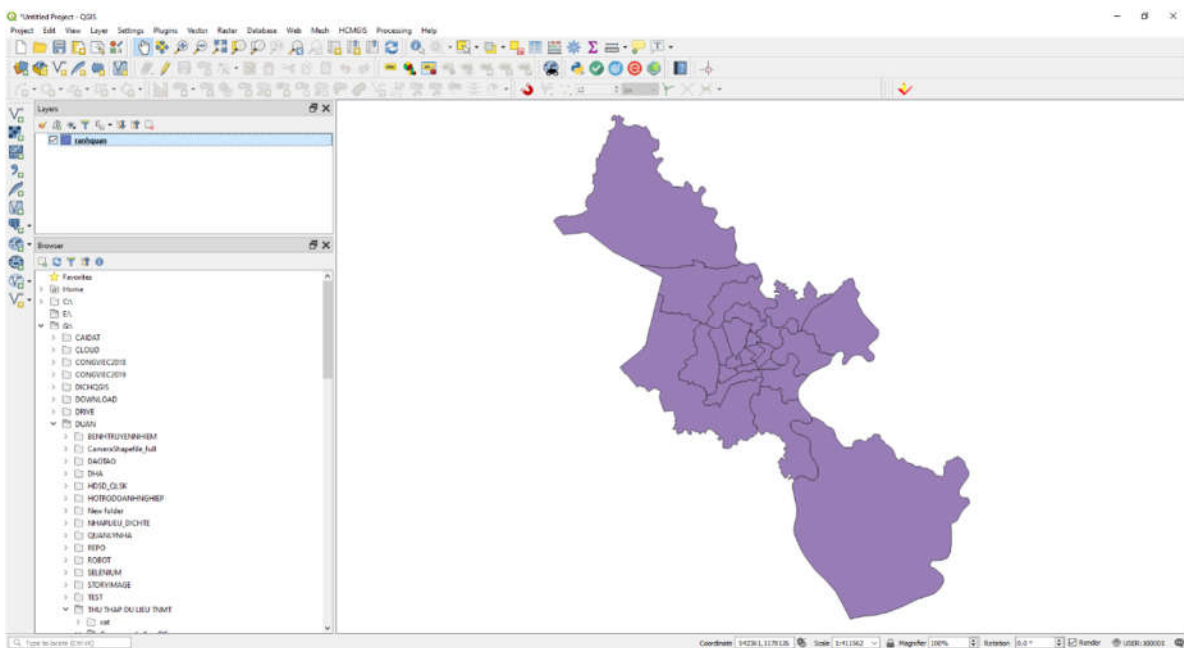




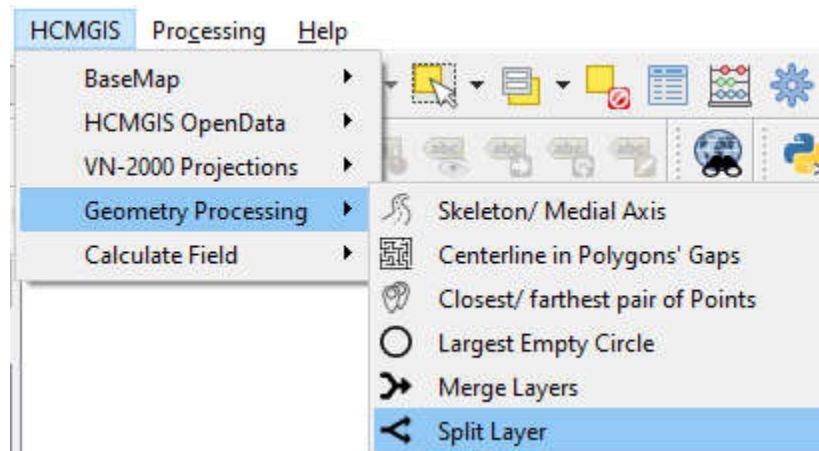
## 2.4.8. Split Layer

Tách đối tượng trong cùng một lớp dựa vào mã định danh: Ví dụ cần tách lớp ranh quận vừa merge ở bước trên thành 24 lớp ranh quận riêng biệt theo tên quận/ mã quận.

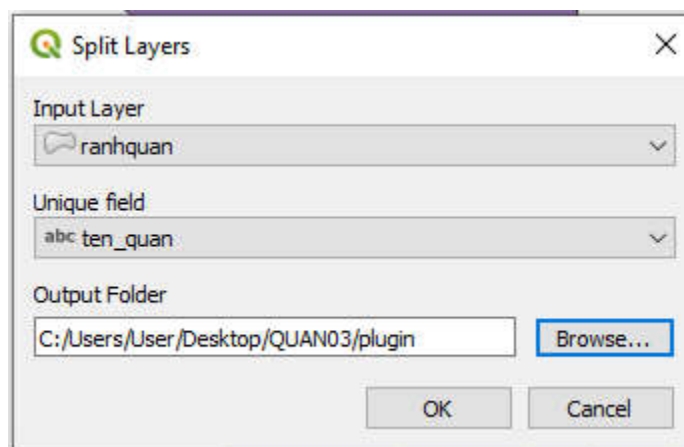
- Chọn Layer cần tách: ví dụ ranhquan HCM



- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Split Layer



- Chọn mã định danh và đường dẫn lưu trữ (trong trường hợp này là tên quận/ mã quận)



- Kết quả: 24 lớp ranh quận/huyện sau khi Split

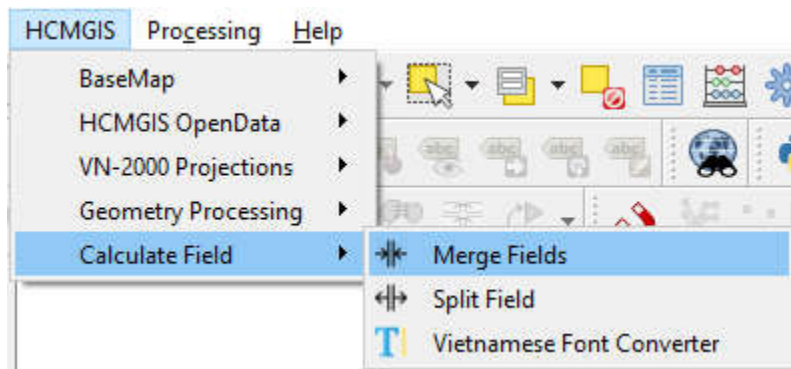


ranhquan :: Features Total: 24, Filtered: 24, Selected: 0

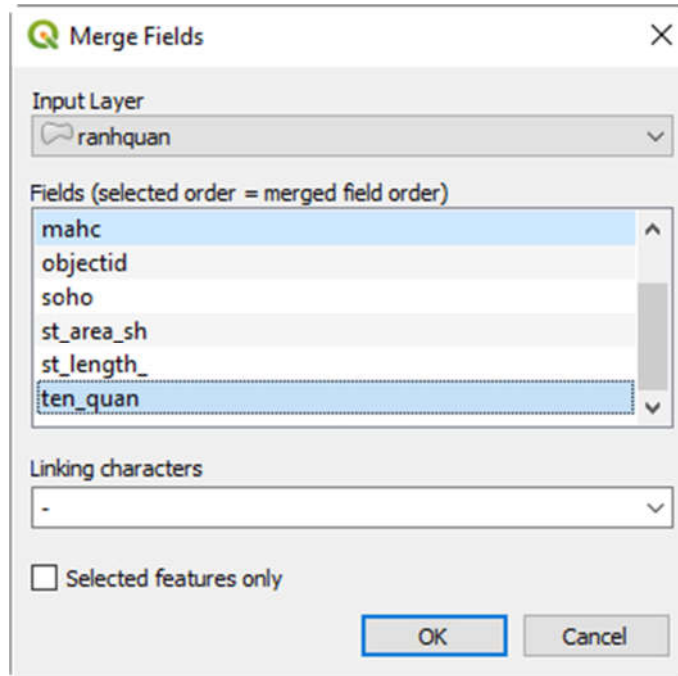
	objectid	id	ten_quan	mahc	caphc	soho	st_area_sh	st_length_
1	3	341.00000000	Quận 4	773	Huyện	0.00000000	4178624.783069...	9483.75314661000
2	2	338.00000000	Quận 3	770	Quận	43942.00000000	4925262.279439...	12181.72885850...
3	22	343.00000000	Quận 5	774	Quận	41490.00000000	4276155.094290...	10640.16139190...
4	18	498.00000000	Quận 9	763	Quận	0.00000000	114259524.1700...	53139.04355230...
5	24	485.00000000	Huyện Hóc Môn	784	Huyện	46916.00000000	109180853.1879...	65959.03692280...
6	23	731.00000000	Quận 8	776	Quận	0.00000000	19166418.63670...	31890.84784620...
7	15	489.00000000	Huyện Củ Chi	783	Huyện	0.00000000	434725684.1359...	119961.8168110...
8	14	435.00000000	Quận 12	761	Quận	36838.00000000	52774955.59210...	47703.46418730...
9	17	497.00000000	Quận Thủ Đức	762	Quận	51831.00000000	47755327.46249...	52830.14795610...
10	16	493.00000000	Huyện Bình Ch...	785	Quận	0.00000000	252918724.6360...	129795.5734150...
11	19	499.00000000	Quận 2	769	Quận	0.00000000	49938371.96559...	39592.80036760...
12	13	433.00000000	Quận Bình Tân	777	Quận	49443.00000000	51912651.54330...	40057.92125620...
13	21	501.00000000	Huyện Cần Giờ	787	Huyện	0.00000000	717732940.3719...	134049.9729370...
14	20	500.00000000	Huyện Nhà Bè	786	Huyện	0.00000000	100489659.6669...	67540.69137730...
15	10	424.00000000	Quận Bình Thạnh	765	Quận	92374.00000000	20783549.98220...	29544.23107300...
16	9	413.00000000	Quận Tân Bình	766	Quận	0.00000000	22435806.34870...	23808.18302130...
17	12	432.00000000	Quận Tân Phú	767	Quận	84803.00000000	16006139.78270...	19308.61278400...

Show All Features

- Chọn HCMGIS → Calulate Field → Merge Fields



- Chọn các tham số:
  - o Input layer: lớp dữ liệu đầu vào
  - o Fields: các trường cần merge
  - o Linking Characters: ký tự liên kết giữa các trường (khoảng trắng, gạch nối,...)
  - o Tùy chọn Selected feature only: chỉ thực hiện trên các đối tượng được chọn



- Kết quả:

ranhquan :: Features Total: 24, Filtered: 24, Selected: 0

	objectid	id	ten_quan	mahc	caphc	soho	st_area_sh	st_length_	merge
1	3	341.00000000	Quận 4	773	Huyện	0.00000000	4178624.783069...	9483.75314661000	773-Quận 4
2	2	338.00000000	Quận 3	770	Quận	43942.00000000	4925262.279439...	12181.72885850...	770-Quận 3
3	22	343.00000000	Quận 5	774	Quận	41490.00000000	4276155.094290...	10640.16139190...	774-Quận 5
4	18	498.00000000	Quận 9	763	Quận	0.00000000	114259524.1700...	53139.04355230...	763-Quận 9
5	24	485.00000000	Huyện Hóc Môn	784	Huyện	46916.00000000	109180853.1879...	65959.03692280...	784-Huyện Hóc Môn
6	23	731.00000000	Quận 8	776	Quận	0.00000000	19166418.63670...	31890.84784620...	776-Quận 8
7	15	489.00000000	Huyện Củ Chi	783	Huyện	0.00000000	434725684.1359...	119961.8168110...	783-Huyện Củ Chi
8	14	435.00000000	Quận 12	761	Quận	36838.00000000	52774955.59210...	47703.46418730...	761-Quận 12
9	17	497.00000000	Quận Thủ Đức	762	Quận	51831.00000000	47755327.46249...	52830.14795610...	762-Quận Thủ Đức
10	16	493.00000000	Huyện Bình Ch...	785	Quận	0.00000000	252918724.6360...	129795.5734150...	785-Huyện Bình Chánh
11	19	499.00000000	Quận 2	769	Quận	0.00000000	49938371.96559...	39592.80036760...	769-Quận 2
12	13	433.00000000	Quận Bình Tân	777	Quận	49443.00000000	51912651.54330...	40057.92125620...	777-Quận Bình Tân
13	21	501.00000000	Huyện Cần Giờ	787	Huyện	0.00000000	717732940.3719...	134049.9729370...	787-Huyện Cần Giờ
14	20	500.00000000	Huyện Nhà Bè	786	Huyện	0.00000000	100489659.6669...	67540.69137730...	786-Huyện Nhà Bè
15	10	424.00000000	Quận Bình Thạnh	765	Quận	92374.00000000	20783549.98220...	29544.23107300...	765-Quận Bình Thạnh
16	9	413.00000000	Quận Tân Bình	766	Quận	0.00000000	22435806.34870...	23808.18302130...	766-Quận Tân Bình
17	12	432.00000000	Quận Tân Phú	767	Quận	84803.00000000	16006139.78270...	19308.61278400...	767-Quận Tân Phú

## 2.5.2. Split Field

- Tách trường dữ liệu: ví dụ tách trường dữ liệu vừa merge ở bước trên

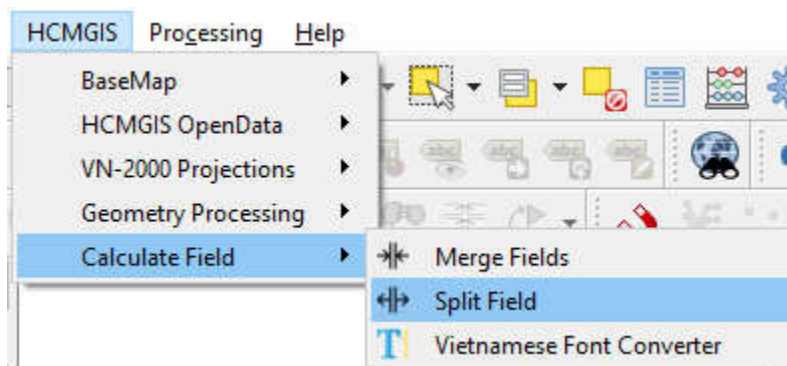


ranhquan :: Features Total: 24, Filtered: 24, Selected: 0

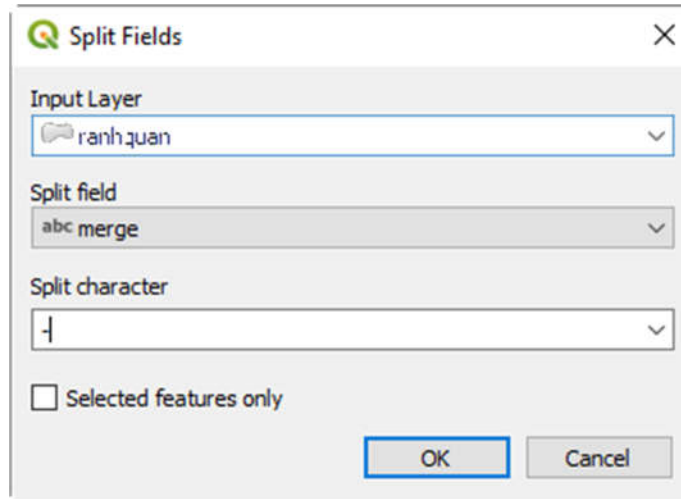
	objectid	id	ten_quan	mahc	caphc	soho	st_area_sh	st_length	merge
1	3	341.00000000	Quận 4	773	Huyện	0.00000000	4178624.783069...	9483.75314661000	773-Quận 4
2	2	338.00000000	Quận 3	770	Quận	43942.00000000	4925262.279439...	12181.72885850...	770-Quận 3
3	22	343.00000000	Quận 5	774	Quận	41490.00000000	4276155.094290...	10640.16139190...	774-Quận 5
4	18	498.00000000	Quận 9	763	Quận	0.00000000	114259524.1700...	53139.04355230...	763-Quận 9
5	24	485.00000000	Huyện Hóc Môn	784	Huyện	46916.00000000	109180853.1879...	65959.03692280...	784-Huyện Hóc Môn
6	23	731.00000000	Quận 8	776	Quận	0.00000000	19166418.63670...	31890.84784620...	776-Quận 8
7	15	489.00000000	Huyện Củ Chi	783	Huyện	0.00000000	434725684.1359...	119961.8168110...	783-Huyện Củ Chi
8	14	435.00000000	Quận 12	761	Quận	36838.00000000	52774955.59210...	47703.46418730...	761-Quận 12
9	17	497.00000000	Quận Thủ Đức	762	Quận	51831.00000000	47755327.46249...	52830.14795610...	762-Quận Thủ Đức
10	16	493.00000000	Huyện Bình Ch...	785	Quận	0.00000000	252918724.6360...	129795.5734150...	785-Huyện Bình Chánh
11	19	499.00000000	Quận 2	769	Quận	0.00000000	49938371.96559...	39592.80036760...	769-Quận 2
12	13	433.00000000	Quận Bình Tân	777	Quận	49443.00000000	51912651.54330...	40057.92125620...	777-Quận Bình Tân
13	21	501.00000000	Huyện Cần Giờ	787	Huyện	0.00000000	717732940.3719...	134049.9729370...	787-Huyện Cần Giờ
14	20	500.00000000	Huyện Nhà Bè	786	Huyện	0.00000000	100489659.6669...	67540.69137730...	786-Huyện Nhà Bè
15	10	424.00000000	Quận Bình Thạnh	765	Quận	92374.00000000	20783549.98220...	29544.23107300...	765-Quận Bình Thạnh
16	9	413.00000000	Quận Tân Bình	766	Quận	0.00000000	22435806.34870...	23808.18302130...	766-Quận Tân Bình
17	12	432.00000000	Quận Tân Phú	767	Quận	84803.00000000	16006139.78270...	19308.61278400...	767-Quận Tân Phú

Show All Features

- Chọn HCMGIS → Geometry Processing → Split Field



- Chọn các tham số:
  - Input layer: lớp dữ liệu đầu vào
  - Split Field: trường dữ liệu cần tách
  - Split Character: ký tự liên kết giữa các trường (khoảng trắng, gạch nối,...) để làm cơ sở tách trường.
  - Tùy chọn Selected feature only: chỉ thực hiện trên các đối tượng được chọn



- Kết quả:

	ten_quan	mahc	caphc	soho	st_area_sh	st_length_	merge	split	split_1
1	0000000 Quận 1	760	Quận	45132.00000000	7714993.303129...	15275.11549680...	760-Quận 1	760	Quận 1
2	0000000 Quận 12	761	Quận	36838.00000000	52774955.59210...	47703.46418730...	761-Quận 12	761	Quận 12
3	0000000 Quận Thủ Đức	762	Quận	51831.00000000	47755327.46249...	52830.14795610...	762-Quận Thủ Đức	762	Quận Thủ Đức
4	0000000 Quận 9	763	Quận	0.00000000	114259524.1700...	53139.04355230...	763-Quận 9	763	Quận 9
5	0000000 Quận Gò Vấp	764	Quận	78640.00000000	19716170.35970...	27550.37777710...	764-Quận Gò Vấp	764	Quận Gò Vấp
6	0000000 Quận Bình Thạnh	765	Quận	92374.00000000	20783549.98220...	29544.23107300...	765-Quận Bình Thạnh	765	Quận Bình Thạnh
7	0000000 Quận Tân Bình	766	Quận	0.00000000	22435806.34870...	23808.18302130...	766-Quận Tân Bình	766	Quận Tân Bình
8	0000000 Quận Tân Phú	767	Quận	84803.00000000	16006139.78270...	19308.61278400...	767-Quận Tân Phú	767	Quận Tân Phú
9	0000000 Quận Phú Nhuận	768	Quận	37261.00000000	4890400.797100...	12393.68649190...	768-Quận Phú Nhuận	768	Quận Phú Nhuận
10	0000000 Quận 2	769	Quận	0.00000000	49938371.96559...	39592.80036760...	769-Quận 2	769	Quận 2
11	0000000 Quận 3	770	Quận	43942.00000000	4925262.279439...	12181.72885850...	770-Quận 3	770	Quận 3
12	0000000 Quận 10	771	Quận	54553.00000000	5708068.039389...	10478.64287130...	771-Quận 10	771	Quận 10
13	0000000 Quận 11	772	Quận	0.00000000	5131514.622659...	10833.76082600...	772-Quận 11	772	Quận 11
14	0000000 Quận 4	773	Huyện	0.00000000	4178624.783069...	9483.75314661000	773-Quận 4	773	Quận 4
15	0000000 Quận 5	774	Quận	41490.00000000	4276155.094290...	10640.16139190...	774-Quận 5	774	Quận 5
16	0000000 Quận 6	775	Quận	0.00000000	7141212.116770...	13077.86122530...	775-Quận 6	775	Quận 6

### 2.5.3. Vietnamese Font Converter

Chức năng này hỗ trợ chuyển font chữ tiếng Việt giữa Unicode, TCVN3 và Vni-Windows, với các tiện ích IN HOA, Hoa Mỗi Từ, Hoa đầu câu, in thường, không dấu.

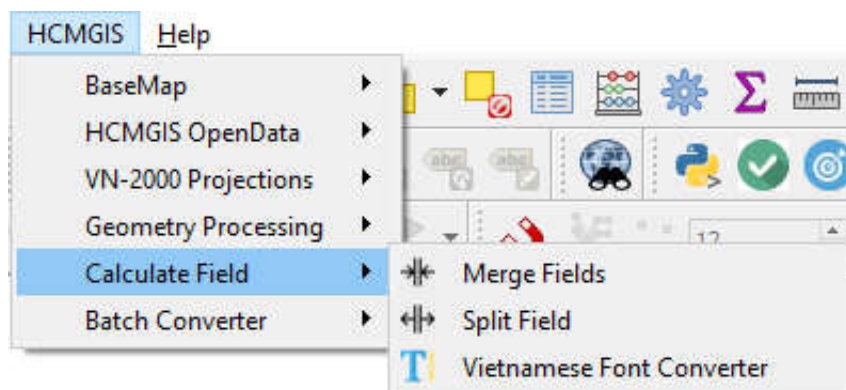
Ví dụ, cần chuyển dữ liệu có font TCVN sang Unicode như sau:

cayxanh\_q3 :: Features Total: 4647, Filtered: 4647, Selected: 0

	objectid	ma_so_cay	don_vi_ql	so_nha	
1	693	453	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	643-645	C
2	692	455	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	643-645	C
3	703	433	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	579	C
4	702	435	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	585	C
5	705	429	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	565	C
6	704	431	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	569	C
7	699	441	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	603	C
8	698	443	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	619	C
9	701	437	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	595	C
10	700	439	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	599A	C
11	2073	78	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	20	T
12	2072	17C	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	28	T
13	577	308	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	226A	E
14	2074	87	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	275	M
15	2069	17A	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	28	T
16	2068	74	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	20	T
17	2071	17B	Khu quĩn lý giao th«ng sè 1	28	T

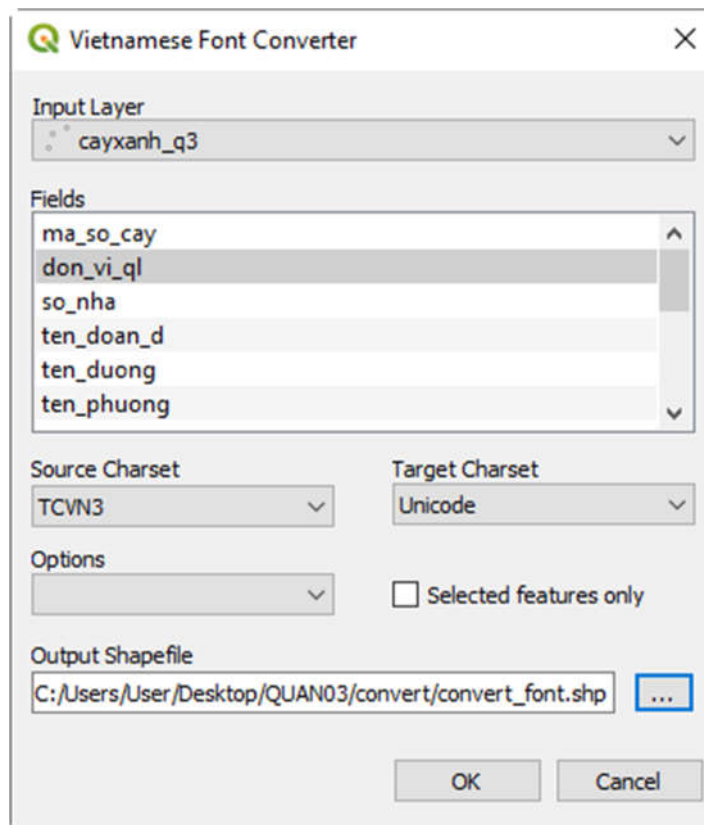
Show All Features

- Chọn HCMGIS → Calculate Field → Vietnamese Font Converter



- Chọn các tham số:
  - o Input Layer: Lớp dữ liệu cần chuyển font

- Fields: Chọn các trường cần chuyển Font
- Source Charset: Bảng mã nguồn (TCVN3, Vni-Windows hoặc Unicode)
- Target Charset: Bảng mã đích (TCVN3, Vni-Windows, Unicode hoặc ANSI – chuyển sang dạng không dấu)
- Options:
  - UPPER CASE: IN HOA
  - lower case: in thường
  - Capitalize: Hoa đầu câu
  - Title: Hoa mỗi từ
- Tùy chọn “Selected features only”: chỉ chuyển font cho các đối tượng được chọn.



- Kết quả:



convert\_font :: Features Total: 4647, Filtered: 4647, Selected: 0

	objectid	ma_so_cay	don_vi_ql	so_nha	ten_doan_d	ten_duong	ten_phuong	ten_quan	vi_tri_tro	loai_cay	
1	693	453	Khu quản lý giao thông số 1	643-645	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
2	692	455	Khu quản lý giao thông số 1	643-645	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
3	703	433	Khu quản lý giao thông số 1	579	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
4	702	435	Khu quản lý giao thông số 1	585	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
5	705	429	Khu quản lý giao thông số 1	565	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
6	704	431	Khu quản lý giao thông số 1	569	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
7	699	441	Khu quản lý giao thông số 1	603	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
8	698	443	Khu quản lý giao thông số 1	619	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
9	701	437	Khu quản lý giao thông số 1	595	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
10	700	439	Khu quản lý giao thông số 1	599A	Cao Thắng - N...	Điện Biên Phủ	Phường 1	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
11	2073	78	Khu quản lý giao thông số 1	20	Trần Quốc Thảo...	Ngô Thời Nhiệm	Phường 7	Quận 3	Trên đường	Nhạc ngựa	L
12	2072	17C	Khu quản lý giao thông số 1	28	Trần Quốc Thảo...	Ngô Thời Nhiệm	Phường 6	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
13	577	308	Khu quản lý giao thông số 1	226A	Điện Biên Phủ - ...	Pasteur	Phường 6	Quận 3	Trên đường	Sao đen	L
14	2074	87	Khu quản lý giao thông số 1	275	Ngô Thời Nhiệ...	Trương Định	Phường 7	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
15	2069	17A	Khu quản lý giao thông số 1	28	Trần Quốc Thảo...	Ngô Thời Nhiệm	Phường 6	Quận 3	Trên đường	Lim xet	L
16	2068	74	Khu quản lý giao thông số 1	20	Trần Quốc Thảo...	Ngô Thời Nhiệm	Phường 7	Quận 3	Trên đường	Nhạc ngựa	L

Show All Features

## 2.6. Batch Converter

### 2.6.1. CSV to Point

Chuyển hàng loạt các file csv có tọa độ XY hoặc LonLat sang đối tượng dạng điểm:

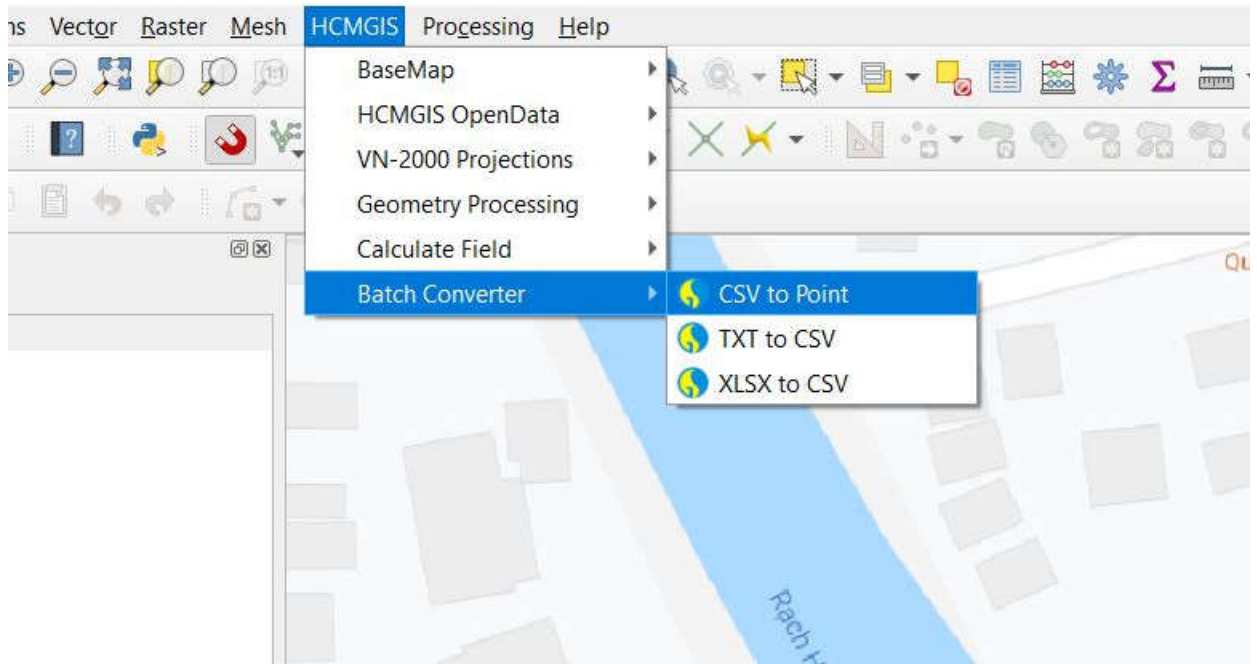
cho\_luong :: Features Total: 242, Filtered: 242, Selected: 0

	metro	nuocngoai	vanh_dai	cao_toc	dm_hang_te	dm_loai_1	dm_nganh_1	dm_dinh_1	xcoord	ycoord	geom
1	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giải tỏa, di dời	610875.4587	1180553.642	0101000000F8B...
2	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giữ nguyên hiệ...	608837.1283	1201094.314	0101000000A08...
3	0	0	0	0	Tạm	Chợ	Tổng hợp	Giữ nguyên hiệ...	601263.1268	1203134.673	0101000000F8E...
4	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	588847.4963	1219426.717	0101000000980...
5	0	0	0	0	Hạng 1	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	599655.4909	1193863.315	0101000000A83...
6	0	0	0	0	Tạm	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	598689.9491	1187822.769	0101000000686...
7	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	595555.0574	1184896.948	0101000000688...
8	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	607308.6929	1186590.209	0101000000F0C...
9	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giữ nguyên hiệ...	596309.1466	1187848.893	0101000000B82...
10	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	593710.4345	1178755.047	0101000000B8C...
11	0	0	0	0	Tạm	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	596676.2019	1186047.119	0101000000D06...
12	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	633591.4906	1152223.73	010100000058E...
13	0	0	0	0	Tạm	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	601541.2789	1189066.607	010100000018F...
14	0	1	0	0	Hạng 2	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	605772.8982	1194551.446	0101000000D0D...
15	0	0	0	0		Chợ		Sửa chữa, nâng...	611158.4826	1158286.702	0101000000E05...
16	0	0	0	0	Tạm	Chợ	Tổng hợp	Giải tỏa, di dời	592383.9129	1181875.007	0101000000F8A...

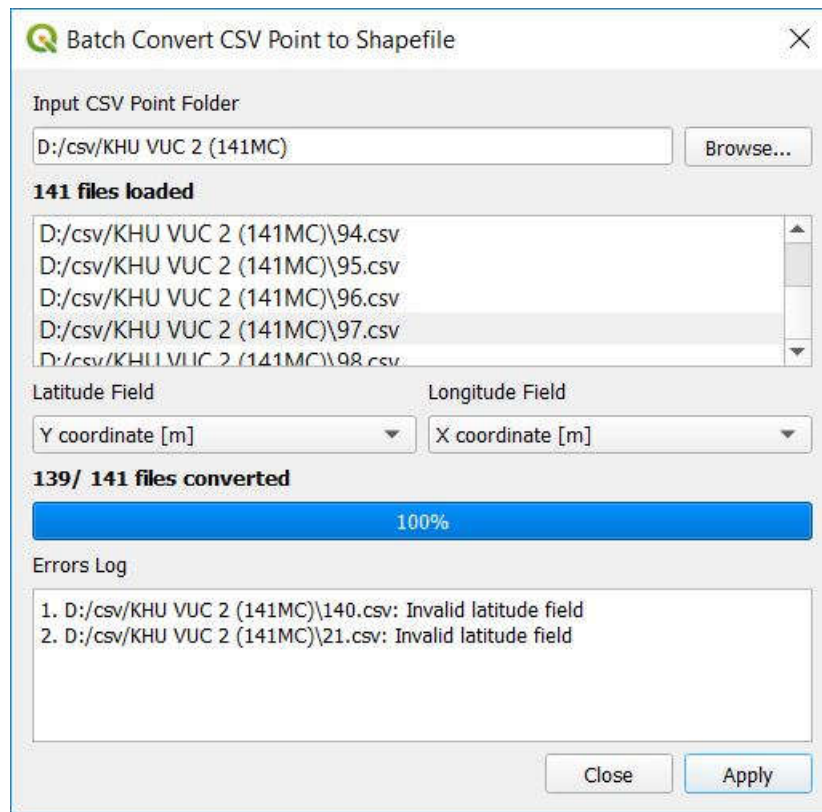
Show All Features



- Chọn HCMGIS → Batch Converter → CSV to Point

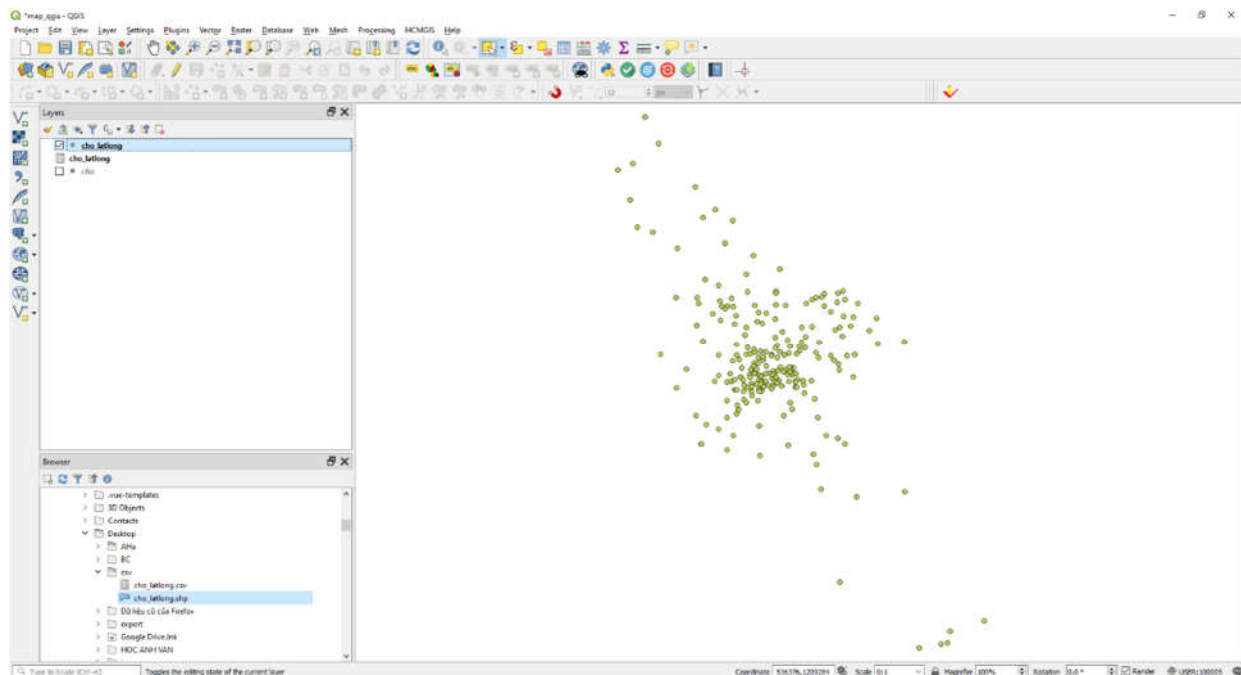


- Chọn tham số:
  - Input CSV Point Folder: chọn đường dẫn đến thư mục chứa các file CSV cần chuyển. Tiện ích sẽ đọc và load tất cả các file CSV có trong thư mục chọn và các thư mục con của nó.
  - Latitude Filed: Chọn cột chứa thông tin vĩ độ (hoặc tọa độ Y đối với Projected Coordinate System)
  - Longitude Filed: Chọn cột chứa thông tin kinh độ (hoặc tọa độ X đối với Projected Coordinate System)
  - Chọn Apply để thực thi. Sau khi thực thi, các lỗi xảy ra khi chuyển đổi CSV sang dạng điểm sẽ được hiển thị trong Errors Log.



- Kết quả:

o Lớp điểm được tạo:



- Và bảng thuộc tính:

cho\_luong :: Features Total: 242, Filtered: 242, Selected: 0

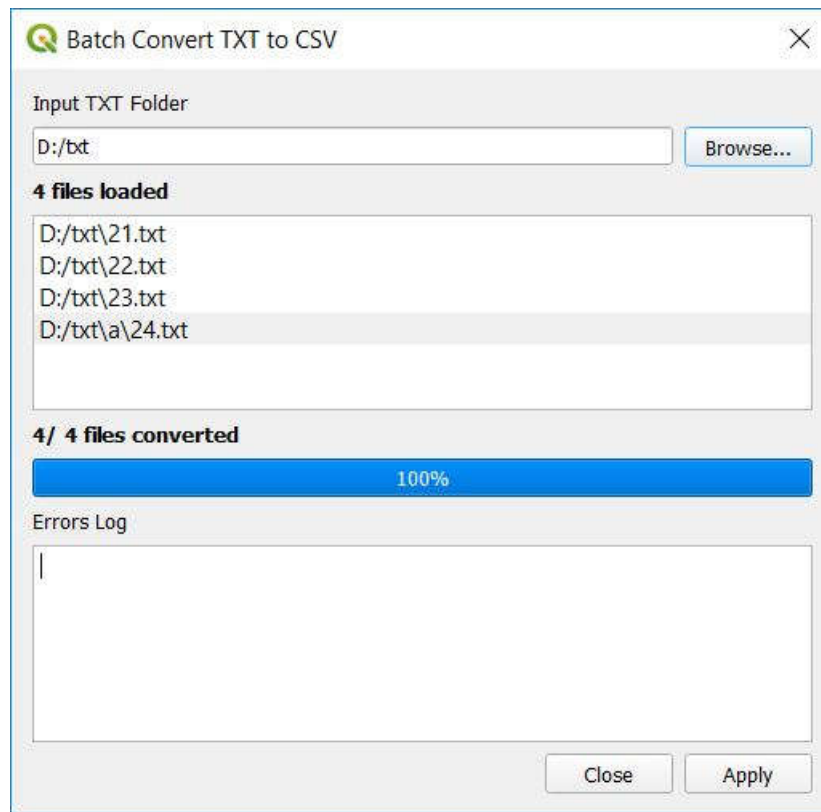
	metro	nuoc ngoai	vanh_dai	cao_toc	dm_hang_te	dm_loai_1	dm_nganh_1	dm_dinh_1	xcoord	ycoord	geom
1	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Chuyển công n...	610798.4643	1201646.051	0101000000C8B...
2	0	0	0	0	Tam	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	601541.2789	1189066.607	010100000018F...
3	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giữ nguyên hiệ...	608837.1283	1201094.314	0101000000A08...
4	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	595555.0574	1184896.948	0101000000688...
5	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	588847.4963	1219426.717	0101000000980...
6	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giải tỏa, di dời	610875.4587	1180553.642	0101000000F8B...
7	0	0	0	0	Tam	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	598689.9491	1187822.769	0101000000686...
8	0	0	0	0	Tam	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	596676.2019	1186047.119	0101000000D06...
9	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	607308.6929	1186590.209	0101000000F0C...
10	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giữ nguyên hiệ...	594684.1256	1180893.603	0101000000A8A...
11	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	593710.4345	1178755.047	0101000000B8C...
12	0	0	0	0		Chợ		Sửa chữa, nâng...	611158.4826	1158286.702	0101000000E05...
13	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	633591.4906	1152223.73	010100000058E...
14	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Giữ nguyên hiệ...	596309.1466	1187848.893	0101000000B82...
15	0	1	0	0	Hạng 2	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa, nâng...	605772.8982	1194551.446	0101000000D0D...
16	0	0	0	0	Hạng 3	Chợ	Tổng hợp	Sửa chữa - di dời	598834.212	1177802.747	0101000000984...

Show All Features

***Đối với file XY ở dạng TXT hoặc XLSX, có thể sử dụng chức năng TXT to CSV hoặc XLSX to CSV để chuyển sang CSV trước khi chuyển sang Point Shapefile:***

## 2.6.2. TXT to CSV

- Chọn HCMGIS → Batch Converter → TXT to CSV
- Chọn tham số:
  - Input TXT Point Folder: chọn đường dẫn đến thư mục chứa các file TXT cần chuyển. Tiện ích sẽ đọc và load tất cả các file TXT có trong thư mục chọn và các thư mục con của nó.
  - Chọn Apply để thực thi. Sau khi thực thi, các lỗi xảy ra khi chuyển đổi TXT sang CSV sẽ được hiển thị trong Errors Log.



### 2.6.3. XLSX to CSV

- Chọn HCMGIS → Batch Converter → XLSX to CSV
- Chọn tham số:
  - Input XLSX Point Folder: chọn đường dẫn đến thư mục chứa các file XLSX cần chuyển. Tiện ích sẽ đọc và load tất cả các file XLSX có trong thư mục chọn và các thư mục con của nó.
  - Chọn Apply để thực thi. Sau khi thực thi, các lỗi xảy ra khi chuyển đổi XLSX sang CSV sẽ được hiển thị trong Errors Log.

