

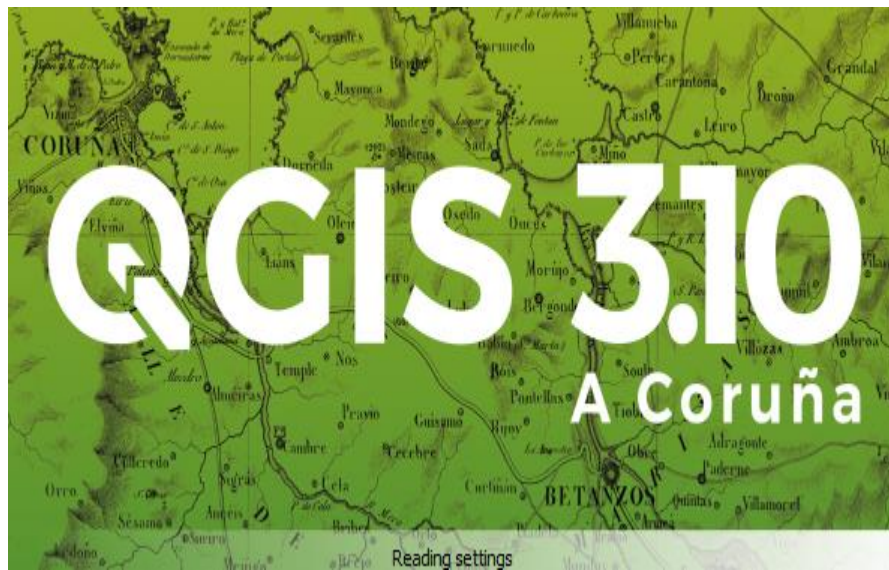
آموزش مقدماتی QGIS 3.10

نجمه مظفری پور

دانشجوی دکتری ژئوانفورماتیک

mozaffaree_1987@yahoo.com

ترجمه، تنظیم و تدوین
داده های پروژه ی گروه
[spatialthoughts](http://spatialthoughts.com)



آموزش مقدماتی QGIS 3.10

1. آماده سازی محیط نقشه
2. کار با ویژگی ها (Attributes)
3. وارد کردن صفحات گسترده یا پرونده های CSV
4. اصول استایل بندی لایه وکتوری (QGIS3)
5. محاسبات آماری طول خط (QGIS3)
6. اصول اولیه تحلیل و استایل بندی داده های رستری: شبکه ای
7. موزاییک (Mosaicing) رستری و برش دادن (Clipping)
8. کار با داده های رقومی/زمینی (Terrain Data)
9. کار با داده های WMS (Web Map Service)
10. زمین مرجع کردن (Projections)
11. زمین مرجع کردن نقشه ها در فایل های رستری (QGIS3)
12. زمین مرجع کردن تصاویر هوایی (QGIS3)
13. رقومی سازی (Digitizing) نقشه
14. جستجو و بارگیری داده های OpenStreetMap

QGIS 3.10

از ویکی‌پدیا، دانشنامهٔ آزاد

❑ کیوجی‌آی‌اس (انگلیسی: QGIS) با نام پیشین کوانتوم جی‌آی‌اس (Quantum GIS) نرم‌افزار آزاد چندسکویی و متن‌باز سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) است که قادر به تولید، نمایش، ویرایش و تحلیل داده‌های مکانی است.

❑ کیوجی‌آی‌اس مانند دیگر نرم‌افزارهای جی‌آی‌اس به کاربران اجازه می‌دهد تا با استفاده از تکنیک‌های گوناگون ترسیم نقشه، لایه‌های مختلف نقشه را تولید و ترسیم کنند. در این نرم‌افزار نقشه‌ها در قالب‌های مختلف از جمله گرافیک برداری و گرافیک شطرنجی و برای کاربردهای گوناگون به کار گرفته می‌شوند.

❑ QGIS با سایر بسته‌های GIS منبع باز، از جمله [PostGIS](#)، [GRASS GIS](#) و [MapServer](#) قابلیت ادغام دارد.

❑ افزونه‌های نوشته شده به زبان‌های [Python](#) یا [C++](#) این امکان را به QGIS می‌دهد که قابلیت‌هایش را گسترش دهد. افزونه‌ها می‌توانند با بسیاری از ابزارها و بسترهای موجود ارائه سرویس نقشه در تعامل باشند مانند Google Geocoding API، انجام عملکردهای ژئوپروسس مشابه ابزارهای استاندارد موجود در [ArcGIS](#)، و رابط با پایگاه‌های [PostgreSQL / PostGIS](#)، [SpatiaLite](#) و [MySQL](#) و

نحوه استفاده از این آموزش

کاربر گرامی

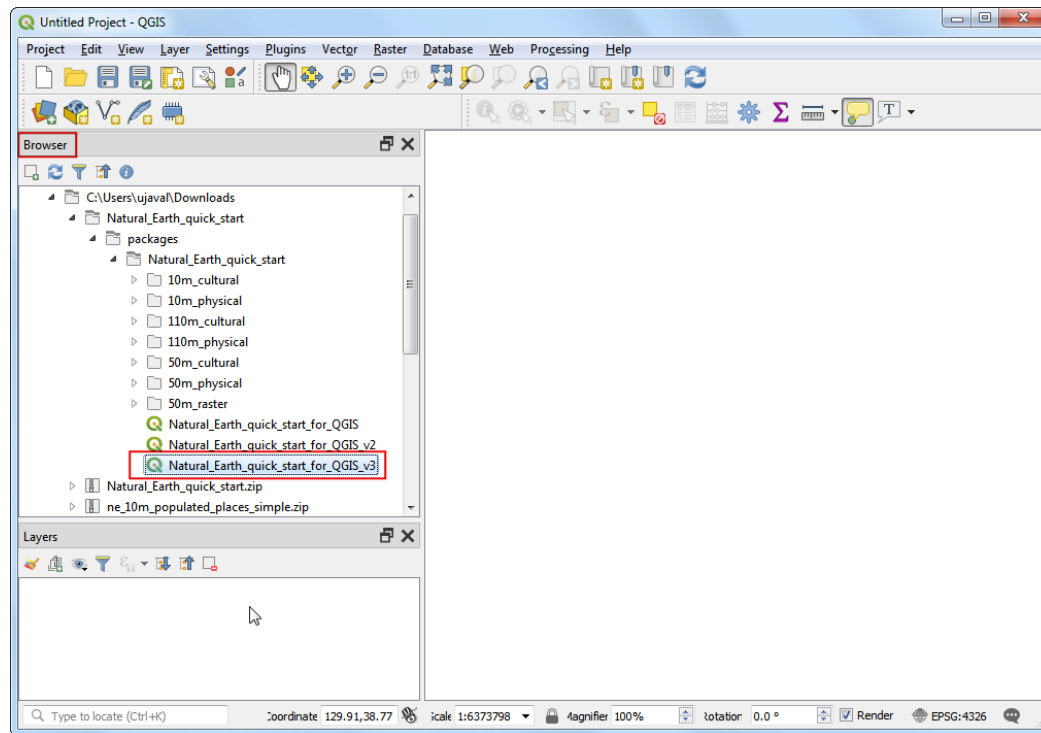
- این آموزش به همراه فایل‌های آموزشی برای هر بخش به صورت کاملاً تصویری و گویا طراحی شده است.
- پس از نصب نرم افزار می توانید برای آموزش تمرینی خود، داده های مورد نیاز هر بخش کتاب را در فولدر مخصوص بارگزاری کنید تا براحتی قابلیت جستجو و استفاده را داشته باشد.
- خواهشمند است در راستای رعایت حقوق گردآورنده در فروش محصولات آموزشی، این اثر را که حاصل زحمات ترجمه، تدوین و تهیه ی اینجانب نجمه مظفری پور است، منتشر نکنید.

1. آماده سازی محیط نقشه

- Unzip [Natural Earth Quickstart Kit](#).

• نرم افزار QGIS را باز کنید.

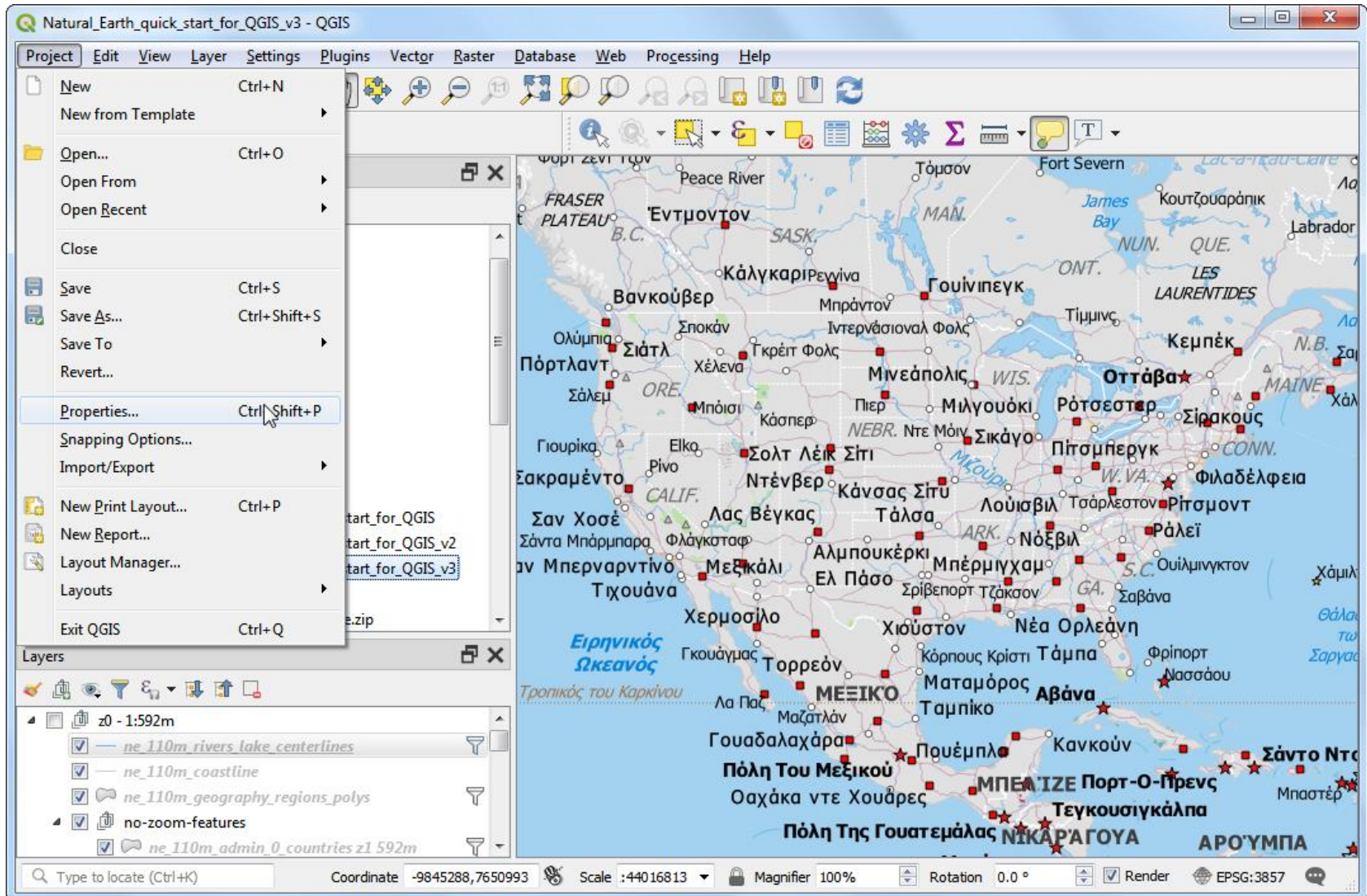
- بر روی فولدر **Natural Earth quick start** کلیک کرده و فولدر را باز کنید و پروژه ی **Natural_Earth_quick_start_for_QGIS_v3** را با دبل کلیک باز کنید.



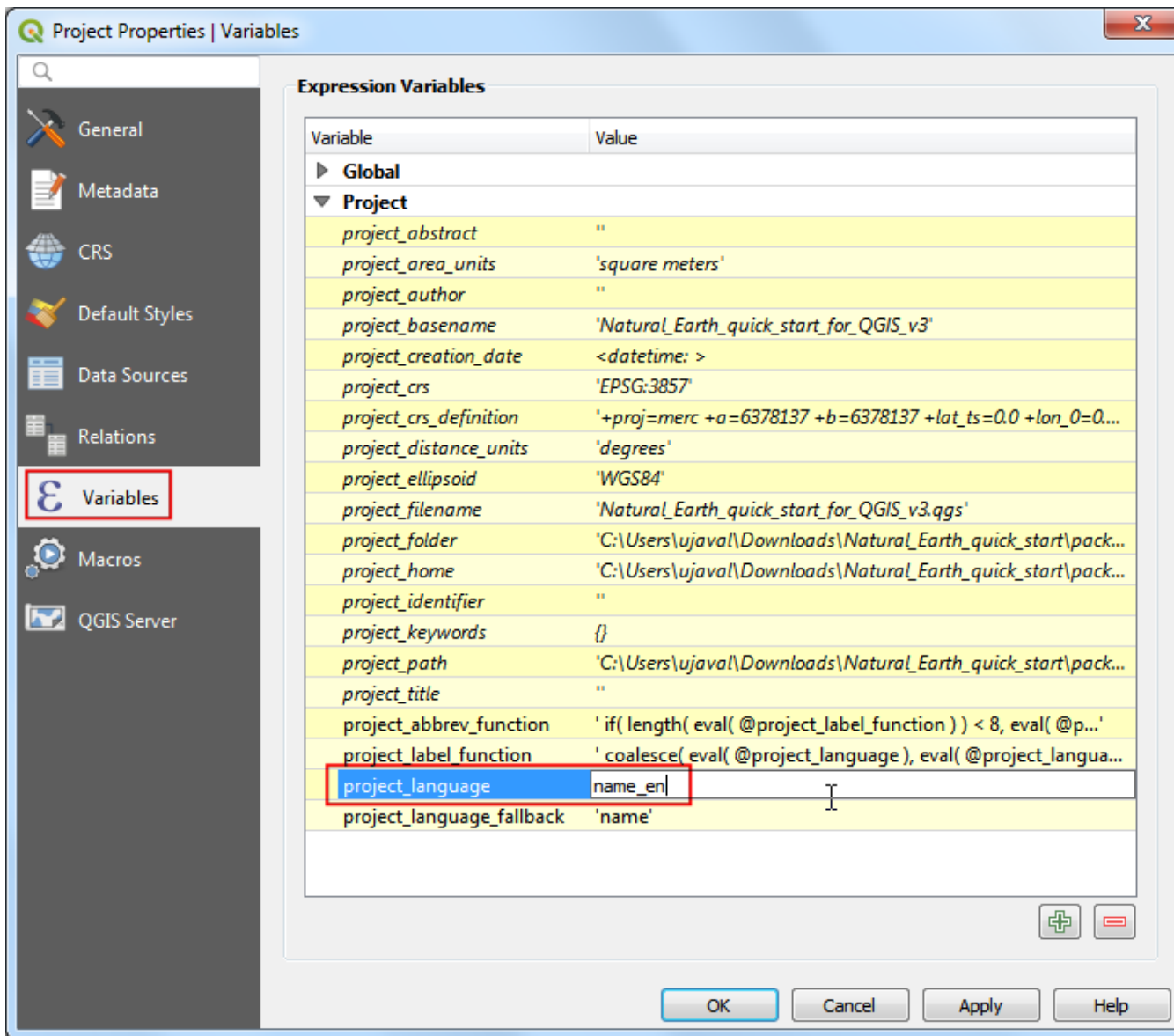
ممکن است متوجه شوید که این نقشه دارای برچسب هایی به زبان یونانی است. در این پروژه از متغیرهایی برای تنظیم زبان استفاده می شود. ما می توانیم متغیرها را با رفتن به

Properties ► Project

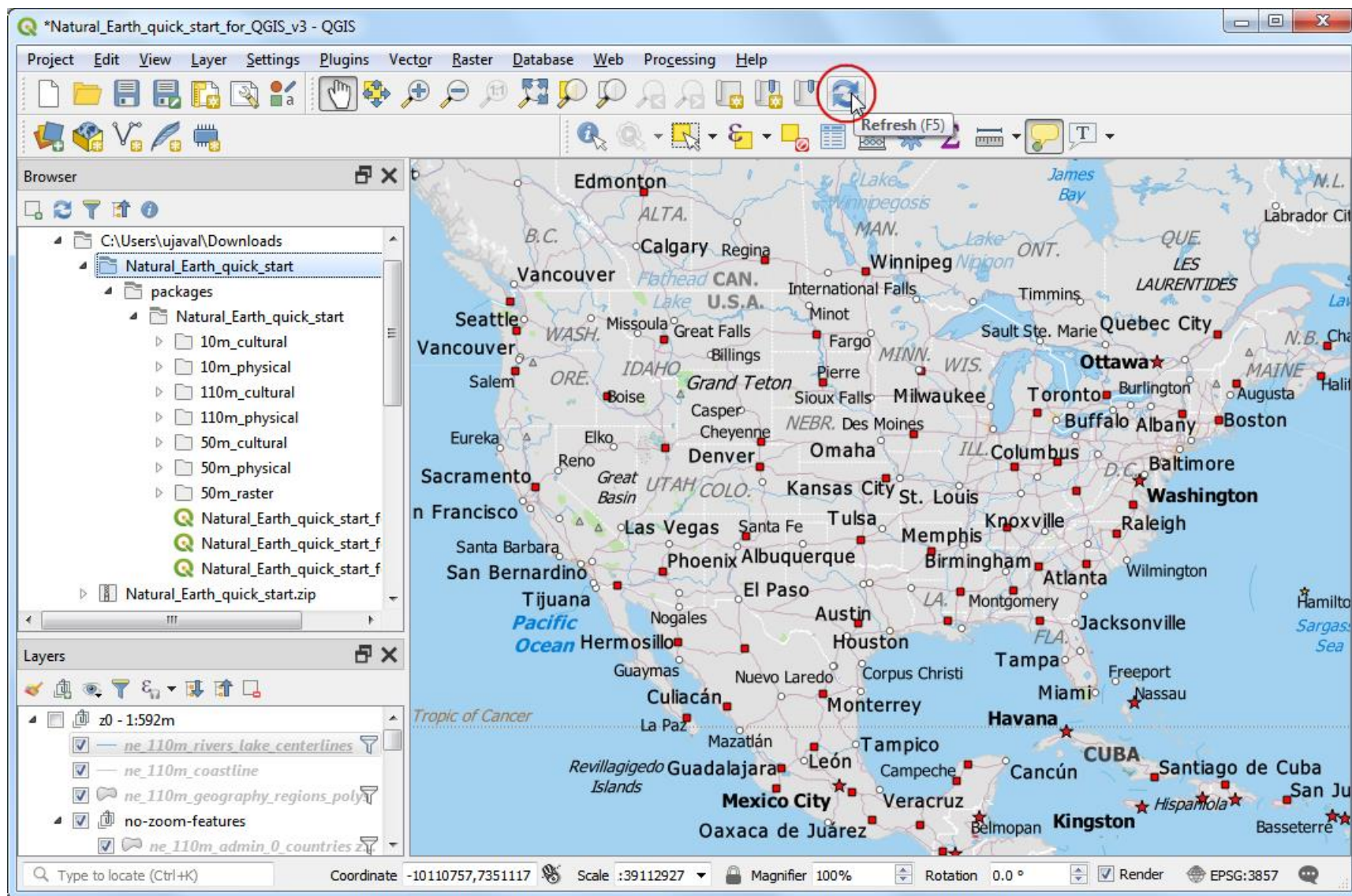
تغییر دهیم.



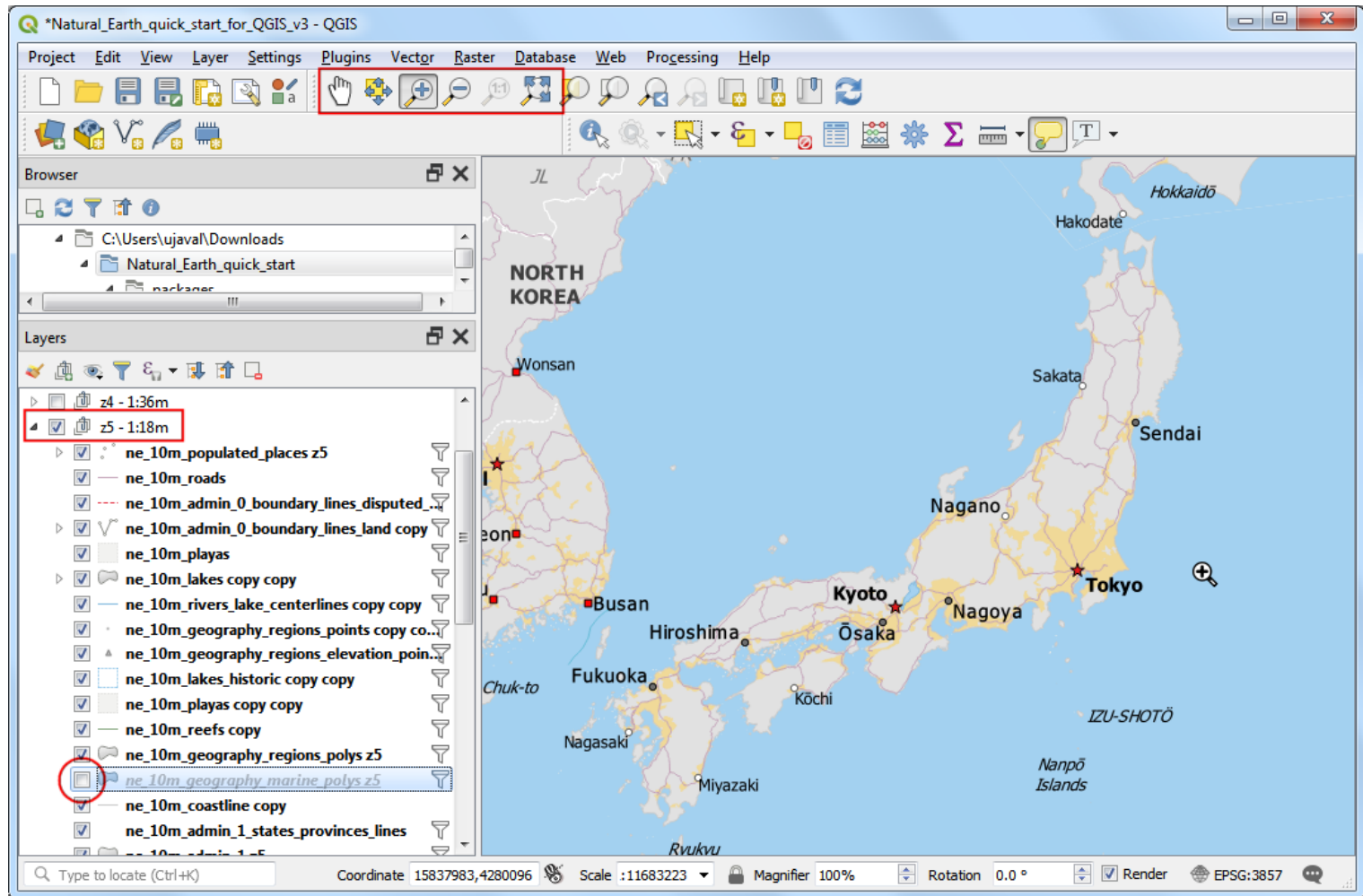
به تب Variables در پنجره ی Project Properties بروید. متغیر project_language را پیدا کنید و بر روی ستون Value کلیک کنید تا ویرایش شود. زبان را در name_en تغییر دهید و بر روی OK کلیک کنید.



در پنجره اصلی QGIS، بر روی دکمه Refresh در نوار ابزار Map Navigation کلیک کنید. اکنون نقشه ارائه شده با برچسب های انگلیسی مشاهده خواهید کرد.



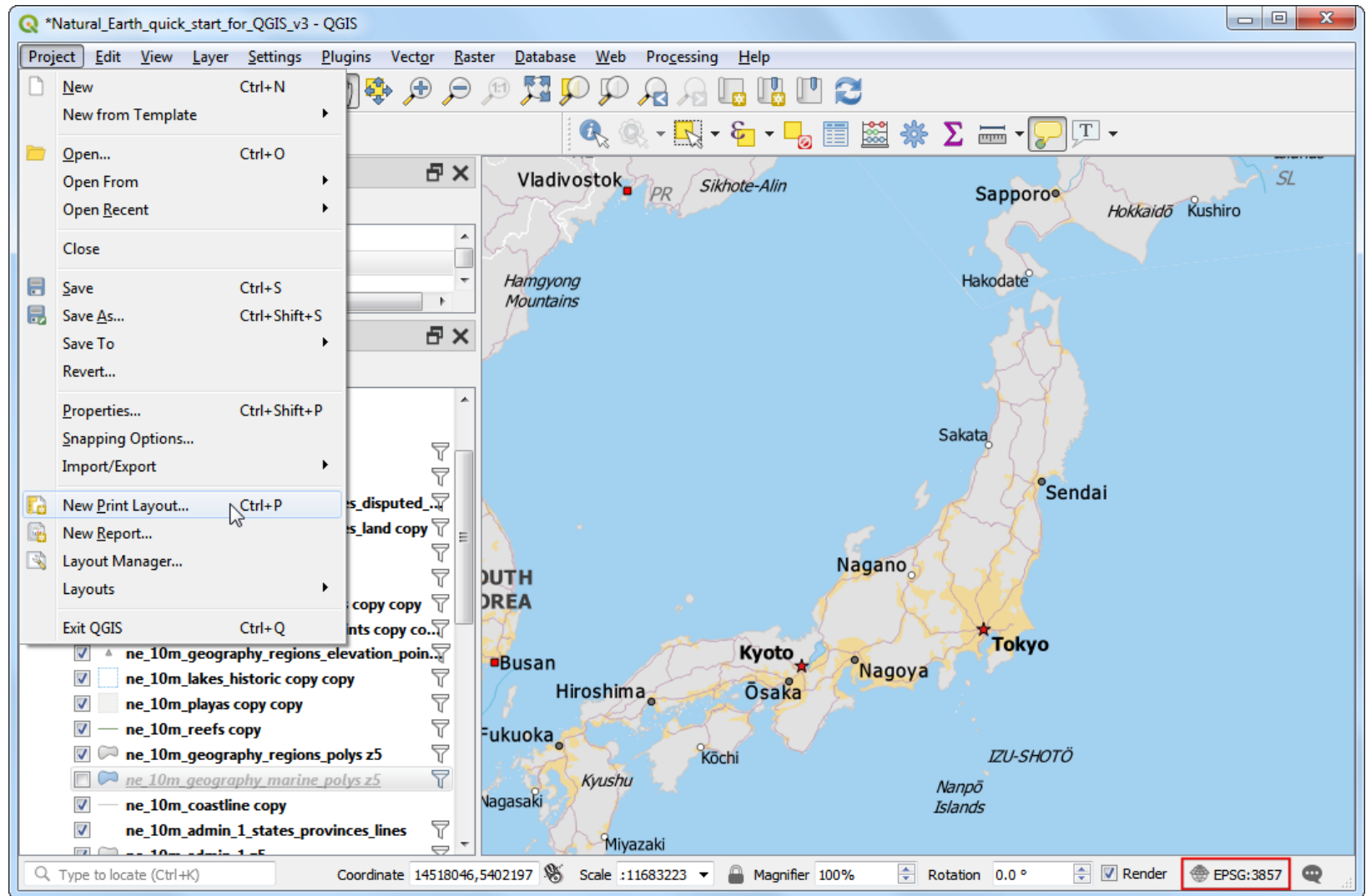
از pan و zoom در نوار ابزار Map Navigation استفاده کنید و ژاپن را بزرگنمایی کنید.



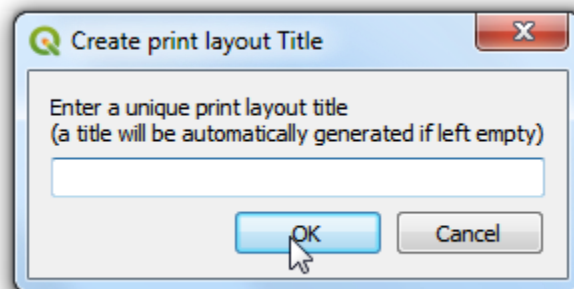
می توانید برخی از لایه های نقشه را برای داده هایی که برای این نقشه به آنها نیازی ندارید خاموش کنید.

پوشه z5 - 1:18m را گسترش دهید و تیک کنار لایه **ne_10m_geography_marine_polys** و **ne_10m_admin_0_disputed_areas** را بردارید.

- ☐ قبل از تهیه نقشه مناسب برای چاپ ، باید پروجکشن (موقعیت زمین مرجع: CRS) مناسبی را انتخاب کنیم.
- ☐ CRS پیش فرض برای این پروژه روی EPSG:3857 Pseudo-Mercator تنظیم شده است.
- ☐ این CRS ای است که به طور گسترده برای نقشه برداری تحت وب استفاده می شود و برای اهداف ما انتخاب مناسبی است ، بنابراین می توانیم آن را به صورت پیش فرض قبول کنیم.
- ☐ به Project ► New Print Layout بروید.

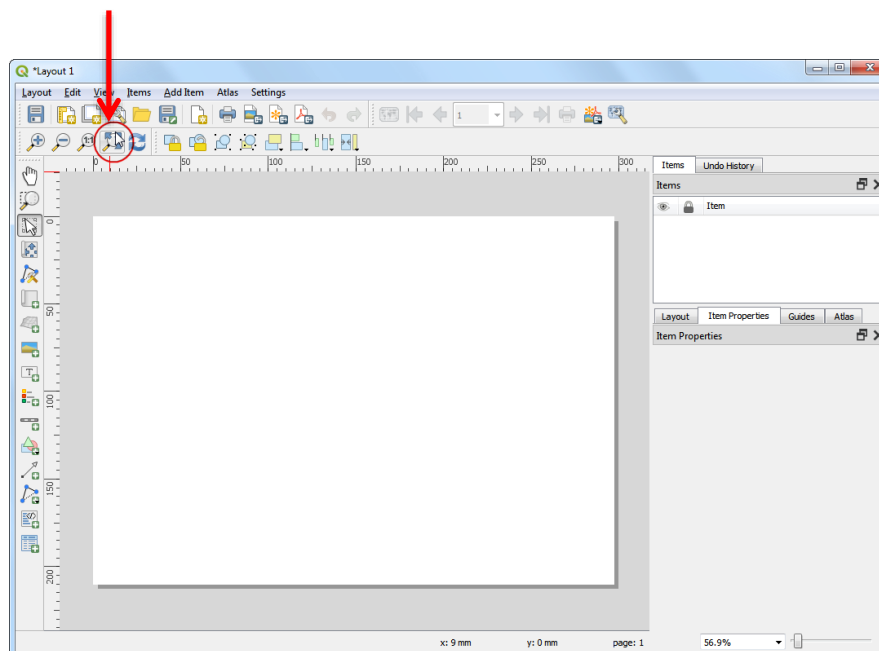


از شما خواسته می شود عنوانی را برای طرح وارد کنید. می توانید آن را خالی بگذارید و روی **OK** کلیک کنید.

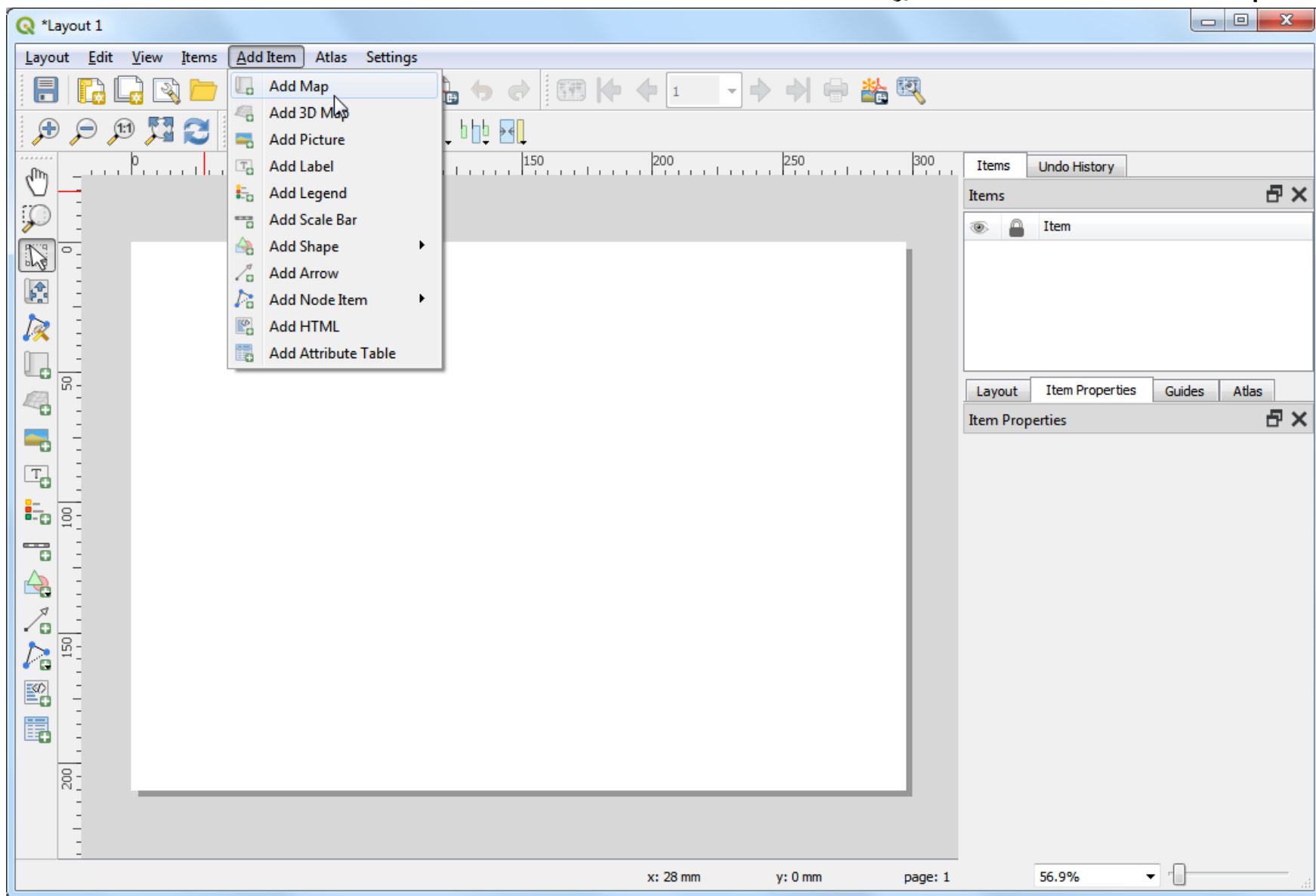


با گذاشتن نام لی اوت خالی، یک نام پیش فرض مانند **Layout 1** به آن اختصاص می یابد.

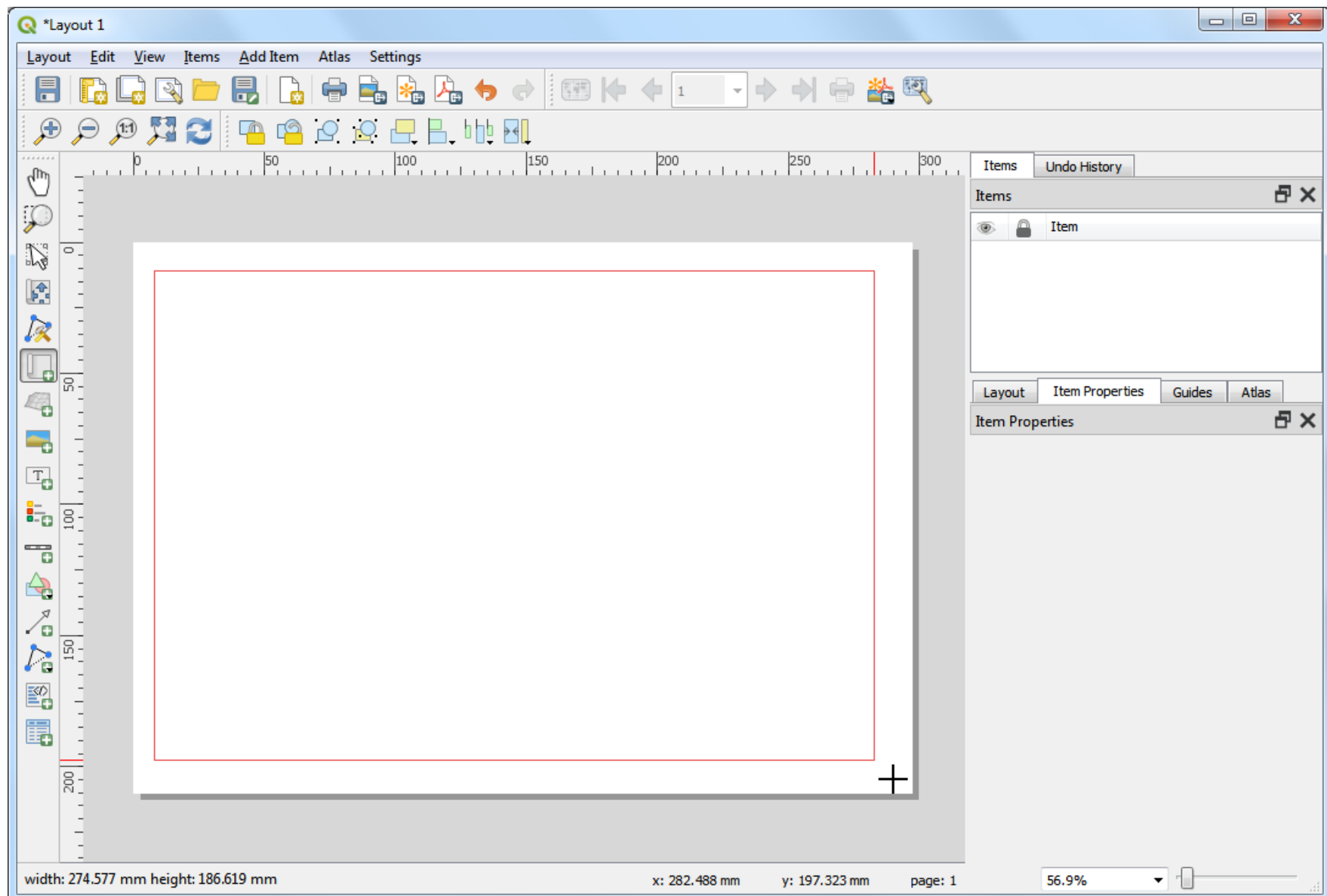
در پنجره **Print Layout**، روی دکمه **Zoom full** کلیک کنید تا میزان کامل چیدمان نمایش داده شود.



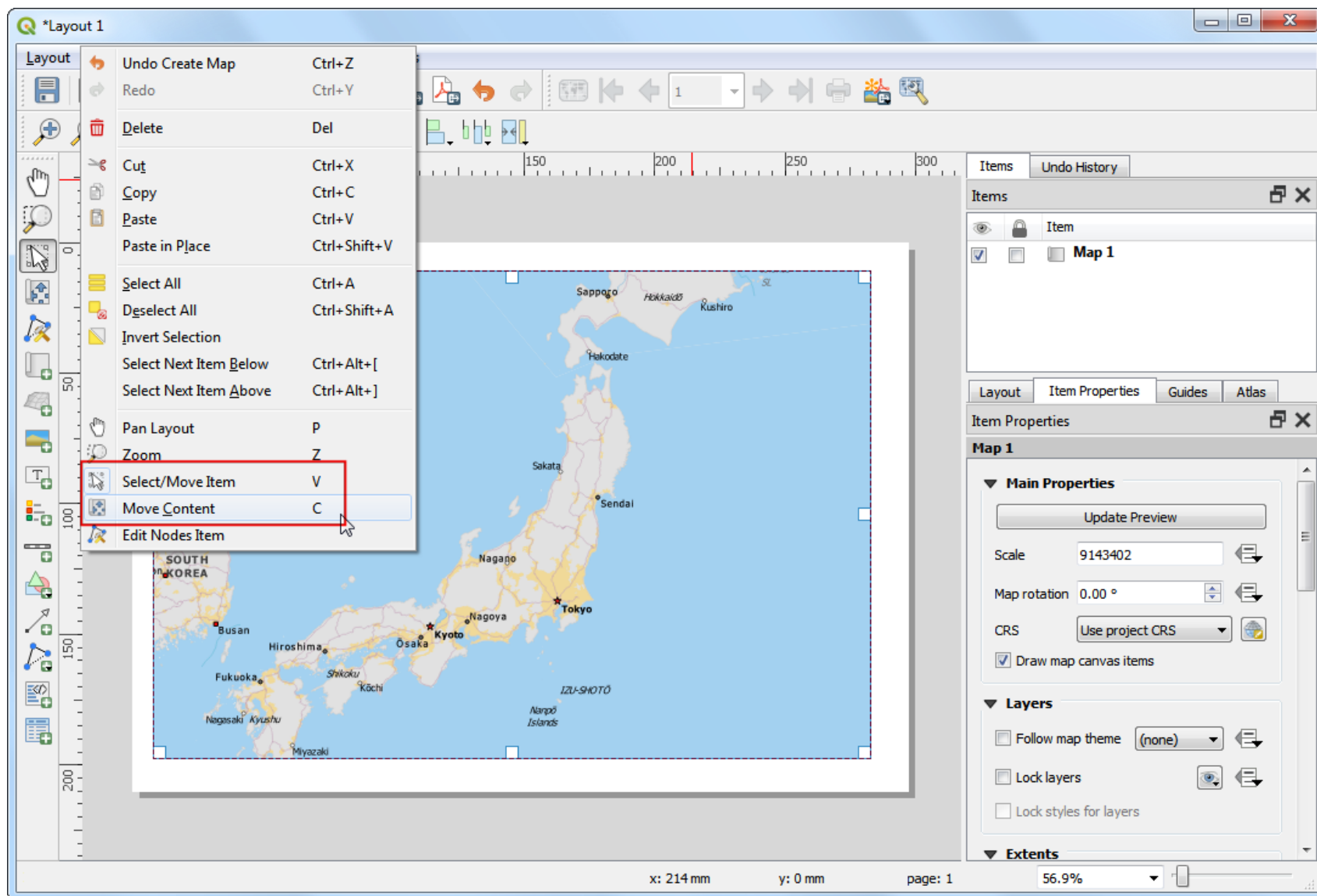
حال باید نمای نقشه (map view) را که در بوم QGIS می بینیم به لی اوت بیاوریم.
به Add Item ► Add Map بروید



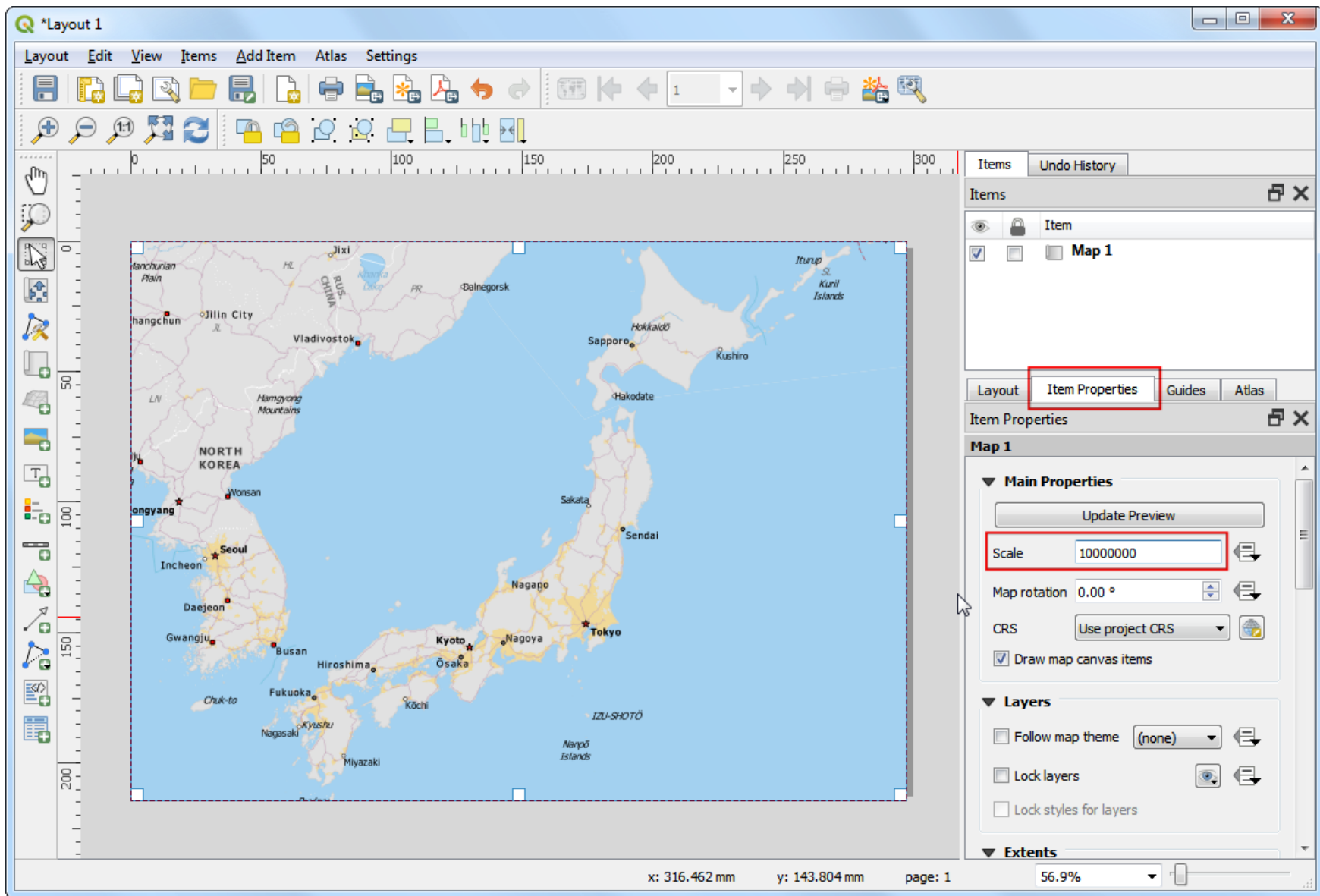
پس از فعال شدن حالت افزودن نقشه ، دکمه سمت چپ ماوس را نگه دارید و مستطیلی را که می خواهید نقشه را در آن وارد کنید بکشید.



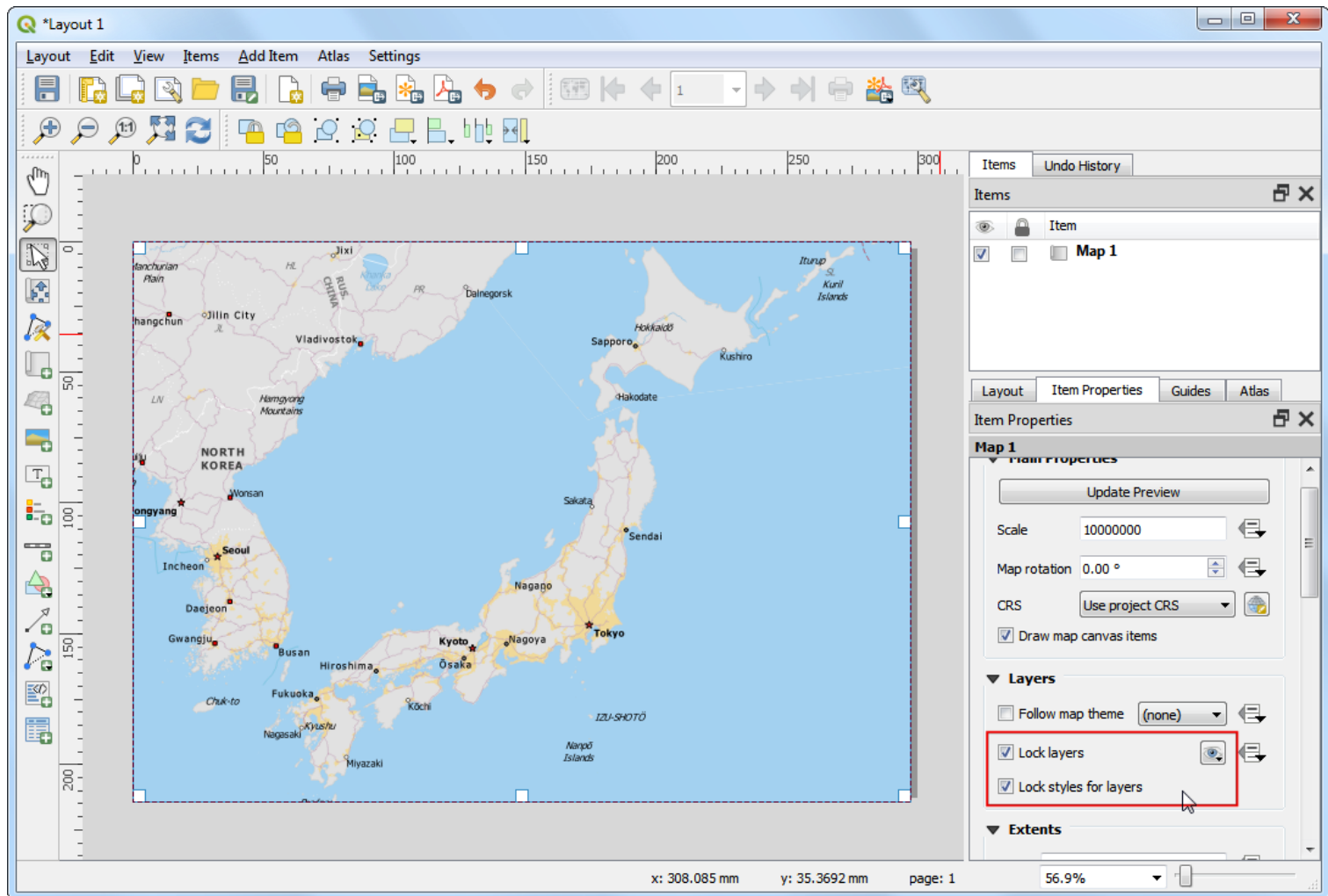
خواهید دید که پنجره مستطیل با نقشه از بوم اصلی QGIS رندر خواهد شد. نقشه ارائه شده ممکن است کل منطقه مورد علاقه ما را پوشش ندهد. برای ویرایش نقشه از **Edit ► Select/Move** و **Edit ► Move** استفاده کنید تا نقشه در مرکز صفحه جانمایی شود.



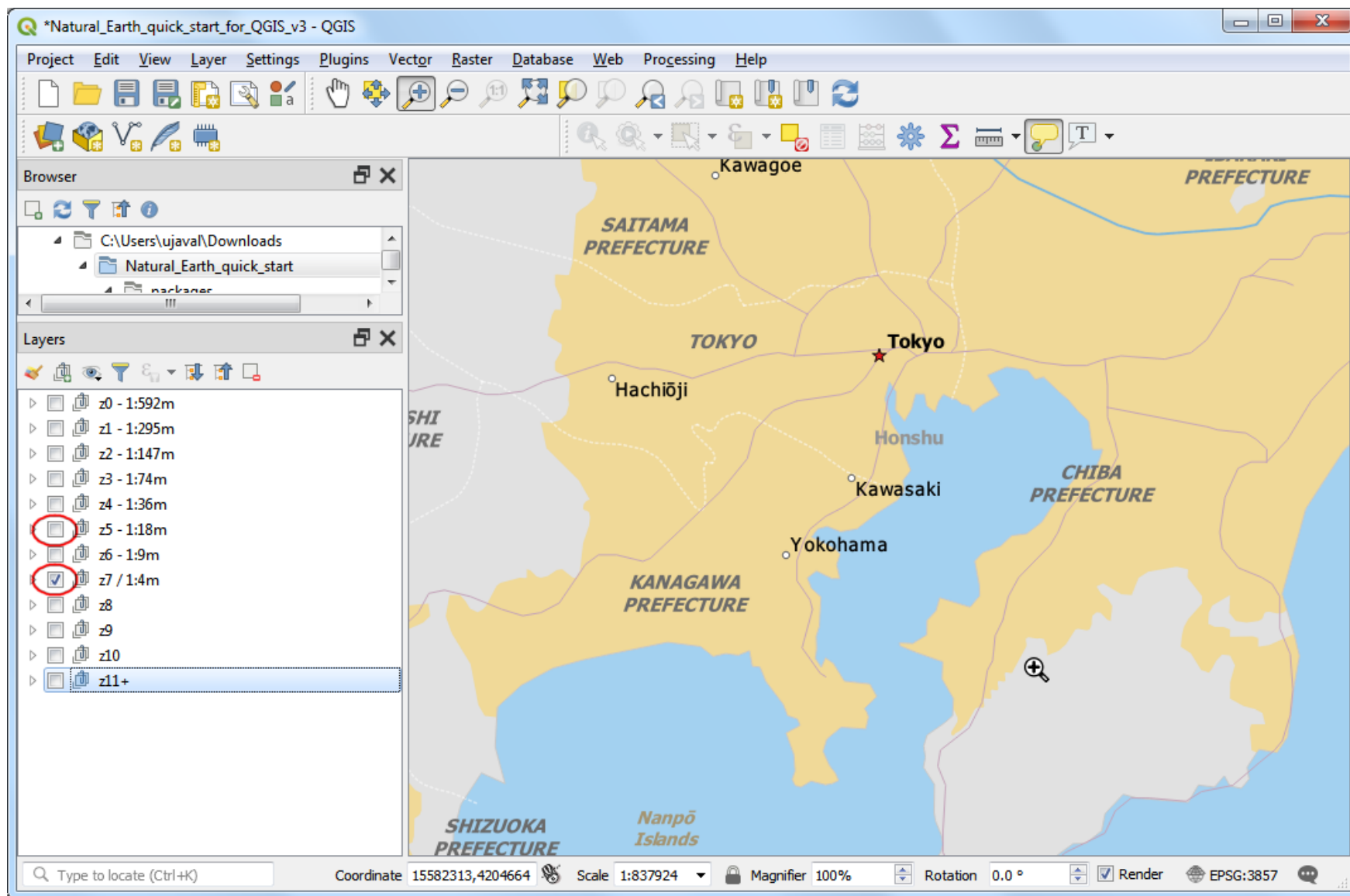
کیزان بزرگنمایی را نیز برای نقشه تنظیم کنید. برای این کار روی گزینه ی **Properties** کلیک کرده و 10000000 را به عنوان مقیاس وارد کنید.



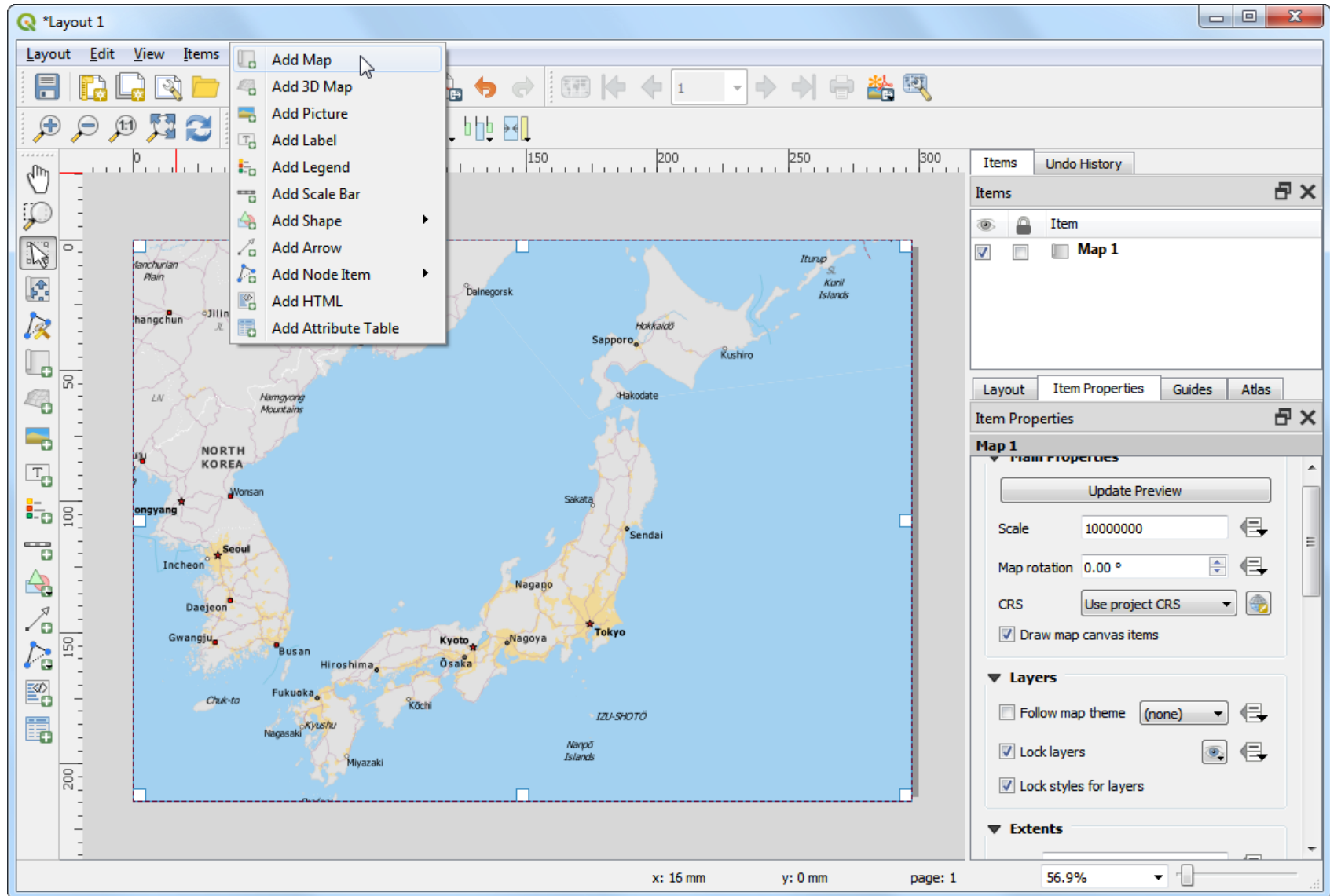
- ❑ اکنون یک ستون نقشه اضافه می کنیم که نمای بزرگنمایی را برای منطقه توکیو نشان می دهد.
- ❑ قبل از ایجاد تغییر در لایه ها در پنجره اصلی QGIS ، در جعبه لایه ها **layers** و **styles** را تیک بزنید. این کار تضمین می کند که اگر برخی از لایه ها را خاموش کنیم یا سبک های آنها را تغییر دهیم، این **view** تغییر نخواهد کرد.



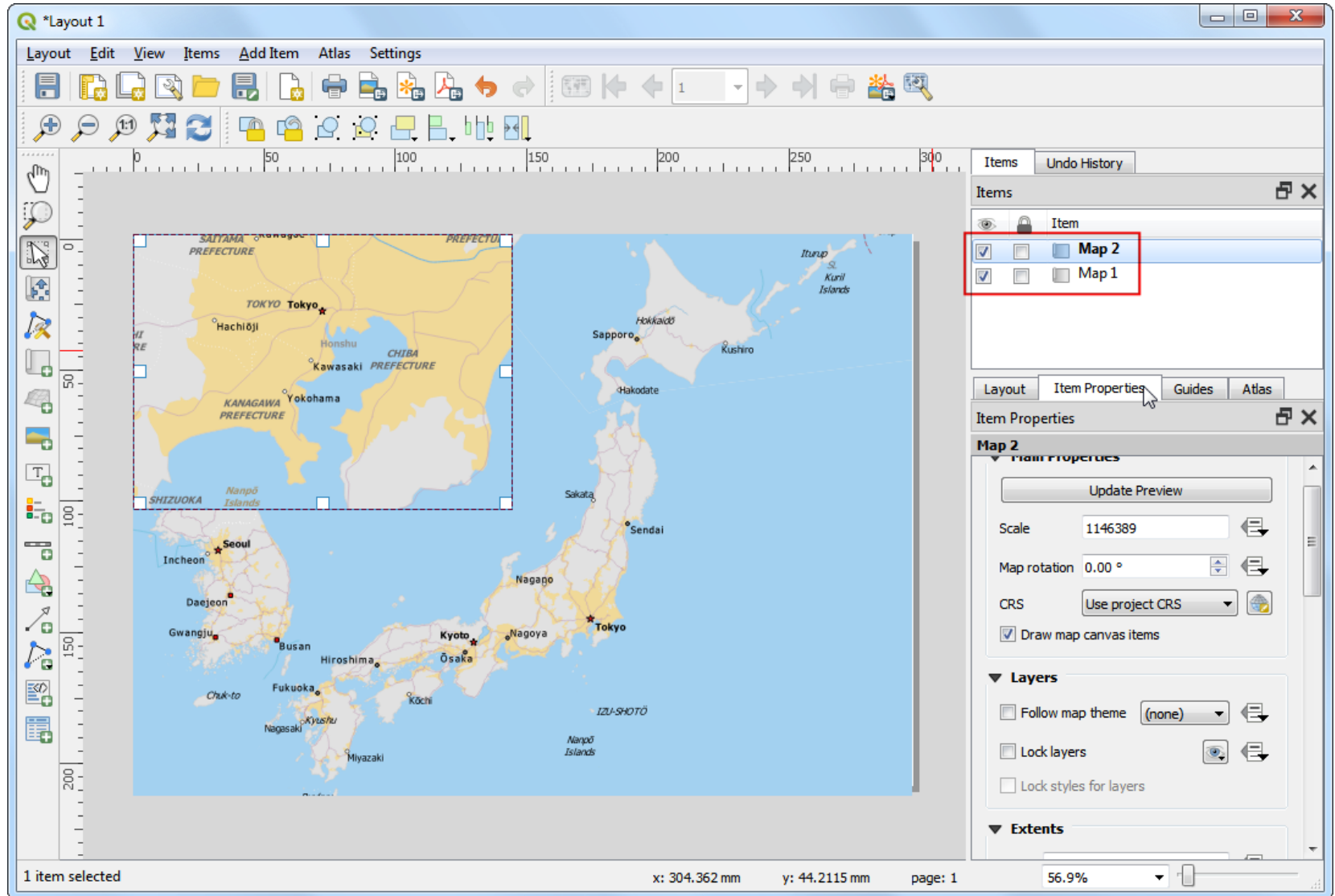
☐ به پنجره اصلی QGIS بروید. گروه لایه ای **z5 - 1:18m** را خاموش کنید و گروه **z7 - 1:4m** را فعال کنید. این گروه لایه ای دارای یک ظاهر طراحی شده است که برای بزرگنمایی مناسب تر است. از کنترل‌های **pan** و **zoom** در نوار ابزار **Map Navigation** استفاده کرده و تکیه را بزرگنمایی کنید.



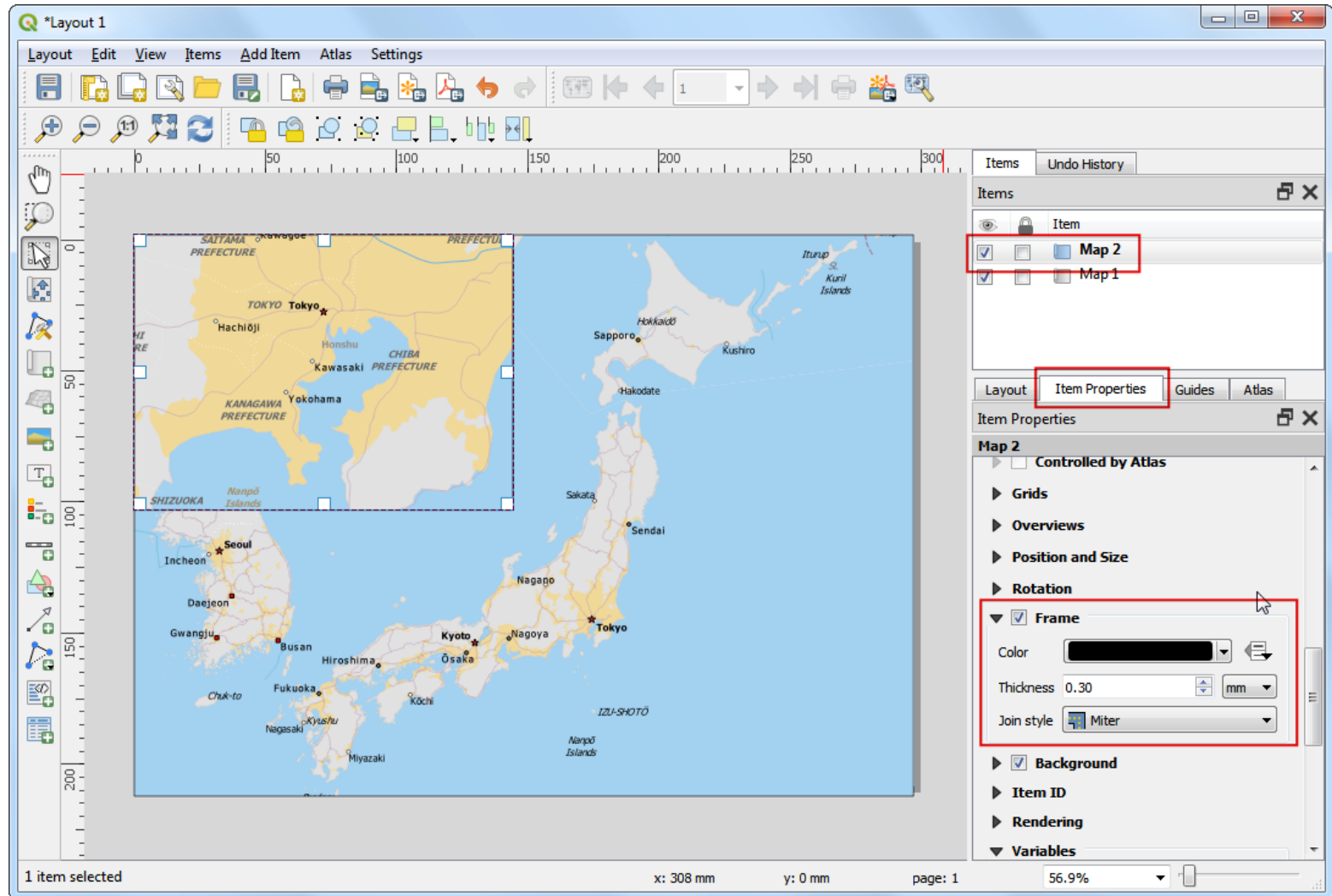
□ اکنون ما آماده اضافه کردن برگه نقشه هستیم.
پنجره Print Layout را تغییر دهید.
به Add Item ► Add Map بروید.



یک مستطیل را در محلی که می خواهید ستون نقشه اضافه شود بکشید. اکنون متوجه خواهید شد که ما در **Print Layout** 2 نقشه داریم.
بنابراین هنگام ایجاد تغییرات ، اطمینان حاصل کنید که نقشه صحیح انتخاب شده است.

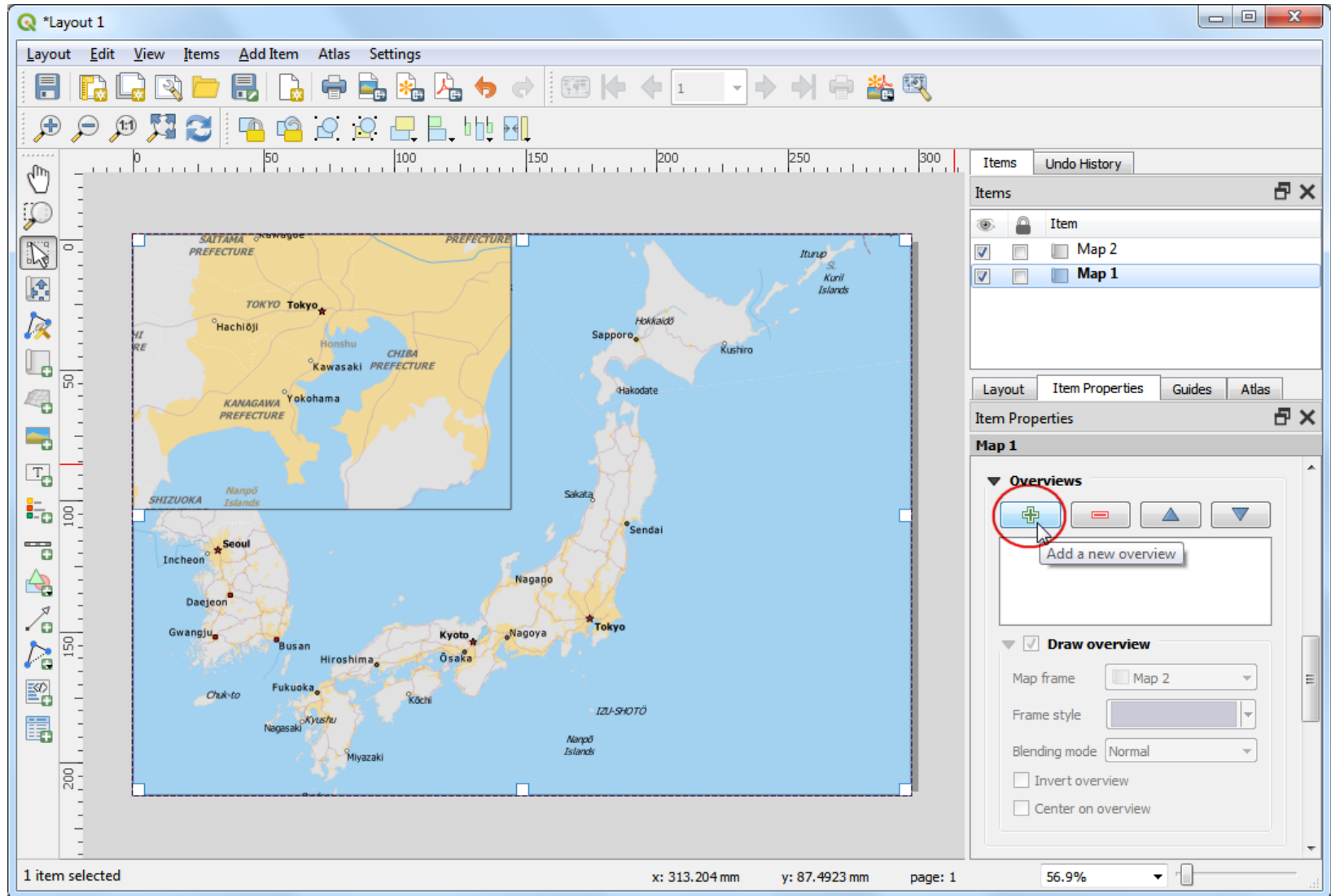


نقشه Map 2 را که اخیراً از پانل آیتم ها اضافه کرده ایم ، انتخاب کنید.
برگه Item properties را انتخاب کنید.
به سمت قاب Frame رفته و کادر کنار آن را علامت بزنید.
می توانید رنگ و ضخامت حاشیه قاب را تغییر دهید ، به صورتی که می توان در پس زمینه نقشه به راحتی تغییرات را تشخیص داد.

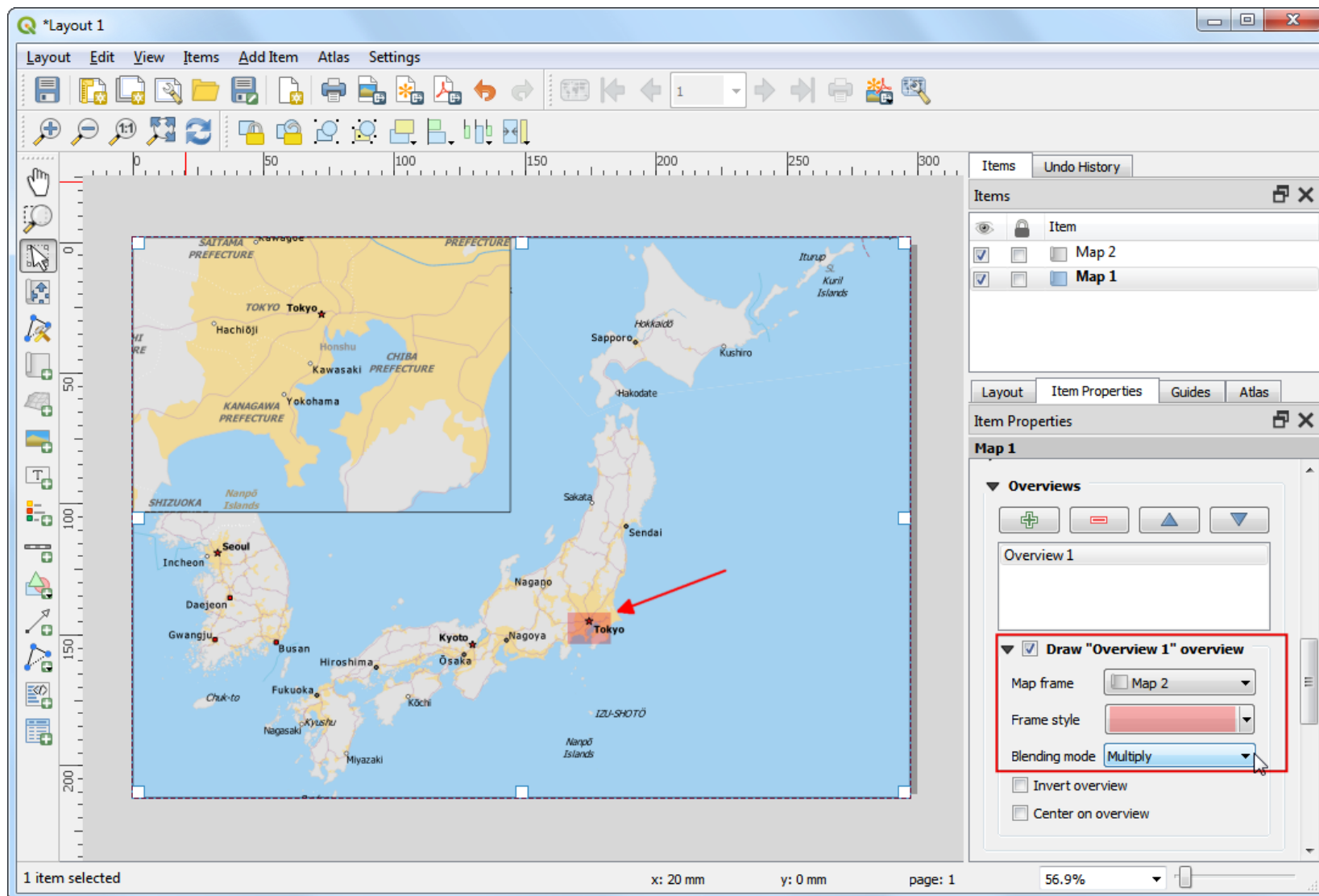


یکی از ویژگی های منظم **Print Layout** این است که می تواند به طور خودکار منطقه را از نقشه اصلی که در قسمت زیر نشان داده شده است ، برجسته کند.

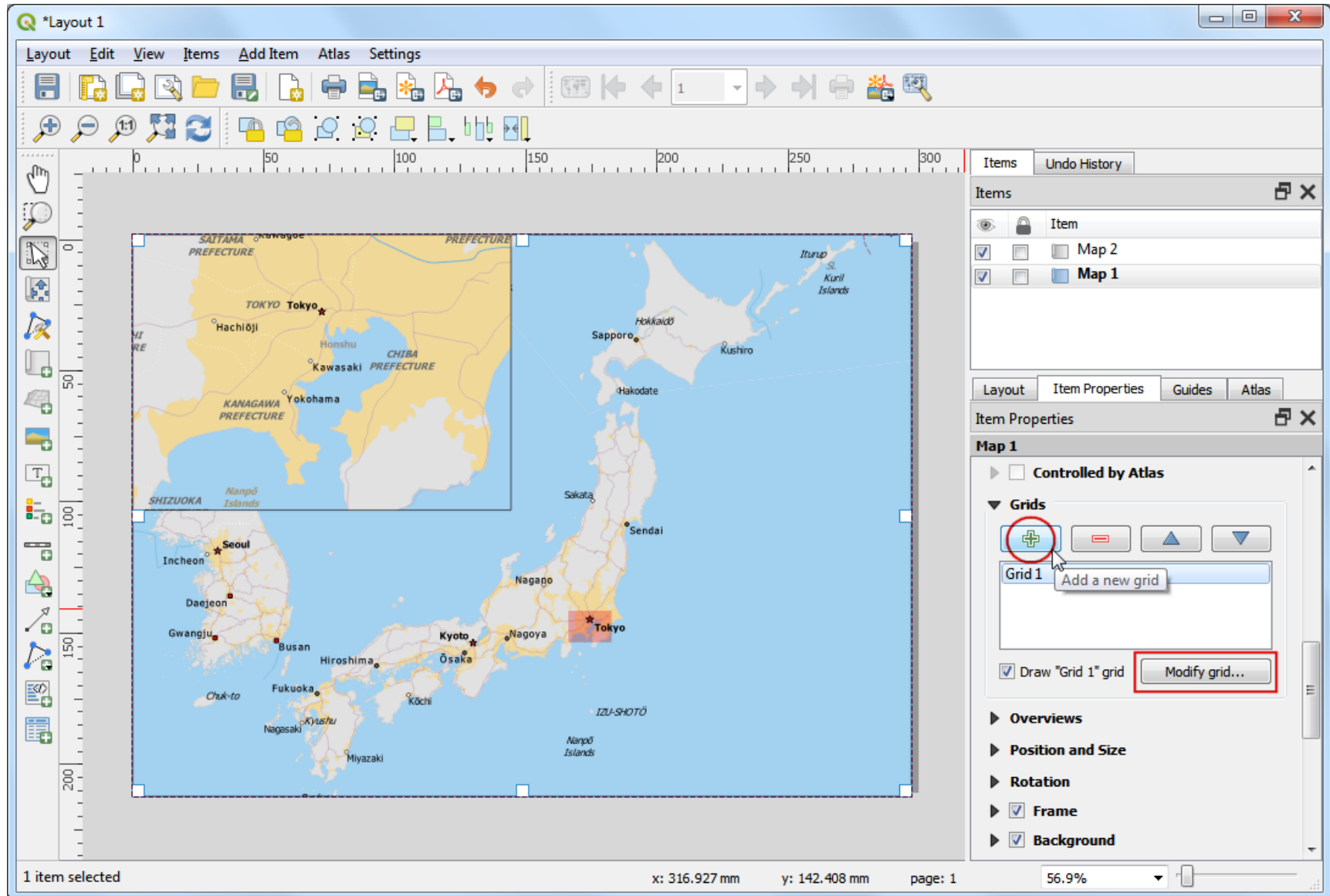
Map 1 را از پانل آیتم ها انتخاب کنید. در تب **Item properties** ، به بخش **Overviews** (پایین) بروید. روی دکمه افزودن یک نمای کلی جدید کلیک کنید.



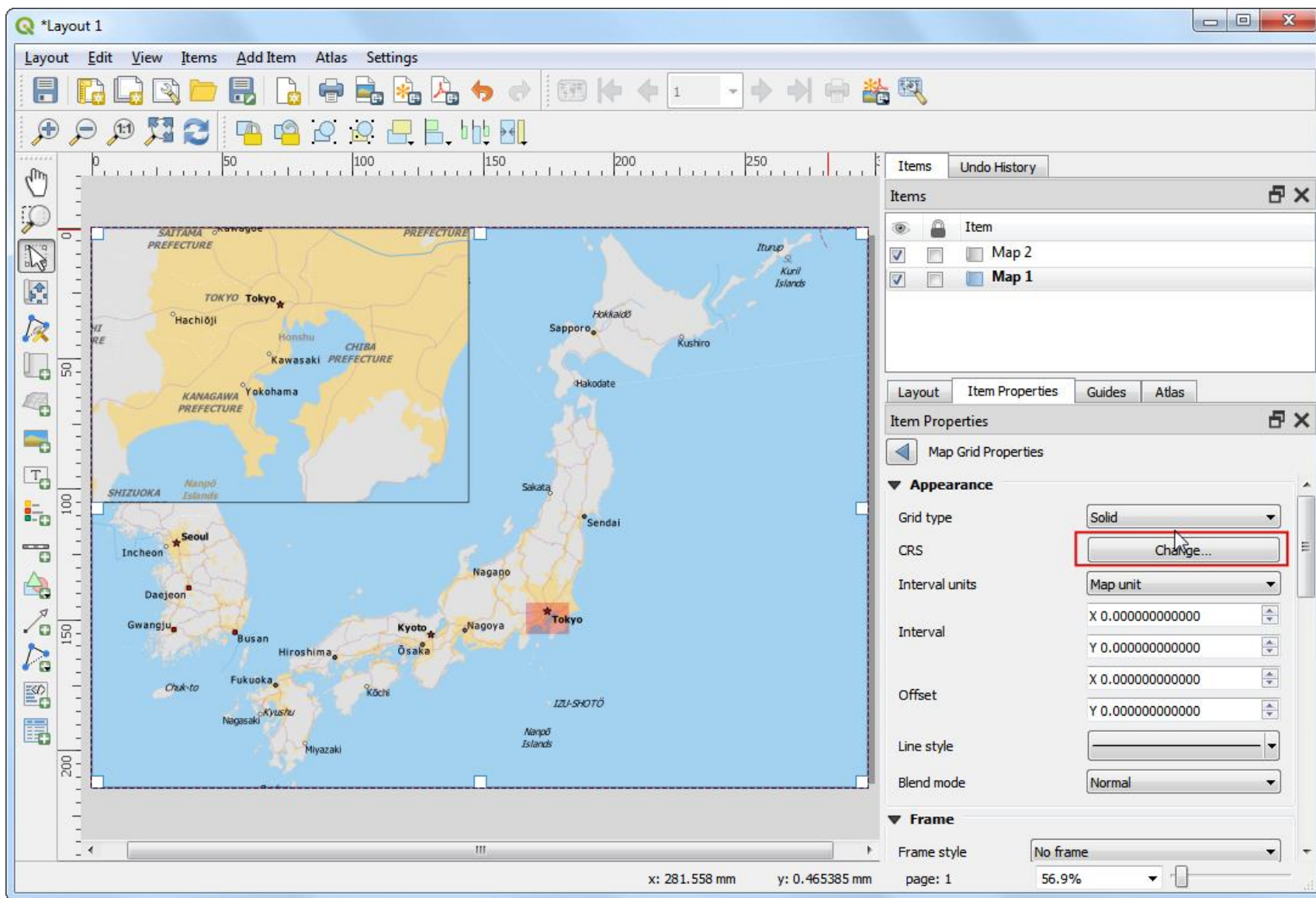
نقشه 2 را به عنوان قاب نقشه انتخاب کنید. این به **Print Layout** می گوید تا **Map1** فعلی در موقعیت **Map 2** نشان داده شود.



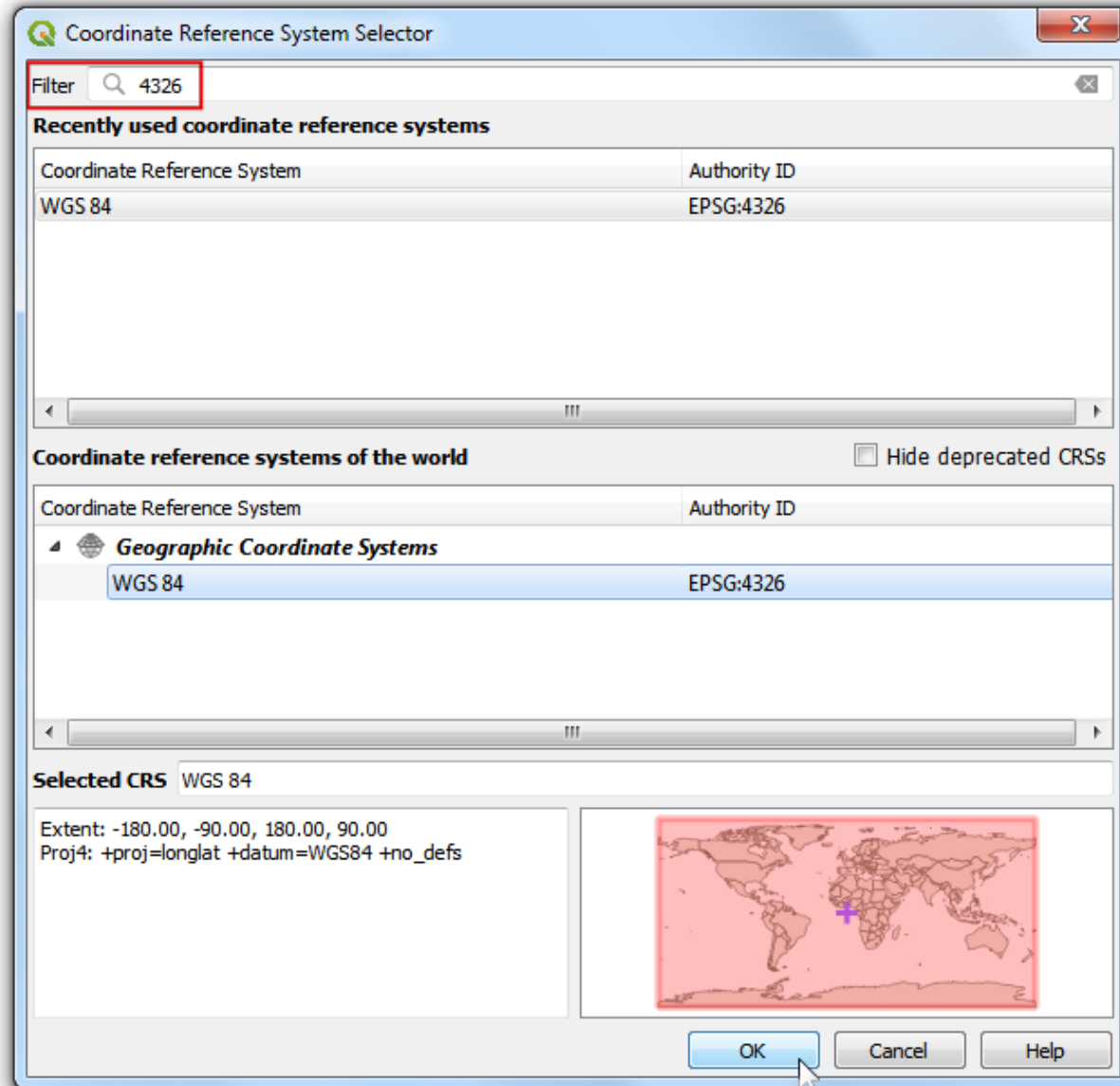
اکنون که چیدمان نقشه آماده است ، به نقشه اصلی شبکه بندی را اضافه می کنیم.
Map 1 را از پانل آیتم ها انتخاب کنید. در تب **Item properties**، به قسمت **Grids** (پایین) بروید.
 بر روی دکمه افزودن یک شبکه جدید کلیک کنید و در ادامه **Modify grid...**



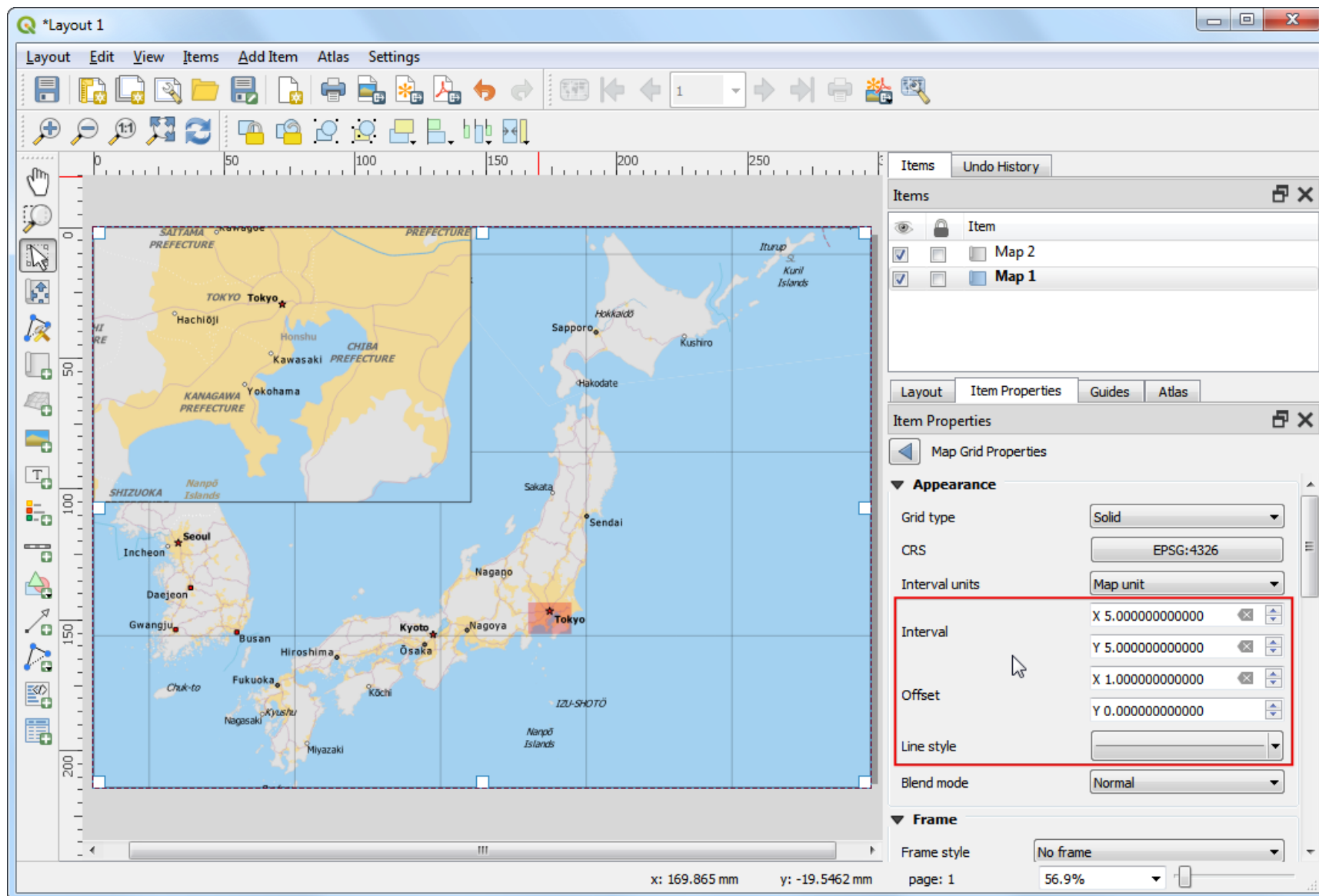
بطور پیش فرض ، خطوط شبکه از همان واحد ها و CRS نقشه فعلی استفاده می کنند. با این حال ، نمایش خطوط شبکه به صورت درجه (degrees) معمول و مفیدتر است. ما می توانیم CRS متفاوتی را برای شبکه انتخاب کنیم. بر روی دکمه Change ... کنار CRS کلیک کنید.



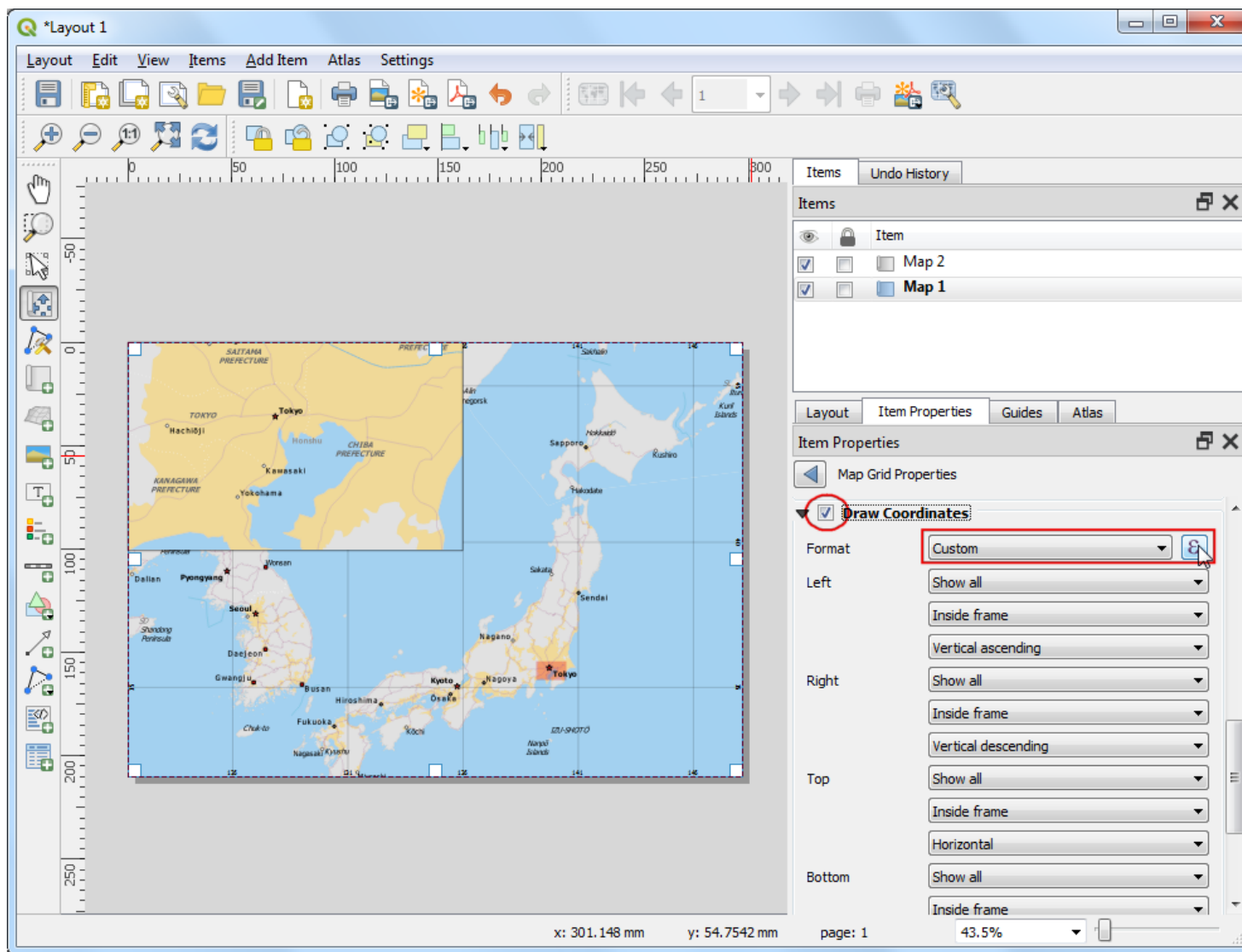
در منوی **Coordinate Reference System Selector**، 4326 را در کادر **Filter** وارد کنید. از نتایج، **WGS84 EPSG:4326** را به عنوان **CRS** انتخاب کنید و **OK** را کلیک کنید.



مقادیر فاصله را به ترتیب 5 درجه برای X و Y انتخاب کنید. می توانید Offset را تنظیم کنید تا جایی که خطوط شبکه ظاهر می شود تغییر کند.

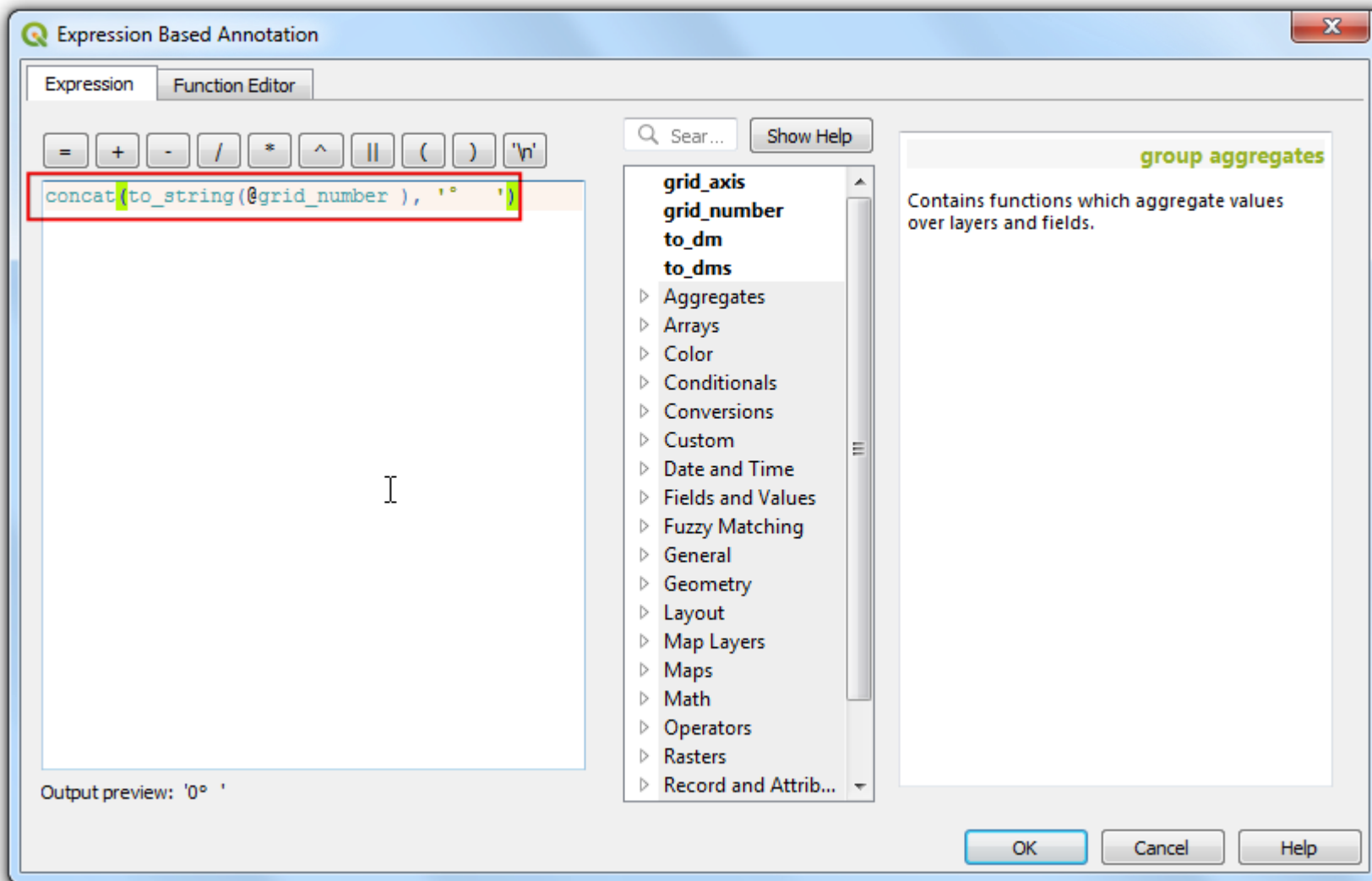


به قسمت **Grid frame** بروید و کادر **Draw Coordinates** را تیک بزنید. قالب پیش فرض درجه است اما به صورت عدد ظاهر می شود. ما می توانیم نماد^o را اضافه کنیم. **Custom** را انتخاب کنید و روی دکمه **Expression** در کنار آن کلیک کنید.

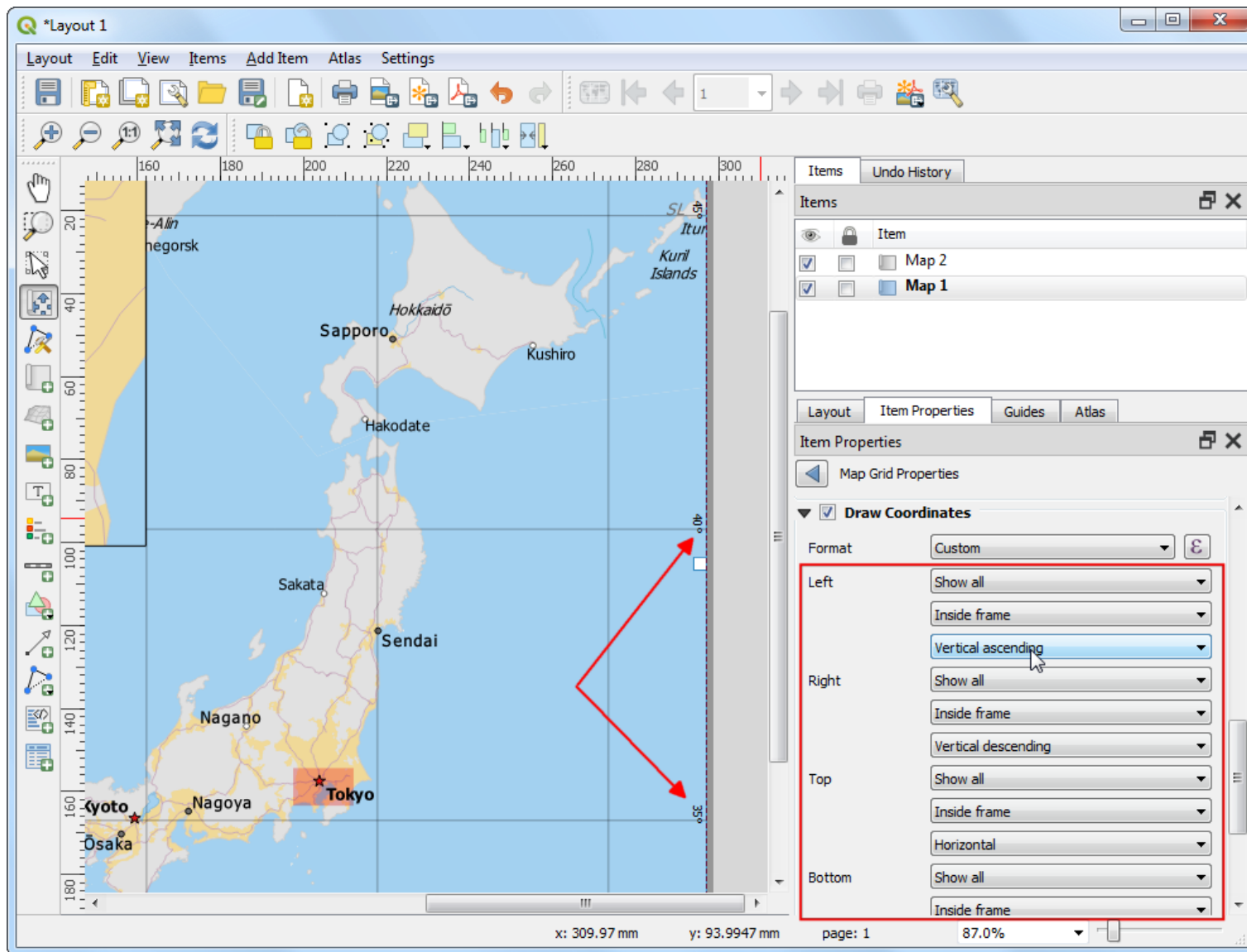


عبارت زیر را وارد کنید تا یک رشته (string) ایجاد کنید که عدد شبکه را بگیرد و نماد ° را بر روی آن ضمیمه کند.

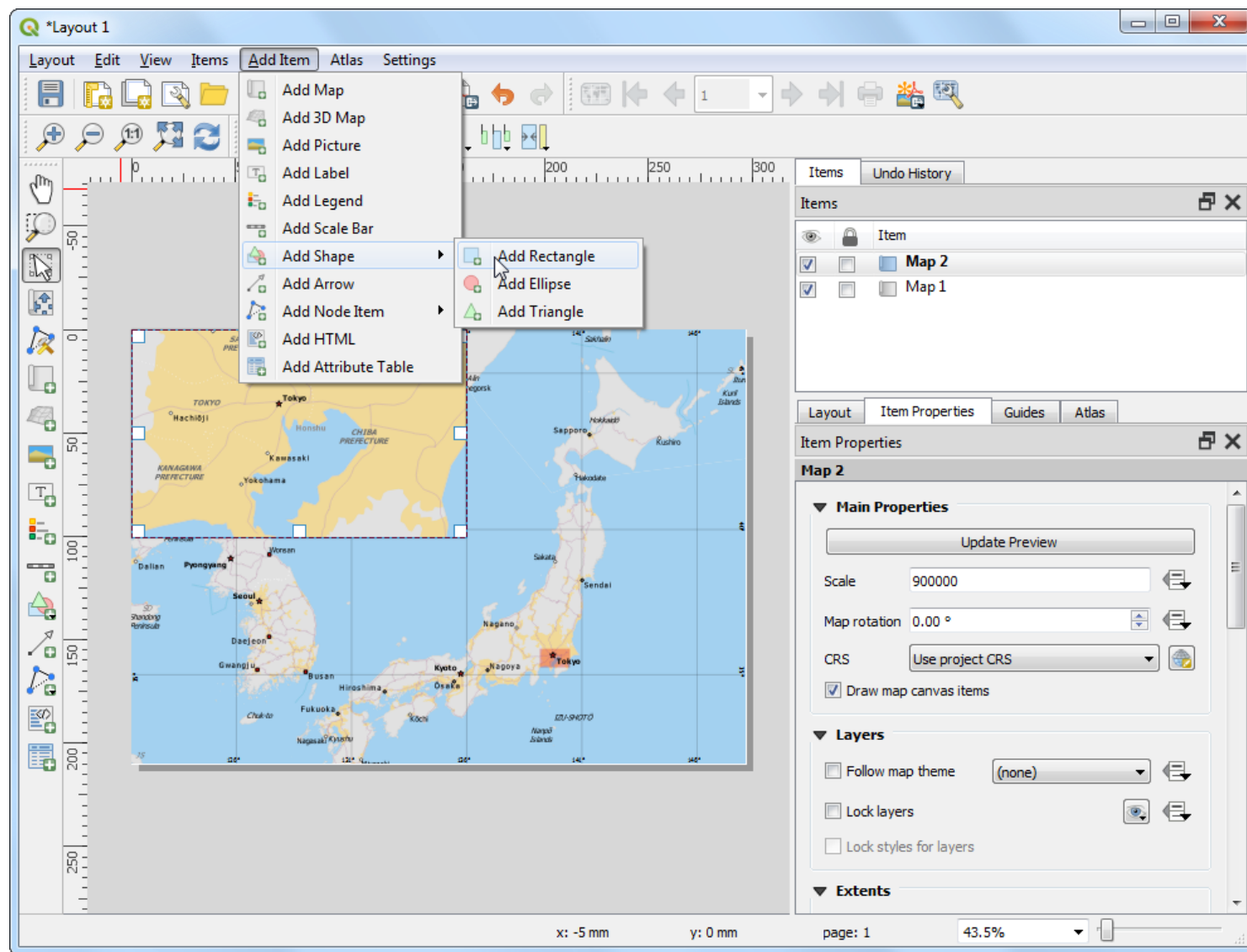
`concat(to_string(@grid_number), '°')`



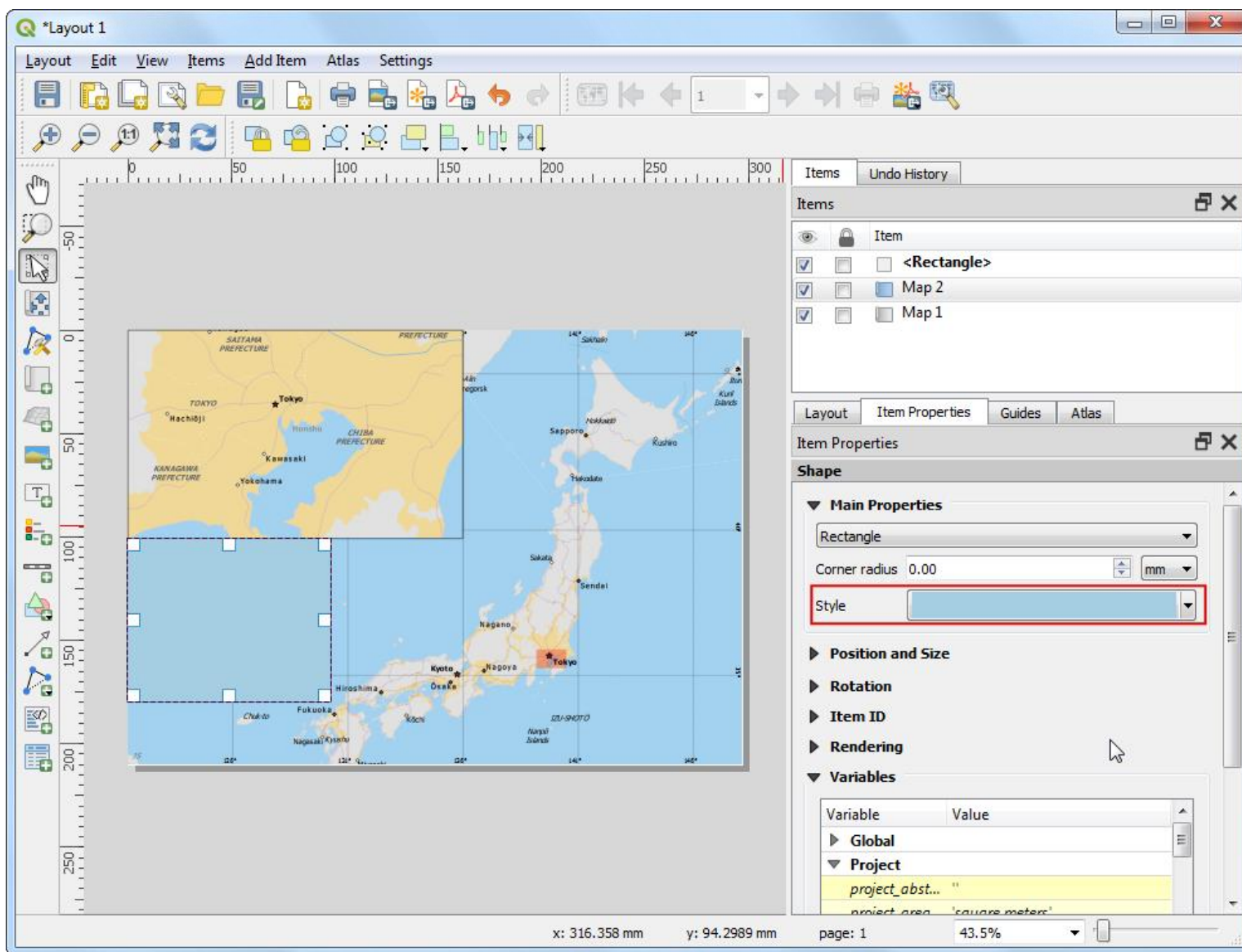
توجه کنید که شبکه ها اکنون دارای یک برچسب سفارشی از عبارت ما هستند. تنظیمات موقعیت را بصورت دلخواه ، چپ ، راست ، بالا و پایین تنظیم کنید.



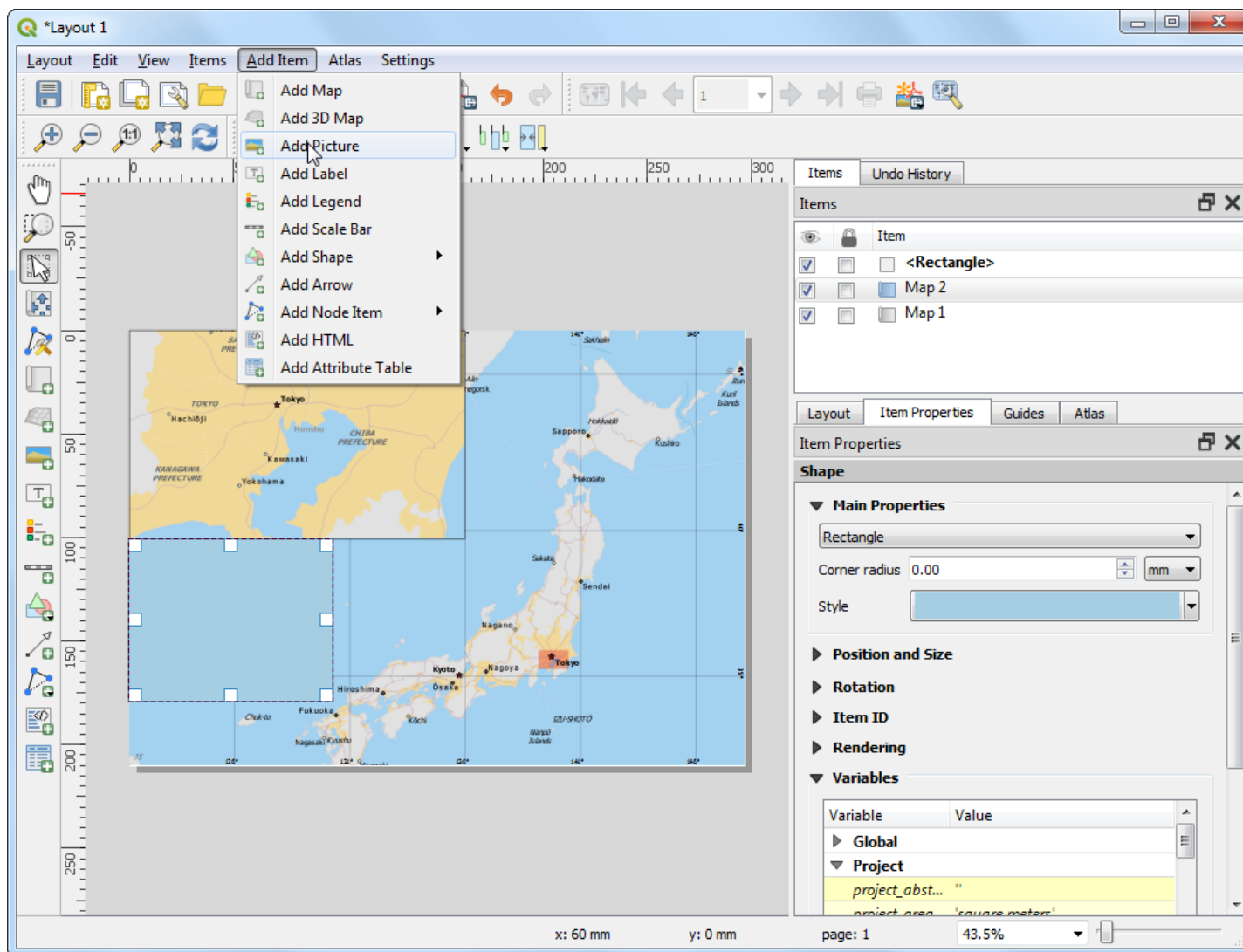
حالا یک قاب مستطیل اضافه خواهیم کرد تا عناصر دیگر نقشه مانند جهت شمال ، مقیاس و برجسب را نشان دهد.
به Add Item ► Add Shape ► Add Rectangle بروید.



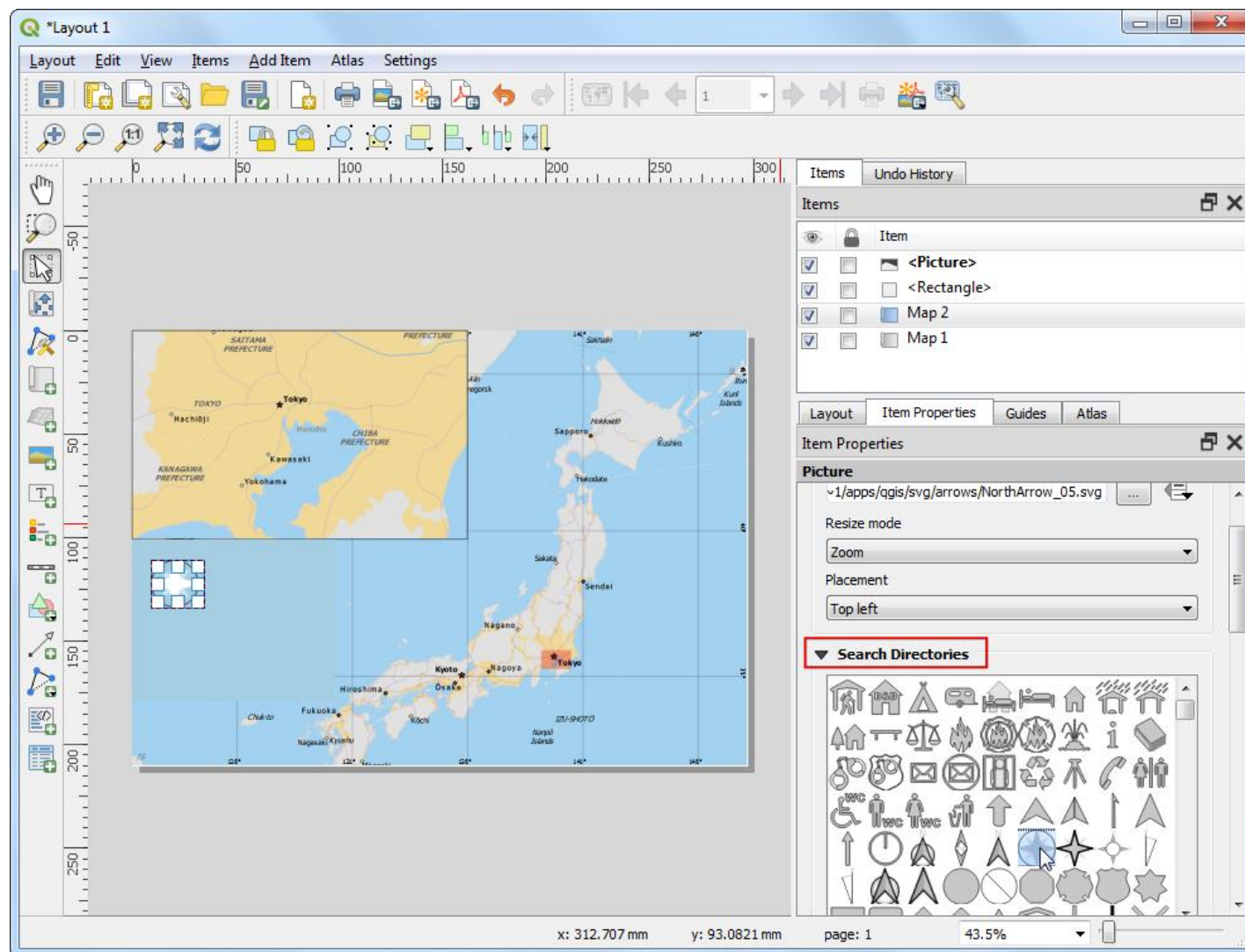
برای مطابقت با پس زمینه ی نقشه می توانید رنگ مستطیل را تغییر دهید.



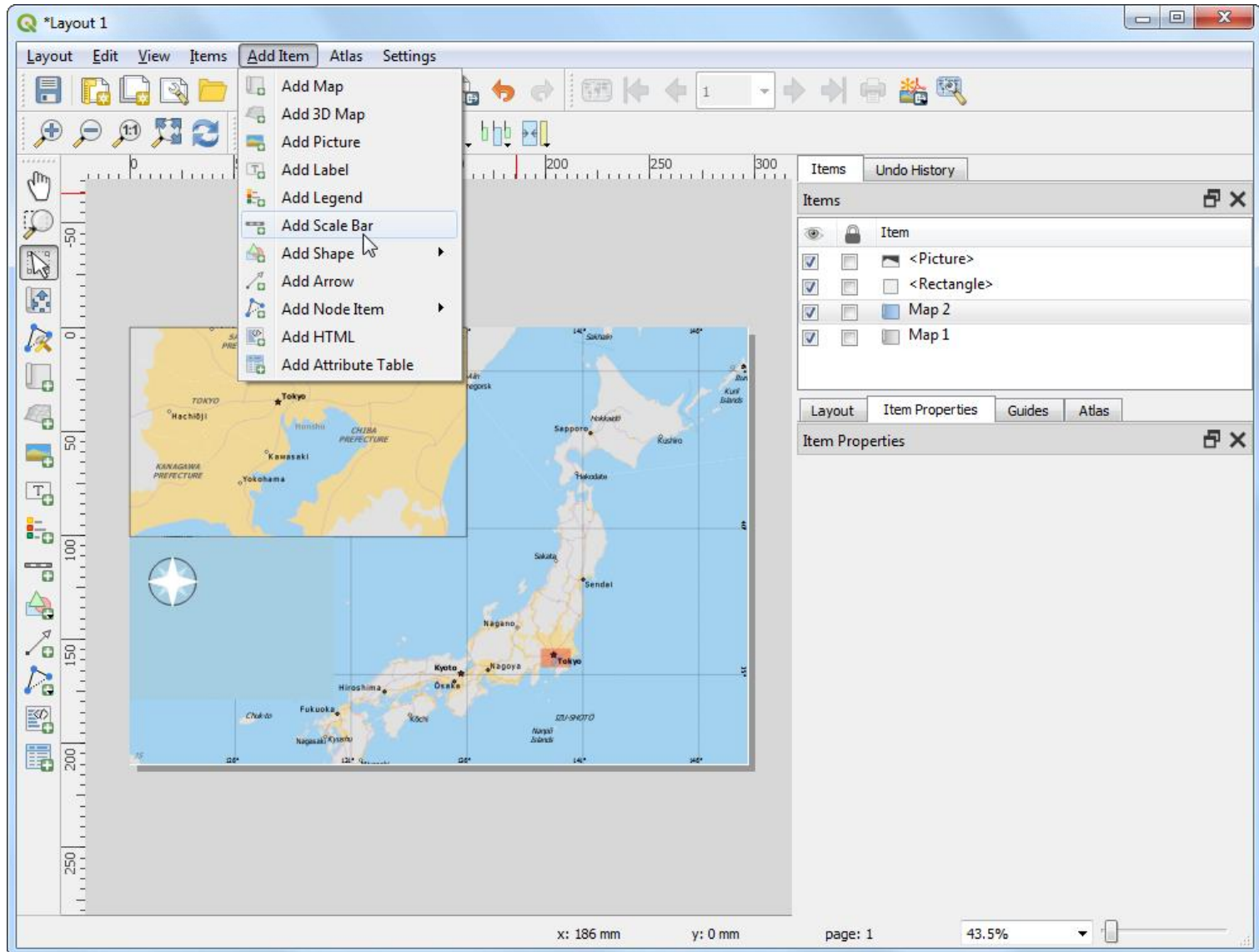
اکنون یک علامت جهت شمال به نقشه اضافه خواهیم کرد. QGIS با مجموعه ای زیبا از تصاویر مربوط به نقشه - از جمله انواع مختلف جهت های شمالی - همراه است. روی **Add Item ► Add Picture** کلیک کنید .



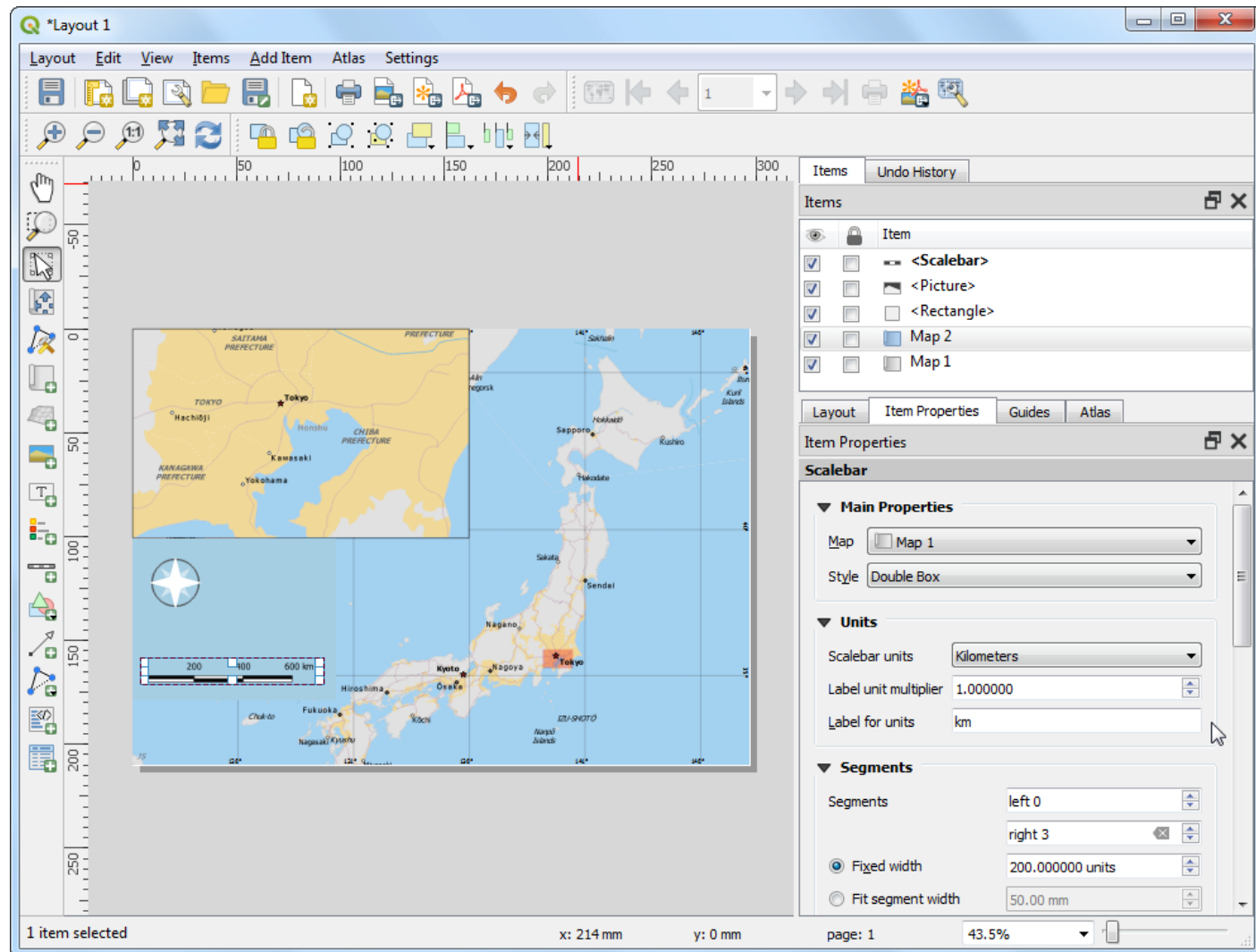
با نگه داشتن دکمه سمت چپ ماوس ، یک مستطیل بکشید.
در سمت راست صفحه ، بر روی تب **Item Properties** کلیک کرده و بخش جستجوی فهرست ها را گسترش داده و تصویر دلخواه خود را انتخاب کنید.



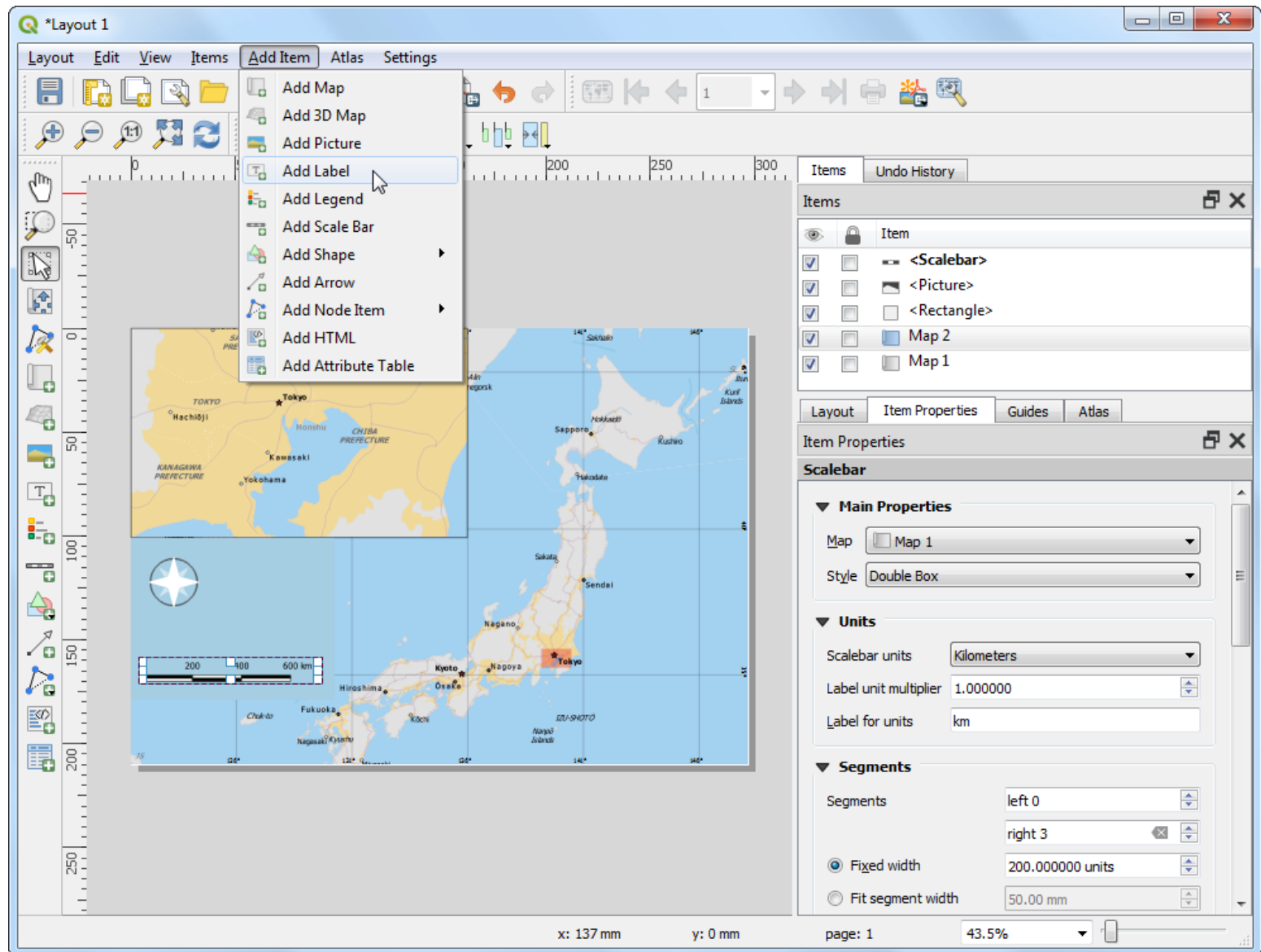
اکنون نوار مقیاس را اضافه می کنیم.
روی **Add Item ► Add Scalebar** کلیک کنید.



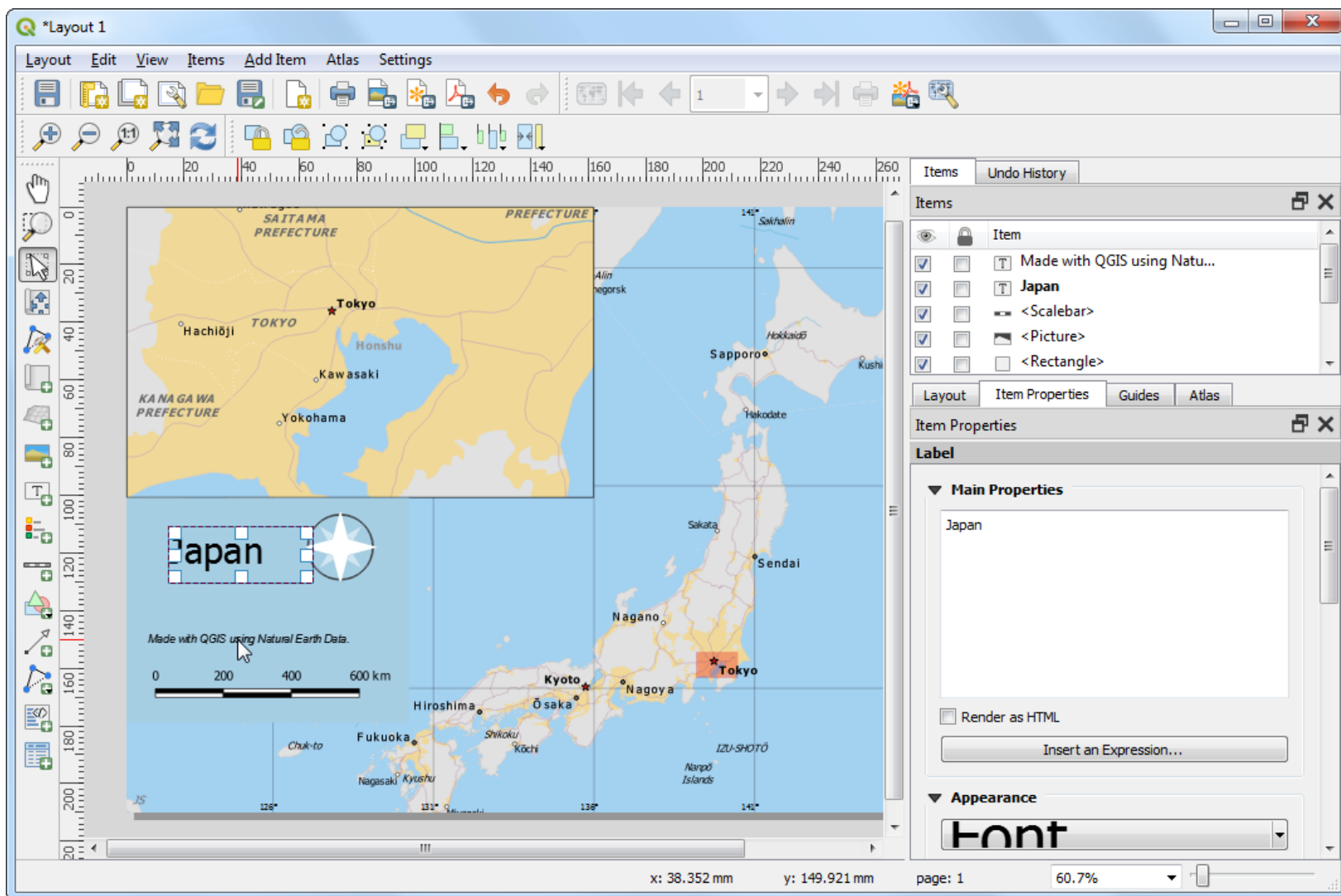
روی لی آوتی که در آن می خواهید نوار مقیاس ظاهر شود کلیک کنید.
 در برگه **Item Properties**، مطمئن شوید که نقشه صحیح **Map 1** را برای نمایش نوار مقیاس انتخاب کرده اید.
 سبکی را انتخاب کنید که متناسب با نیاز شما باشد.
 در پنل **Segments**، عرض ثابت را به 200 واحد تغییر دهید و بخش ها را به دلخواه خود تنظیم کنید.



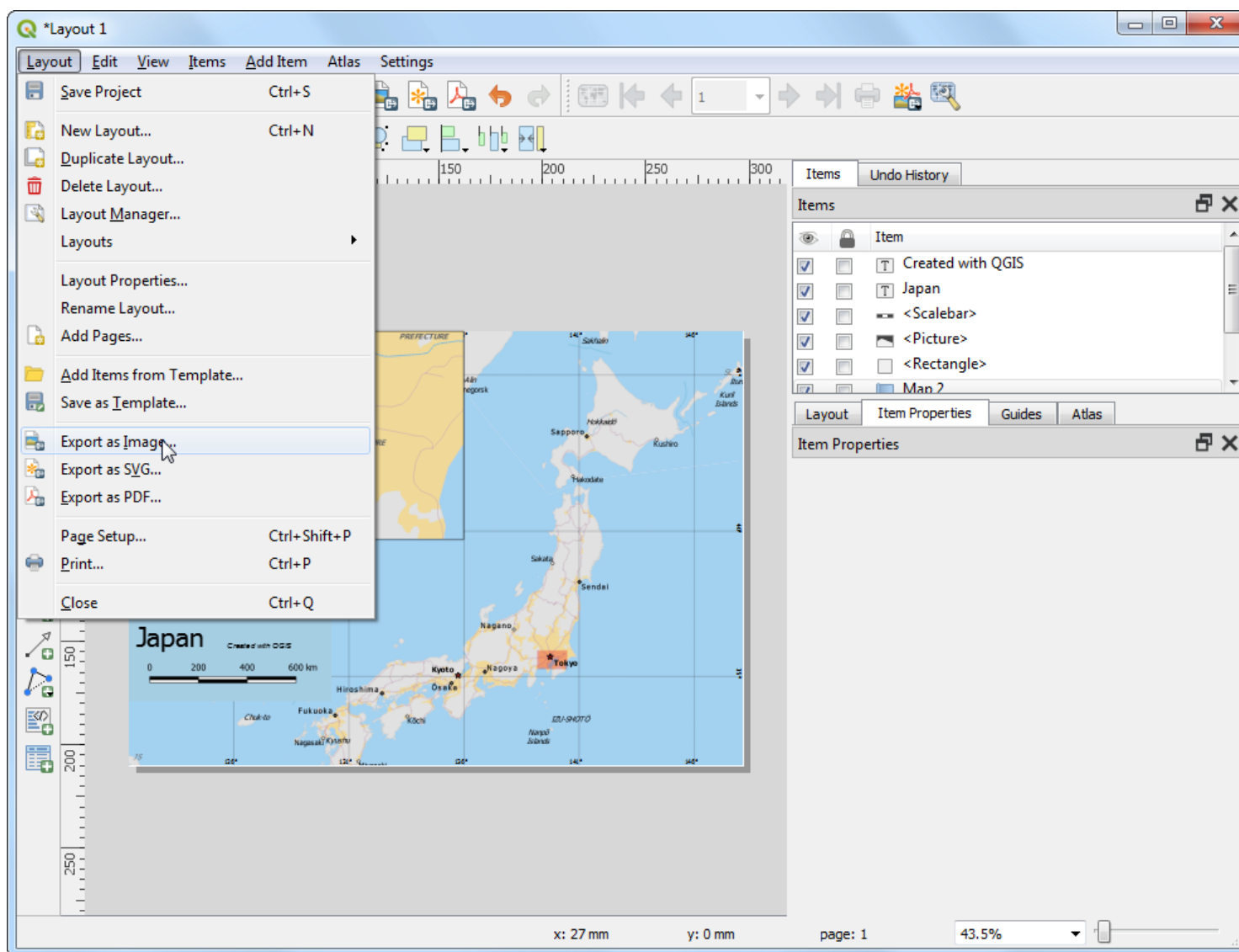
وقت آن است که نقشه را برچسب گذاری کنیم.
بر روی **Add Item ► Add Label** کلیک کنید.



بر روی نقشه کلیک کنید و جعبه ای را که در آن برچسب قرار دارد بکشید.
در برگه **Item Properties**، بخش **Label** را گسترش داده و یک برچسب برای نقشه وارد کنید.
به همین ترتیب برچسبهای دیگری برای اعتبار داده و نرم افزار اضافه کنید.



هنگامی که از نقشه نهایی رضایت کافی حاصل شد، می توانید آن را به صورت تصویر ، PDF یا SVG صادر کنید. برای این آموزش ، اجازه دهید آن را به عنوان تصویر صادر کنیم. بر روی **Layout ► Export as Image** کلیک کنید.

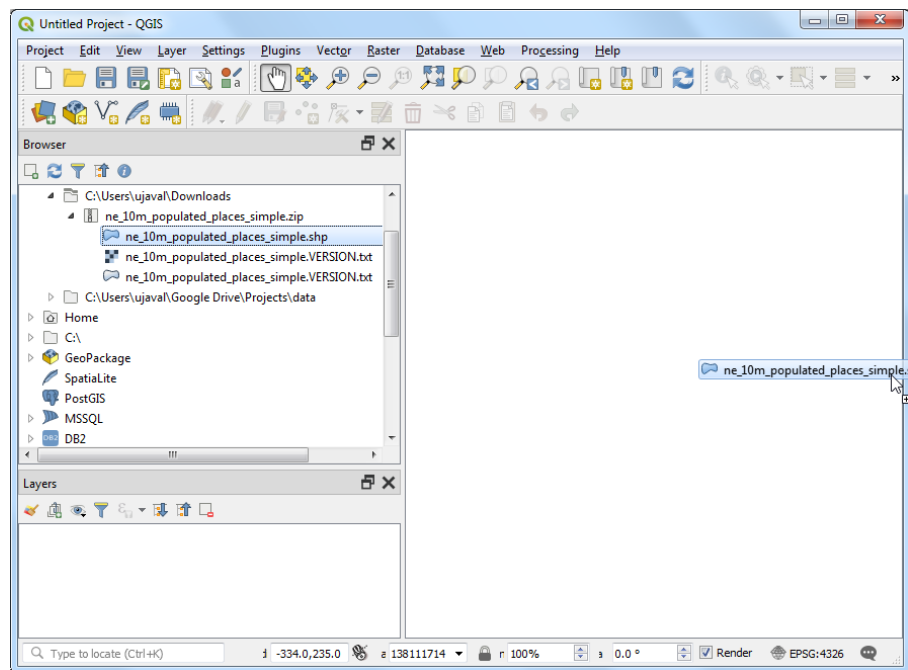


تصویر را در قالب دلخواه خود ذخیره کنید. ما از تصویر به صورت PNG خروجی گرفتیم.



2. کار با ویژگی ها (Attributes)

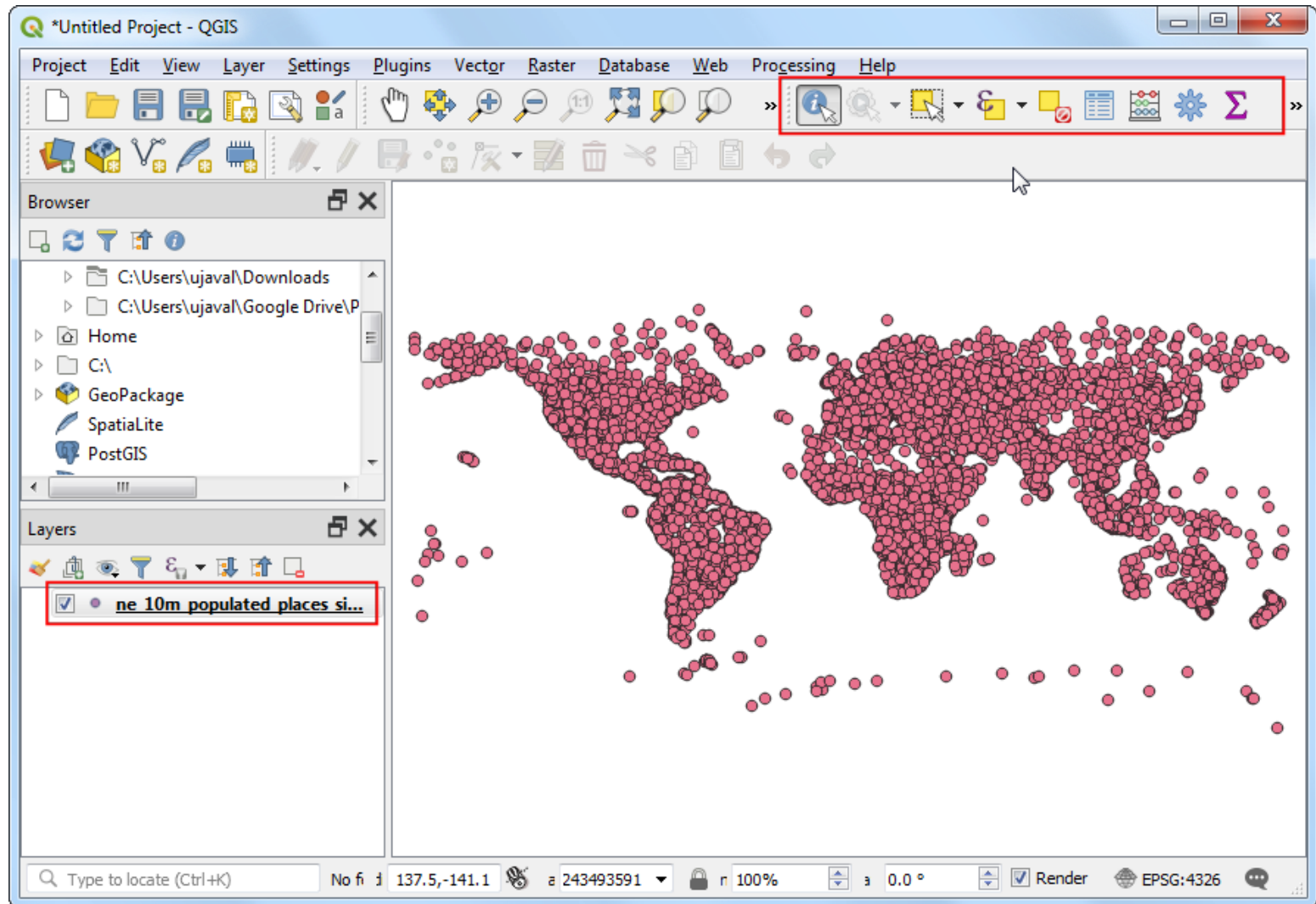
- داده های GIS دارای دو بخش است: attributes و features
- ویژگی ها (attributes) داده های ساختاری در مورد هر feature هستند. در این آموزش نحوه مشاهده ویژگی های یک لایه برداری در GIS و انجام پرسشهای اصلی در مورد آنها در QGIS نشان داده شده است.
- Earth Natural یک مجموعه داده از [Populated Places](#) ارائه می دهد.
- دانلود داده های [ne_10m_populated_places_simple.zip](#)
- فایل ne_10m_populated_places_simple.zip را در مرورگر QGIS قرار دهید و آنرا گسترش دهید.
- شیب فایل ne_10m_populated_places_simple.shp را انتخاب کرده و آن را به بوم بکشید.



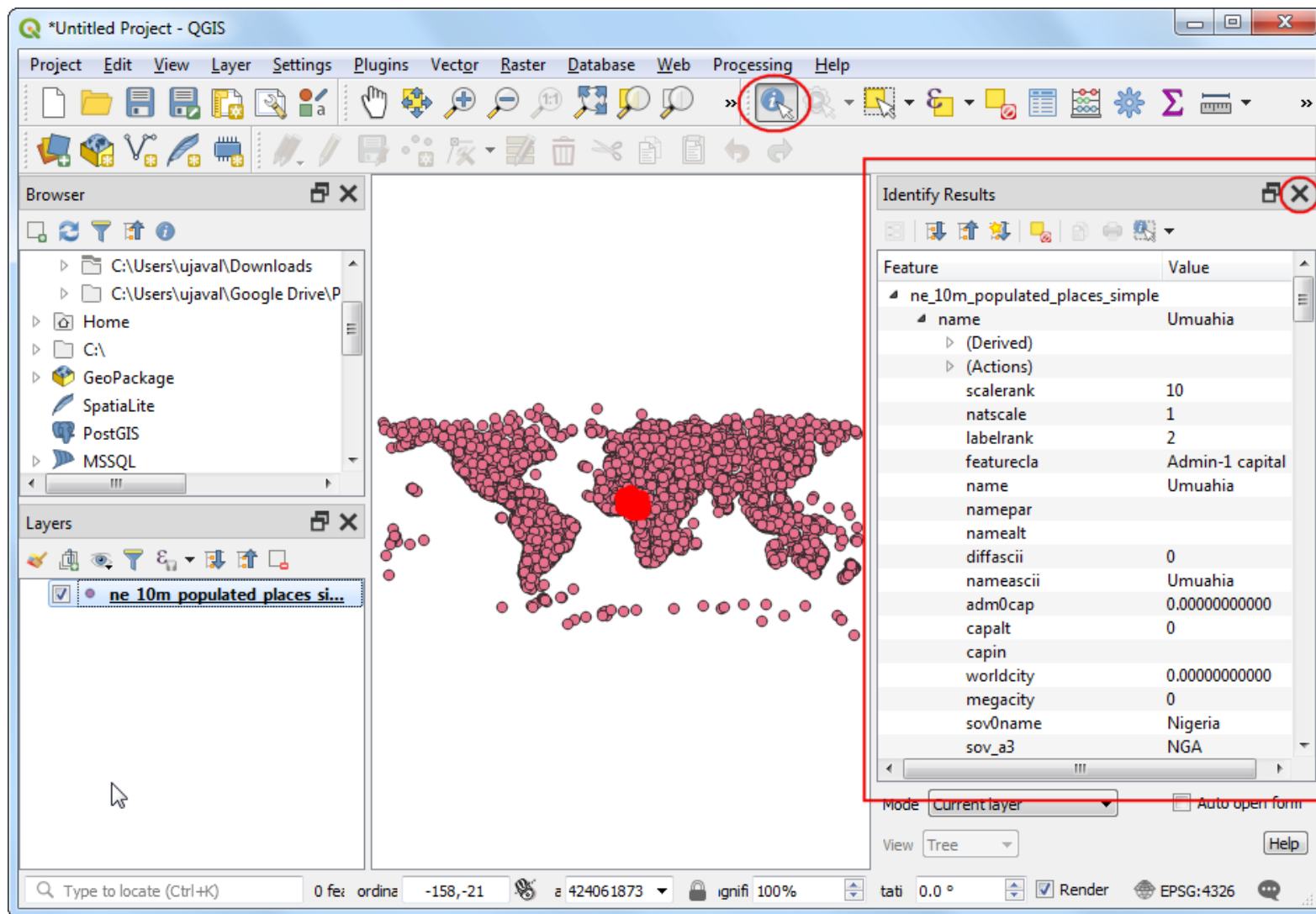
اکنون یک لایه جدید `ne_10m_populated_places_simple` در QGIS بارگیری می شود و نقاط بسیاری را نشان می دهد که مکان های پر جمعیت جهان را نشان می دهد.

نمای پیش فرض در بوم QGIS ژئومتری لایه GIS را نشان می دهد. هر نقطه همچنین دارای `attributes` مرتبط است. نوار ابزار `Attributes` را پیدا کنید. این نوار ابزار شامل ابزارهای مفیدی برای بازرسی، مشاهده، انتخاب و ویرایش ویژگی های یک لایه است.

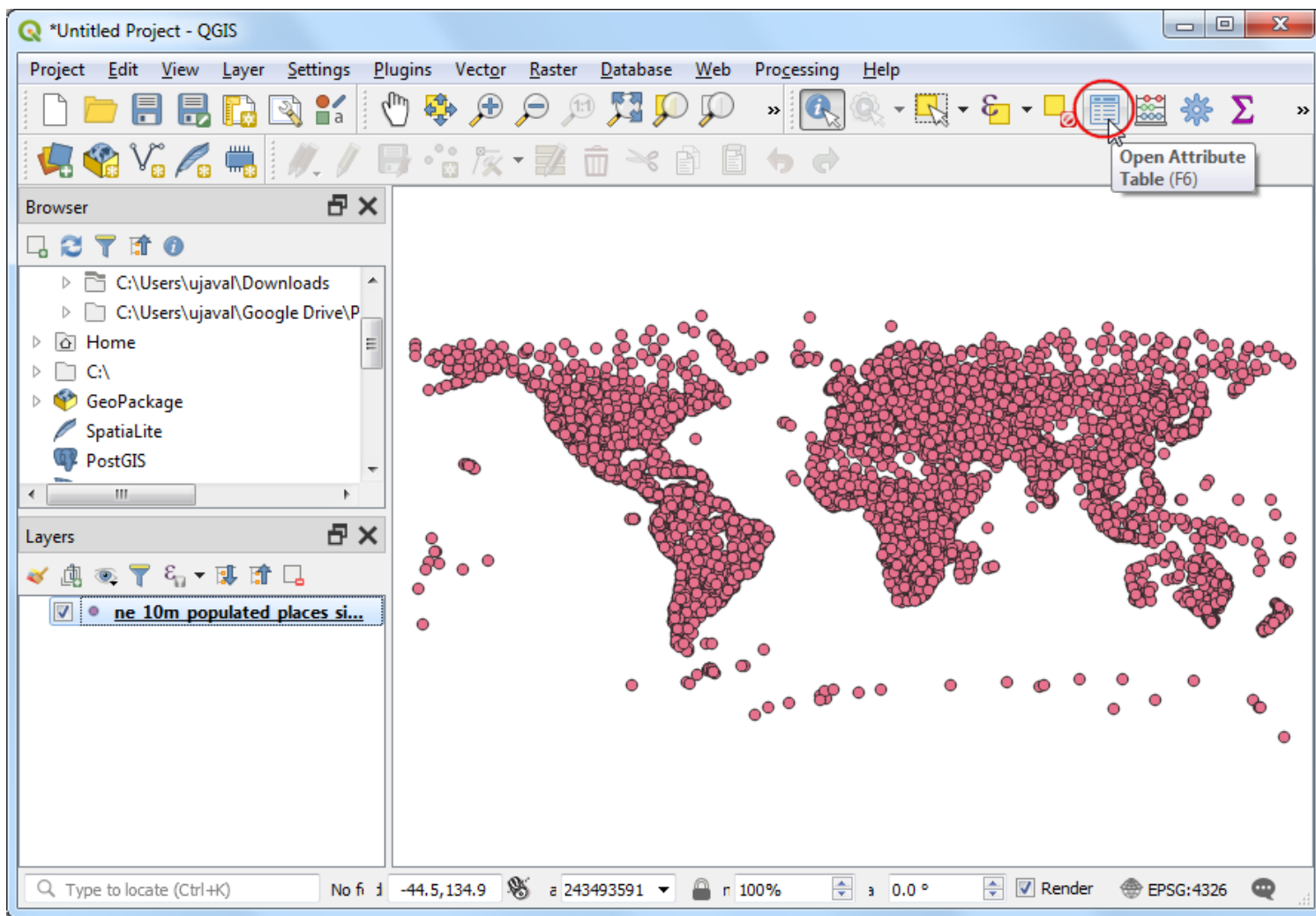
View ► Toolbars ► Attributes Toolbar



بر روی دکمه شناسایی در نوار ابزار Attributes کلیک کنید. پس از انتخاب ابزار ، روی هر نقطه روی بوم کلیک کنید. ویژگی های مرتبط با آن نقطه در یک پانل شناسایی جدید نتایج نمایش داده می شوند. پس از انجام کاوش در خصوص ویژگی های نقاط مختلف ، می توانید روی دکمه Close کلیک کنید.



به جای اینکه هر باریک ویژگی را مشاهده کنیم ، می توانیم همه آنها را به صورت جدول ببینیم.
بر روی دکمه Open Attribute Table در نوار ابزار Attributes کلیک کنید. همچنین می توانید روی لایه ne_10m_populated_places_simple کلیک راست کرده و Open Attribute Table را انتخاب کنید.



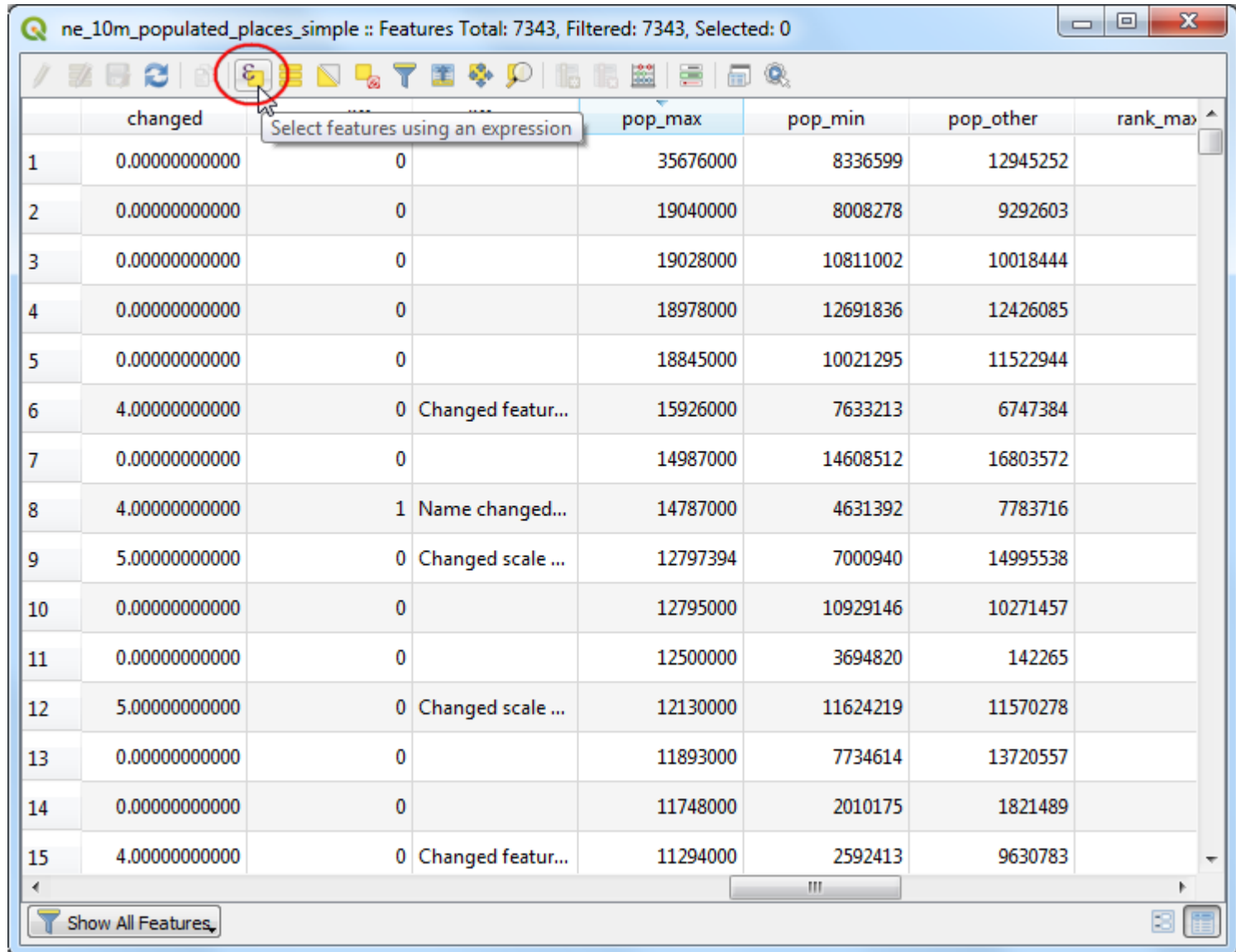
می توانید به صورت افقی حرکت کرده و ستون **pop_max** را پیدا کنید. این قسمت شامل جمعیت محل مرتبط است. برای مرتب سازی ستون به ترتیب نزولی ، می توانید دو بار روی هر قسمت کلیک کنید.

ne_10m_populated_places_simple :: Features Total: 7343, Filtered: 7343, Selected: 0

	changed	namediff	diffnote	pop_max	pop_min	pop_other	rank_ma
1	0.000000000000	0		35676000	8336599	12945252	
2	0.000000000000	0		19040000	8008278	9292603	
3	0.000000000000	0		19028000	10811002	10018444	
4	0.000000000000	0		18978000	12691836	12426085	
5	0.000000000000	0		18845000	10021295	11522944	
6	4.000000000000	0	Changed featur...	15926000	7633213	6747384	
7	0.000000000000	0		14987000	14608512	16803572	
8	4.000000000000	1	Name changed...	14787000	4631392	7783716	
9	5.000000000000	0	Changed scale ...	12797394	7000940	14995538	
10	0.000000000000	0		12795000	10929146	10271457	
11	0.000000000000	0		12500000	3694820	142265	
12	5.000000000000	0	Changed scale ...	12130000	11624219	11570278	
13	0.000000000000	0		11893000	7734614	13720557	
14	0.000000000000	0		11748000	2010175	1821489	
15	4.000000000000	0	Changed featur...	11294000	2592413	9630783	

Show All Features

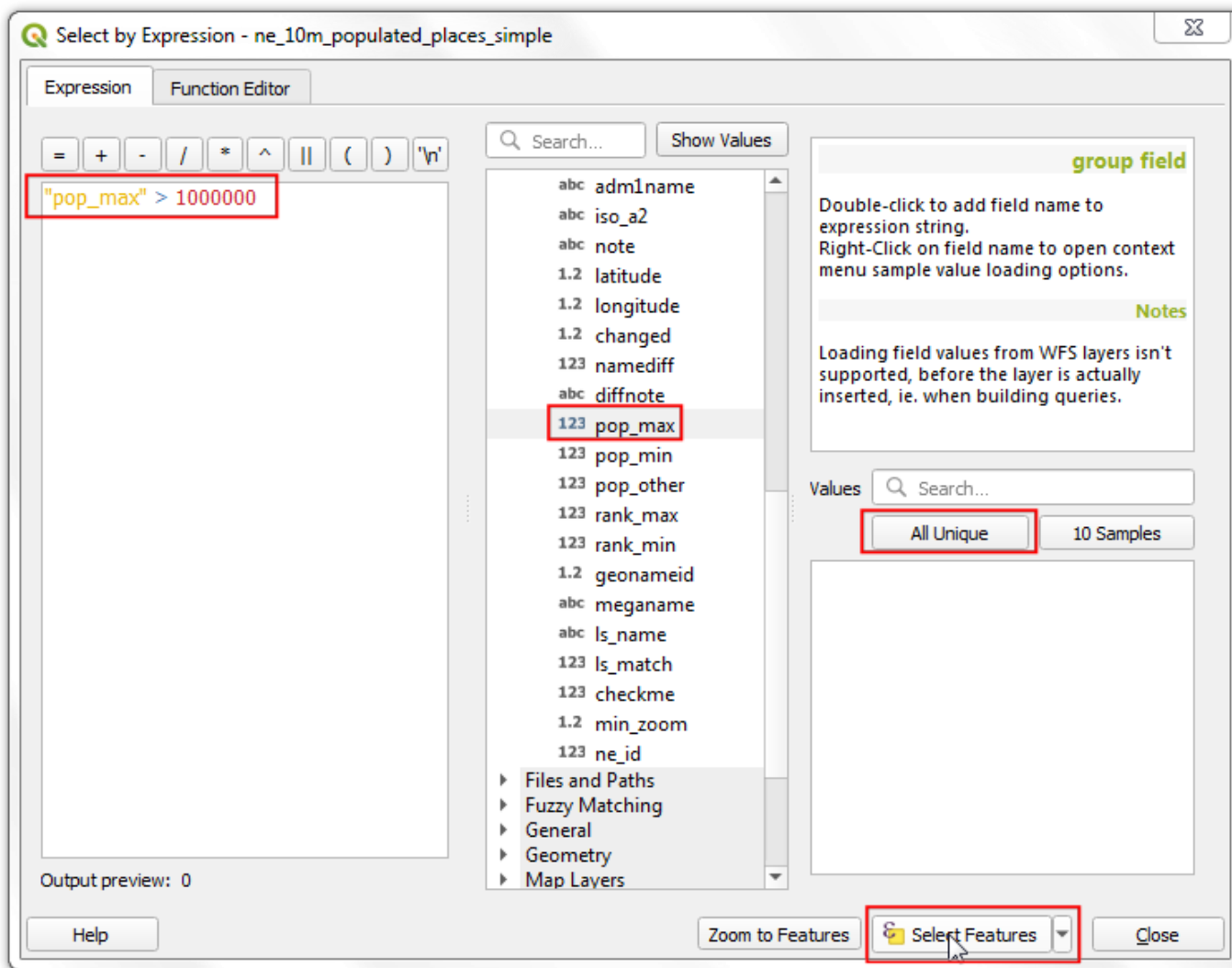
اکنون ما آماده هستیم تا درخواست خود را در مورد این ویژگی ها انجام دهیم. QGIS از عبارات SQL - مانند برای انجام سؤالات استفاده می کند. Select features using an expression را انتخاب کنید.



در پنجره **Select By Expression** بخش **Fields and Values** را گسترش داده و بر روی برچسب **pop_max** دو بار کلیک کنید. متوجه خواهید شد که به قسمت عبارت اضافه شده است.

اگر در مورد مقادیر فیلد مطمئن نیستید، می توانید بر روی دکمه **All Unique** کلیک کنید تا ببینید که مقادیر ویژگی در مجموعه داده چیست. برای این تمرین به دنبال پیدا کردن تمام ویژگی هایی هستیم که جمعیت آنها بیش از 1 میلیون نفر باشد. بنابراین عبارت زیر را کامل کنید و بر روی **Select Properties** و سپس بستن کلیک کنید.

"pop_max" > 1000000



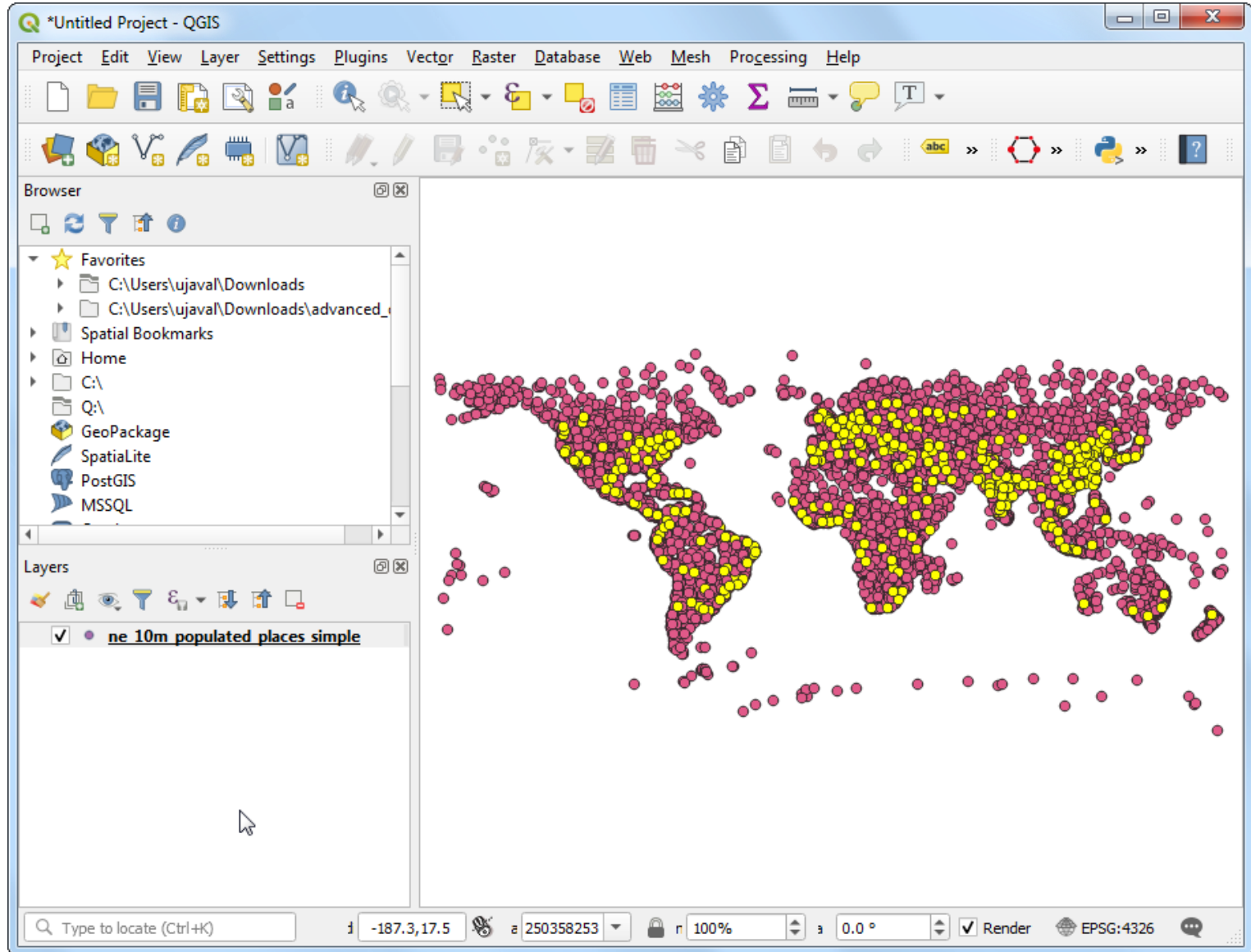
متوجه خواهید شد که اکنون چند ردیف در جدول ویژگی ها انتخاب شده اند. پنجره لیبل نیز تغییر می کند و تعداد ویژگی های انتخاب شده را نشان می دهد.

ne_10m_populated_places_simple :: Features Total: 7343, Filtered: 7343, Selected: 500

	scalerank	natscale	labelrank	featurecla	name	namepar	namealt
1	8	10	1	Populated place	Glendale		
2	8	10	1	Populated place	Centralia		
3	8	10	1	Populated place	Kennewick		
4	8	10	1	Populated place	Wallace		
5	8	10	1	Populated place	Lake Havasu City		
6	8	10	1	Populated place	Mesa		
7	8	10	1	Populated place	Casa Grande		
8	8	10	1	Populated place	Safford		
9	8	10	1	Populated place	Glendive		
10	8	10	1	Populated place	Hardin		
11	8	10	1	Populated place	Crookston		
12	8	10	1	Populated place	Brainerd		
13	8	10	1	Populated place	Burley		

Show All Features

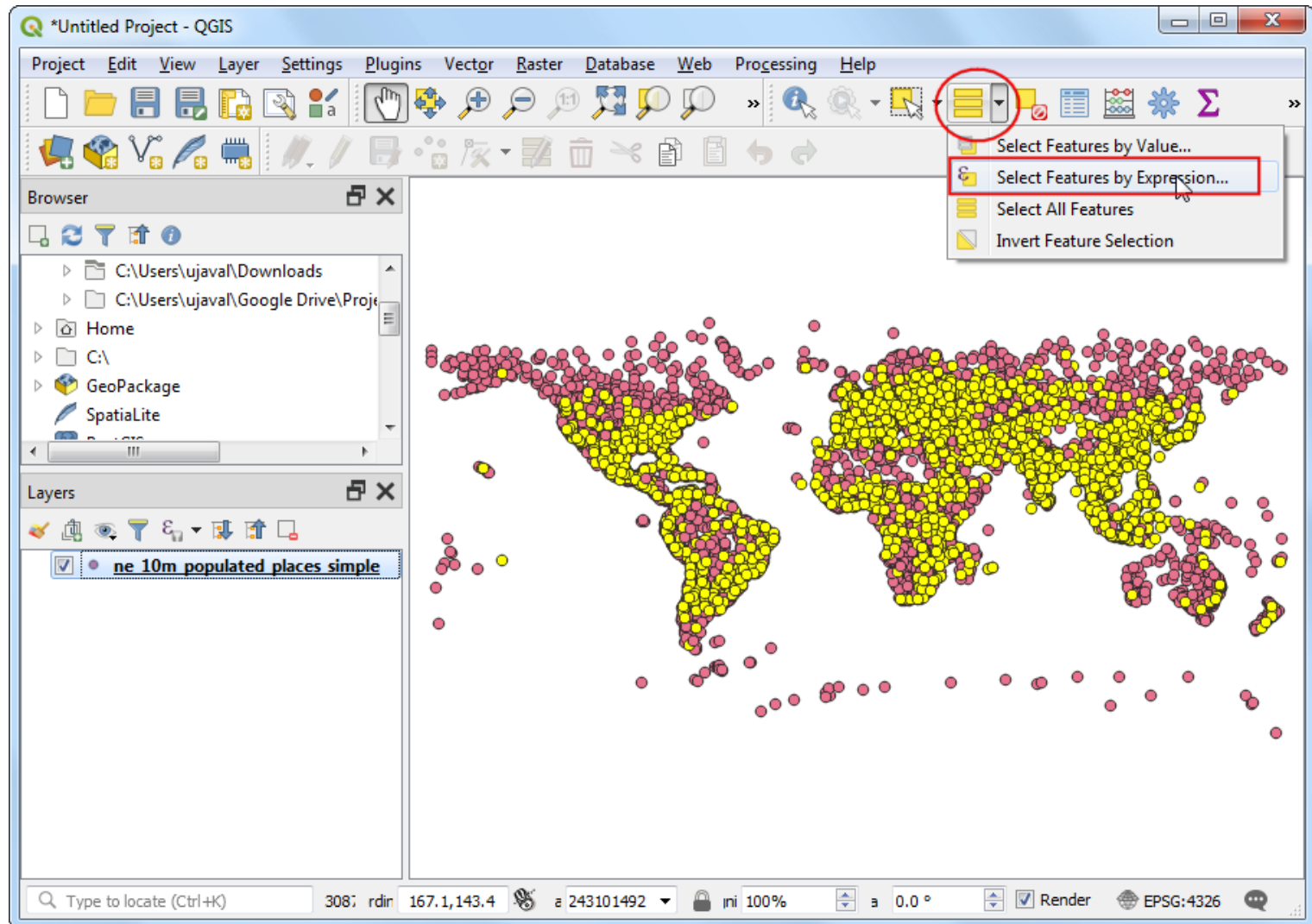
پنجره جدول ویژگی را ببندید و به پنجره اصلی QGIS بازگردید.
متوجه خواهید شد که اکنون زیر مجموعه ای از نقاط به رنگ زرد دیده می شود.
این نتیجه پرسش ما است و نقاط انتخاب شده مواردی هستند که دارای ویژگی **pop_max** بیشتر از 1000000 هستند.



حال بیاید پرسش را به روزرسانی کنیم.

علاوه بر داشتن جمعیتی بزرگتر از 1 میلیون ، شرط پایتخت بودن را نیز اضافه کنیم.

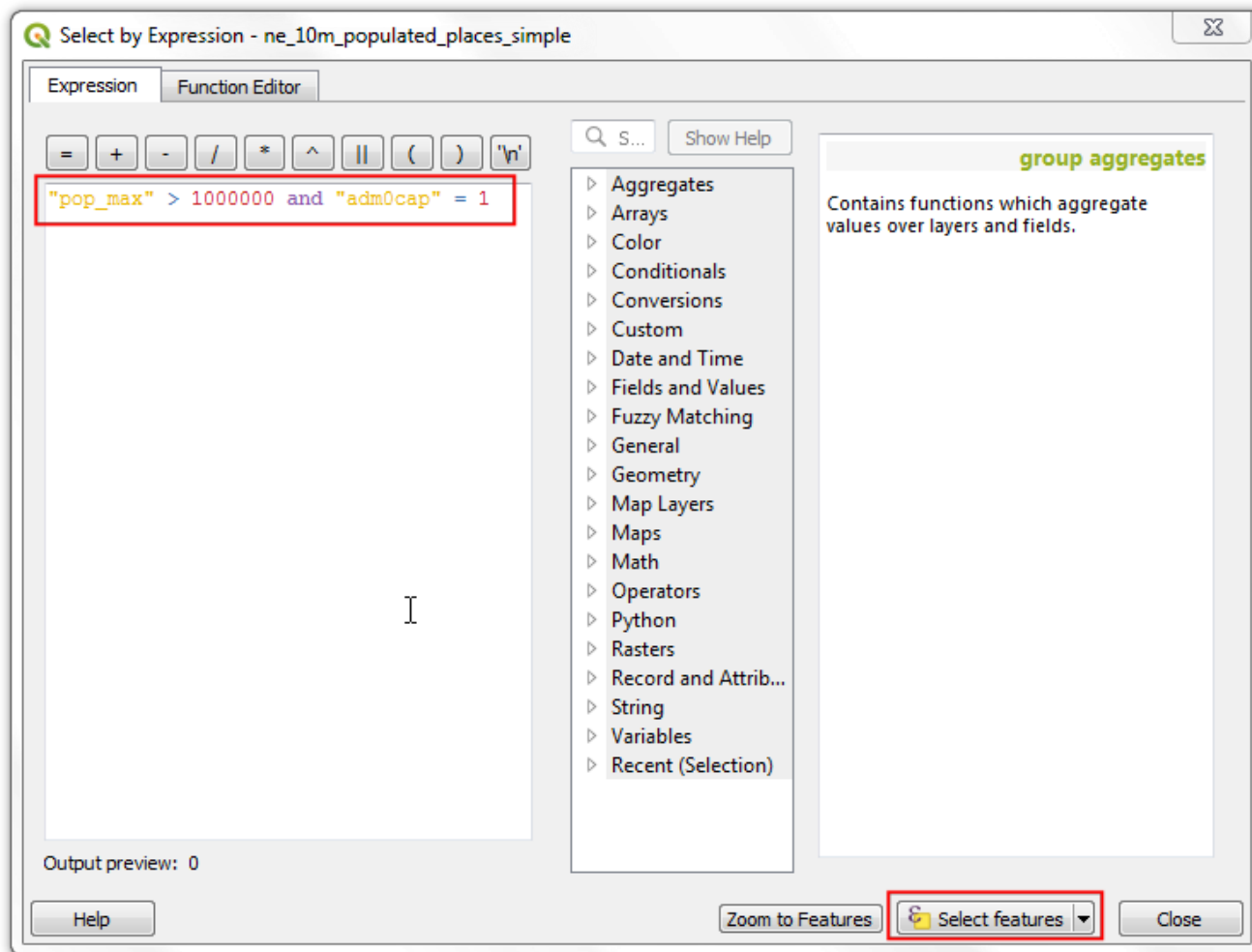
برای دستیابی سریعتر به ویرایشگر، می توانید از دکمه **Select features by Expression** در نوار ابزار **Attributes** استفاده کنید.



این فیلد حاوی داده های مربوط به پایتخت ها **adm0cap** است.
مقدار 1 نشان می دهد که مکان یک پایتخت است.

ما می توانیم با استفاده از عملگر **and** این معیار را به عبارت قبلی خود اضافه کنیم.
عبارت زیر را وارد کنید و روی گزینه های **Select** و سپس بستن (**Close**) کلیک کنید

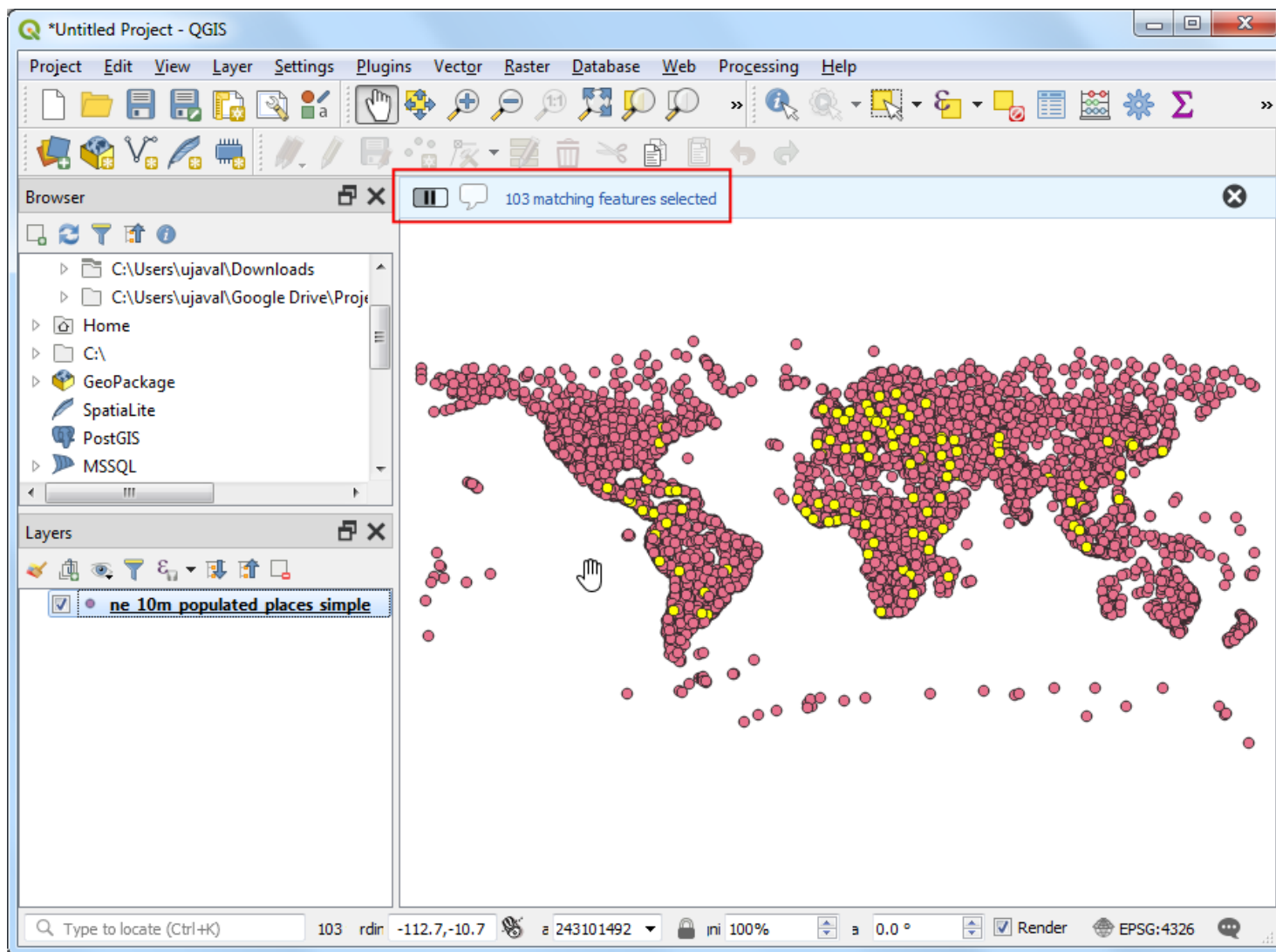
"pop_max" > 1000000 and "adm0cap" = 1



به پنجره اصلی QGIS برگردید.

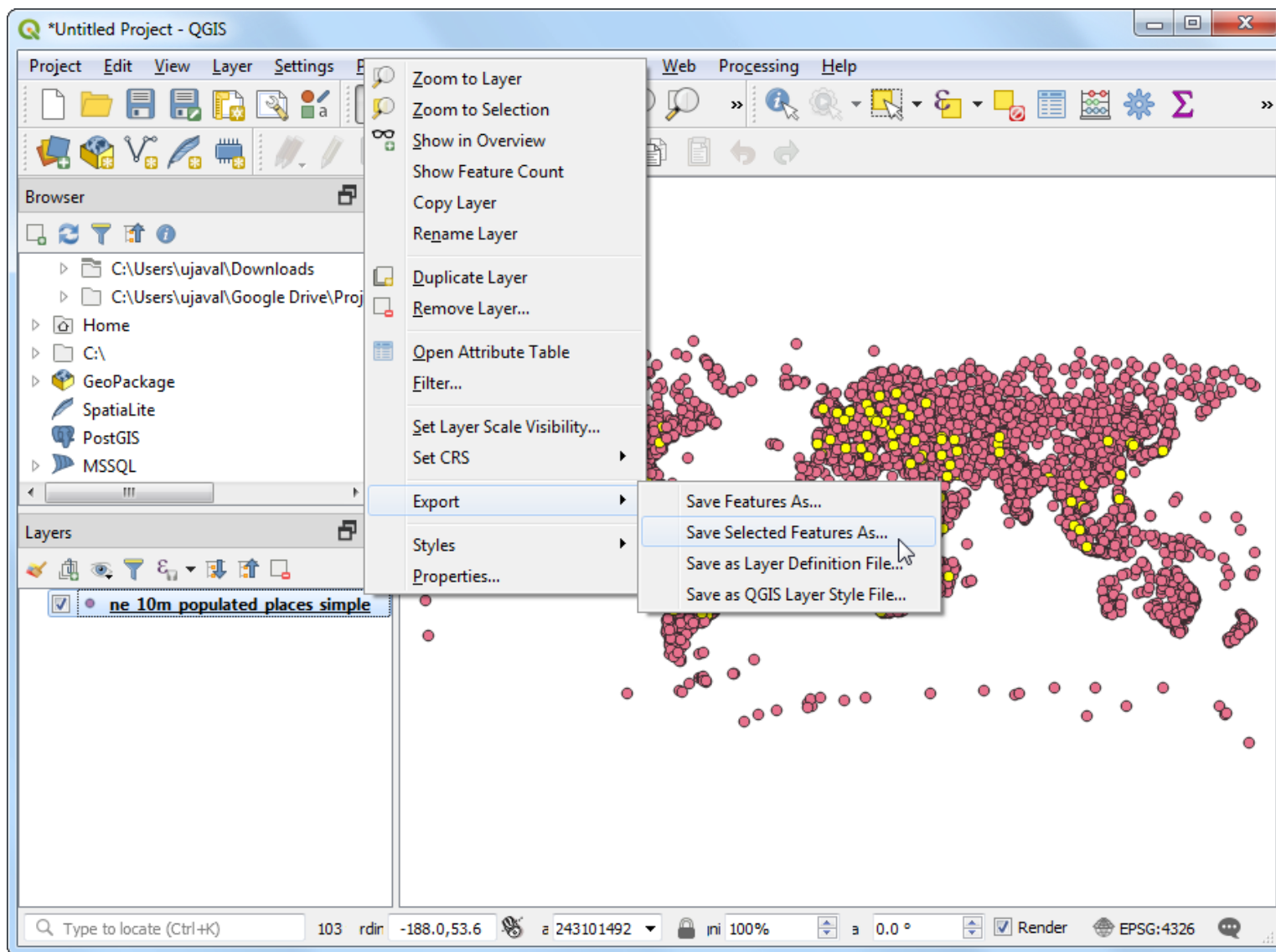
اکنون زیر مجموعه کوچکتري از نقاط انتخاب شده را مشاهده خواهید کرد.

این نتیجه ی سؤال دوم است و همه مکانها را از مجموعه داده هایی که هم پایتخت کشور هستند و همچنین جمعیتی بیش از 1 میلیون دارند را نشان می دهد.

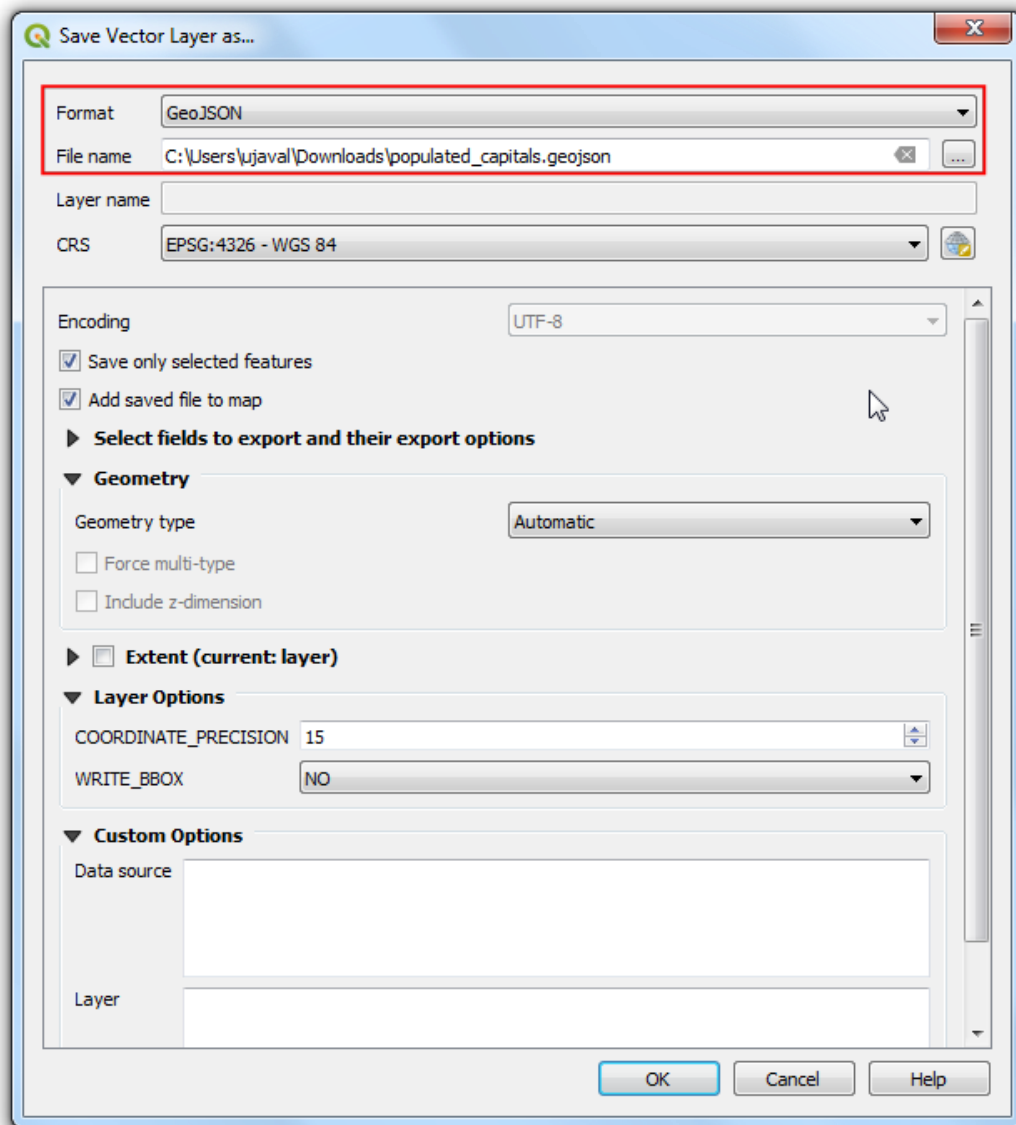


اکنون می‌خواهیم از ویژگی‌های انتخاب شده به عنوان یک لایه جدید خروجی بگیریم.

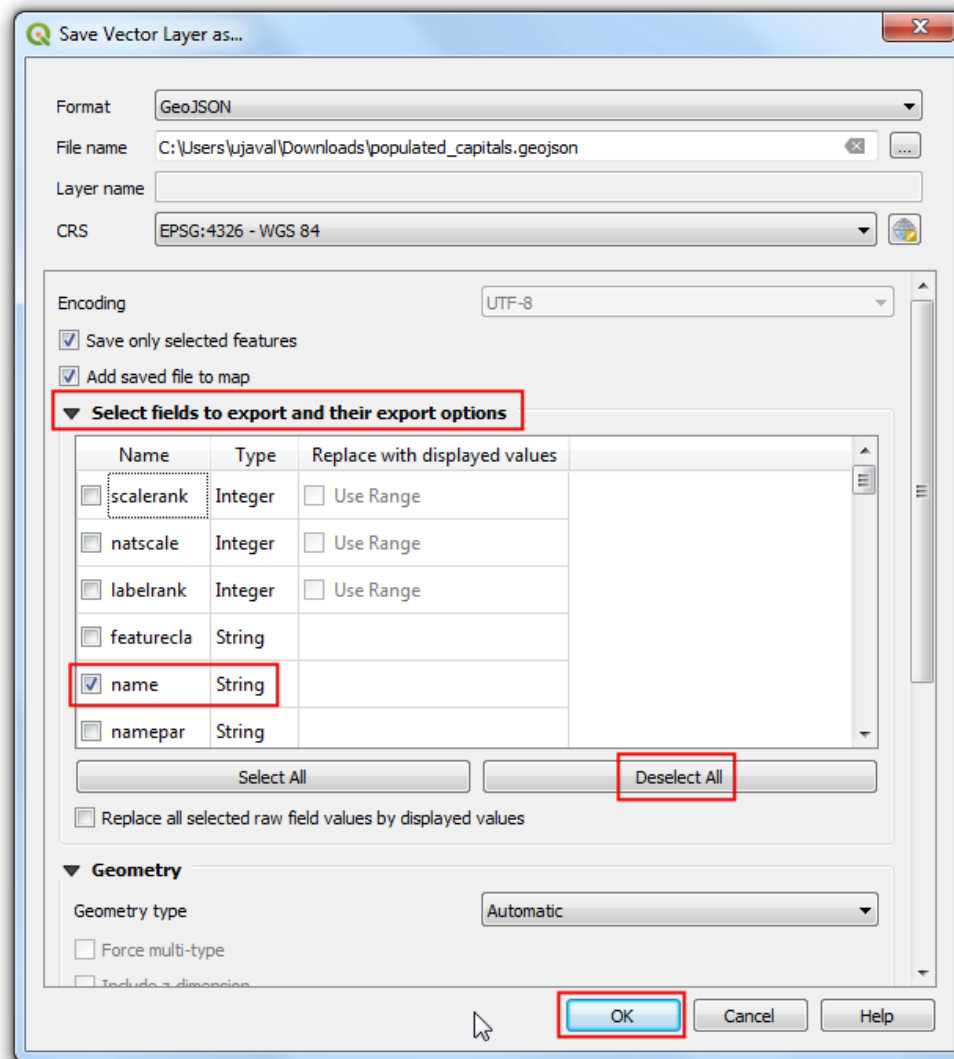
روی لایه ne_10m_populated_places_simple کلیک راست کرده و به Export ► Save Selected Features As... بروید.



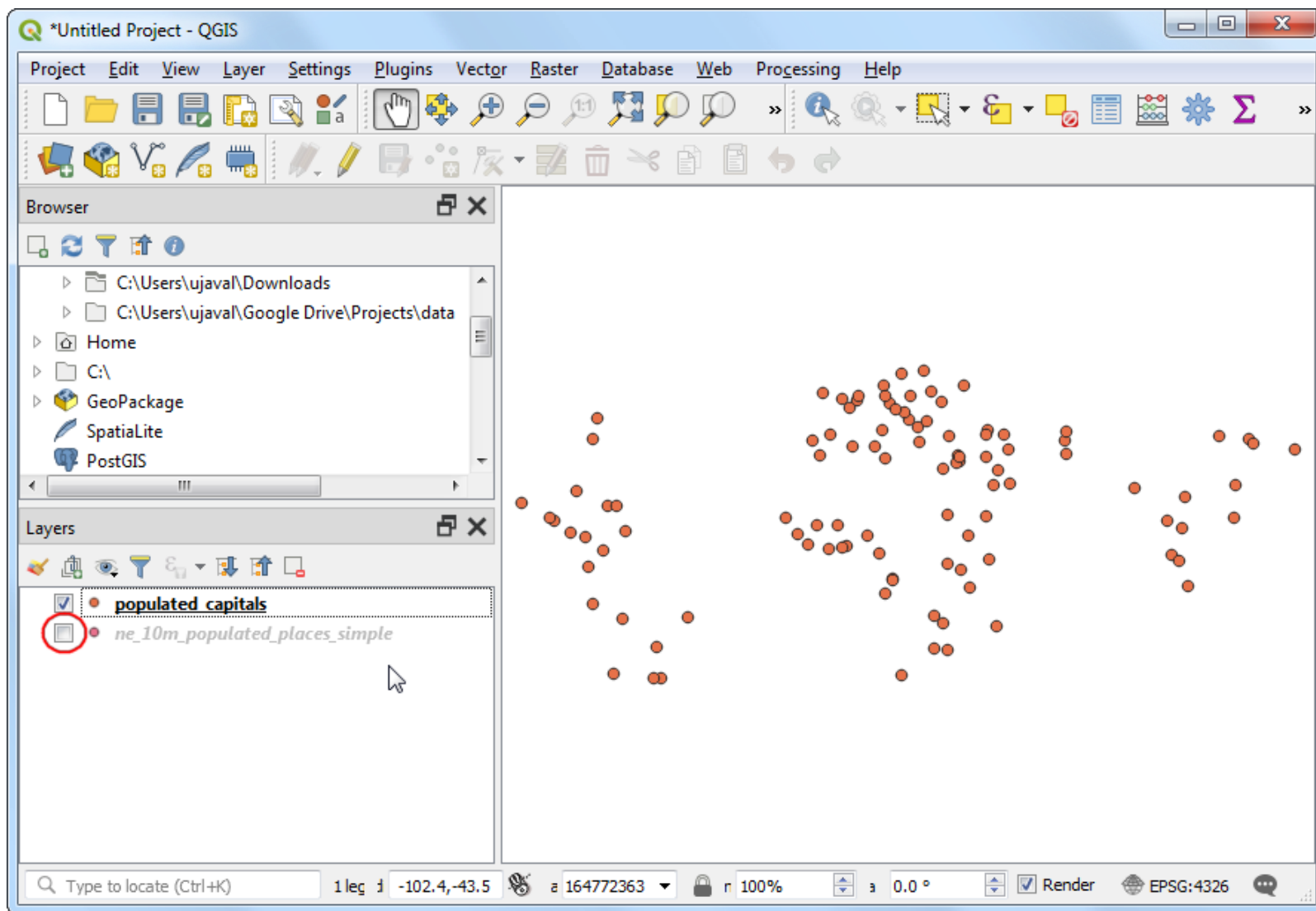
شما ممکن است هر فرمتی را به دلخواه خود انتخاب کنید.
برای این تمرین ، GeoJSON را انتخاب خواهیم کرد.
GeoJSON یک فرمت مبتنی بر متن است که به طور گسترده در نقشه های تحت وب استفاده می شود.
بر روی ... کنار نام فایل کلیک کنید و populated_capital.geojson را به عنوان فایل خروجی وارد کنید.



داده های ورودی ستون های زیادی دارند. شما می توانید فقط زیرمجموعه ای از ستون های اصلی را به عنوان خروجی انتخاب کنید. قسمت **Select fields to export and their export options** را گسترش دهید. روی گزینه **Deselect All** کلیک کنید و فقط ستون **name** و ستون **pop_max** را تایید کنید. **OK** را کلیک کنید



یک لایه جدید **populated_capital** در QGIS بارگیری می شود. برای مخفی کردن آن و مشاهده نقاط در لایه تازه صادر شده ، می توانید لایه **ne_10m_populated_places_simple** را علامت بزنید.



3. وارد کردن صفحات گسترده یا پرونده های CSV

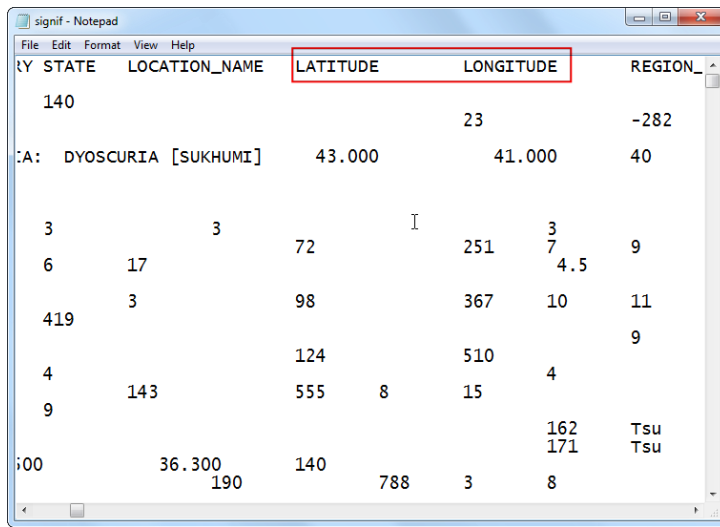
- بسیاری از اوقات داده های GIS در یک جدول یا صفحه گسترده اکسل است.
- همچنین ، اگر لیستی از مختصات طولانی دارید ، می توانید به راحتی این داده ها را در پروژه GIS خود وارد کنید.
- **داده ها:** مرکز داده های ژئوفیزیکی ملی NOAA از سال 2150 قبل از میلاد ، مجموعه ای بزرگ از همه زمین لرزه های مهم را تولید می کند.

Download [Significant Earthquake Database](#) text file.
[signif.txt](#)

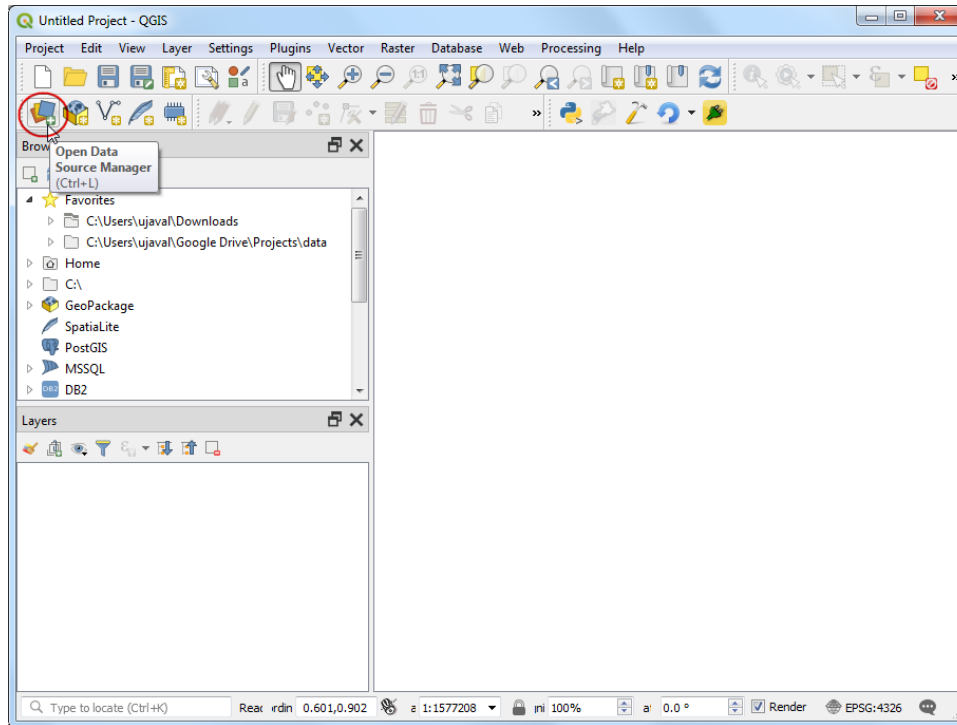
- ✓ منبع داده جدولی خود را بررسی کنید.
- ✓ برای وارد کردن این داده ها به QGIS ، شما باید آن را به عنوان یک فایل متنی ذخیره کنید و حداقل به 2 ستون که حاوی مختصات X و Y است نیاز دارید.
- ✓ اگر صفحه گسترده ای دارید ، از برنامه **Save As** در برنامه خود استفاده کنید تا آن را به عنوان فایل **Tab Delimited File** یا یک فایل مقادیر **Comma Separated Values (CSV)** ذخیره کنید.
- ✓ پس از صادر کردن داده ها به این روش ، می توانید آن را در یک ویرایشگر متن مانند **Notepad** باز کنید تا محتویات را مشاهده کنید. در مورد بانک اطلاعات زلزله های قابل توجه ، داده ها از قبل به عنوان یک فایل متنی تهیه شده است که شامل عرض و طول جغرافیایی مراکز زلزله به همراه سایر ویژگی های مرتبط است.

مشاهده می کنید که هر قسمت توسط یک TAB جدا شده است.

Latitude موقعیت شمال و جنوب یک نقطه را مشخص می کند و از این رو یک مختصات Y است.
Longitude موقعیت شرقی - غربی یک نقطه را مشخص می کند و یک مختصات X است.



STATE	LOCATION_NAME	LATITUDE	LONGITUDE	REGION
140			23	-282
A: DYOSCURIA [SUKHUMI]		43.000	41.000	40
3	3	72	251	9
6	17		367	11
419	3	98	10	9
		124	510	
4	143	555	8	4
9			15	
			162	Tsu
			171	Tsu
100	36.300	140	788	3
	190		8	



❑ **QGIS 3** دارای یک مدیریت داده یکپارچه است که به شما امکان می دهد تمام فرمت های مختلف داده پشتیبانی شده را بارگیری کنید.

❑ بر روی دکمه **Open Data Source Manager** در نوار ابزار کلیک کنید. همچنین می توانید از میانبر صفحه کلید **Ctrl + L** استفاده کنید.

• به برگه Delimited Text بروید.

• روی دکمه ... کنار نام File کلیک کنید و مسیر فایل متنی را که بارگیری کرده اید مشخص کنید.

• در بخش File format، Custom delimiters را انتخاب کرده و Tab را علامت بزنید.

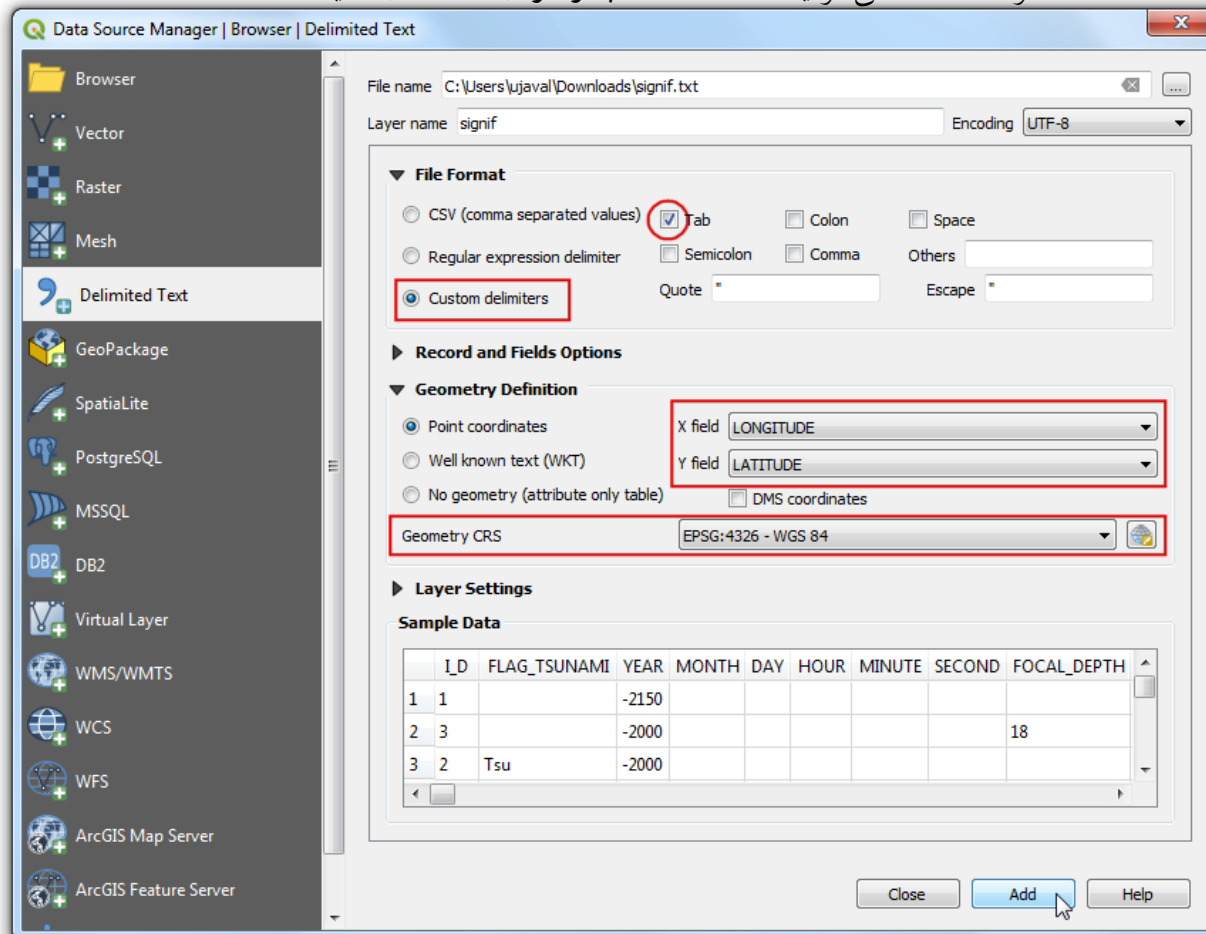
• در صورت پیدا کردن زمینه های مختصات X و Y مناسب، section تعریف Geometry definition به صورت خودکار تنظیم می شود.

• در اینجا برای ما، آنها LONGITUDE و LATITUDE هستند.

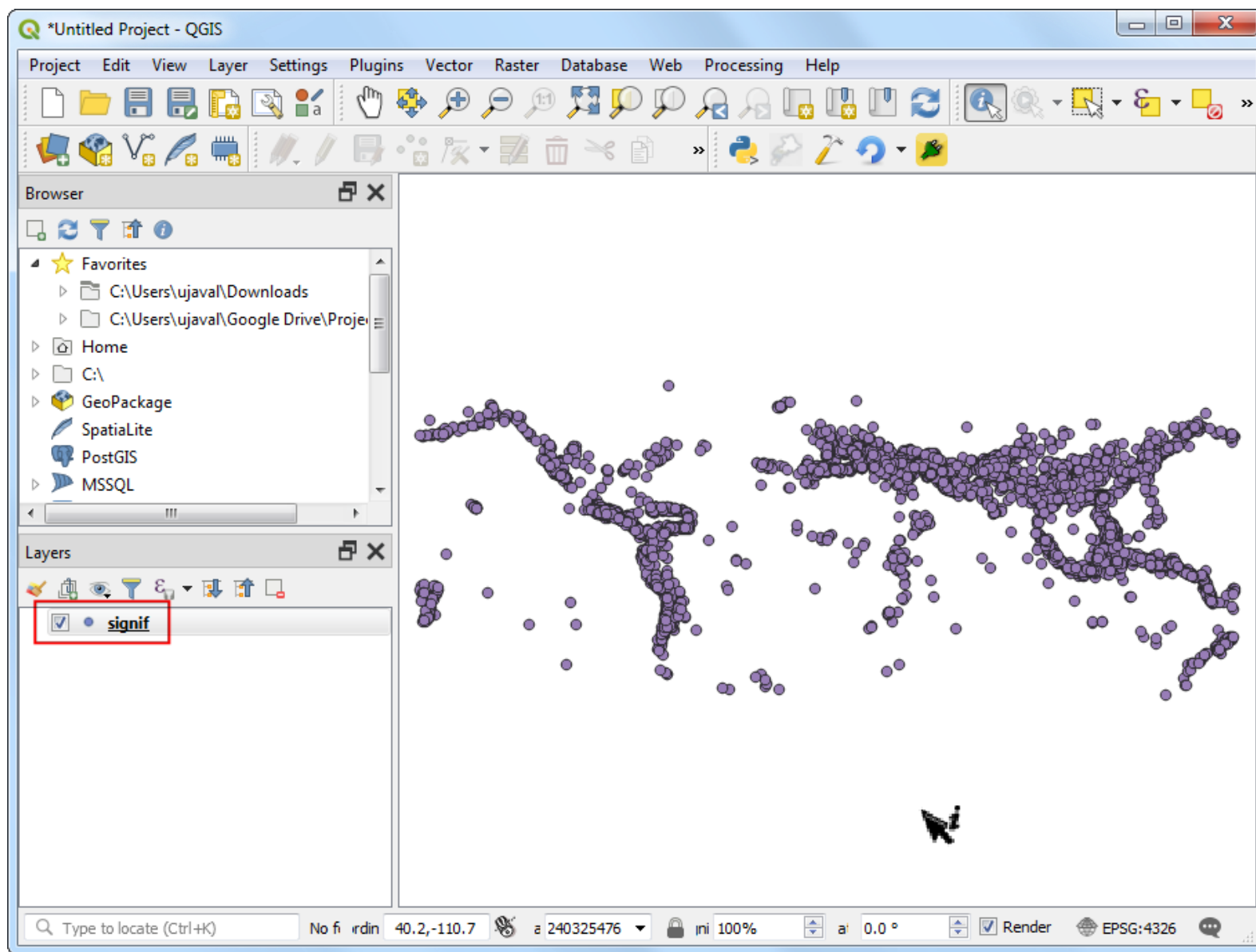
• می توانید Geometry CRS را به صورت پیش فرض EPSG:4326 WGS84 بگذارید.

• اگر فایل شما دارای مختصات CRS متفاوت است، می توانید CRS مناسب را در اینجا انتخاب کنید.

• تأیید را بزنید.



اکنون خواهید دید که داده ها در بوم QGIS به عنوان یک لایه جدید به نام signif وارد و نمایش داده می شوند.

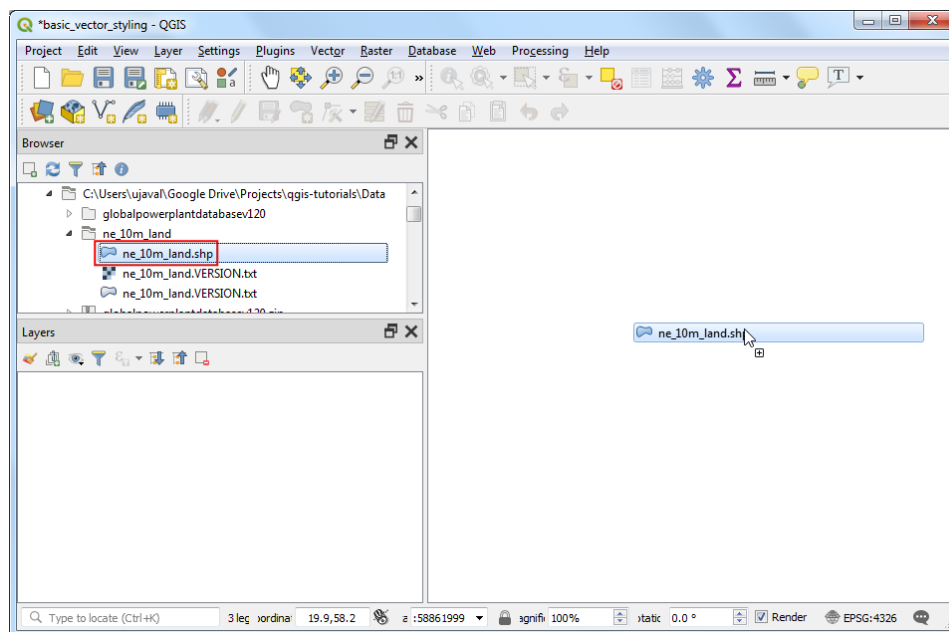


4. اصول استایل بندی لایه وکتوری (QGIS3)

- برای ایجاد نقشه ، باید داده های مربوط به اطلاعات جغرافیایی را style (استایل بندی) کرده و آن را به شکلی ارائه دهد که از لحاظ بصری آموزنده باشد.
- تعداد زیادی گزینه در QGIS برای استفاده از انواع مختلف نمادشناسی (symbology) وجود دارد.
- در این آموزش ، ما از یک فایل متنی استفاده خواهیم کرد و از تکنیک های مختلف تجسم داده (visualization) برای برجسته کردن الگوهای مکانی (spatial patterns) در داده ها استفاده خواهیم کرد.
- داده ها:

- [globalpowerplantdatabasev120.zip](#)
- [ne_10m_land.zip](#)

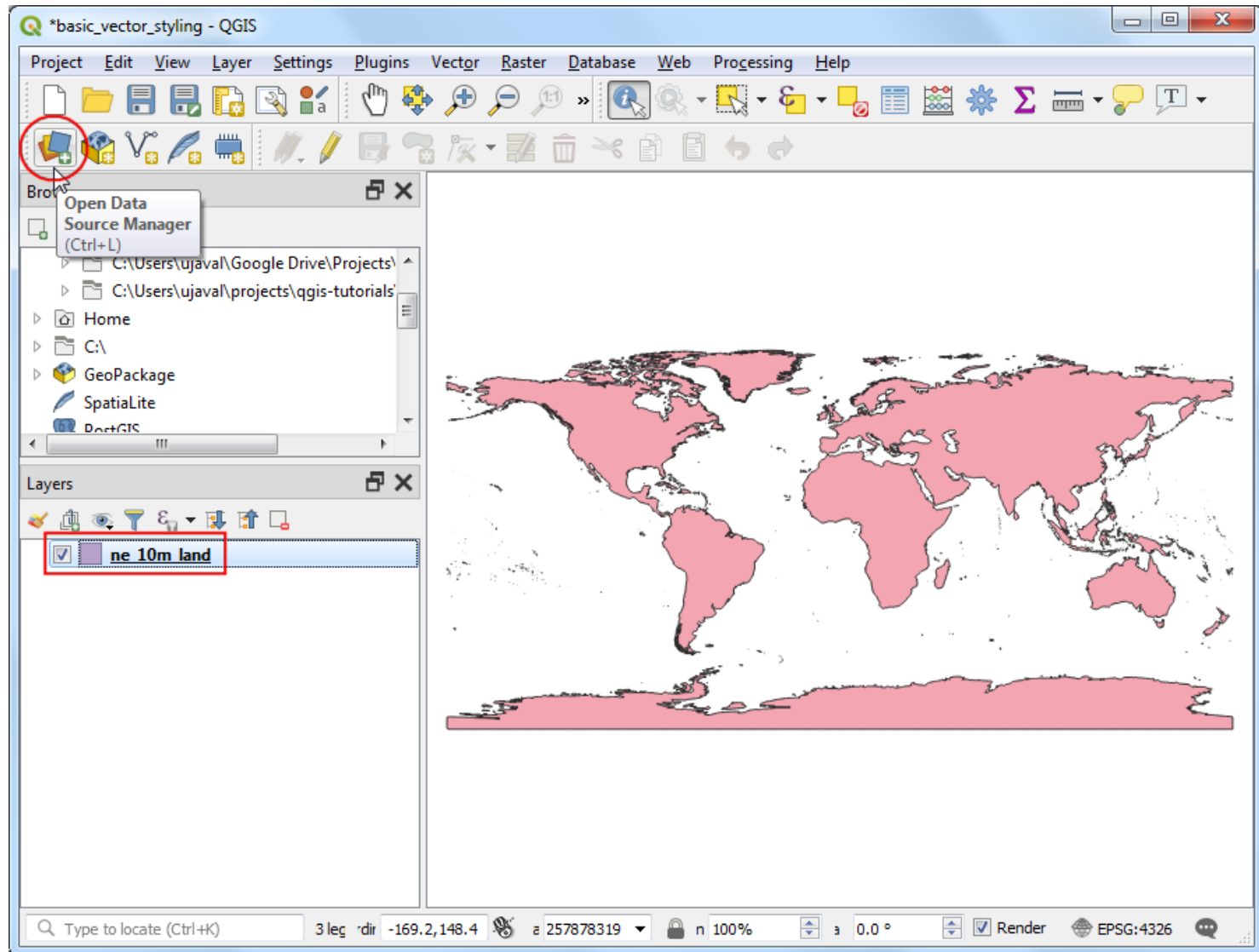
- هر دو مجموعه داده را در پوشه خود Unzip کنید. در صفحه مرورگر QGIS ، مسیری را که داده ها در آن قرار دارند را پیدا کنید.
- پوشه ne_10m_land را گسترش داده و لایه ne_10m_land.shp را انتخاب کنید. لایه را به بوم بکشید.



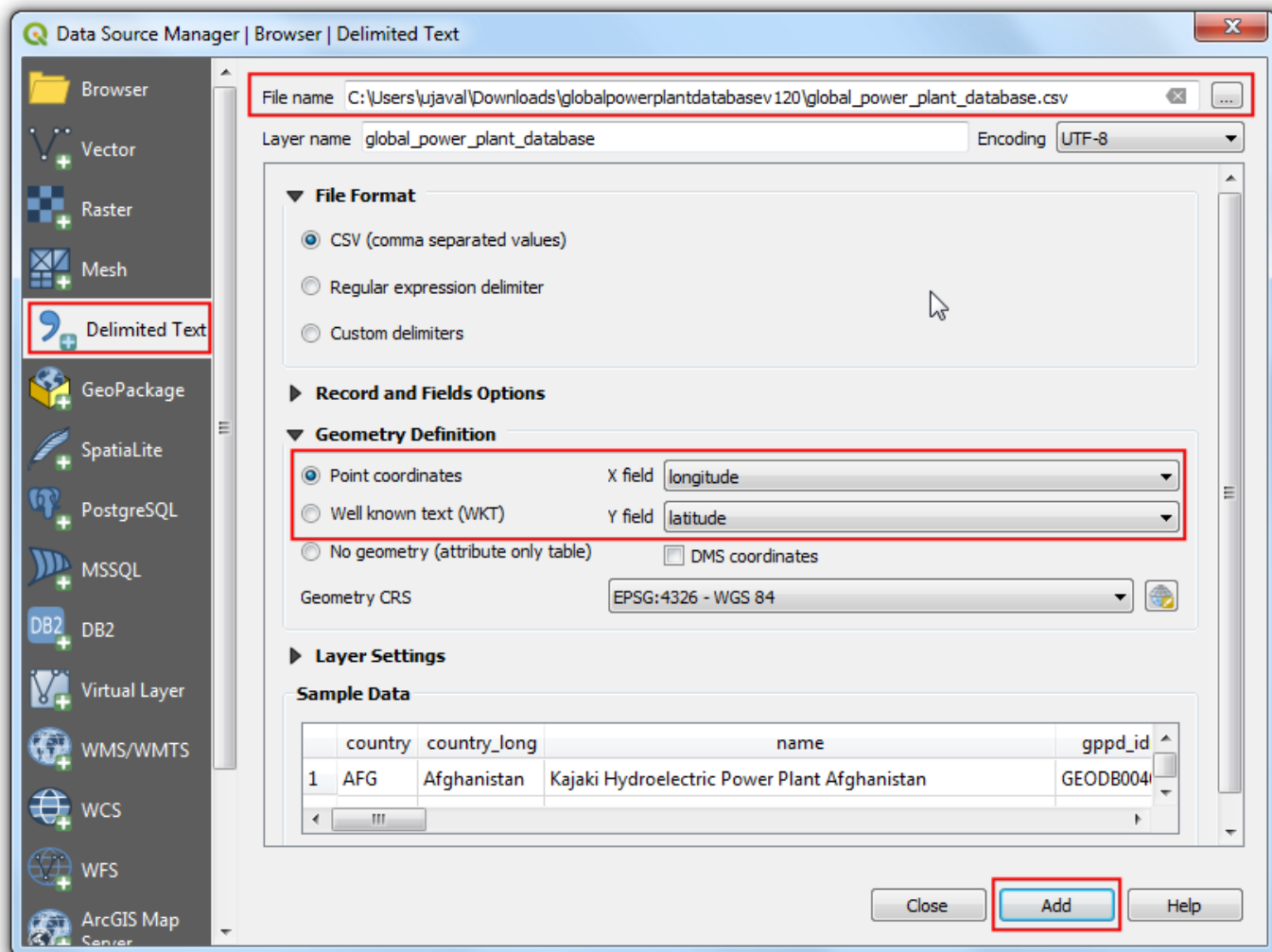
یک لایه جدید ne_10m_land به پنل Layers اضافه می شود.

بانک اطلاعات جهانی نیروگاه ها به عنوان یک پرونده CSV است که ما نیاز به وارد کردن آن داریم.

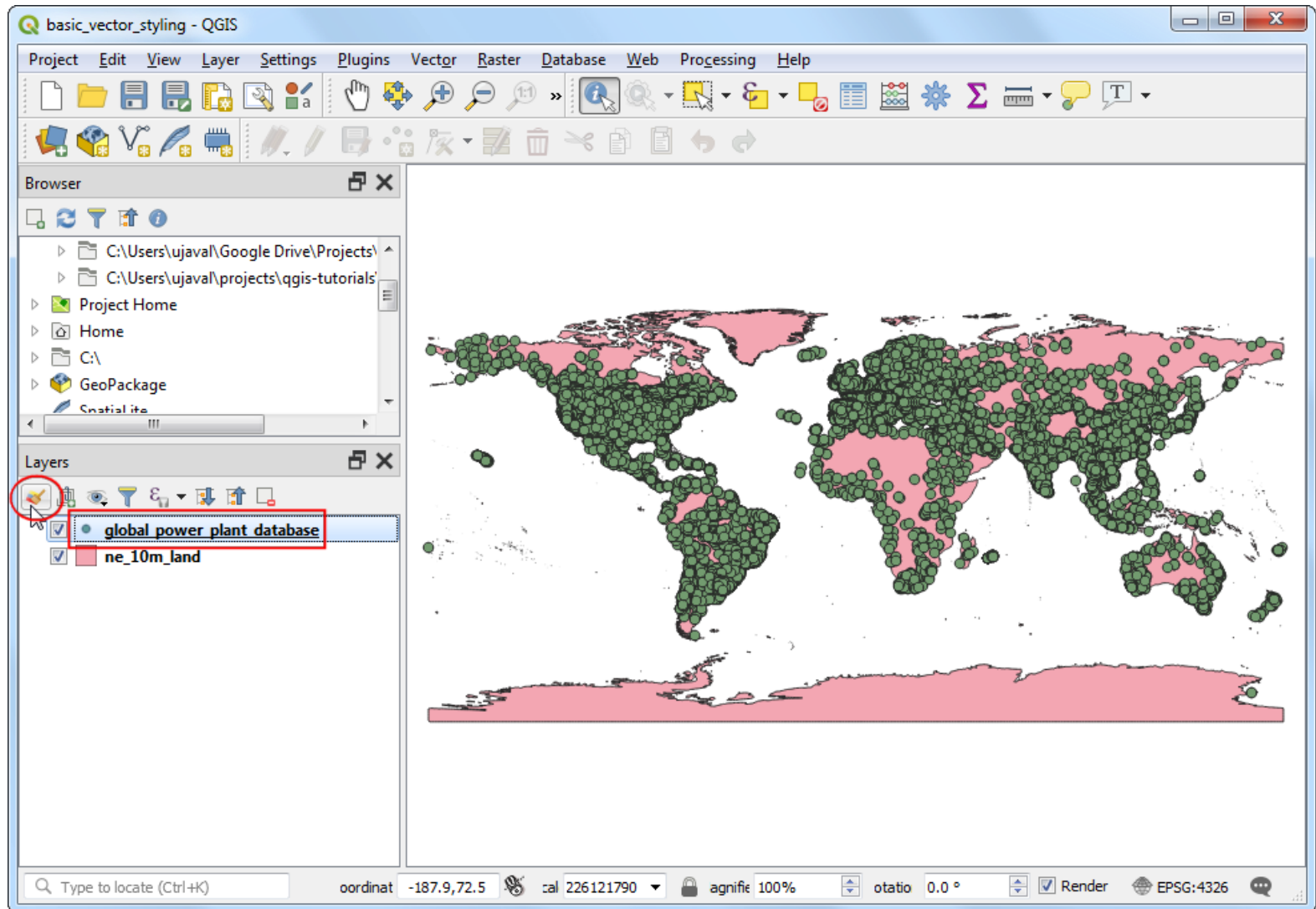
بر روی دکمه Open Data Source Manager در نوار ابزار کلیک کنید. همچنین می توانید از میانبر صفحه کلید Ctrl + L استفاده کنید.



در پنجره Data Source Manager ، روی برگه Delimited Text بروید.
 بر روی ... دکمه کنار نام پرونده کلیک کنید و به فهرست راهنمایی که فایل globalpowerplantdatabasev120.zip در آن قرار دارد بروید.
 global_power_plant_database.csv را انتخاب کنید.
 QGIS بطور خودکار زمینه های محدود کننده (delimiter) و ژئومتری را تشخیص می دهد.
 Geometry CRS را به مقدار پیش فرض EPSG:4326 - WGS84 بگذارید.
 روی افزودن کلیک کنید و سپس آن را ببندید.



یک لایه جدید `global_power_plant_database` به پنل لایه ها اضافه می شود و نقاطی را نشان می دهد که نیروگاه های موجود در بوم را نشان می دهد. اکنون ما آماده هستیم تا هر دو لایه را استایل بندی کنیم. روی دکمه پنل **Open the Layer Styling** در بالای پانل **Layers** کلیک کنید.



پنل Layer Styling در سمت راست باز خواهد شد.

ابتدا لایه ne_10m_land را انتخاب کنید.

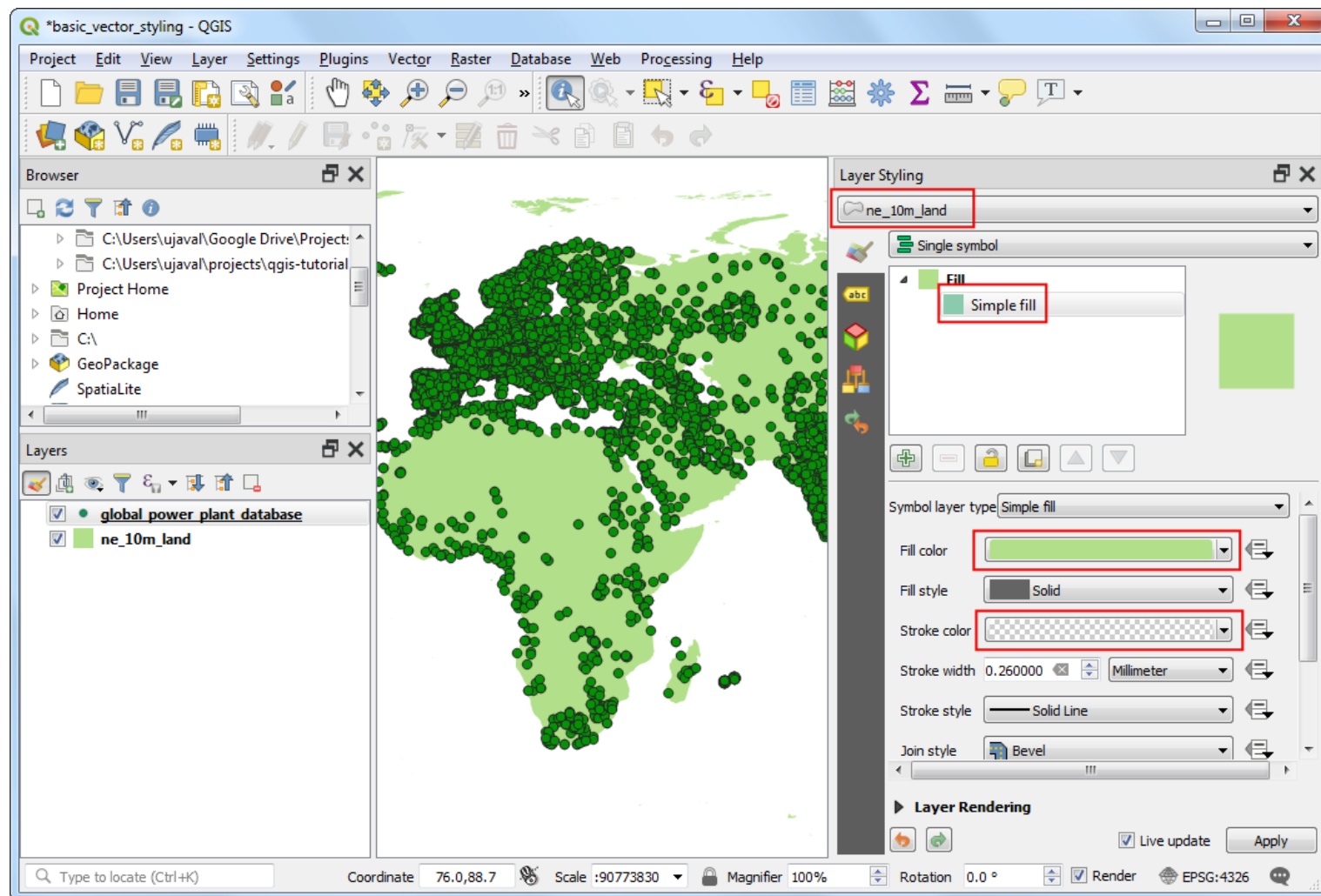
این لایه ی مبنای ما خواهد بود بنابراین می توانیم یک ظاهر استایل بندی شده ی حدافلی برای آن داشته باشیم.

روی Simple fill کلیک کنید و به پایین بروید. مطابق میل خود Fill color کنید.

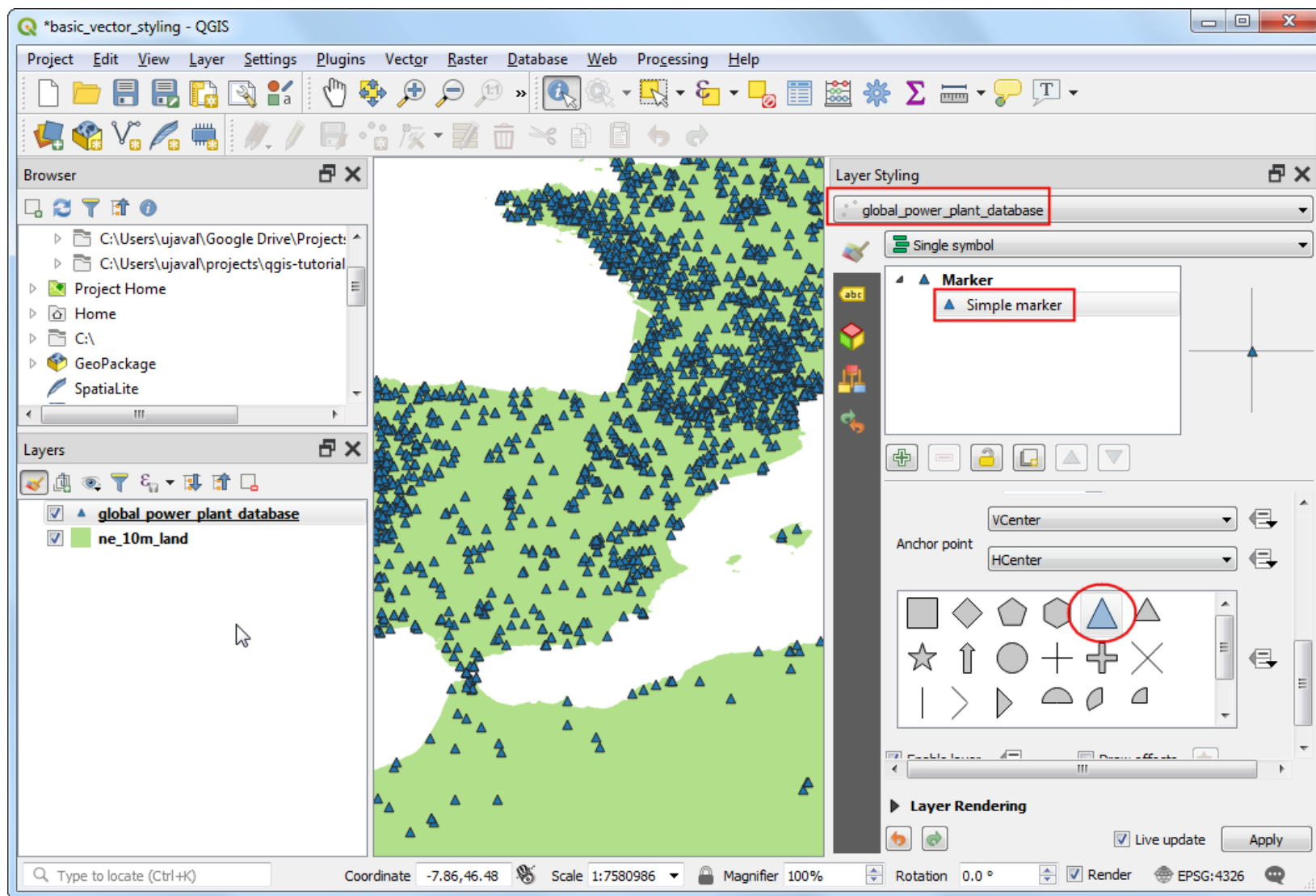
روی کشوی کنار Stroke color کلیک کرده و Transparent Stroke را انتخاب کنید.

این باعث می شود که طرح های چندضلعی زمین شفاف بنظر برسند.

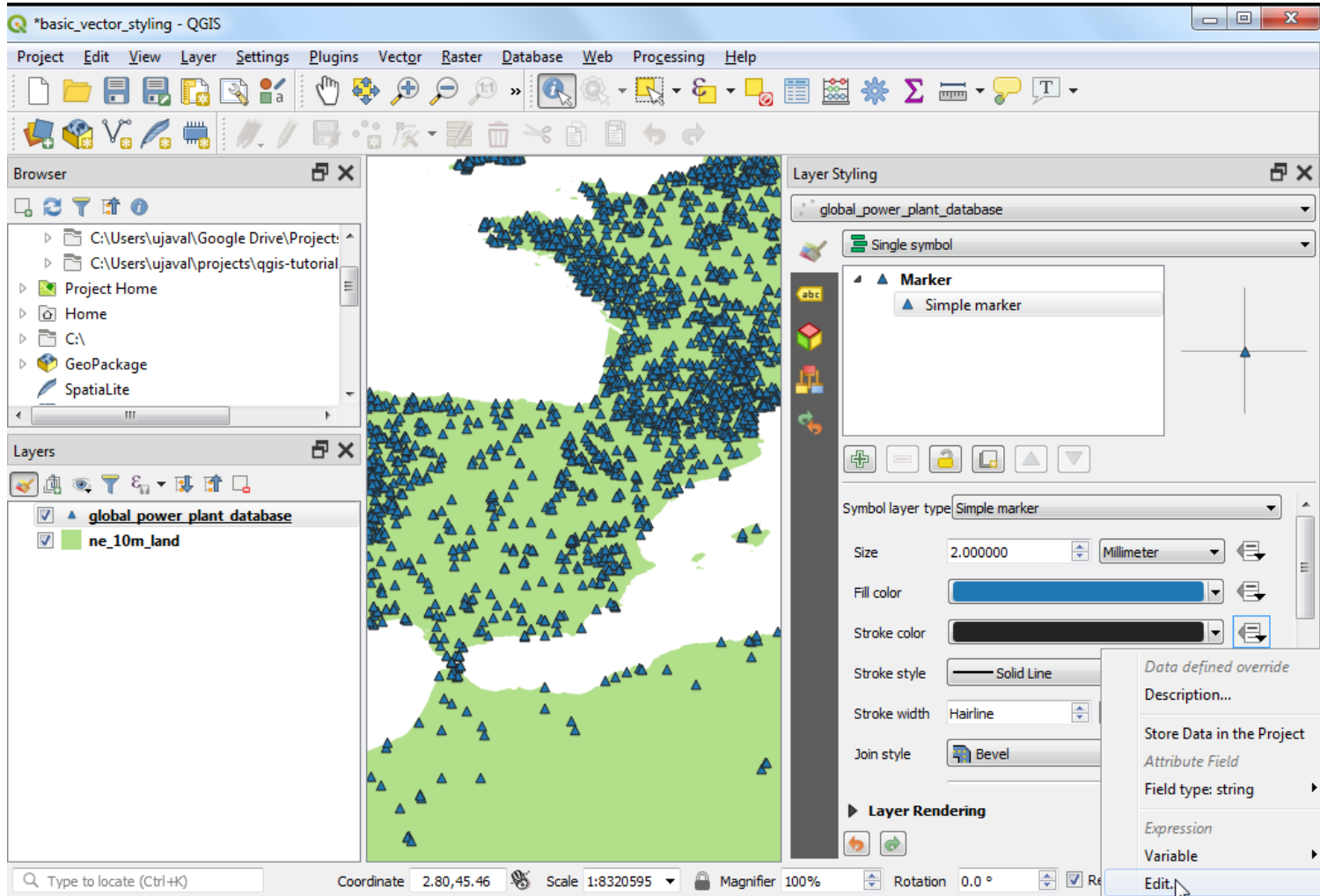
نتیجه انتخاب شما بلافاصله روی لایه اعمال می شود.



سپس لایہ global_power_plant_database را انتخاب کنید.
روی Simple marker کلیک کنید و به پایین بروید. یک نشانگر مثلی را انتخاب کنید.

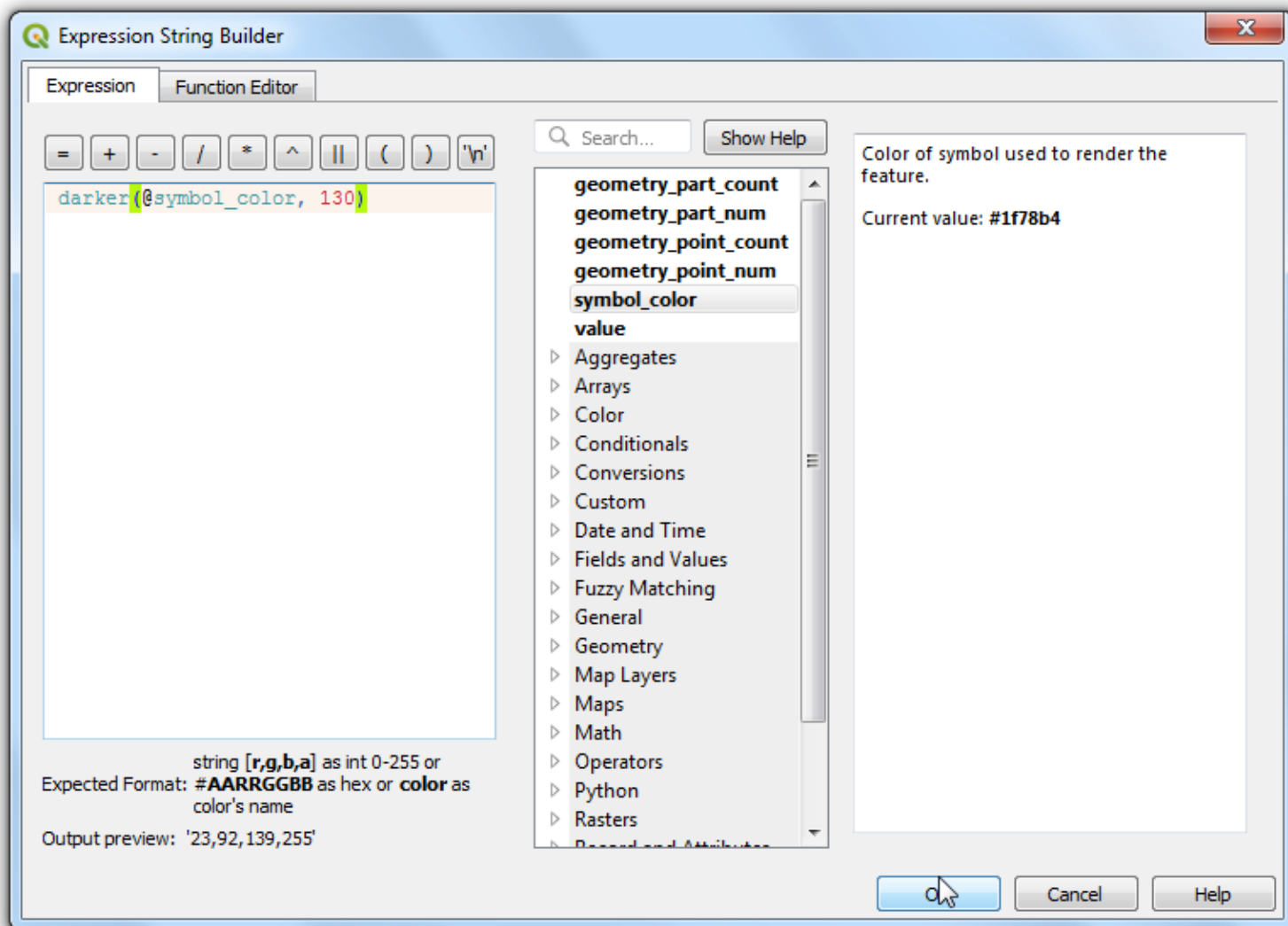


به بالا بروید و رنگ دلخواه خود را در Fill color پر کنید.
 یک روش مفید کارتوگرافی؛ انتخاب کمی تیره تر Stroke color است.
 به جای انتخاب دستی، QGIS قابلیتی برای کنترل دقیق تر این مسئله ارائه می دهد.
 بر روی دکمه Data defined override کلیک کنید و ویرایش (Edit) را انتخاب کنید.



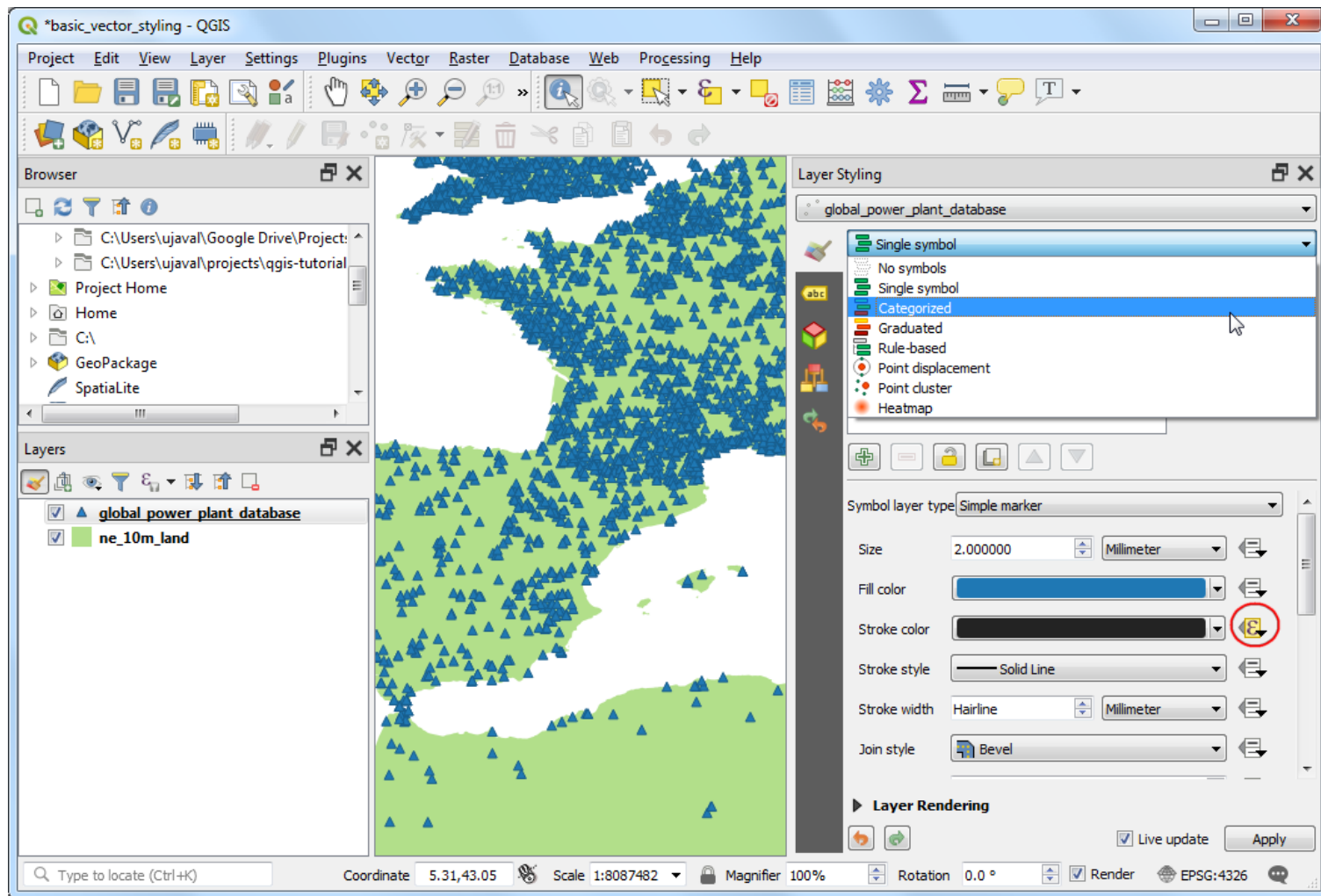
عبارت زیر را وارد کنید تا رنگ سایه آن 30٪ تیره تر از fill color شود و OK را بزنید.

darker(@symbol_color, 130)

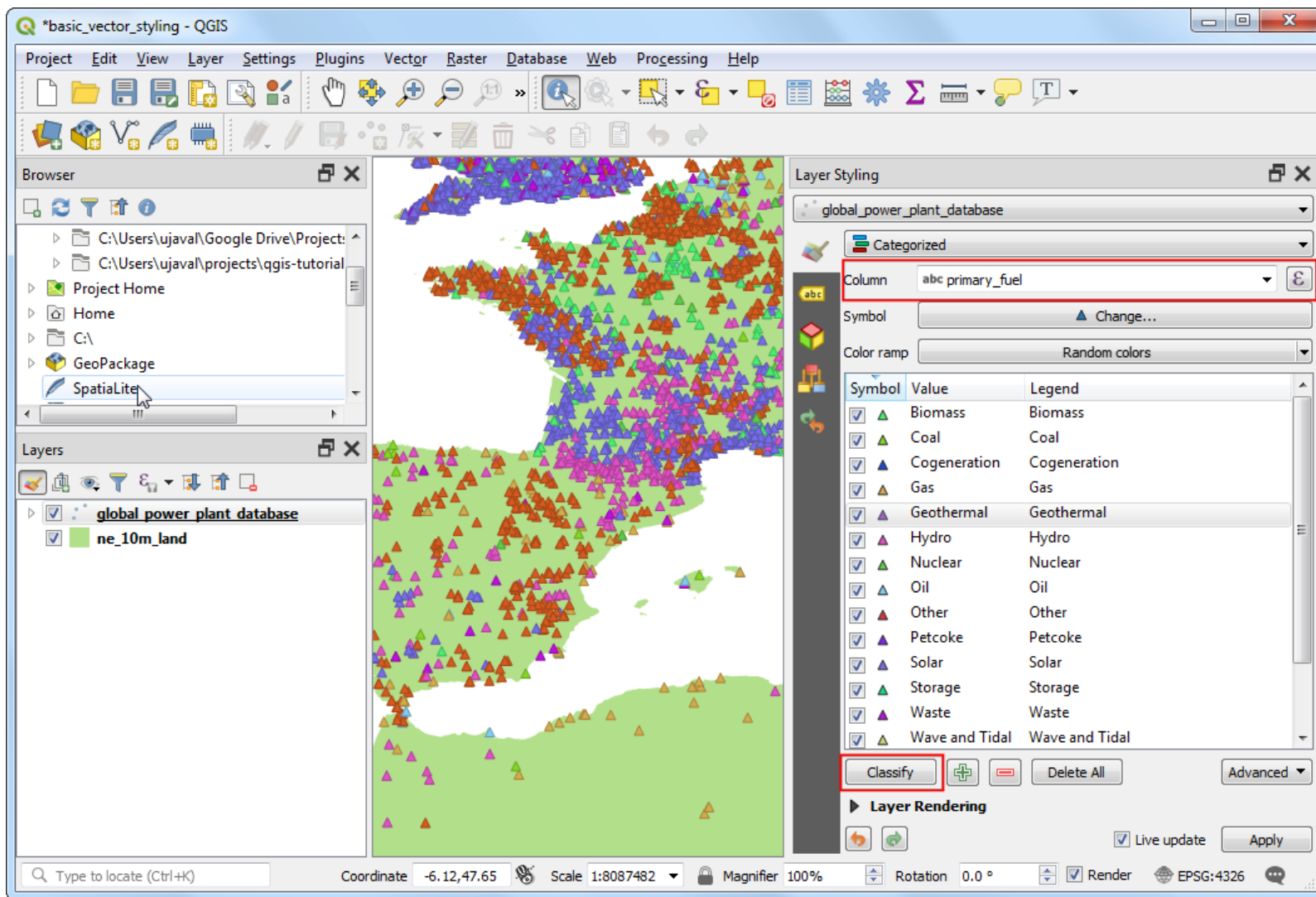


متوجه خواهید شد که دکمه **Data defined override** در کنار **Stroke color** به رنگ زرد در آمده است - این نشان می دهد که این ویژگی توسط یک رأی (override) کنترل می شود.

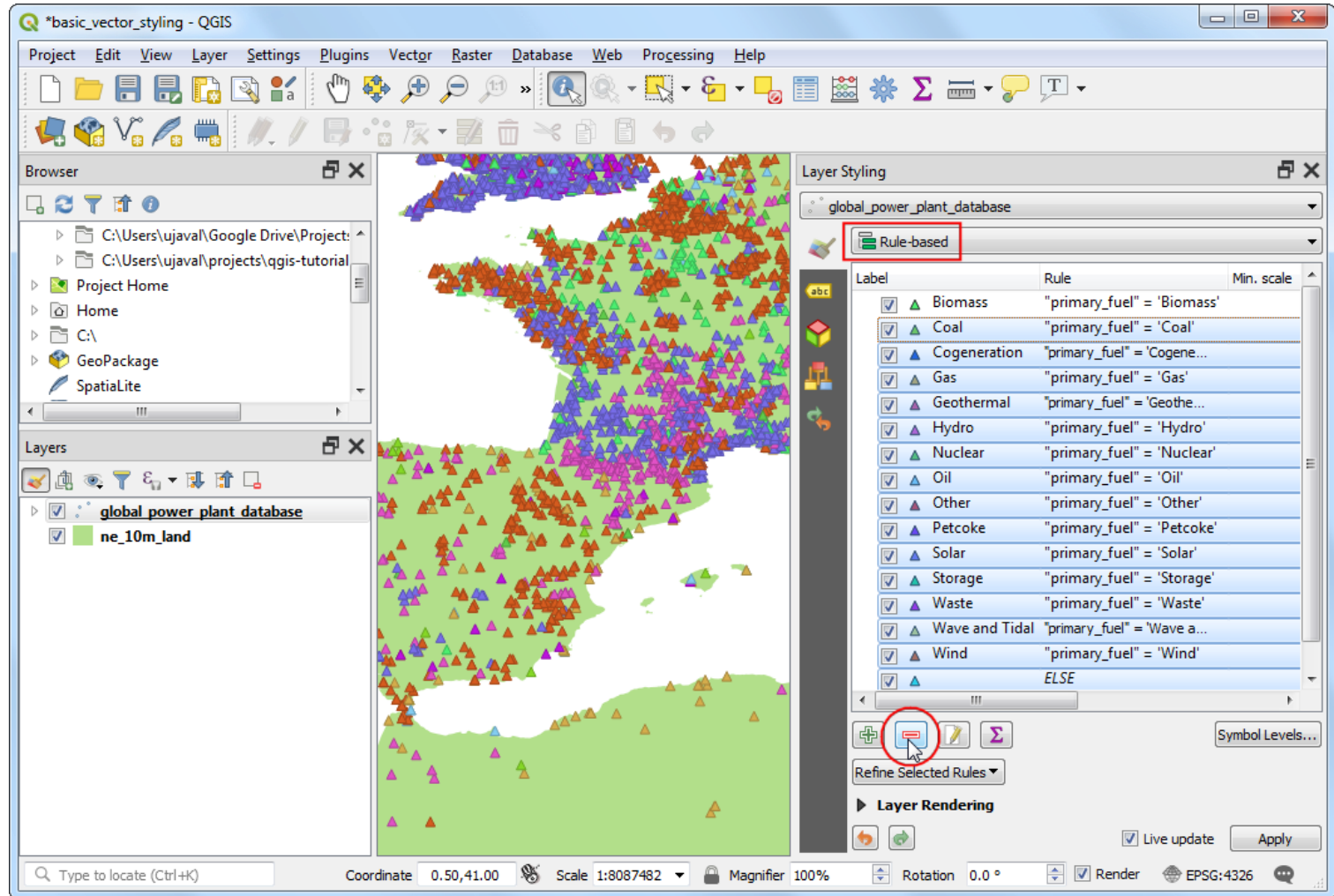
نمایش **single symbol** برای نیروگاه جالب نیست. این اطلاعات به جز محل نیروگاه ها اطلاعات زیادی منتقل نمی کند. بیاید از یک رندر متفاوت برای مفیدتر کردن آن استفاده کنیم. روی نماد کشویی **Symbology** کلیک کرده و گزینه ی **Categorized** را انتخاب کنید.



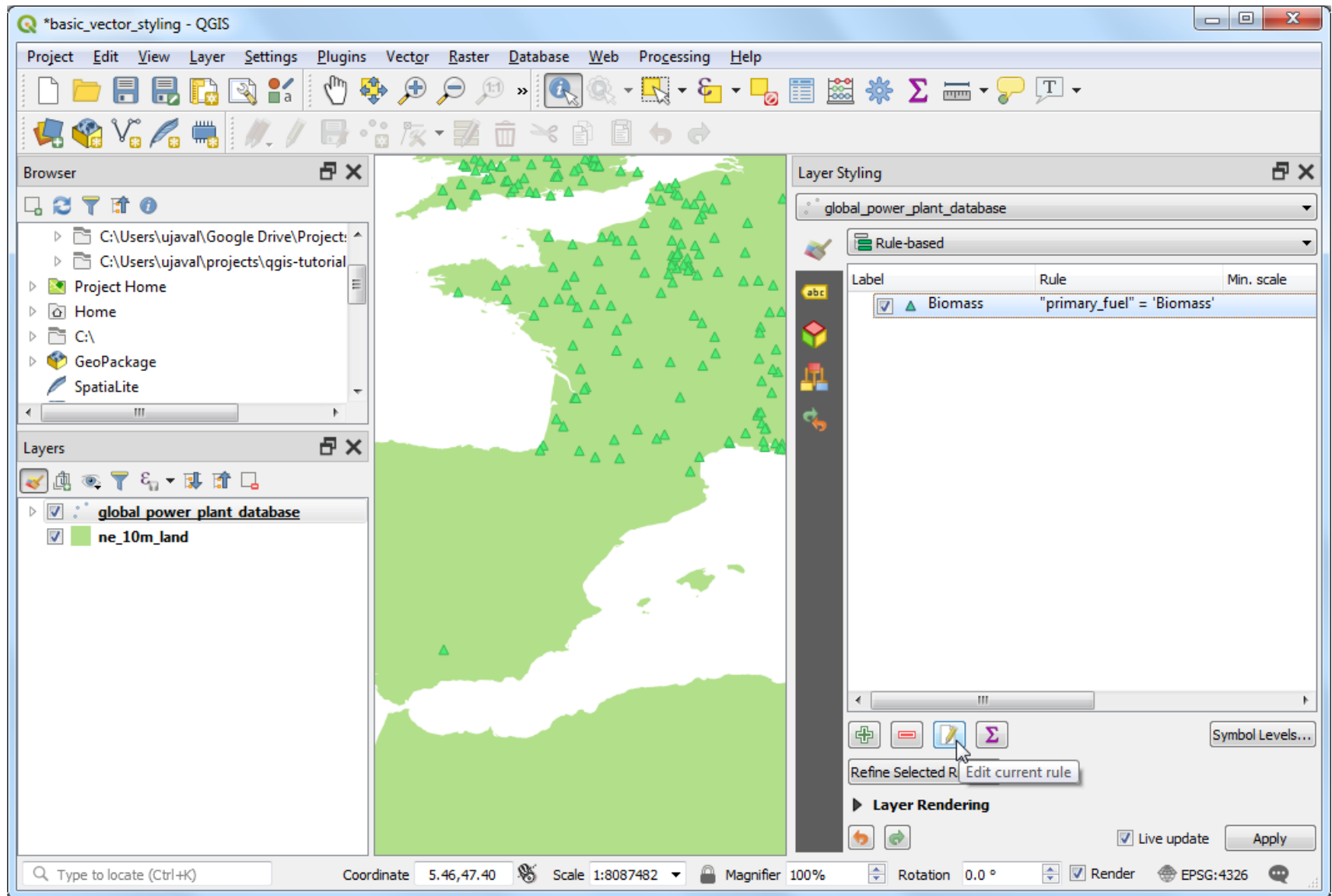
لایه **global_power_plant_database** شامل یک ویژگی است که سوخت اصلی مورد استفاده در هر نیروگاه را نشان می دهد. ما می توانیم استایلی را ایجاد کنیم که در آن هر نوع سوخت با رنگی متفاوت نشان داده شود. **primary_fuel** را به عنوان ستون انتخاب کنید. روی **Classify** کلیک کنید. برای شما چند دسته نمایش داده می شود که می توانید رندر نقشه متناسب با آن را تغییر دهید.



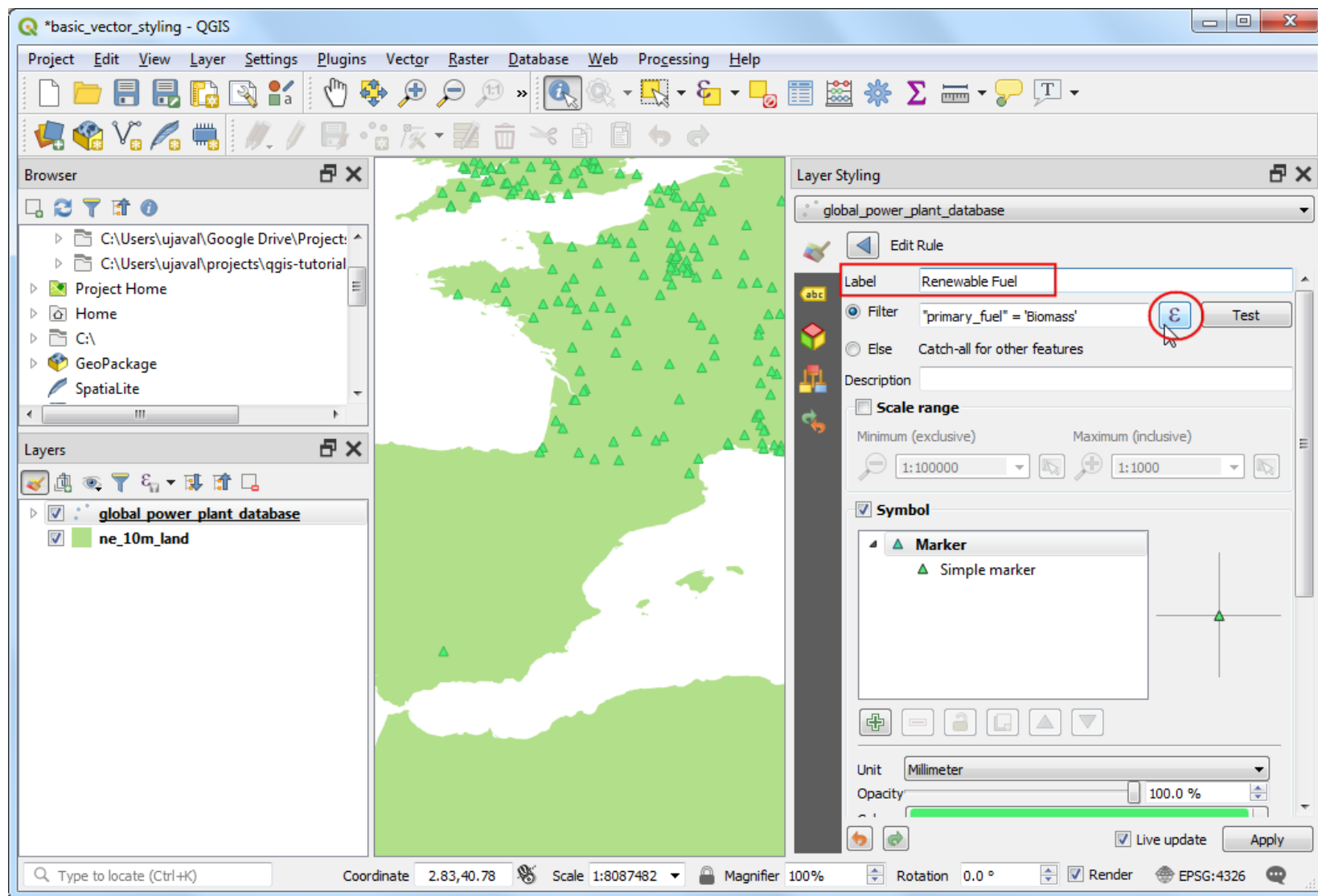
در حالی که یک نمایش طبقه بندی شده مفید است ، این لایه حاوی دسته بندی های زیادی است که هر یک از آنها می تواند نقشه را به طور معناداری تفسیر کند. یک روش بهتر این است که گروه خاصی از دسته بندی های سوخت را طبقه بندی و تعداد کلاس ها را کاهش دهیم. بیا سعی کنیم 3 دسته ایجاد کنیم - سوخت قابل تجدید (**Renewable fuel**) ، سوخت غیر قابل تجدید (**Non-renewable fuel**) و سایر (**Other**). رندر مبتنی بر قاعده (**Rule-based**) را انتخاب کنید. با نگه داشتن کلید **Ctrl** و کلیک بر روی هر سطر ، همه جز یک قاعده را انتخاب کنید. پس از انتخاب ، بر روی دکمه حذف قواعد انتخاب شده کلیک کنید تا آنها حذف شوند.



قواعد باقیمانده را انتخاب کنید و روی ویرایش قاعده فعلی کلیک کنید.

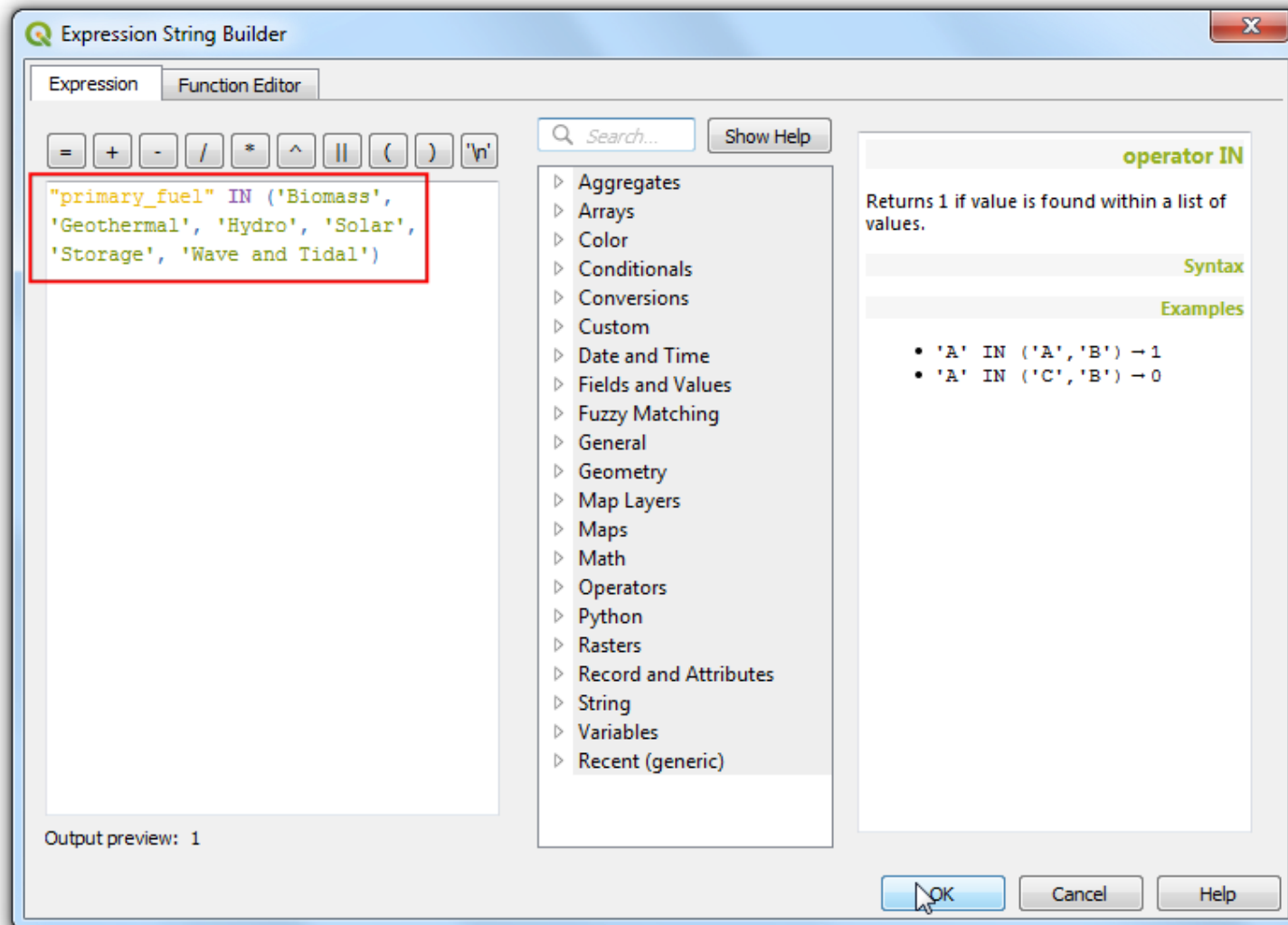


سوخت تجدید پذیر (Renewable fuel) را به عنوان برجسب وارد کنید. بر روی دکمه Expression کنار Filter کلیک کنید.

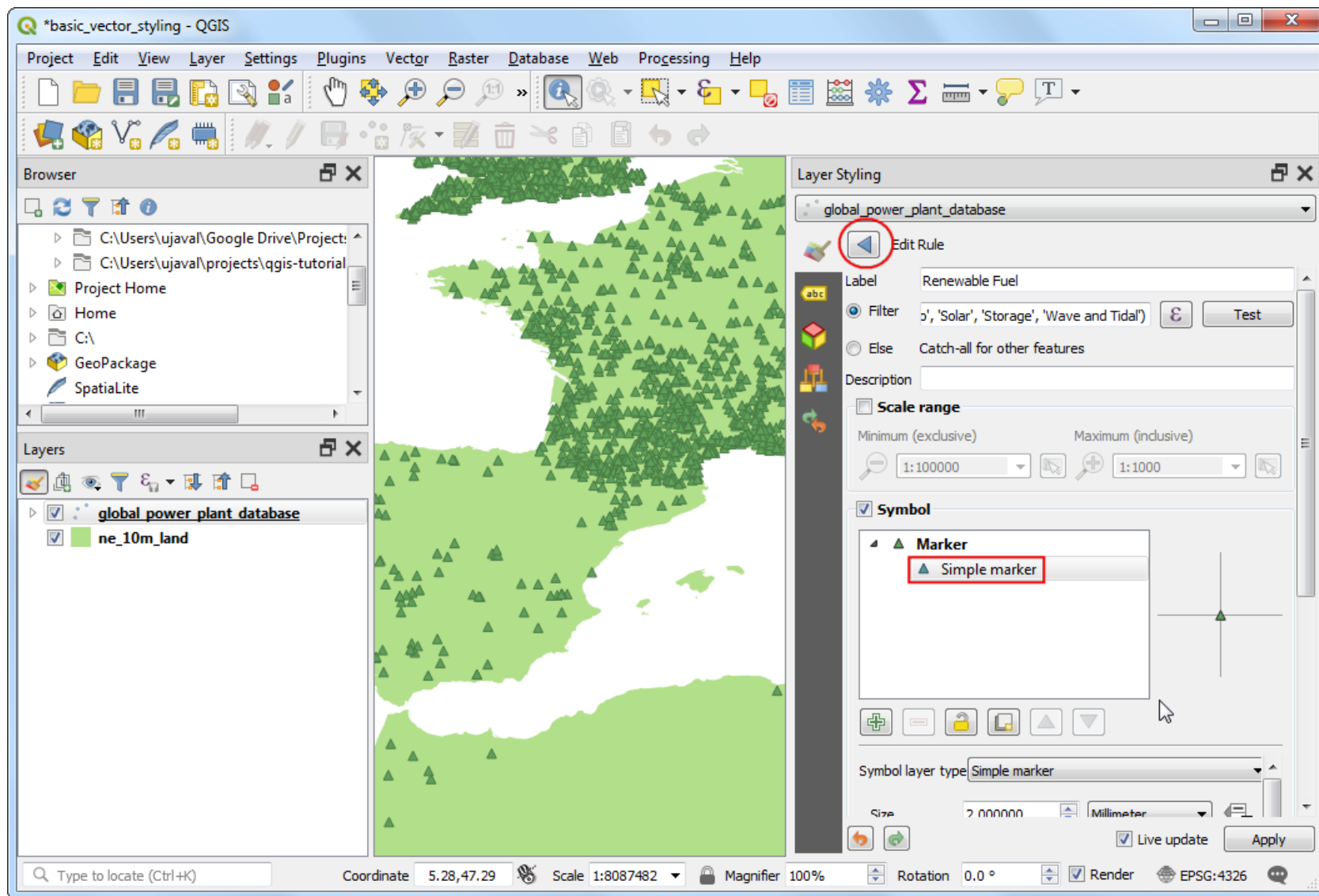


در پنل Expression String Builder عبارت زیر را وارد کنید و OK را بزنید.
در اینجا ما چندین گروه انرژی تجدیدپذیر را در یک گروه واحد دسته بندی می کنیم.

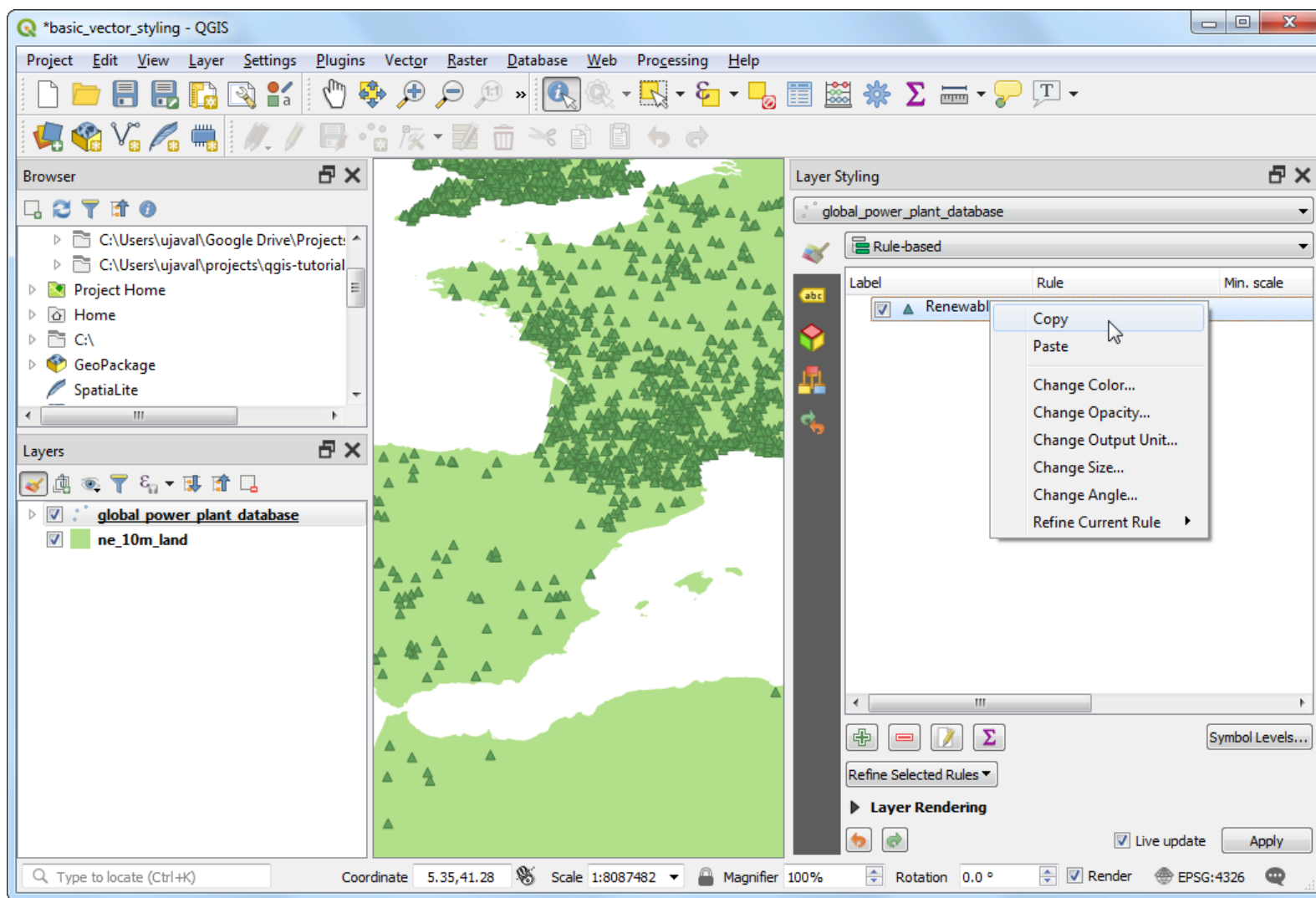
"primary_fuel" IN ('Biomass', 'Geothermal', 'Hydro', 'Solar', 'Wind', 'Storage', 'Wave and Tidal')



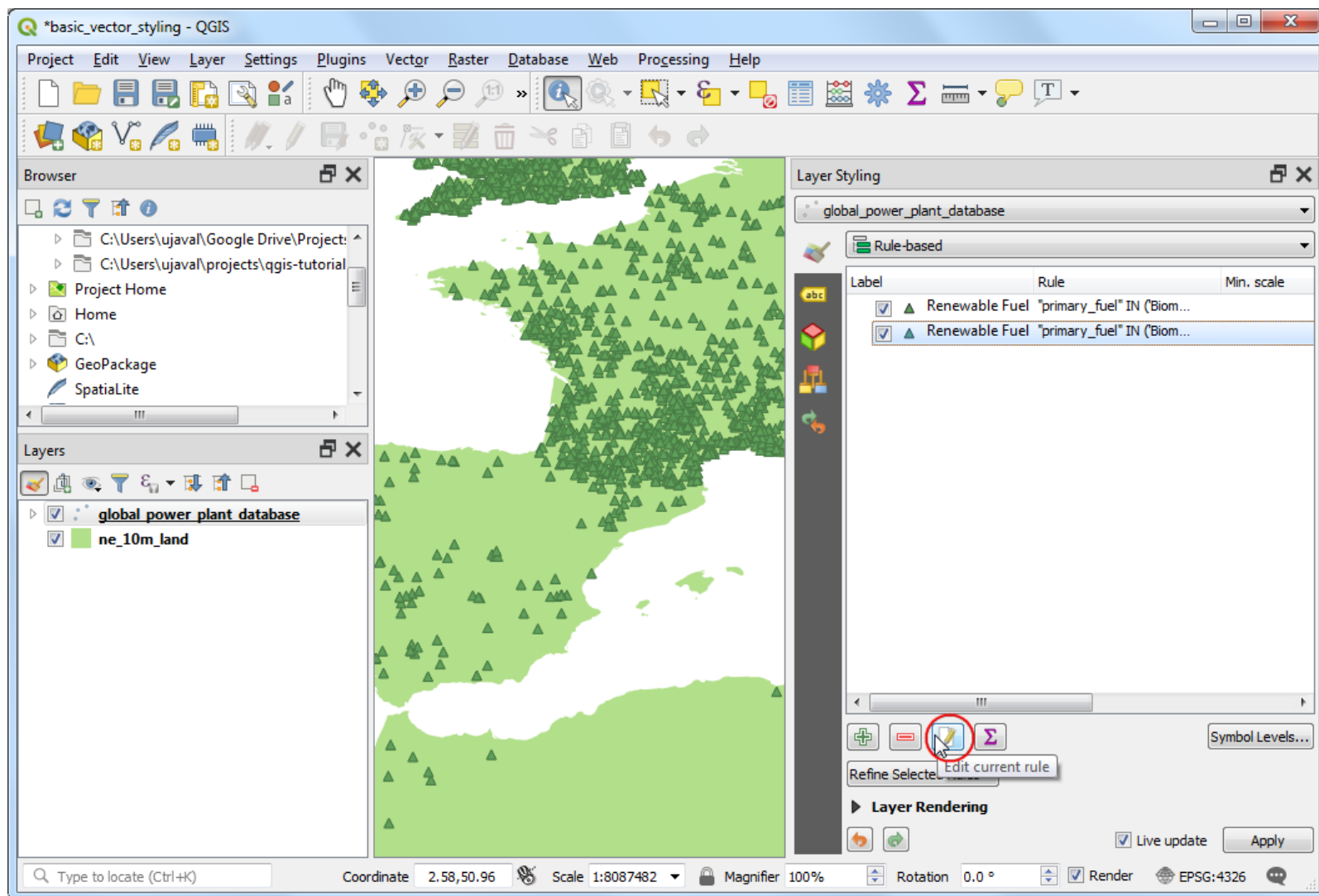
روی Simple marker کلیک کنید. رنگ مناسب را انتخاب کنید. پس از اتمام ، بر روی دکمه بازگشت کلیک کنید.



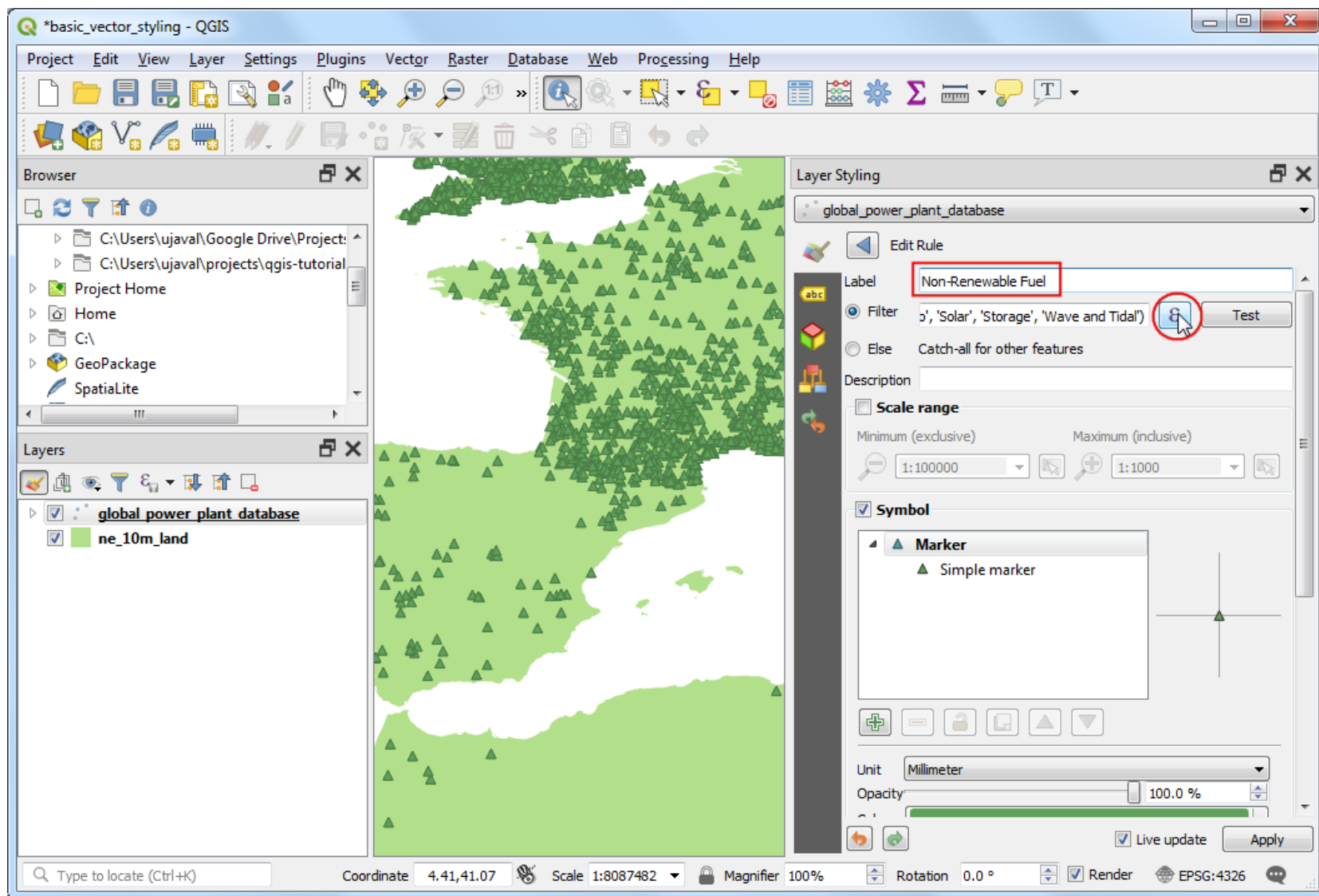
شما یک قاعده واحد را مشاهده خواهید کرد که بر روی لایه طبقه سوخت تجدید پذیر اعمال می شود.
روی ردیف، راست کلیک کنید و **Copy** را انتخاب کنید. دوباره کلیک راست کرده و **Paste** را انتخاب کنید.



نسخه ای از قاعده ی موجود اضافه می شود. سطر تازه اضافه شده را انتخاب کنید و روی ویرایش قانون فعلی کلیک کنید.

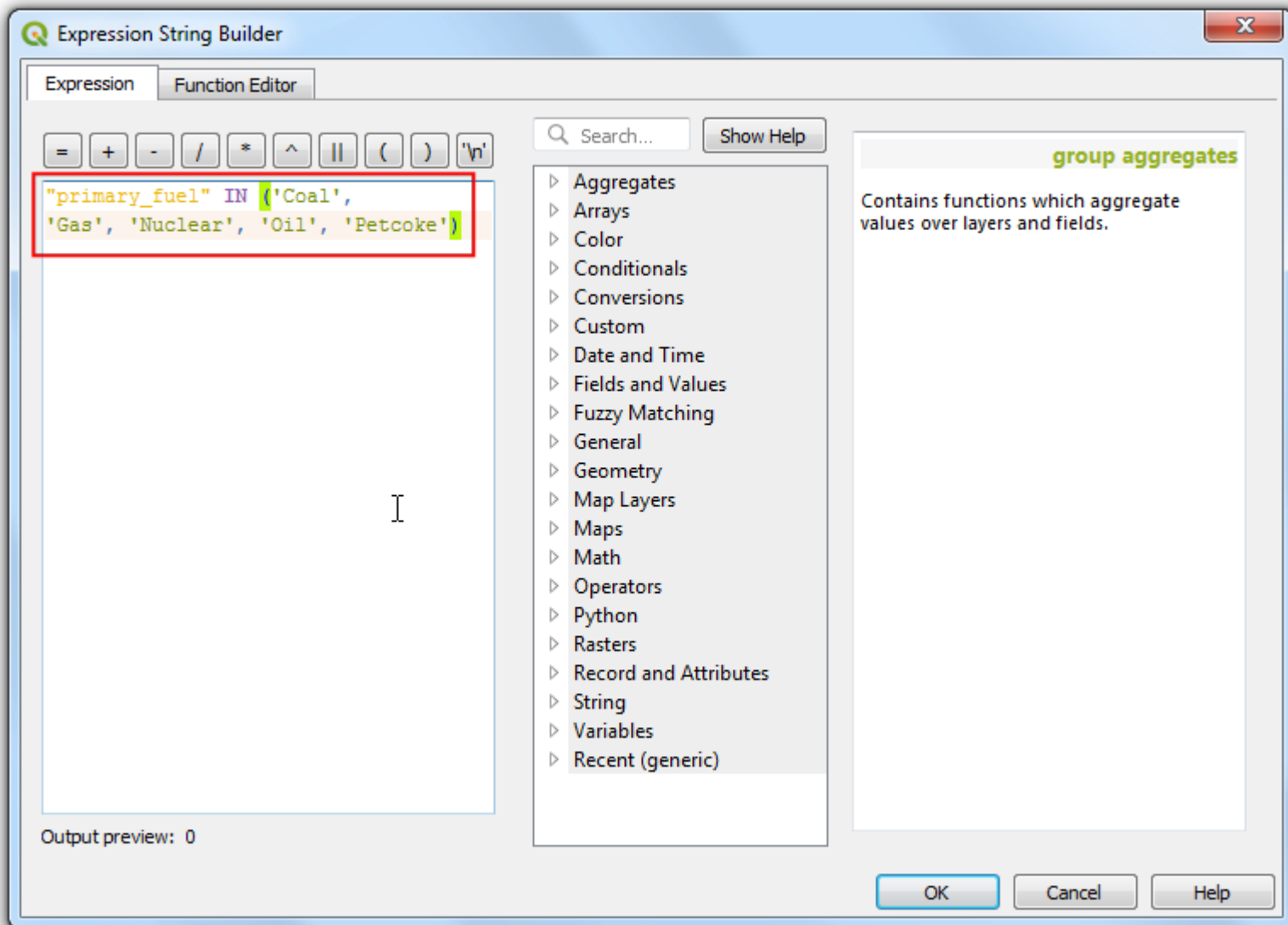


ساخت غیر قابل تجدید را به عنوان برجسب وارد کنید. بر روی دکمه Expression کنار Filter کلیک کنید.

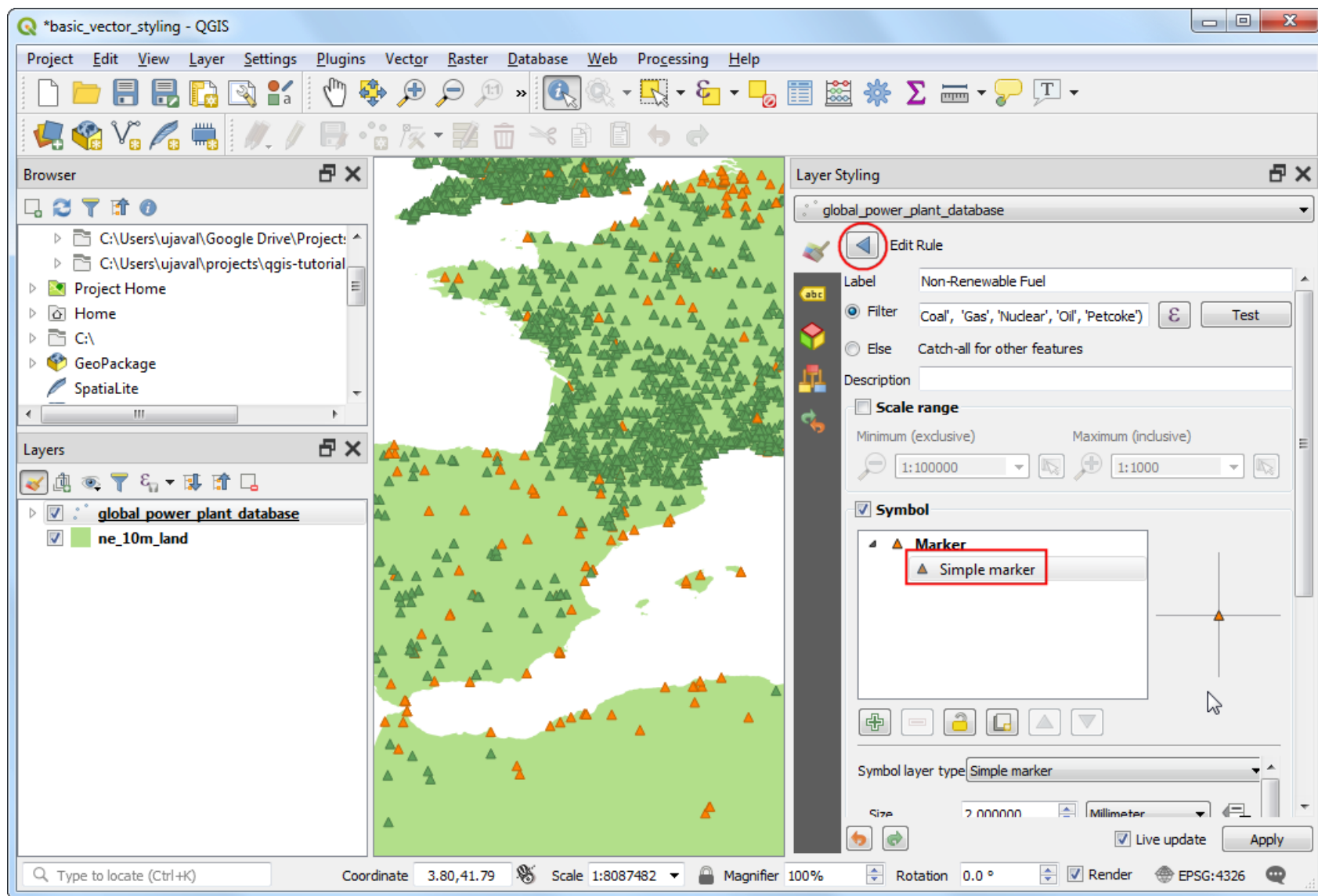


در گفتگوی Expression String Builder عبارت زیر را وارد کنید و OK را کلیک کنید.

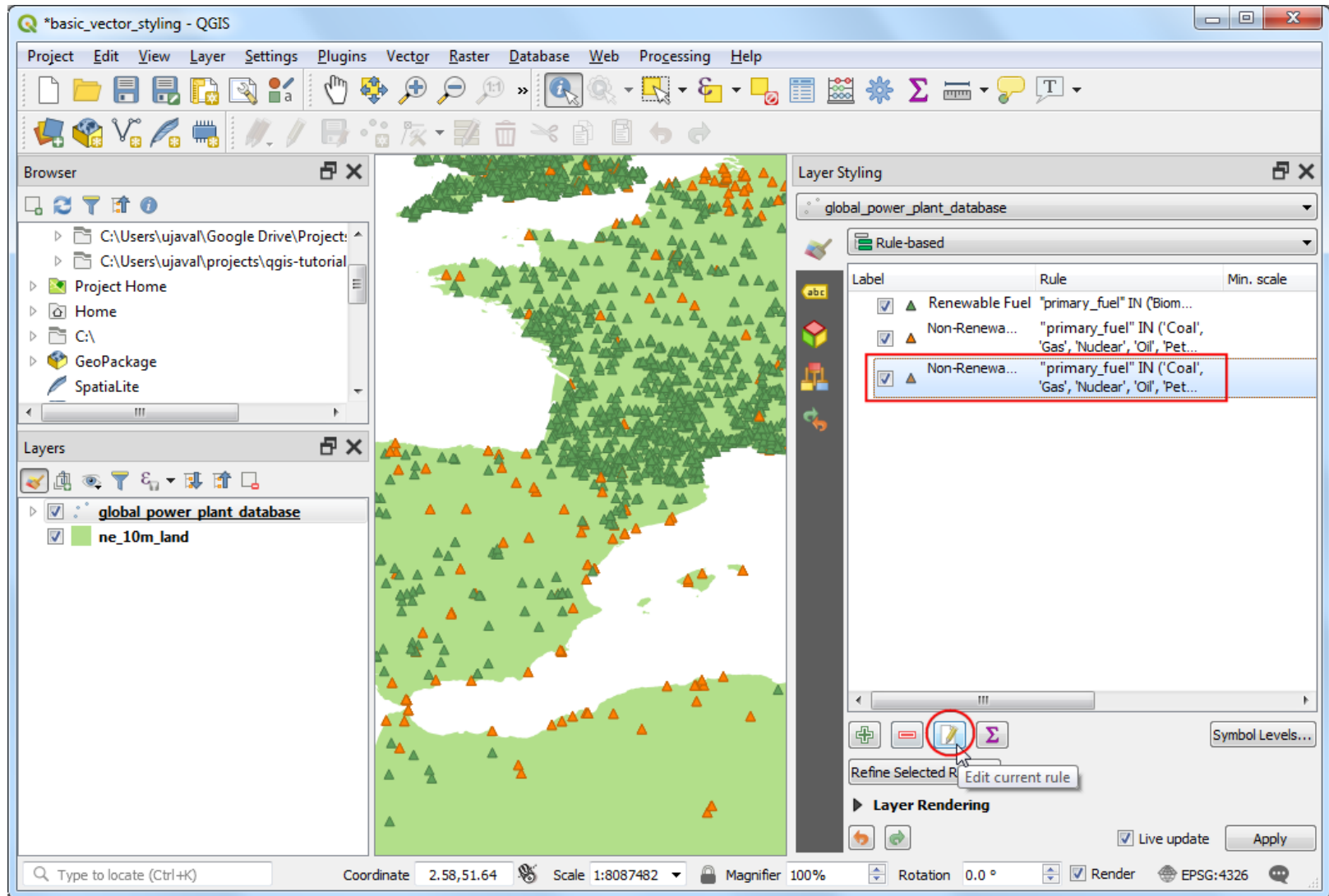
"primary_fuel" IN ('Coal', 'Gas', 'Nuclear', 'Oil', 'Petcoke')



روی Simple marker کلیک کنید. رنگ مناسب را انتخاب کنید. پس از اتمام ، بر روی دکمه بازگشت کلیک کنید.



فرایند Copy / Paste را تکرار کنید تا یک قاعده ی سوم اضافه شود. آن را انتخاب کرده و روی ویرایش قانون فعلی کلیک کنید.



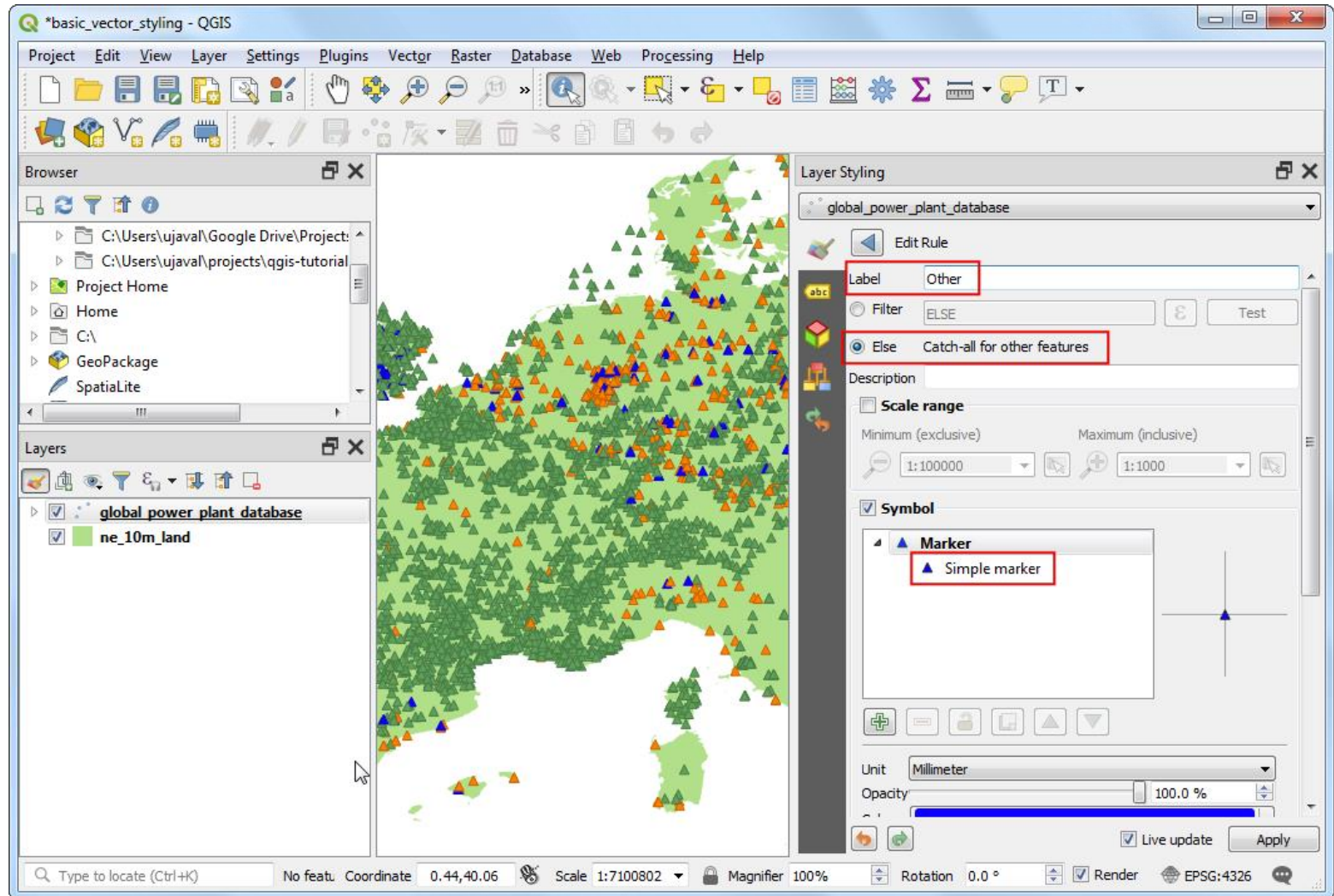
سایر (Other) را به عنوان برجسته وارد کنید.

گزینه Else را انتخاب کنید - بجای یک فیلتر ، همه موارد دیگر را (Catch all for other features) قرار دهید.

این تضمین می کند که هر دسته بندی که در 2 قاعده قبلی جای نگرفته، در این قاعده قرار می گیرد.

به پایین حرکت کرده و روی Simple marker کلیک کنید.

رنگ مناسب را انتخاب کنید. پس از اتمام ، بر روی دکمه بازگشت کلیک کنید.



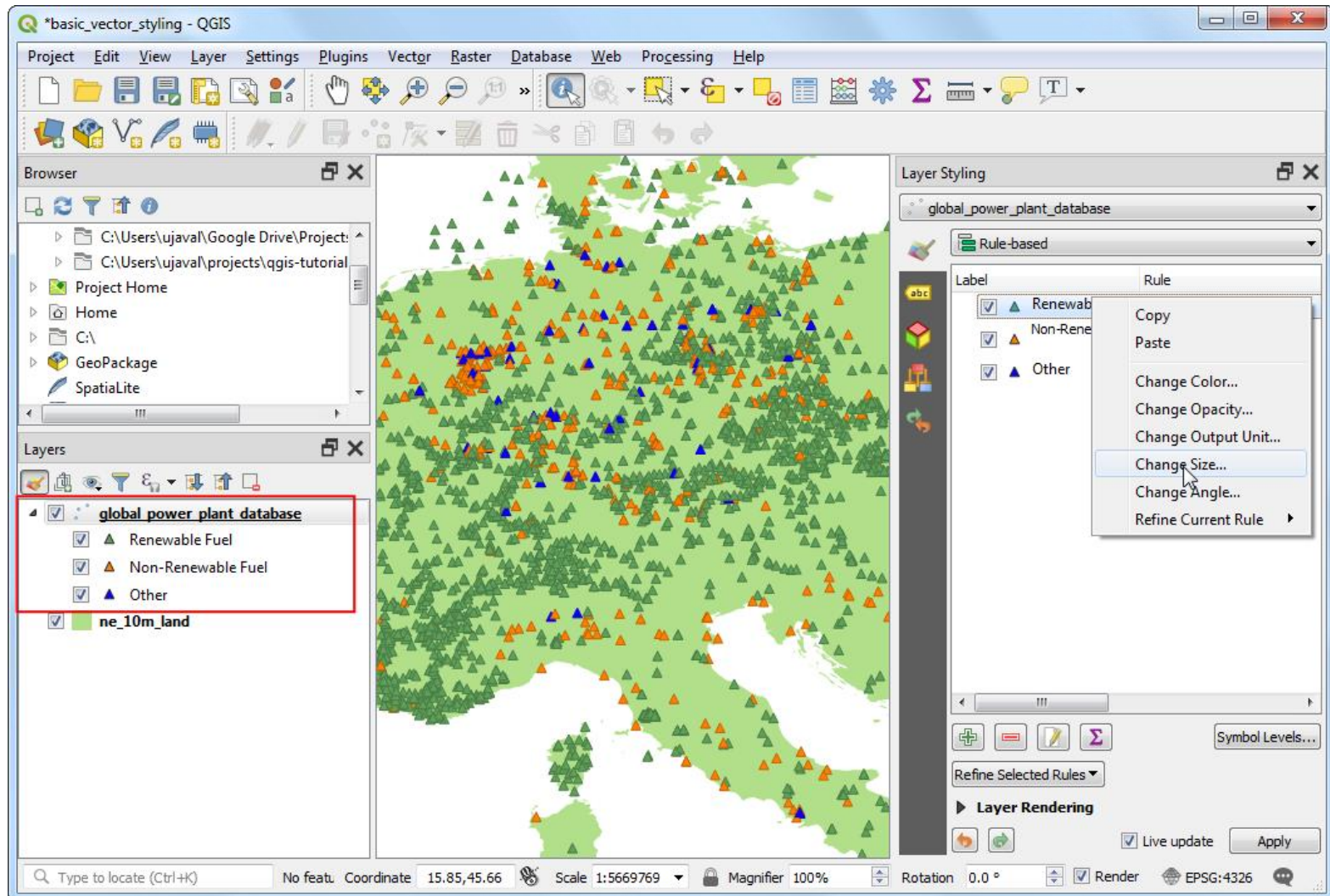
طبقه بندی مجدد اکنون کامل شده است.

شما نمای بسیار تمیز تری مشاهده خواهید کرد که توزیع منابع تجدیدپذیر در مقابل منابع سوخت غیر قابل تجدید استفاده شده توسط نیروگاه ها و توزیع آنها در سراسر کشور را نشان می دهد.

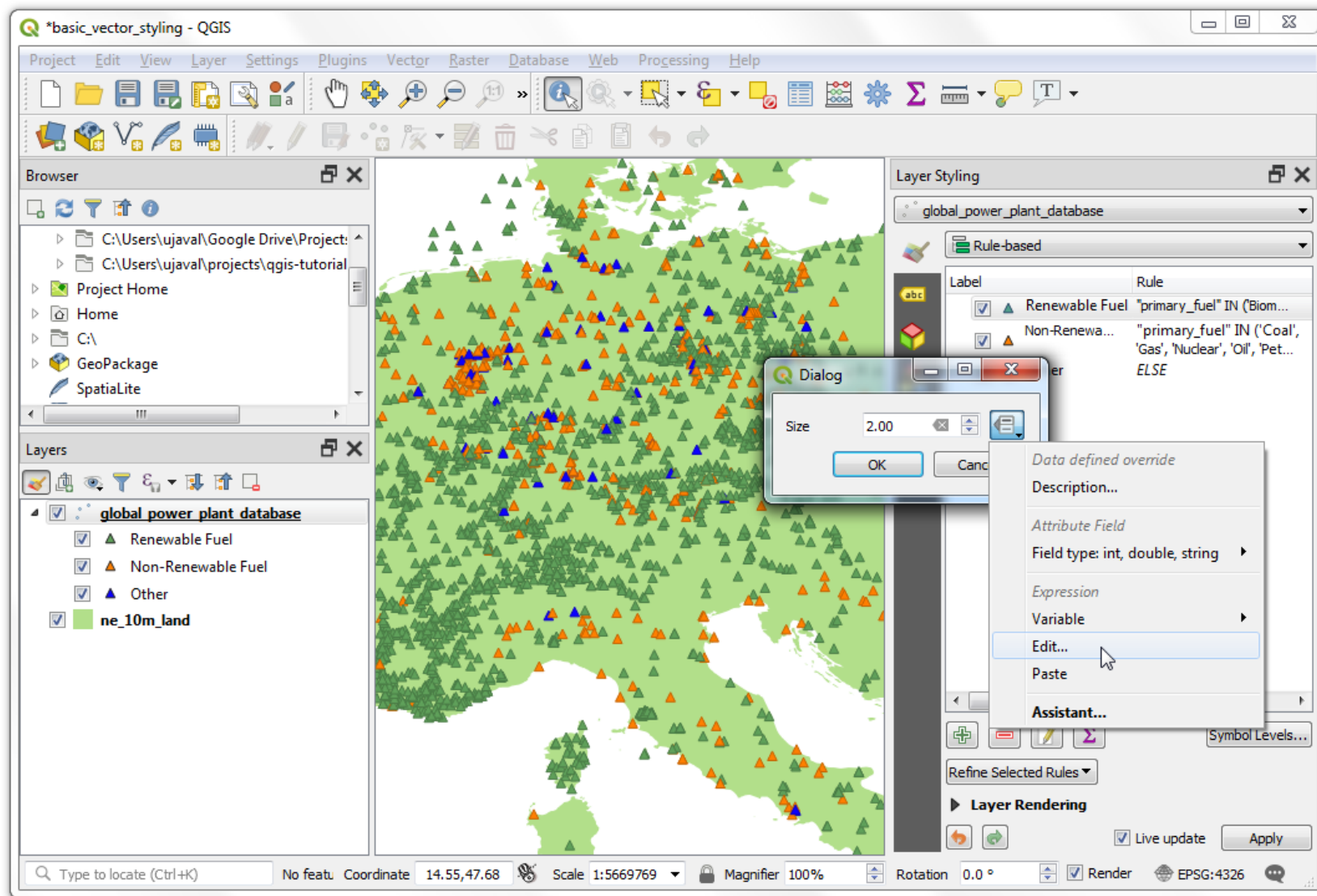
با این حال تصویر کاملی ارائه نمی دهد. می توانیم متغیر دیگری را به استایل بندی اضافه کنیم.

به جای نمایش همه نشانگرها با اندازه یکنواخت ، می توانیم اندازه متناسب با ظرفیت تولید نیروگاه هر نیرو را نشان دهیم.

به این تکنیک نقشه برداری ، نقشه برداری چند متغیره گفته می شود. روی قانون سوخت تجدید پذیر کلیک راست کرده و **Change Size** را انتخاب کنید.

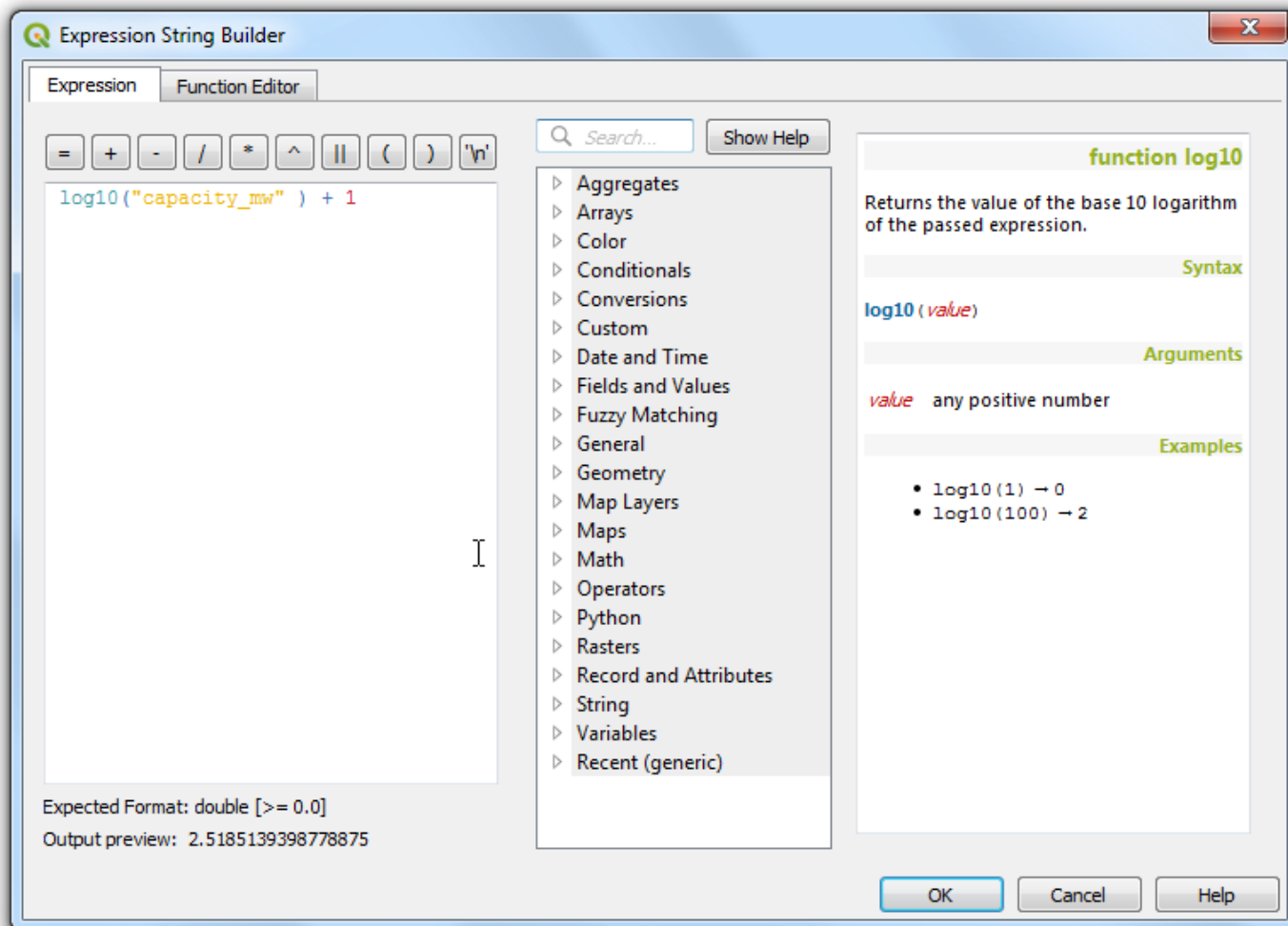


بر روی دکمه Data defined override در کنار Size کلیک کنید. ویرایش را انتخاب کنید.

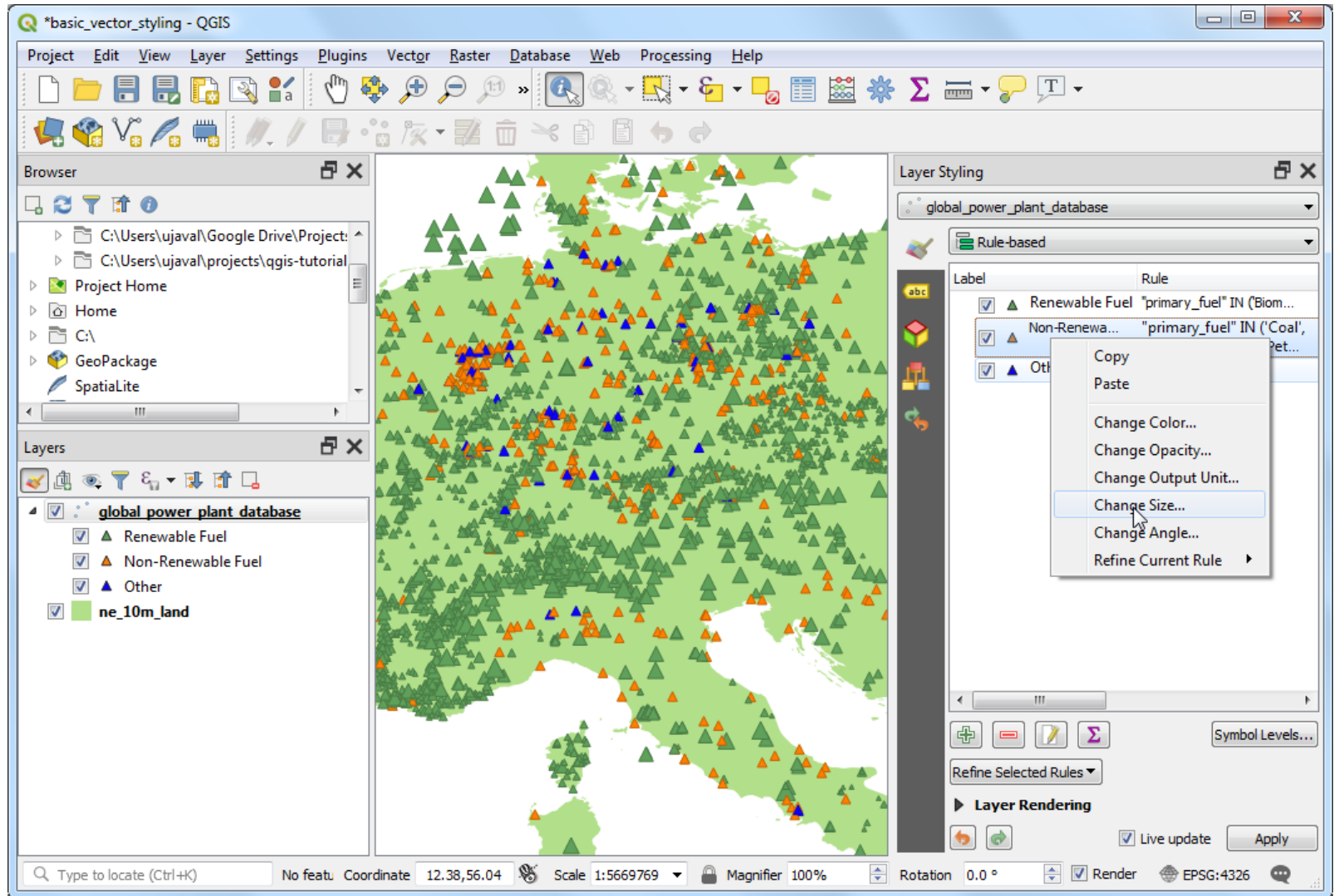


از آنجا که ظرفیت تولید برق در میان مجموعه داده های ما بسیار متفاوت است ، یک روش مؤثر برای بدست آوردن دامنه ای کوچک برای اندازه ، استفاده از عملکرد $\log_{10}$ است. شما می توانید با عبارات مختلفی آزمایش کنید تا به آنچه مد نظر دارید، برسید. عبارت زیر را وارد کنید و OK را کلیک کنید.

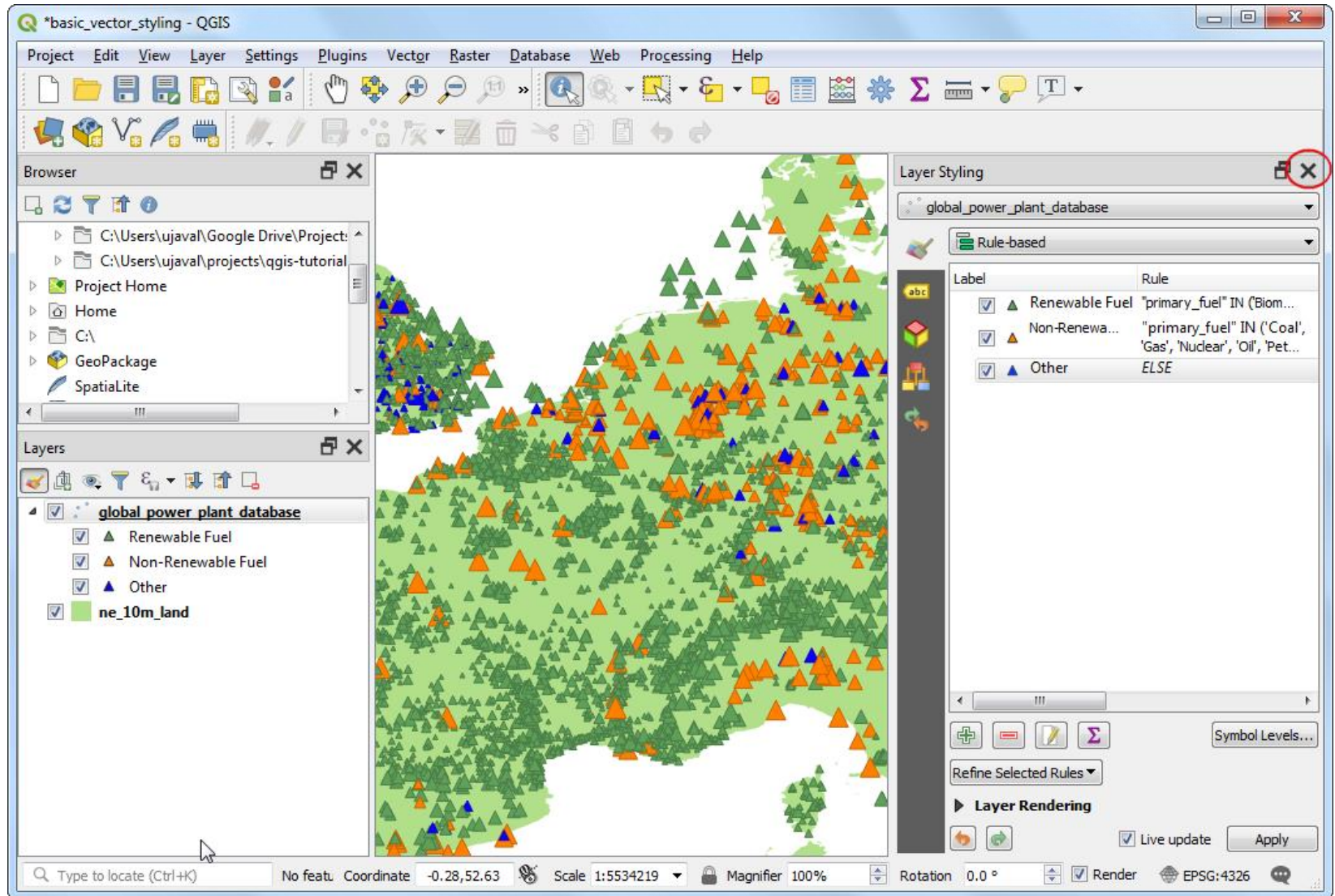
$\log_{10}(\text{"capacity_mw"}) + 1$



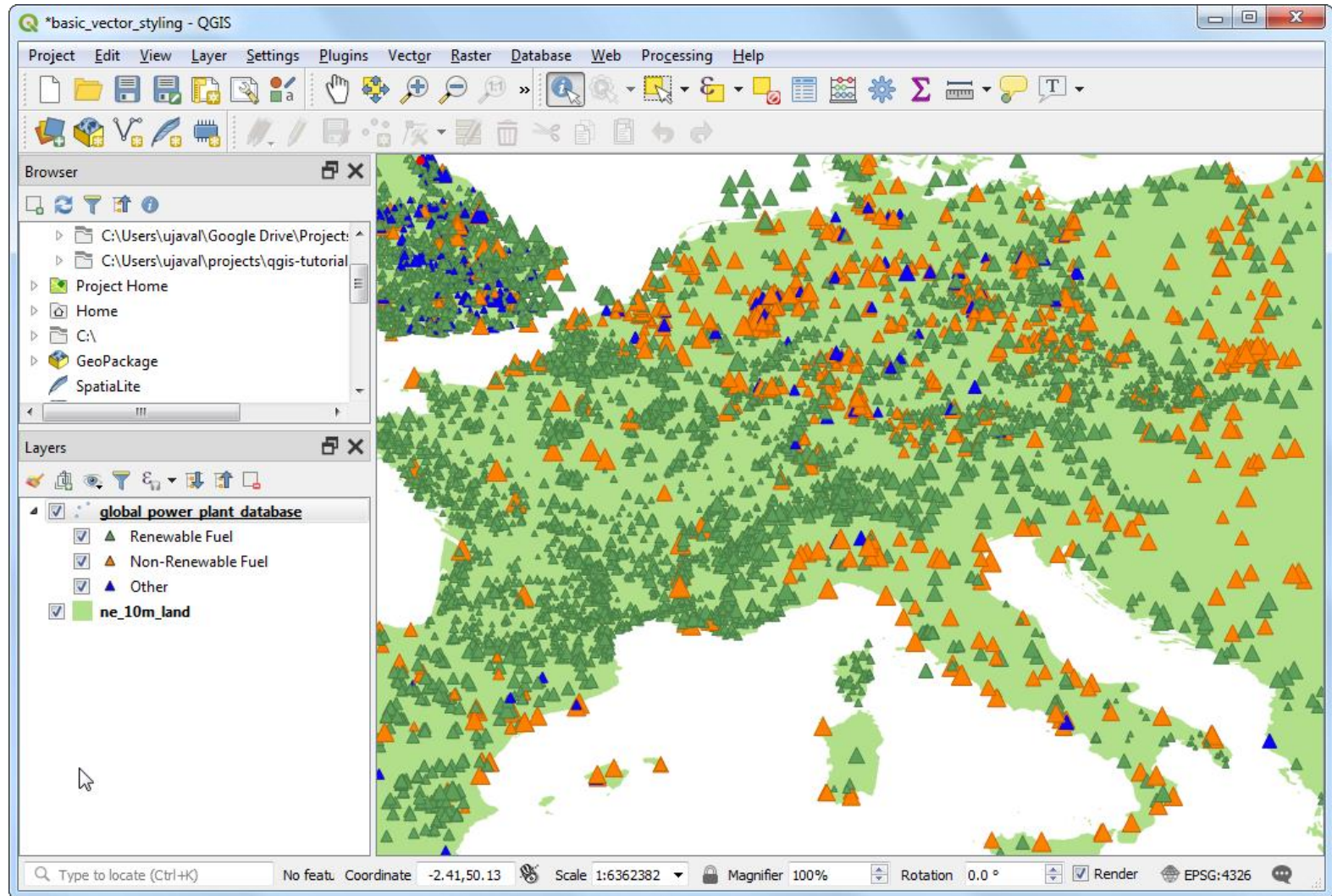
همین روند را برای قوانین دیگر تکرار کنید.



پس از رضایت از استایل ، می توانید پنل Layer Styling را ببندید.

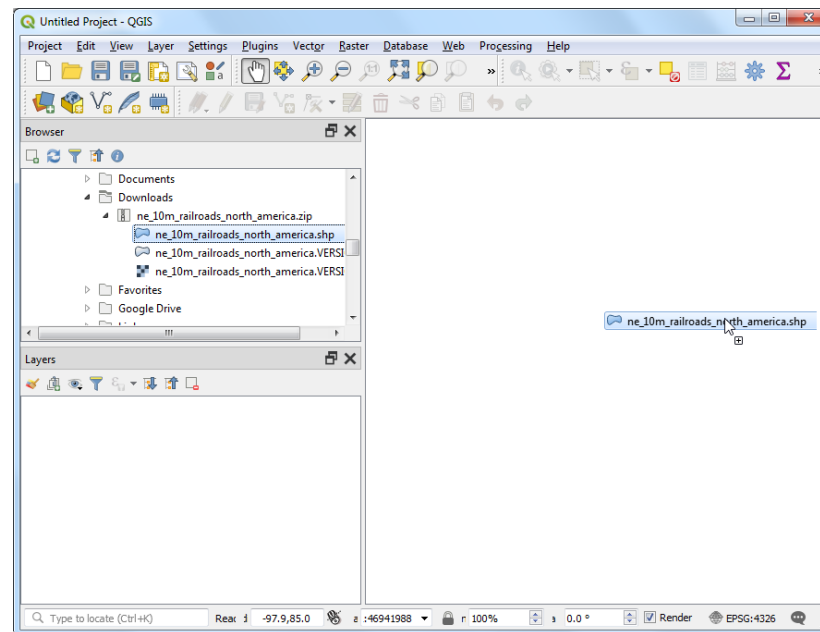


با نگاهی به پردازش نهایی، می توانید بلافاصله الگوهای موجود در مجموعه داده را مشاهده کنید.
به عنوان مثال ، در اروپا نیروگاه های بیشتری وجود دارند که از منبع انرژی تجدید پذیر استفاده می کنند ، اما از ظرفیت نیروگاه های کمتری نسبت به نیروگاه هایی که از منبع انرژی تجدید پذیر استفاده نمی کنند ، استفاده می کنند.



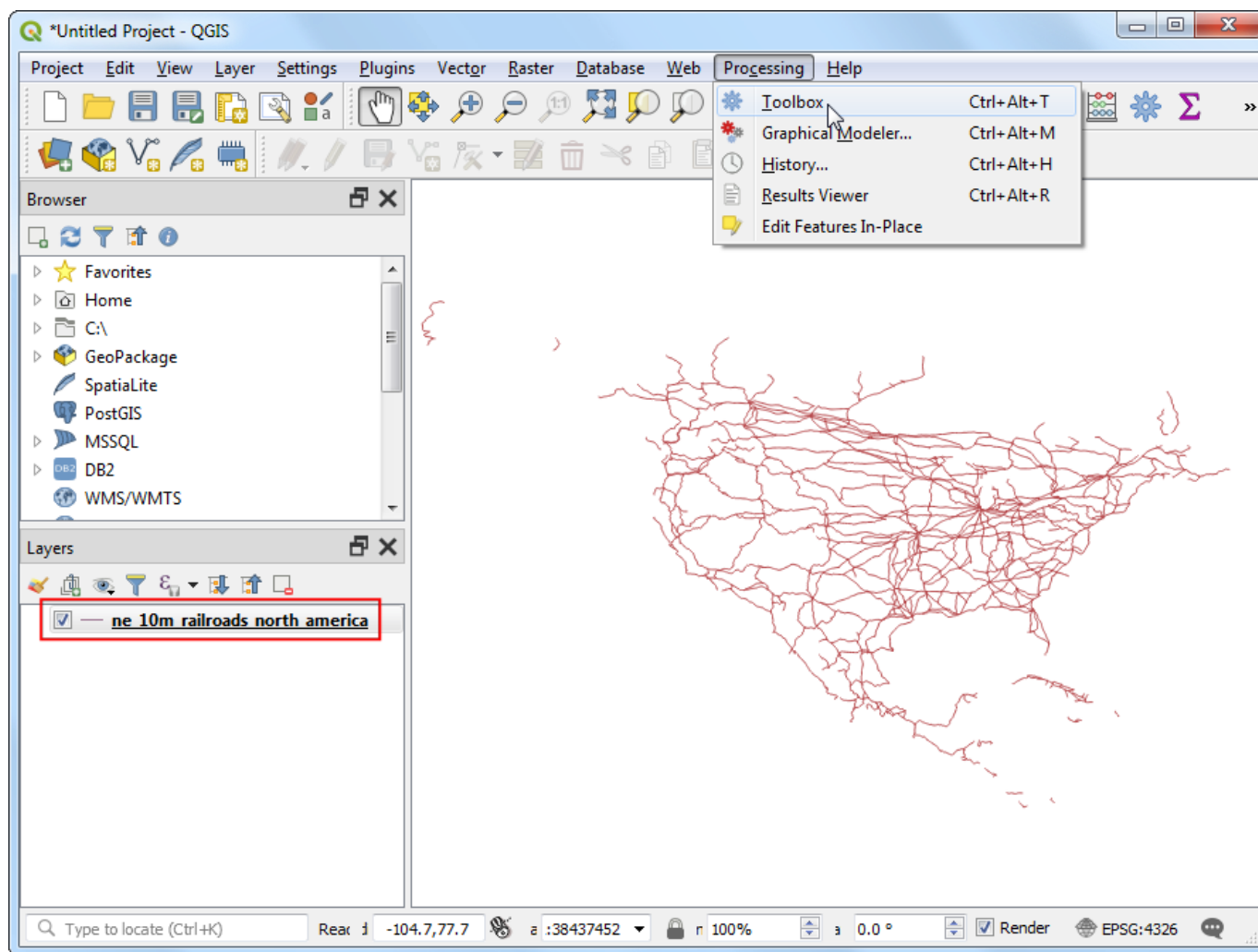
5. محاسبات آماری طول خط (QGIS3)

- QGIS توابع داخلی و الگوریتم هایی برای محاسبات هندسی دارد که شامل محاسبات طول ، مساحت ، محیط و غیره است.
- در این آموزش نحوه استفاده از ابزار افزودن هندسی ویژگی برای اضافه کردن ستونی با مقدار نمایانگر طول برای هرعارضه (feature) نشان داده خواهد شد. در این تمرین با توجه به لایه ی خطوط ریلی در آمریکای شمالی ، طول کل راه آهن در ایالات متحده را تعیین خواهیم کرد.
- داده ها:
- [ne_10m_railroads_north_america.zip](#)
- پرونده بارگیری شده ne_10m_railroads_north_america.zip را در صفحه مرورگر پیدا کرده و آنرا گسترش دهید. شیب فایل ne_10m_railroads_north_america.shp را روی بوم بکشید.

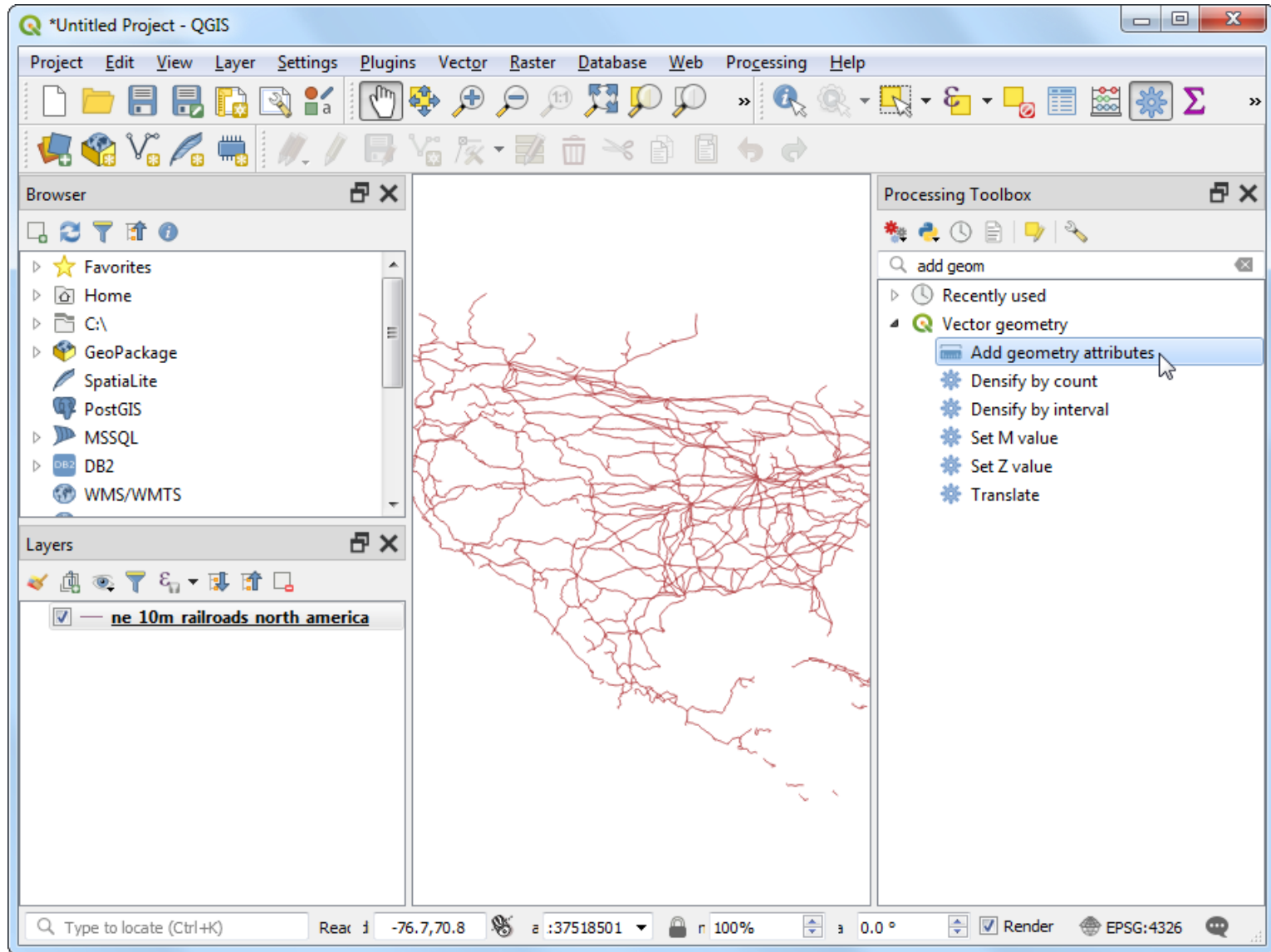


یک لایه جدید `ne_10m_railroads_north_america` را که در پنل لایه ها بارگذاری شده است مشاهده خواهید کرد. خواهید دید که این لایه دارای خطوطی است که نماینده خطوط راه آهن در آمریکای شمالی است. حال ، بگذارید طول هر عارضه ی خطی را محاسبه کنیم. به جعبه ابزار پردازش بروید.

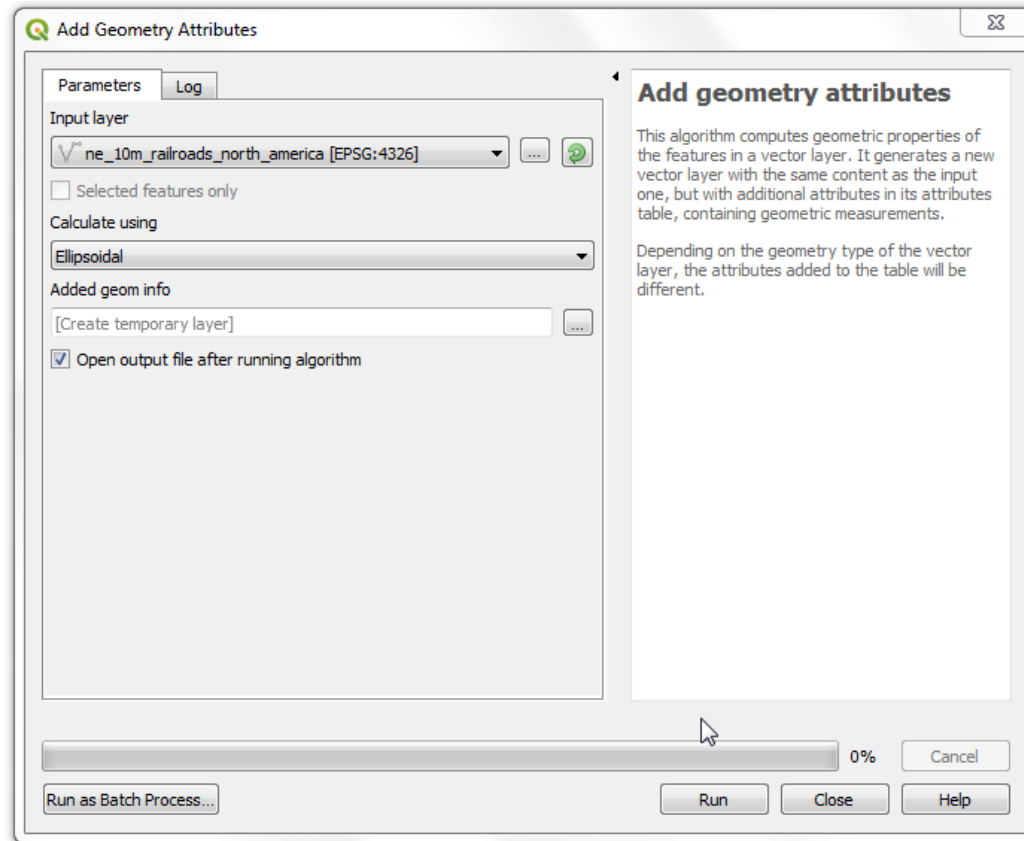
Processing ▸ Toolbox



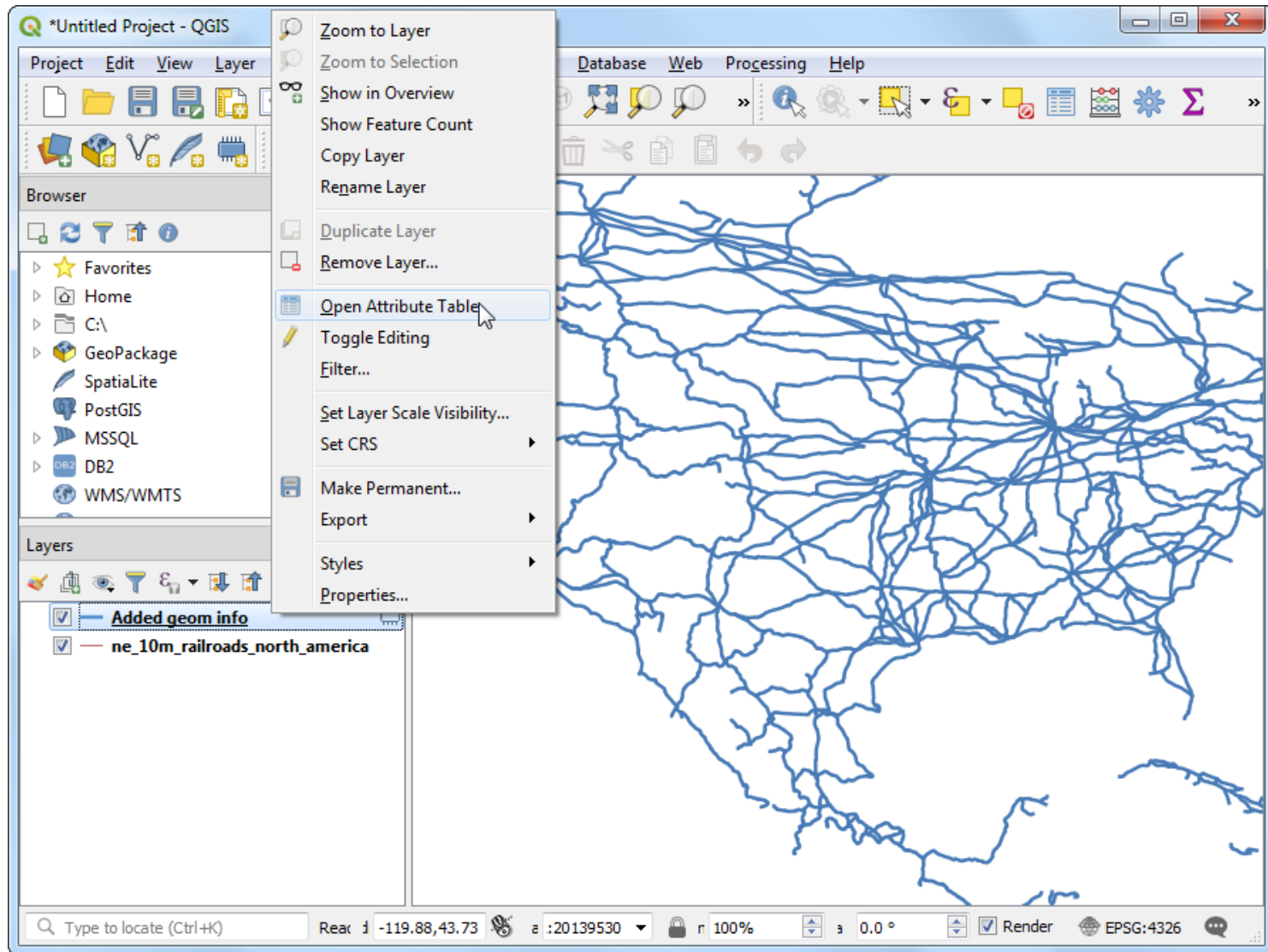
الگوریتم **Vector geometry ▸ Add geometry attributes** را جستجو کنید و آن را پیدا کنید. برای راه اندازی آن دوبار کلیک کنید.



در پنل Add Geometry Attributes، لایه ne_10m_railroads_north_america را به عنوان لایه ورودی انتخاب کنید. سیستم مرجع لایه ورودی EPSG:4326 WGS84 است. این یک Geographic CRS با طول و عرض جغرافیایی به عنوان مختصات، WGS84 به عنوان زمین مرجع بیضوی و degrees به عنوان واحد است. از آنجا که طول و عرض جغرافیایی طول استاندارد ندارند، نمی توانید مسافت ها یا مناطق را با استفاده از توابع هندسی مسطح با دقت اندازه گیری کنید. خوشبختانه، QGIS روشی بهتری برای محاسبه مسافت ها با استفاده از هندسه بیضوی ارائه می دهد، که دقیق ترین روش برای لایه هایی است که در مناطق بزرگی مانند این وجود دارد. گزینه Ellipsoidal را به عنوان گزینه Calculate using انتخاب کنید. روی اجرا (Run) کلیک کنید پس از اتمام مراحل، پنجره را ببندید.



لایه جدید Added geom info در پنل Layers را مشاهده می کنید. این یک کپی از لایه ورودی است با یک ستون جدید که برای فاصله اضافه شده است. روی لایه اضافه شده اطلاعات geom کلیک راست کرده و Open Attribute Table را انتخاب کنید.



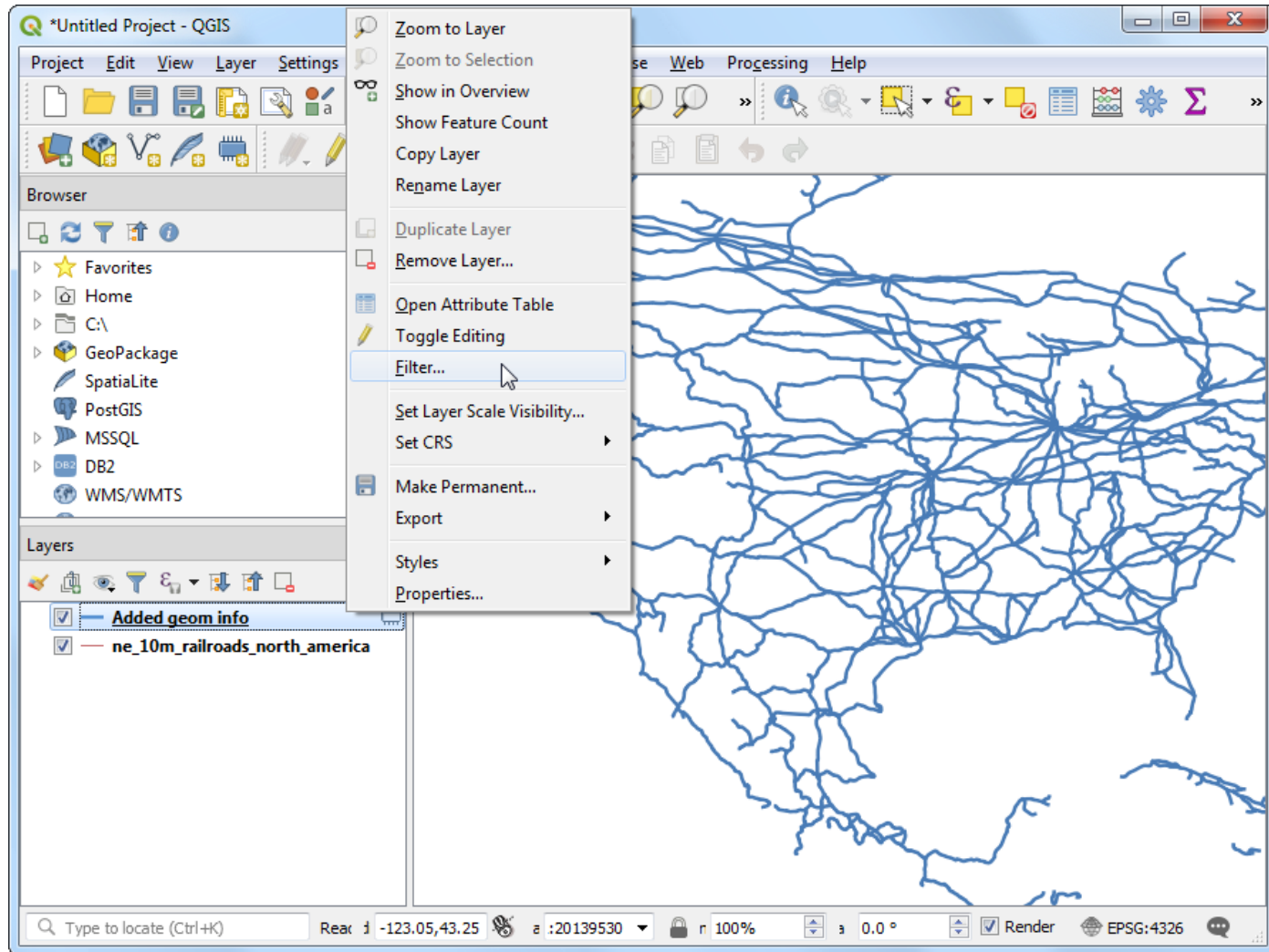
در جدول ویژگی ها ، یک ستون جدید با نام فاصله را مشاهده خواهید کرد. این ستون شامل طول هر عارضه خطی بر حسب متر است. همچنین توجه داشته باشید که عارضه sov_a3 که شامل کد رمزگذاری برای هر ویژگی است نیز ایجاد شده است. پنجره Attribute Table را ببندید.

Added geom info :: Features Total: 1127, Filtered: 1127, Selected: 0

	scalerank	featurecla	sov_a3	uident	add	natrfscale	continent	length
1	8	Railroad	USA	17406	0	0	North America	112212.1497449...
2	8	Railroad	USA	17306	0	0	North America	191470.7288325...
3	8	Railroad	USA	17206	0	0	North America	55476.58797718...
4	9	Railroad	USA	17106	1	5	North America	270868.2878928...
5	8	Railroad	USA	17006	0	0	North America	106509.5637334...
6	9	Railroad	USA	16906	1	5	North America	207783.8944312...
7	8	Railroad	USA	16806	0	0	North America	126446.1700316...
8	8	Railroad	USA	16706	1	10	North America	127911.8085923...
9	9	Railroad	USA	16606	1	5	North America	18714.61954224...
10	8	Railroad	USA	16506	0	0	North America	52988.79084049...
11	9	Railroad	USA	16406	1	5	North America	67435.87946115...
12	9	Railroad	USA	16306	1	5	North America	113979.5067818...
13	8	Railroad	USA	16206	0	0	North America	242808.6163370...
14	8	Railroad	USA	16106	0	0	North America	240825.5521977...
15	8	Railroad	USA	16006	0	0	North America	1876.188181353...
16	8	Railroad	USA	15906	0	0	North America	92143.04462136...
17	8	Railroad	USA	15806	0	0	North America	463023.8335973...
18	8	Railroad	USA	15706	0	0	North America	22770.94398551...
19	9	Railroad	USA	15606	1	5	North America	38510.74536668...
20	9	Railroad	USA	15506	1	5	North America	113785.5654342...
21	0	Railroad	USA	15406	1	5	North America	177122.6522538...

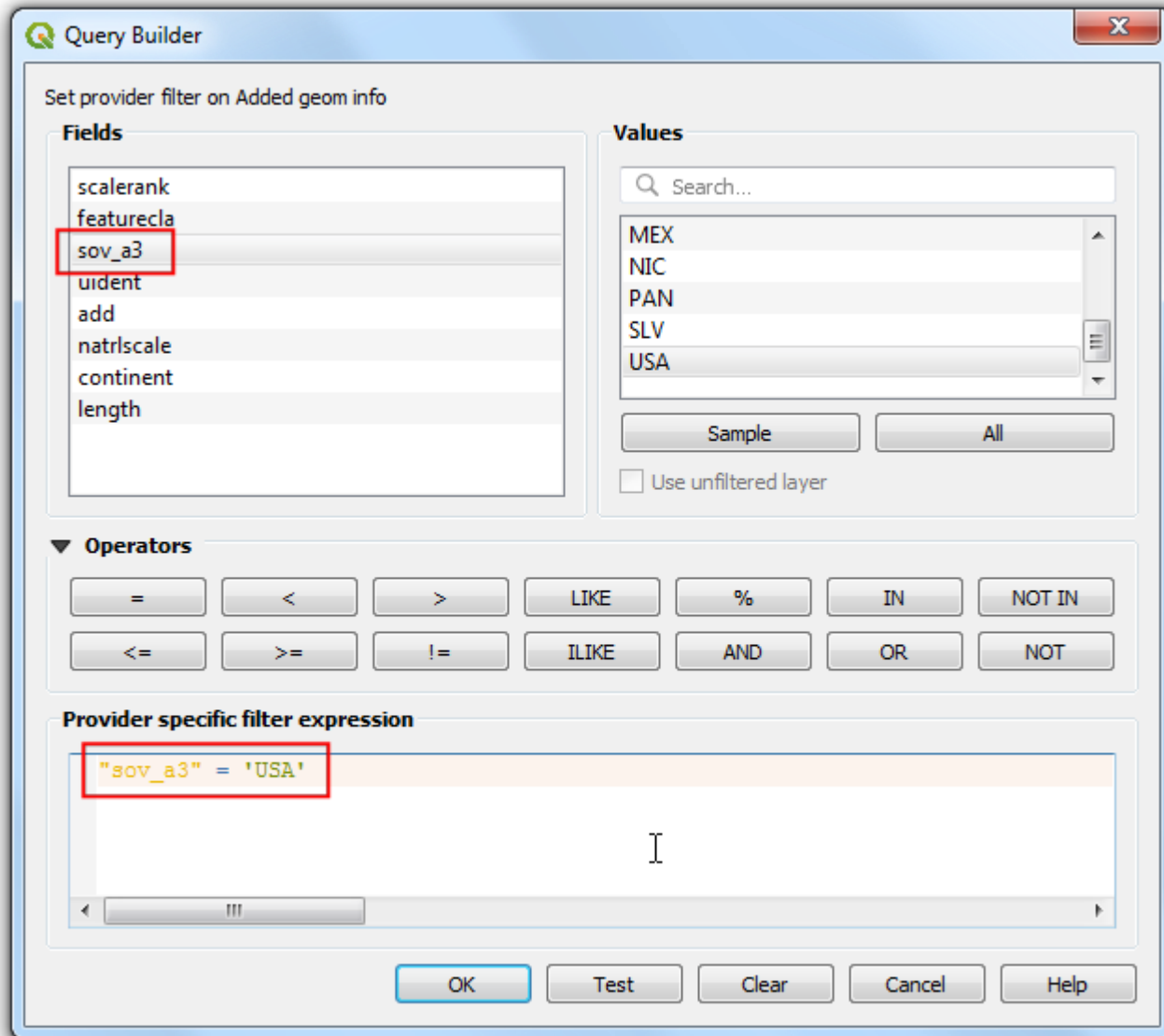
Show All Features

اکنون که طول هر قطعه خط راه آهن را به صورت جداگانه داریم ، می توانیم آنها را با هم جمع کنیم تا طول کل خطوط راه آهن را پیدا کنیم.
اما از آنجا که ما نیاز به طول کل راه آهن در ایالات متحده داریم ، باید فقط از بخش های موجود در ایالات متحده استفاده کنیم.
می توانیم از مقدار کد کشور در ستون **sov_a3** استفاده کنیم تا لایه فیلتر شود. روی لایه **Added geom info** کلیک راست کرده و **Filter** را انتخاب کنید.



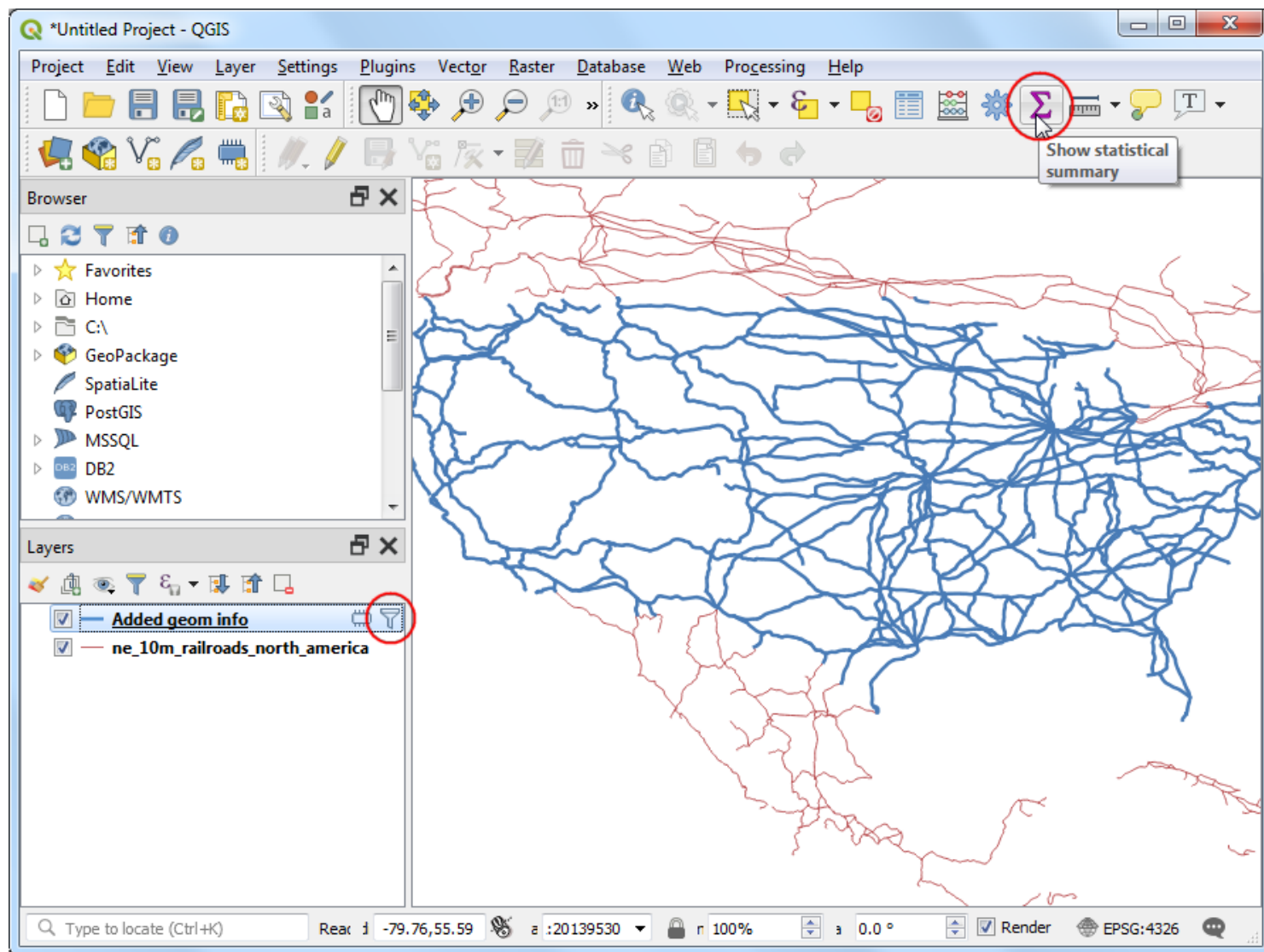
در پنل Query Builder عبارت زیر را وارد کنید و OK را کلیک کنید.

"sov_a3" = 'USA'

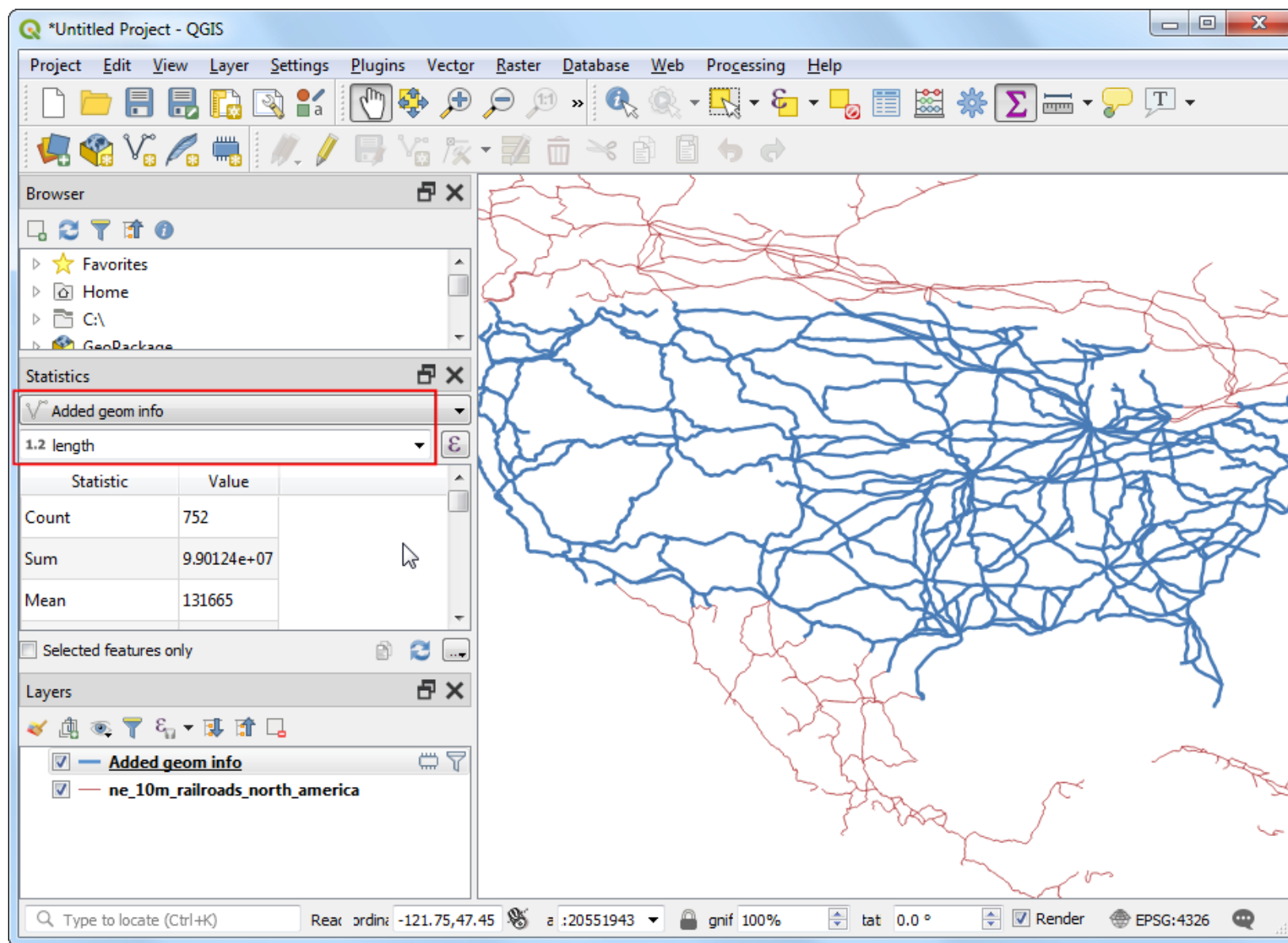


خواهید دید که یک نماد Filter در کنار لایه Added geom info در پانل Layers قرار دارد که نشان می دهد فیلتر روی لایه اعمال شده است.

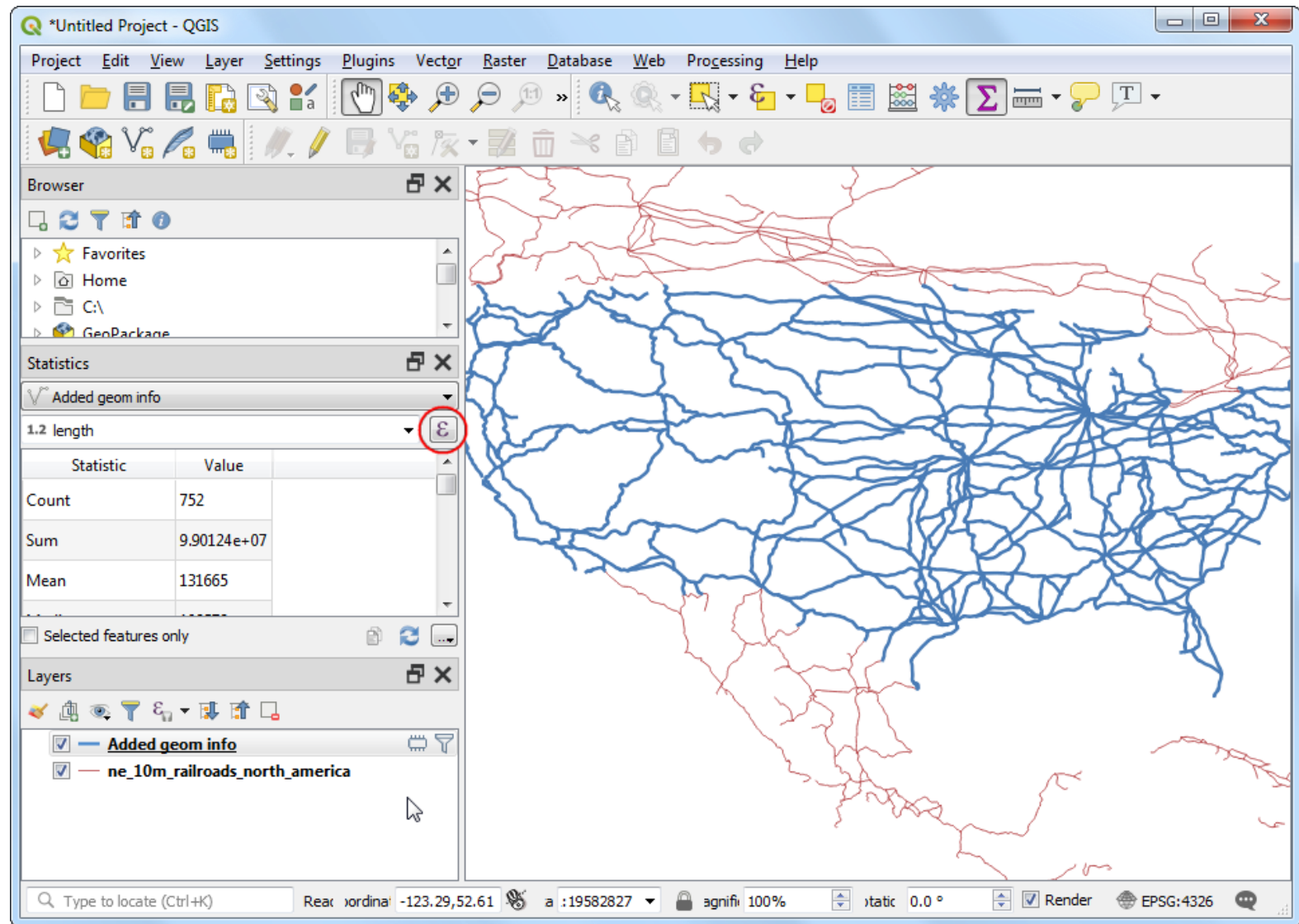
همچنین می توانید به صورت بصری تأیید کنید که این لایه اکنون فقط دارای بخش های خطوط ریلی ایالات متحده است. اکنون ما آماده محاسبه مسافت هستیم. بر روی دکمه نمایش خلاصه آماری (Show statistical summary) در نوار ابزار Attributes کلیک کنید.



یک پانل جدید آمار (Statistics) باز خواهد شد. لایه Added geom info و ستون length را انتخاب کنید.

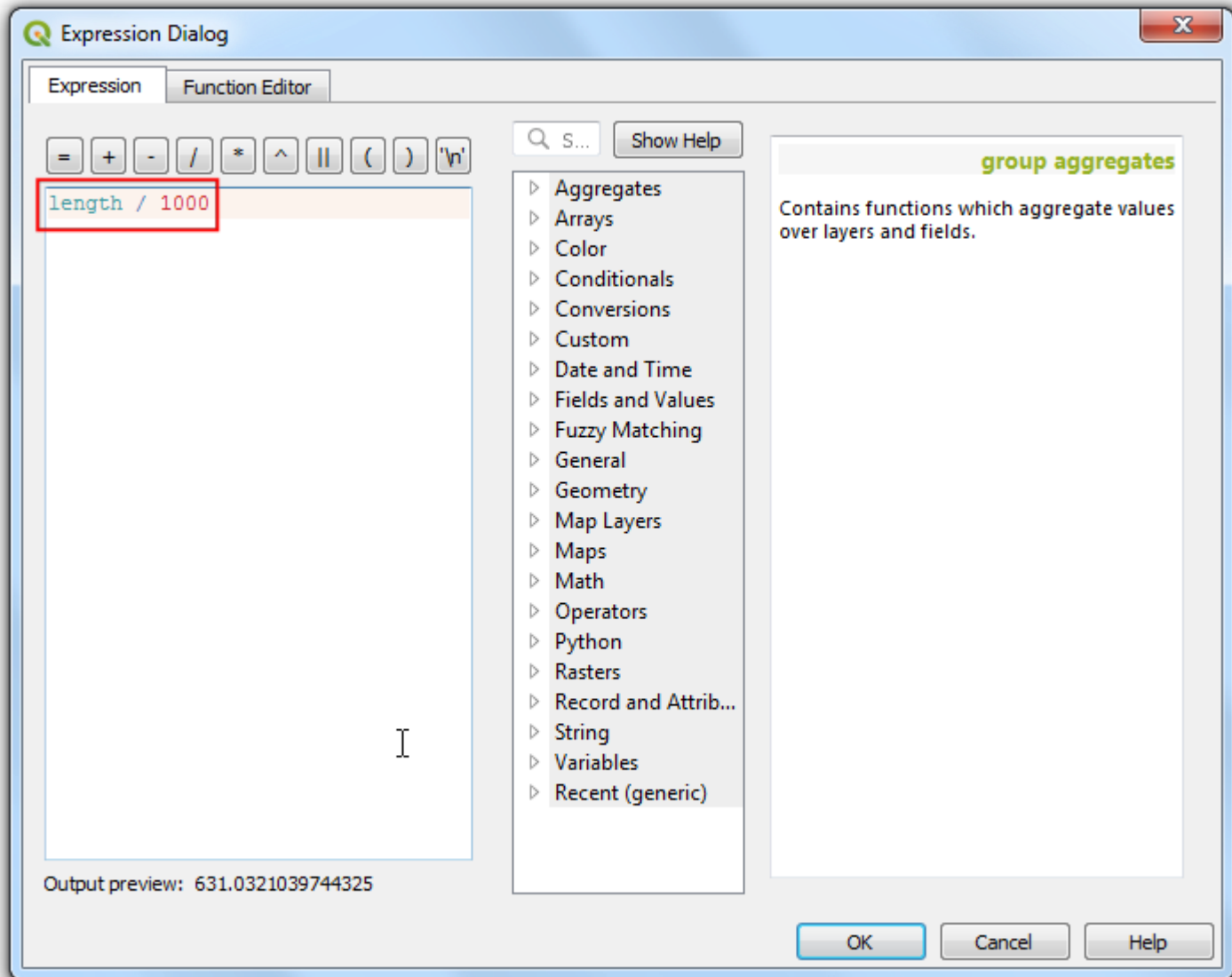


آمارهای مختلفی در پنل نمایش داده شده اند. واحد آماری همان واحد ستون طول (length) یعنی متر است. بیاید محاسبه را برحسب کیلومتر تغییر دهیم. بر روی نماد Expression در کنار منوی کشویی قسمتها در پانل Statistics کلیک کنید.

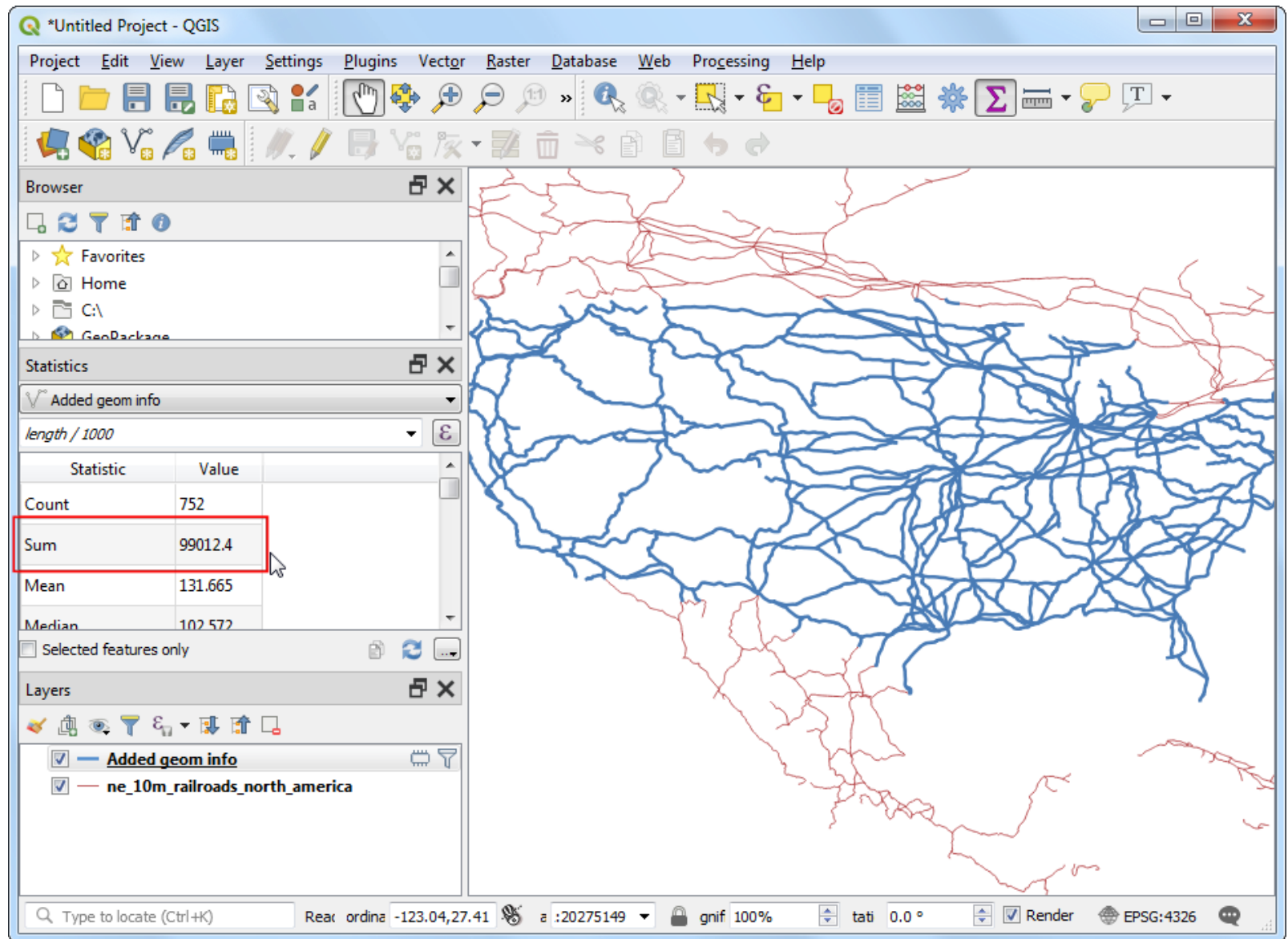


عبارت زیر را در Expression Dialog که طول را به کیلومتر تبدیل کند، وارد کنید.

$\text{length} / 1000$



مقدار Sum نمایش داده شده، طول کل خطوط راه‌آهن در ایالات متحده است.



6. اصول اولیه تحلیل و استایل بندی داده های رستری: شبکه ای

- مشاهدات و تحقیقات علمی زیادی باعث ایجاد مجموعه داده های رستری می شود.
- **Raster** ها شبکه پیکسل هایی هستند که مقدار خاصی به آنها اختصاص داده شده است.
- با انجام عملیات ریاضی بر روی این مقادیر می توان تجزیه و تحلیل های جالبی انجام داد.
- **QGIS** برخی از قابلیت های تحلیلی را دارد که از طریق **Raster Calculator** صورت می گیرد.
- در این آموزش گزینه های موجود برای استایل بندی رستری و قابلیت های ارائه شده توسط **Raster Calculator** را بررسی خواهیم کرد.
- ما از داده های رستری جمعیت برای ایجاد نقشه موضوعی در خصوص تغییر جمعیت بین سالهای 2000 تا 2010 استفاده خواهیم کرد.
- داده ها:

- [gpw-v4-population-count-rev11_2000_2pt5_min_tif.zip](#)
- [gpw-v4-population-count-rev11_2010_2pt5_min_tif.zip](#)

dataset from Columbia University
[Gridded Population of the World \(GPW\) v4](#)

Population Count, v4.11 (2000, 2005, 2010, 2015, 2020)

[Set Overview](#) [Data Download](#) [Maps](#) [Map Services](#) [Documentation](#) [Metadata](#)

Downloads

Data:

[View Recommended Citation\(s\)](#)

The files for this data set are available as global rasters in GeoTIFF, ASCII (text), and netCDF format. The ASCII and GeoTIFF data are available at the native 30 arc-second resolution and four lower resolutions: 2.5 arc-minute, 15 arc-minute, 30 arc-minute, and 1 degree. NetCDF files are available at all resolutions except 30 arc-second. The data are stored in WGS84, geographic coordinate system (latitude longitude).

Each downloadable is a compressed zip file containing either the global GeoTIFF or ASCII for the year and resolution of the estimate, or the netCDF containing all years of the estimate at a selected resolution, as well as data quality layers and ancillary files. A separate documentation zip file contains PDF documentation, a Microsoft Excel file (.xlsx) with country-level information and sources, and a text file (.txt) with a log of changes to the data set by version.

The netCDF file format is only available for the All Years Combined category and is not available at 30 arc-second resolution.

Please select all required fields and press the Create Download button:

Temporal	FileFormat	Resolution	
Single Year	GeoTiff	2.5 Minute (...)	Create Download

Files Selected: 2 Download Size: 50MB

☐ Select All

☒ Year 2000

☐ Year 2005

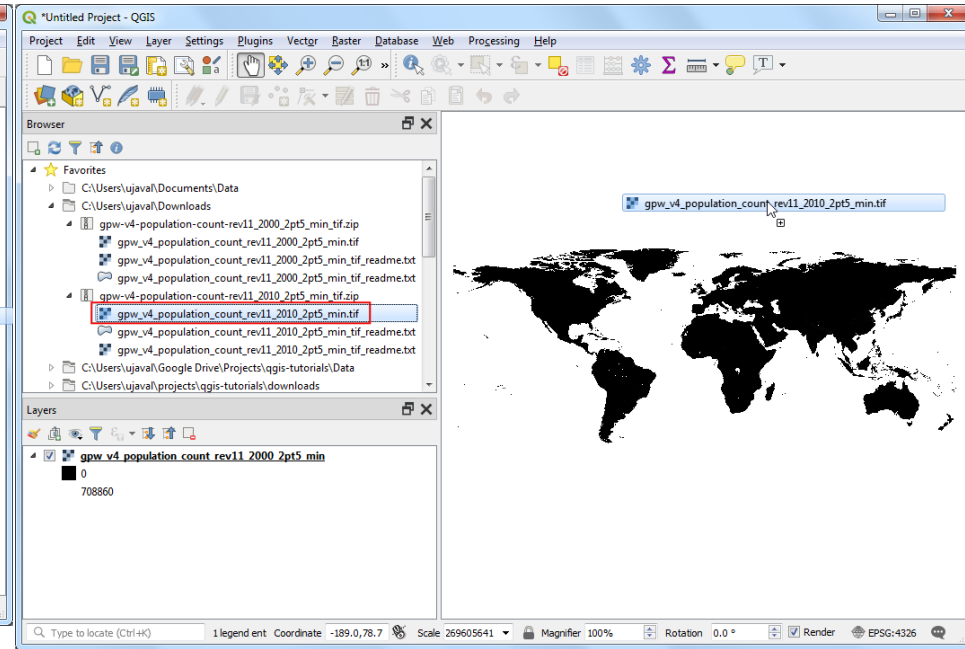
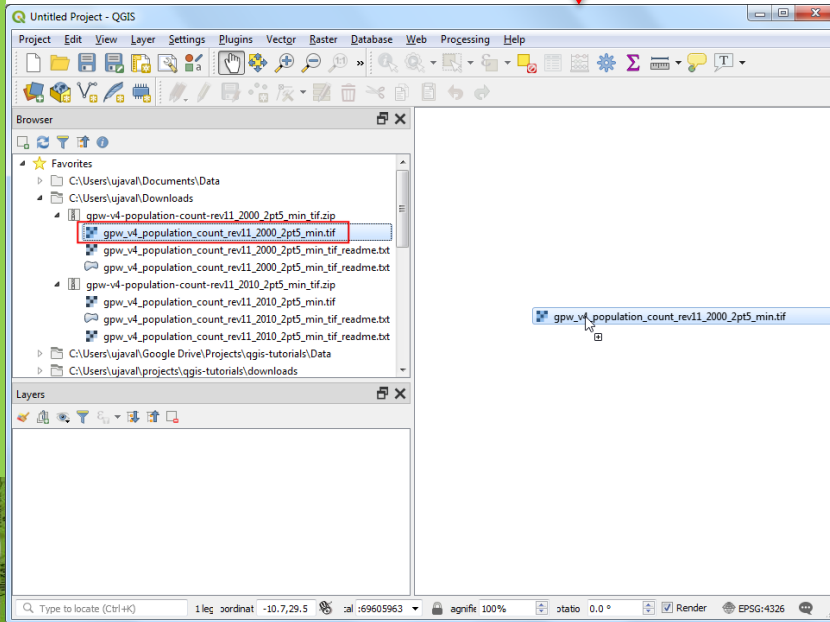
☒ Year 2010

☐ Year 2015

☐ Year 2020

QGIS را باز کرده و فایل‌های بارگیری شده را در پانل مرورگر پیدا کنید.

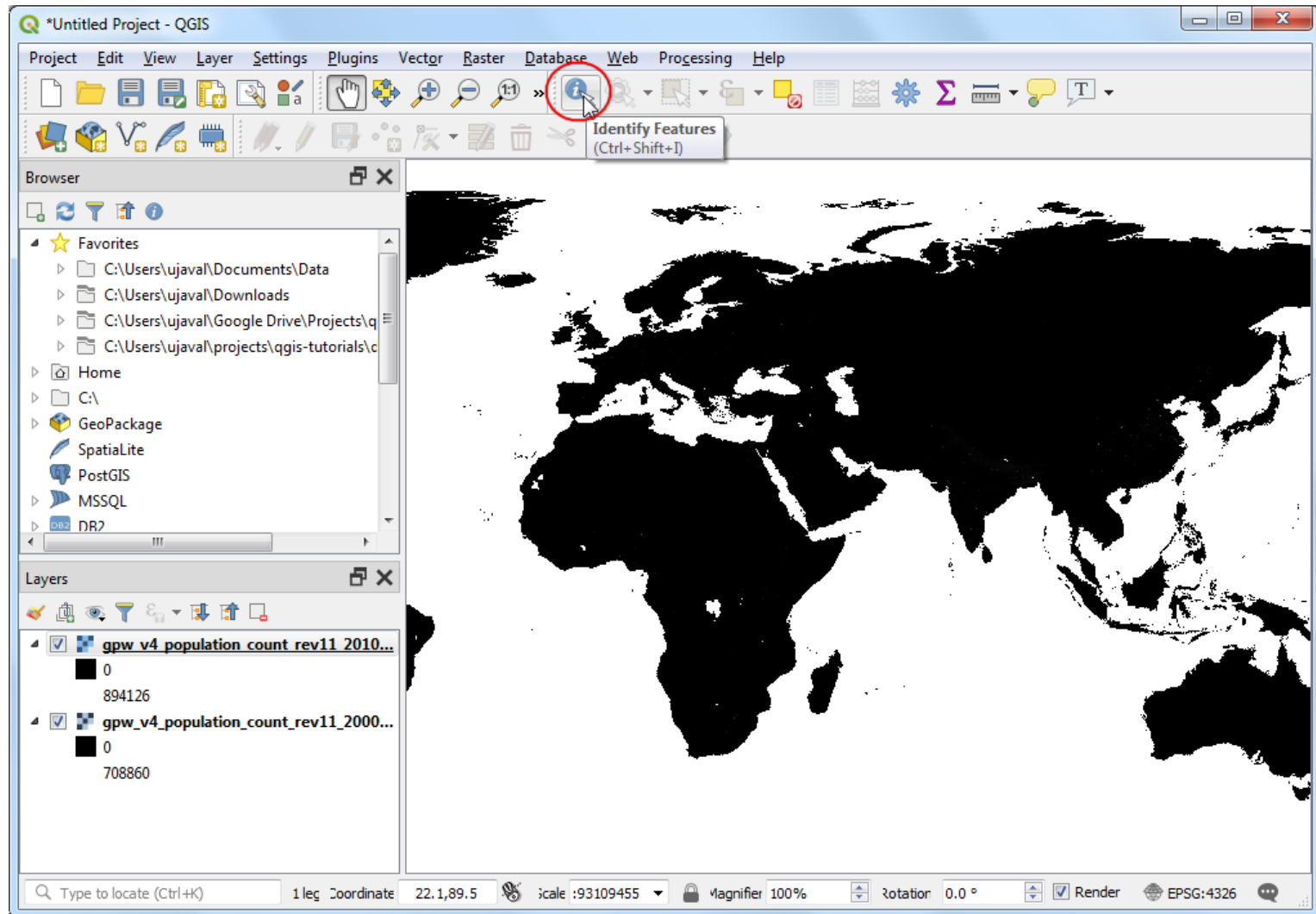
فایل gpw-v4-population-count-rev11_2000_2pt5_min.tif.zip را باز کنید.
سپس فایل عکس gpw-v4-population-count-rev11_2000_2pt5_min.tif را به بوم بکشید.



یک لایه جدید gpw-v4-population-count-rev11_2000_2pt5_min به پانل لایه ها اضافه می شود.
به همین ترتیب فایل gpw-v4-population-count-rev11_2010_2pt5_min.tif.zip را پیدا کرده
و فایل عکس gpw-v4-population-count-rev11_2010_2pt5_min.tif را بر روی بوم بکشید.

بیا این لایه ها را بررسی کنیم.

بر روی دکمه شناسایی (Identify) در نوار ابزار Attributes کلیک کنید. پس از انتخاب ابزار، روی هر نقطه روی بوم کلیک کنید.



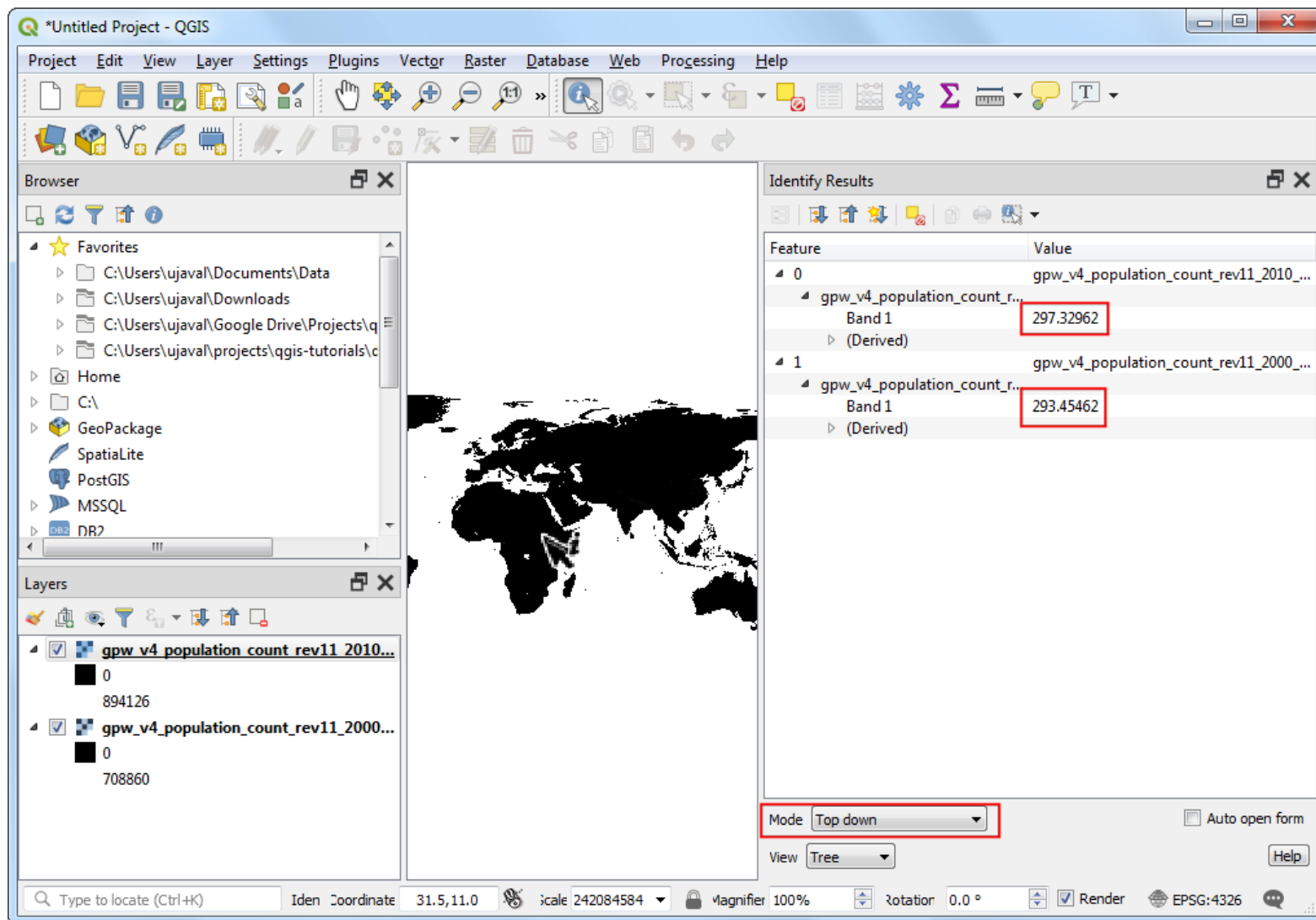
مقدار مرتبط با آن پیکسل در یک پانل جدید Identify Results نمایش داده می شود.

در پنل شناسایی نتایج، حالت را به Top down تغییر دهید.

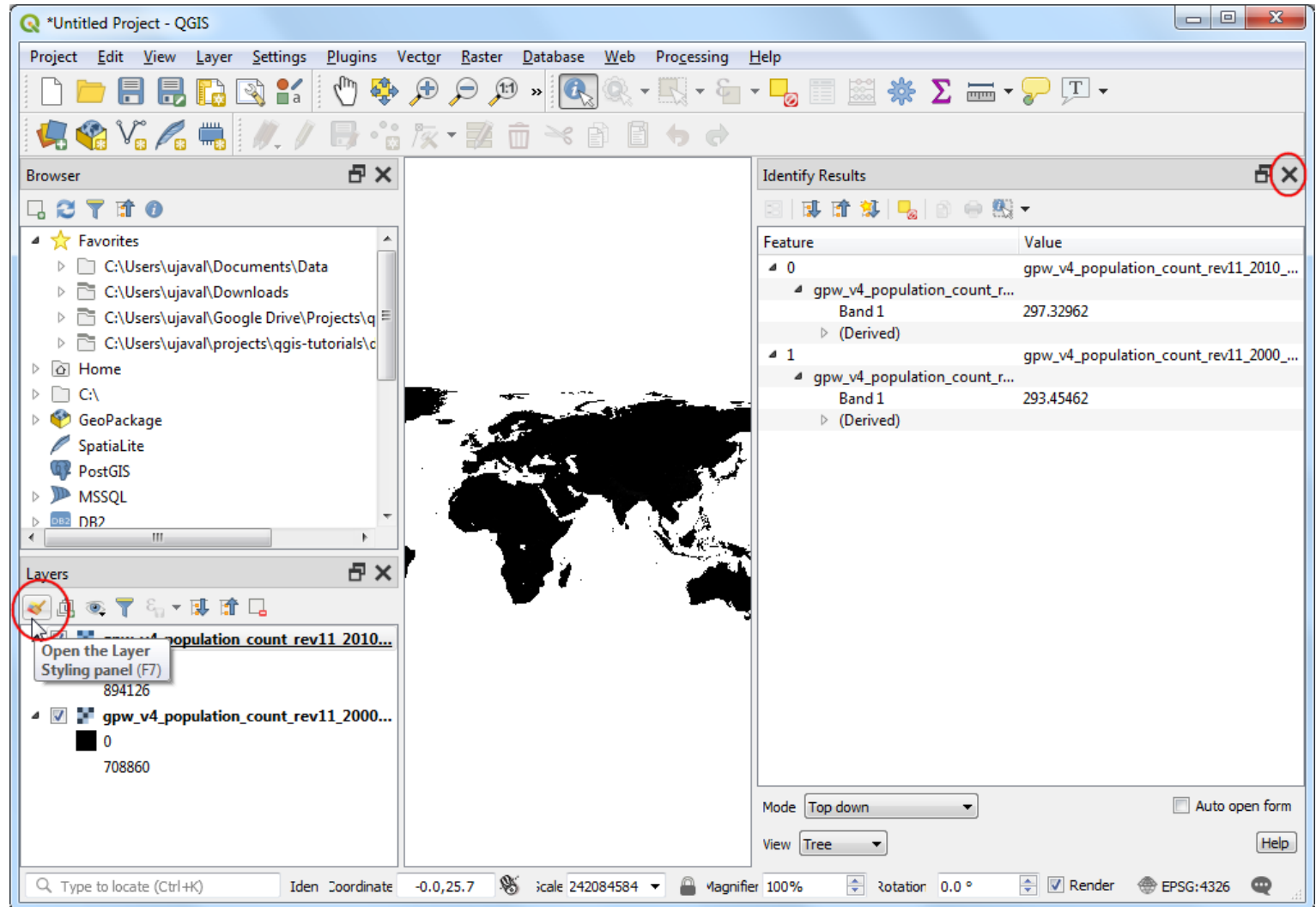
با این کار مقادیر پیکسلی همه رسترها جایگزین فقط بالاترین لایه نمایش داده می شود.

مقادیر هر دو لایه را با هم مقایسه کنید.

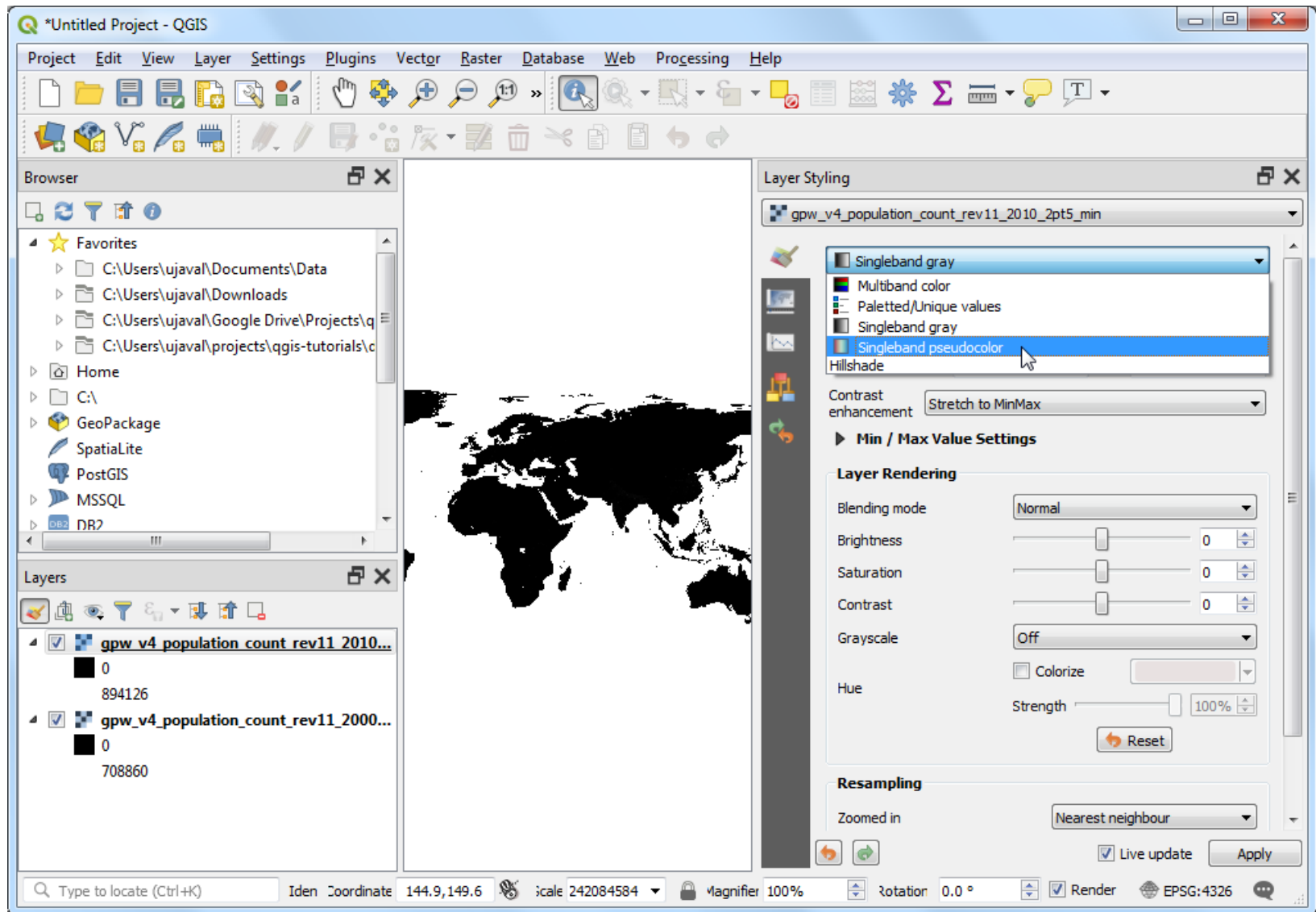
از آنجا که وضوح تصویری تقریباً 5 کیلومتر در 5 کیلومتر است، مقادیر پیکسل نشان دهنده کل جمعیت منطقه (25 کیلومتر مربع) است که توسط پیکسل نشان داده شده است.



پانل شناسایی نتایج را ببندید.
 بیاید پردازش بهتری از لایه ها ایجاد کنیم.
 در پنل Layers روی دکمه Open the layer panel Styling کلیک کنید.



در پنل Layer Styling ، روی کشویی نوع Render کلیک کرده و Singleband pseudocolor renderer را انتخاب کنید.

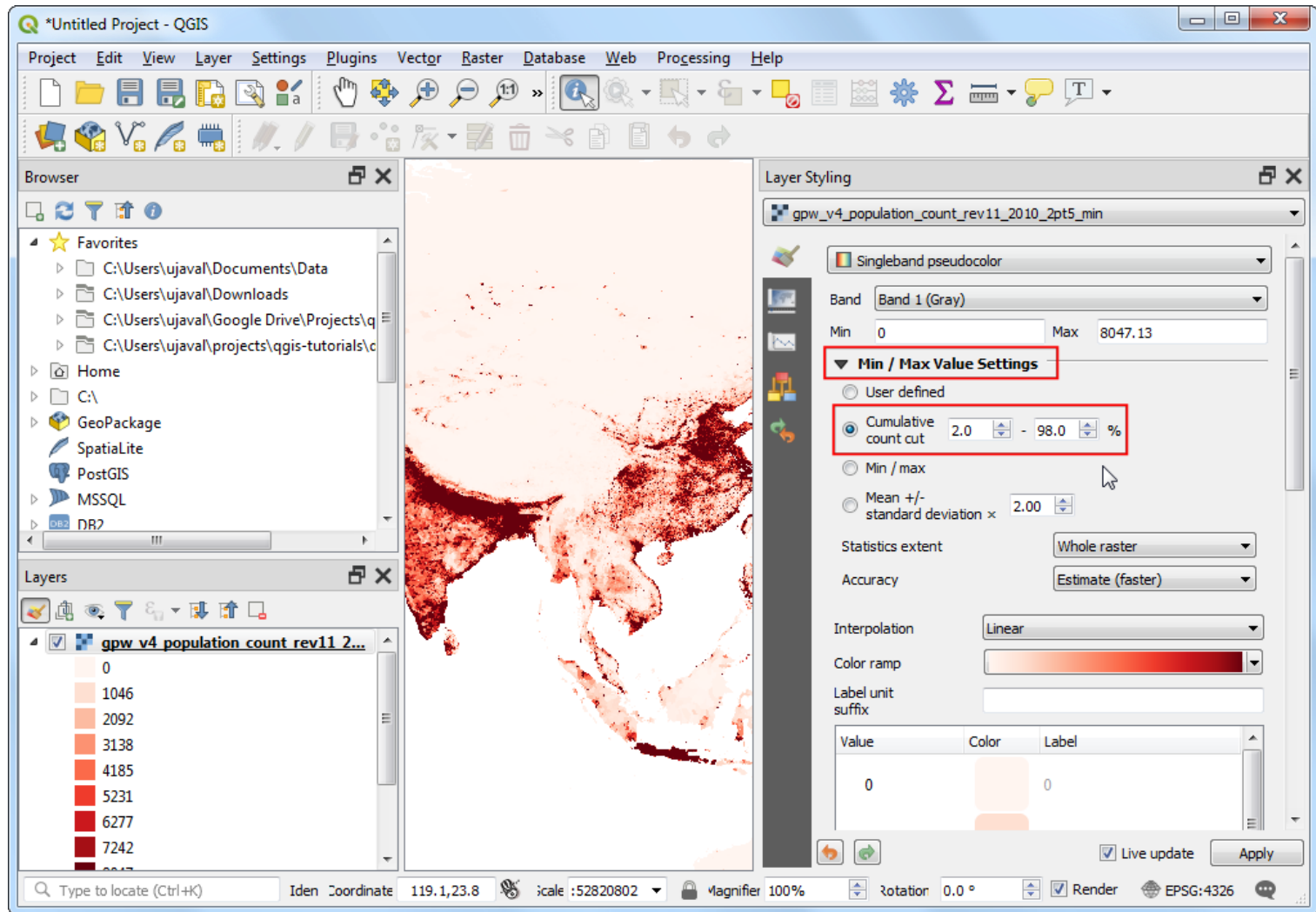


این رندر با استفاده از رمپ رنگی ، لایه را استایل بندی می کند.

سطح رمپ پیش فرض به رنگ قرمز سفید است که در آن حداقل رنگ به رنگ سفید اختصاص داده می شود و حداکثر مقدار در لایه به رنگ قرمز اختصاص می یابد. به مقادیر میانی سایه ای از درون یابی خطی قرمز اختصاص داده می شود.

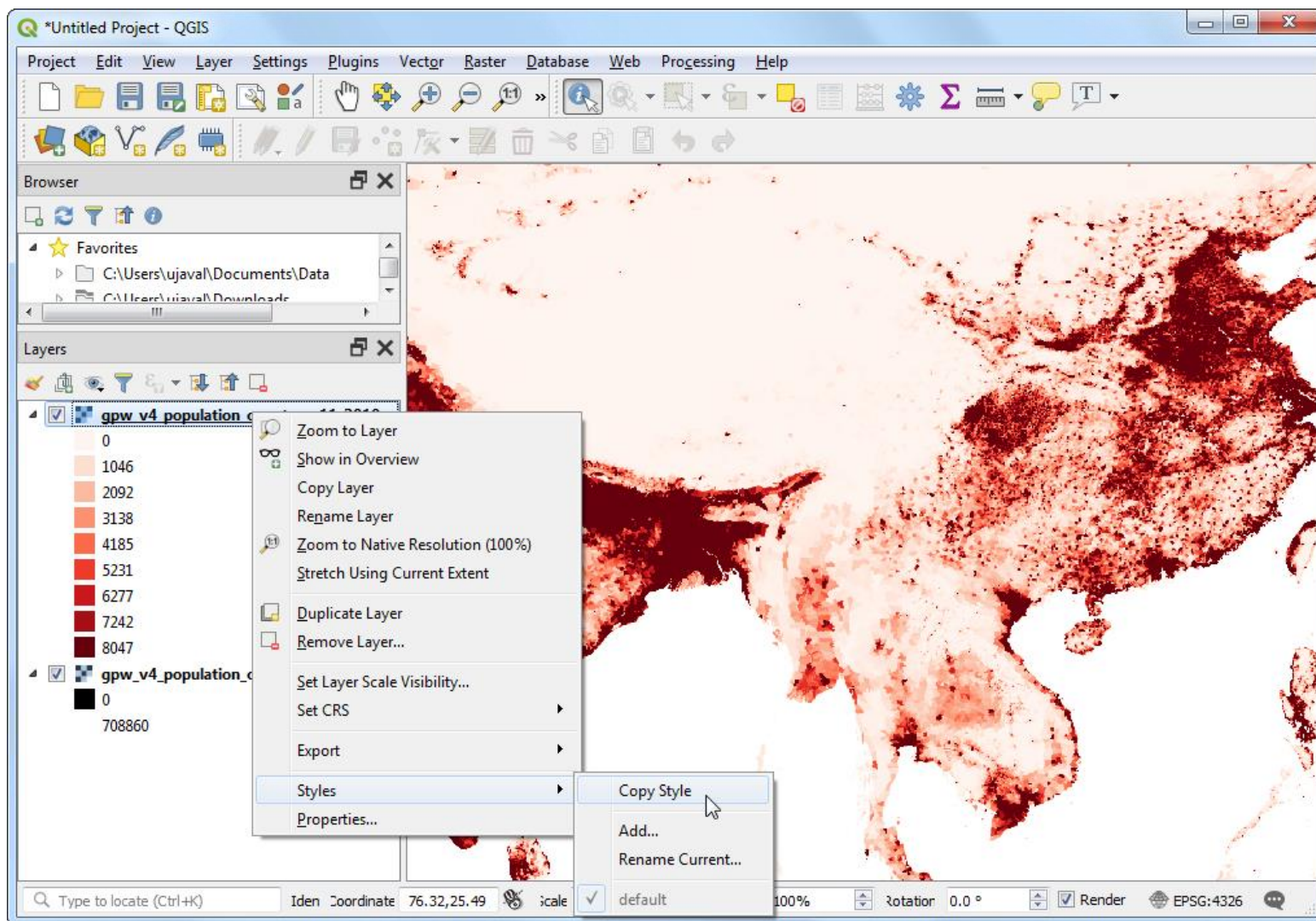
تنظیمات Min / Max Value را گسترده کرده و گزینه Cumulative count cut را انتخاب کنید. خواهید دید که در حال حاضر پردازش نقشه بسیار بهتر است.

محدوده استاندارد داده ها از 2٪ تا 98٪ از مقادیر داده تنظیم شده است ، به این معنی که از مقادیر خارجی برای تعیین حداقل و حداکثر مقادیر استفاده نمی شود و در نتیجه تجسم بسیار نمایانتری حاصل می شود.

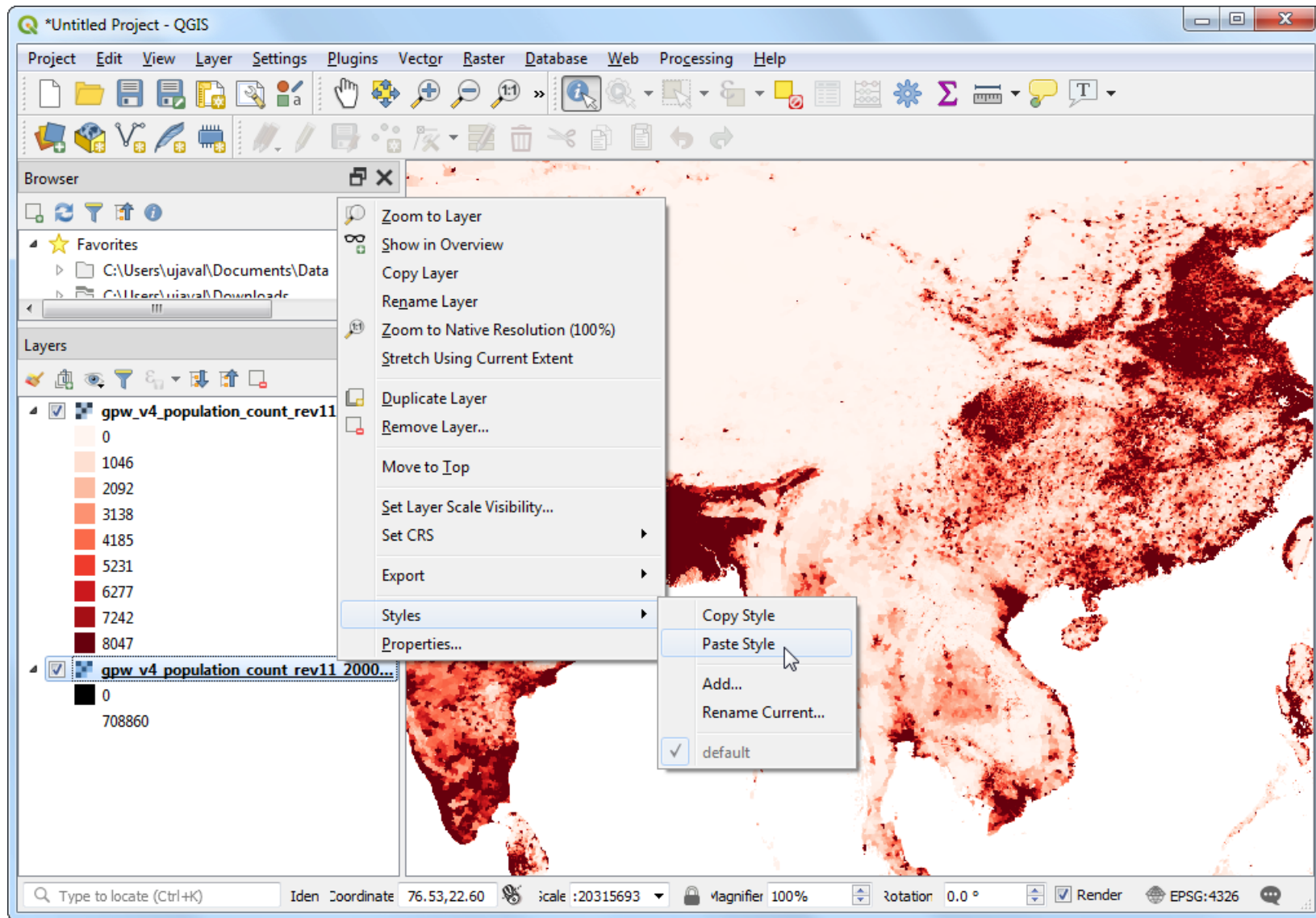


پنل Layer Styling را ببندید. ما می توانیم یک ظاهر با استایل بندی مشابه را در لایه دیگر نیز اعمال کنیم. اما یک روش آسان تر برای انتقال استایل از یک لایه به لایه دیگر وجود دارد.

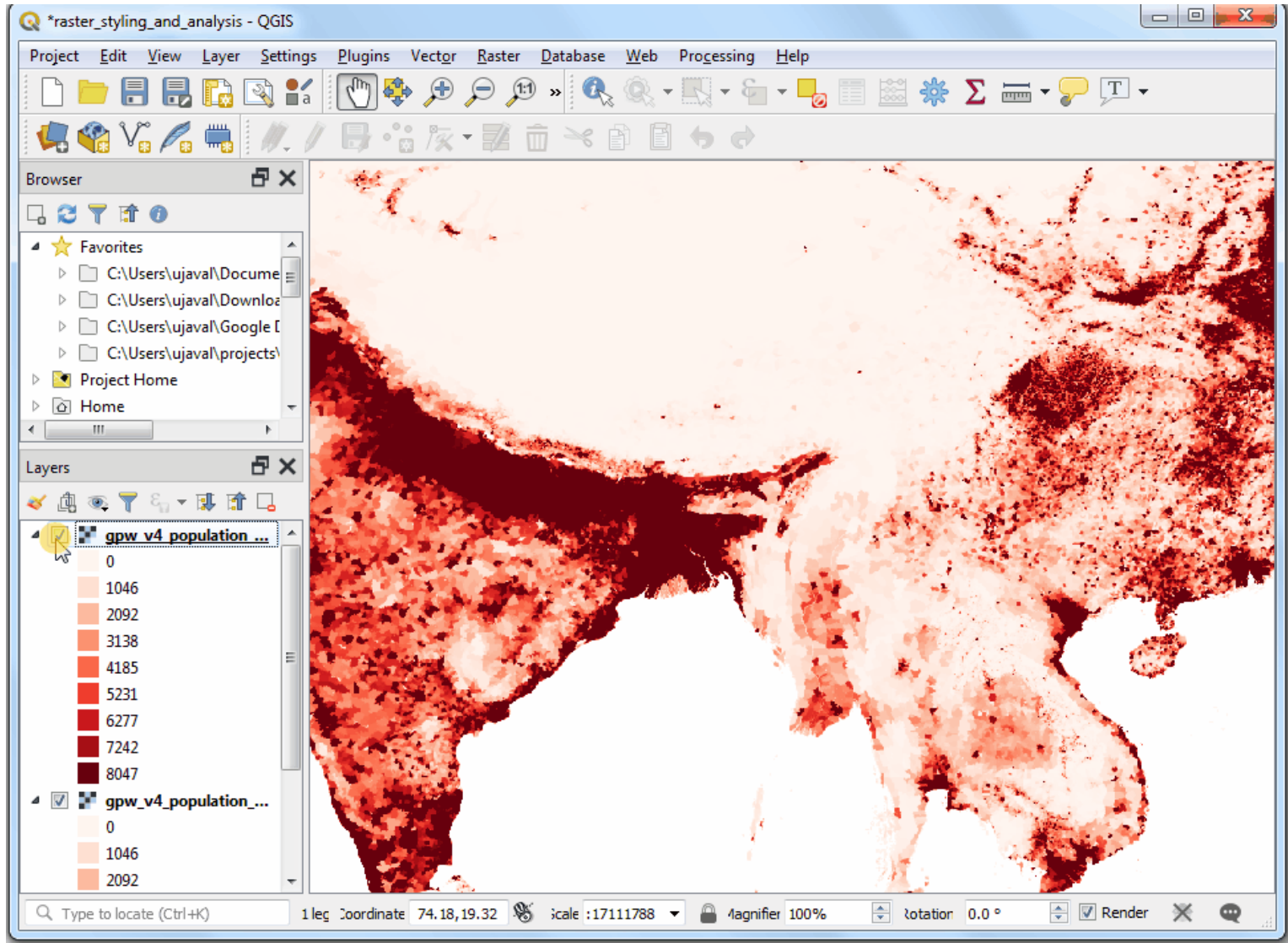
روی لایه gpw-v4-population-count-rev11_2010_2pt5_min کلیک راست کرده و Styles ▸ Copy Style را انتخاب کنید.



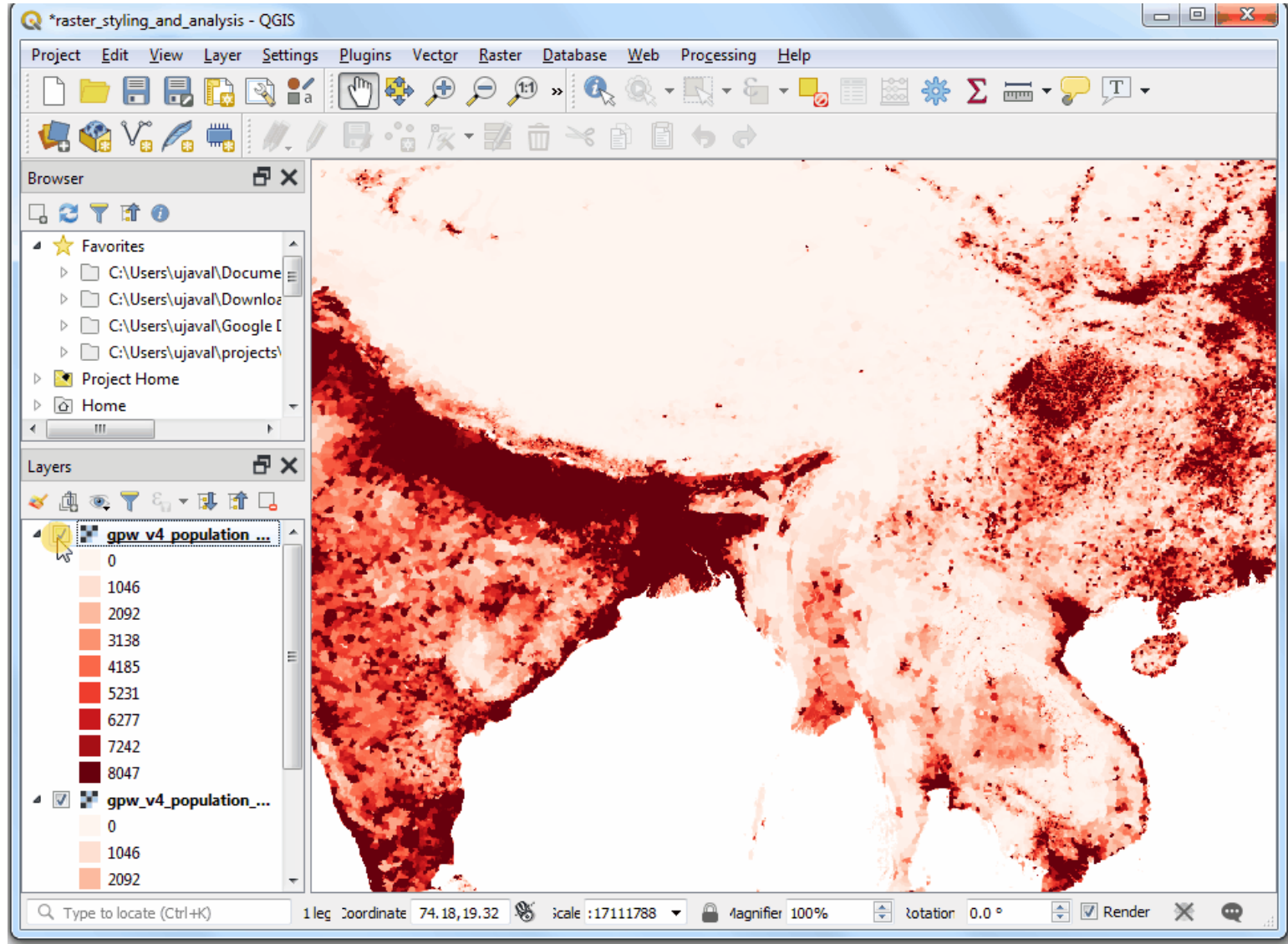
اکنون روی لایه gpw-v4-population-count-rev11_2000_2pt5_min کلیک راست کرده و Styles > Paste Style را انتخاب کنید.



همان پارامترهای استایل بندی شده بر روی لایه دیگر اعمال می شود.
این ویژگی به ویژه هنگامی مفید است که می خواهید لایه های مختلف را با استفاده از طبقه بندی یکسان مقایسه کنید.
همزمان با مشاهده لایه ها ، می توانید بطور بصری تغییرات در جمعیت را مشاهده کنید.



تمرین ما ایجاد نقشه موضوعی از تغییرات جمعیت است.
 بیاید تفاوت بین دو لایه را محاسبه کنیم و یک شکل دیگر ایجاد کنیم که هر پیکسل نشان دهنده تغییر در جمعیت باشد.

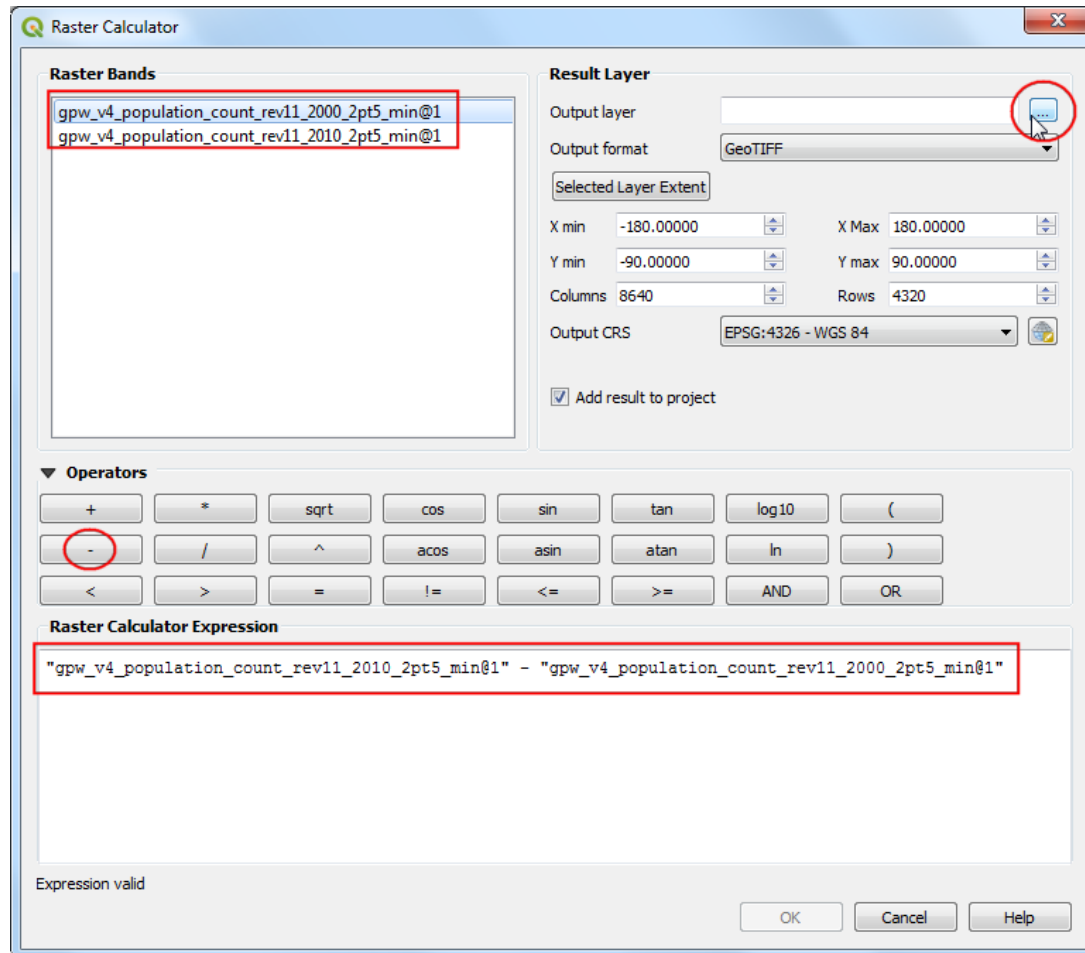


به Raster ► Raster calculator بروید.

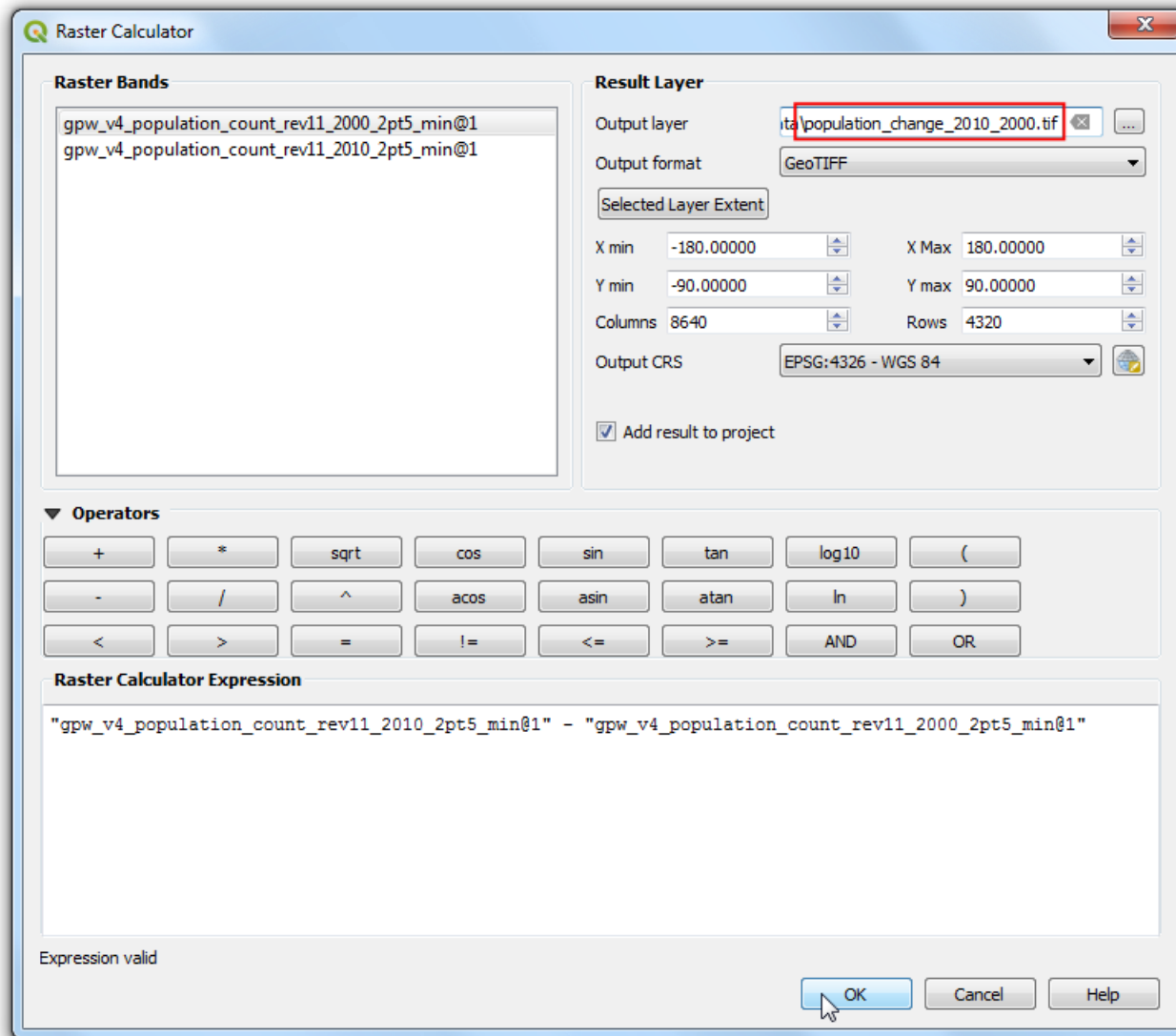
در بخش Raster bands می توانید لایه را با دوبار کلیک روی آنها انتخاب کنید. گروه ها با نام raster و پس از آن @ و شماره باند نامگذاری می شوند. از آنجا که هر یک از رسترهای ما فقط 1 باند دارند ، شما نامهای دارای شماره 1 را به نام لایه اضافه می کنید. raster calculator می تواند عملیات ریاضی را بر روی پیکسل های شطرنجی اعمال کند. در این حالت ما می خواهیم یک فرمول ساده برای کم کردن جمعیت 2010 از 2000 وارد کنیم.

عبارت زیر را وارد کنید. بعد ، روی دکمه ... کنار لایه Output کلیک کنید.

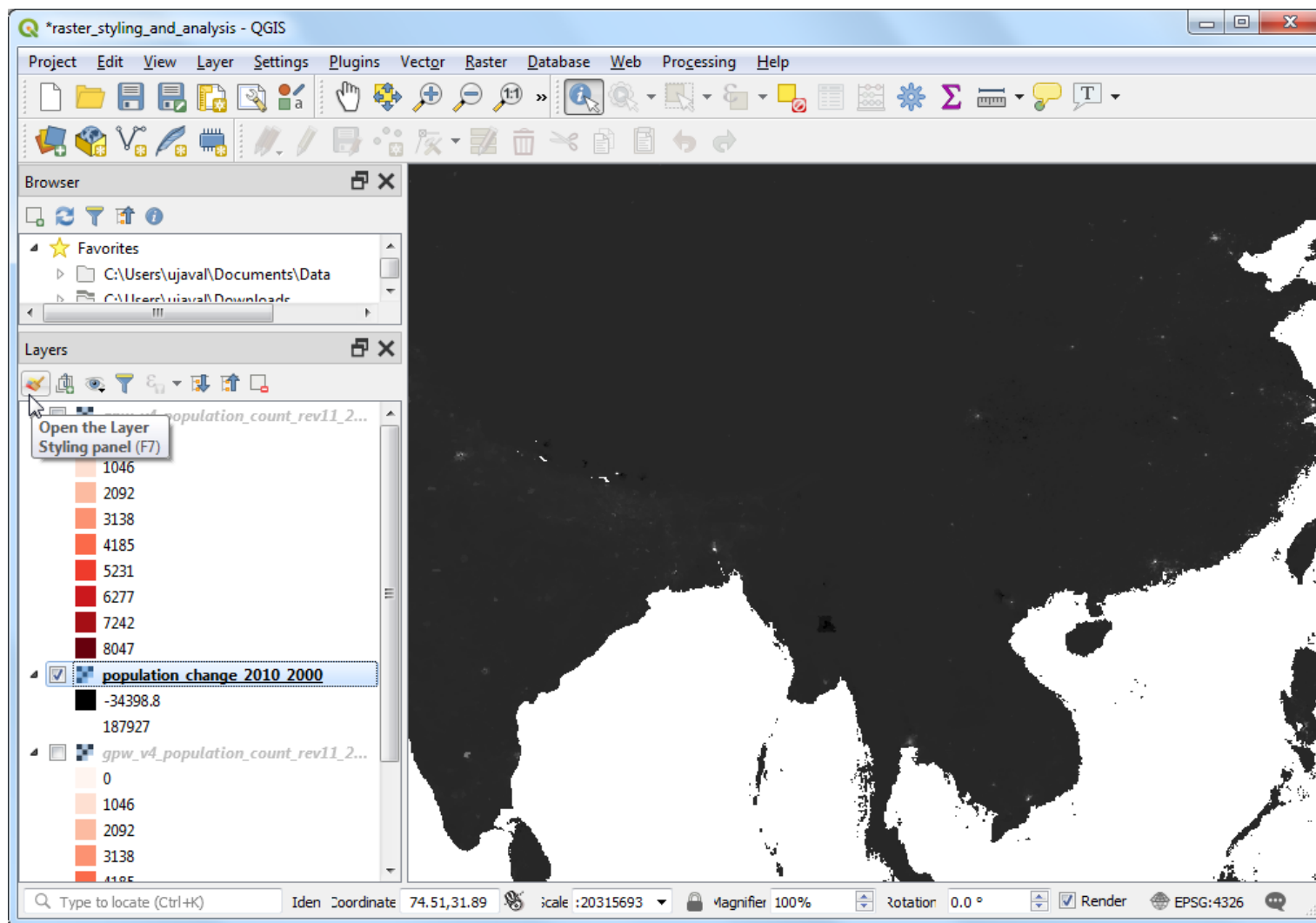
"gpw_v4_population_count_rev11_2010_2pt5_min@1" - "gpw_v4_population_count_rev11_2000_2pt5_min@1"



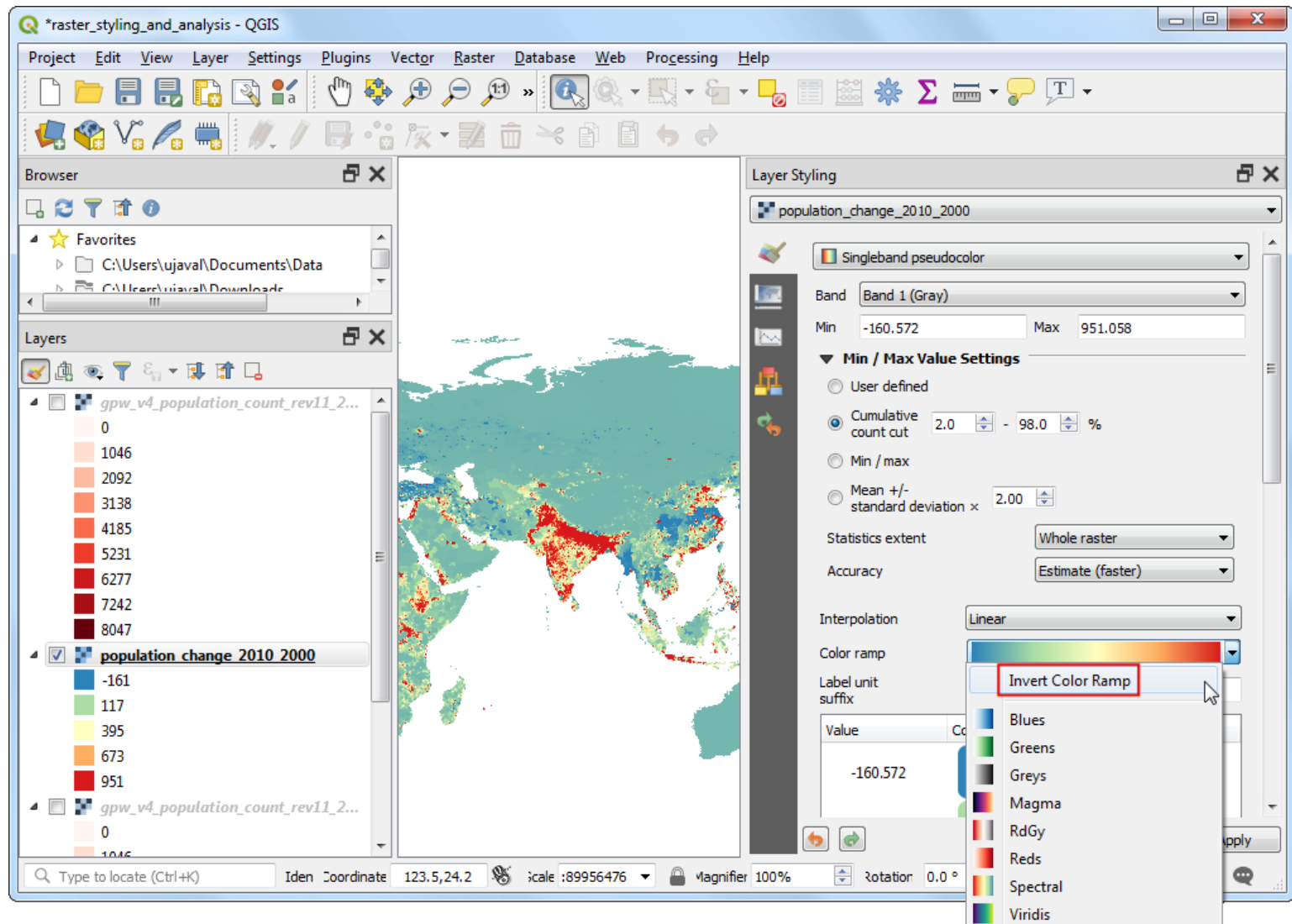
population_change_2010_2000.tif را به عنوان نام فایل خروجی وارد کنید. برای شروع محاسبات ، تأیید را کلیک کنید.



پس از اتمام یک لایه جدید به نام `population_change_2010_2000` به پنل لایه ها اضافه می شود.
بیاید استایل آن را تغییر دهیم تا تغییرات منفی و مثبت جمعیت بهتر دیده شود.
در پنل **Layers** روی دکمه **Open the layer panel Styling** کلیک کنید.

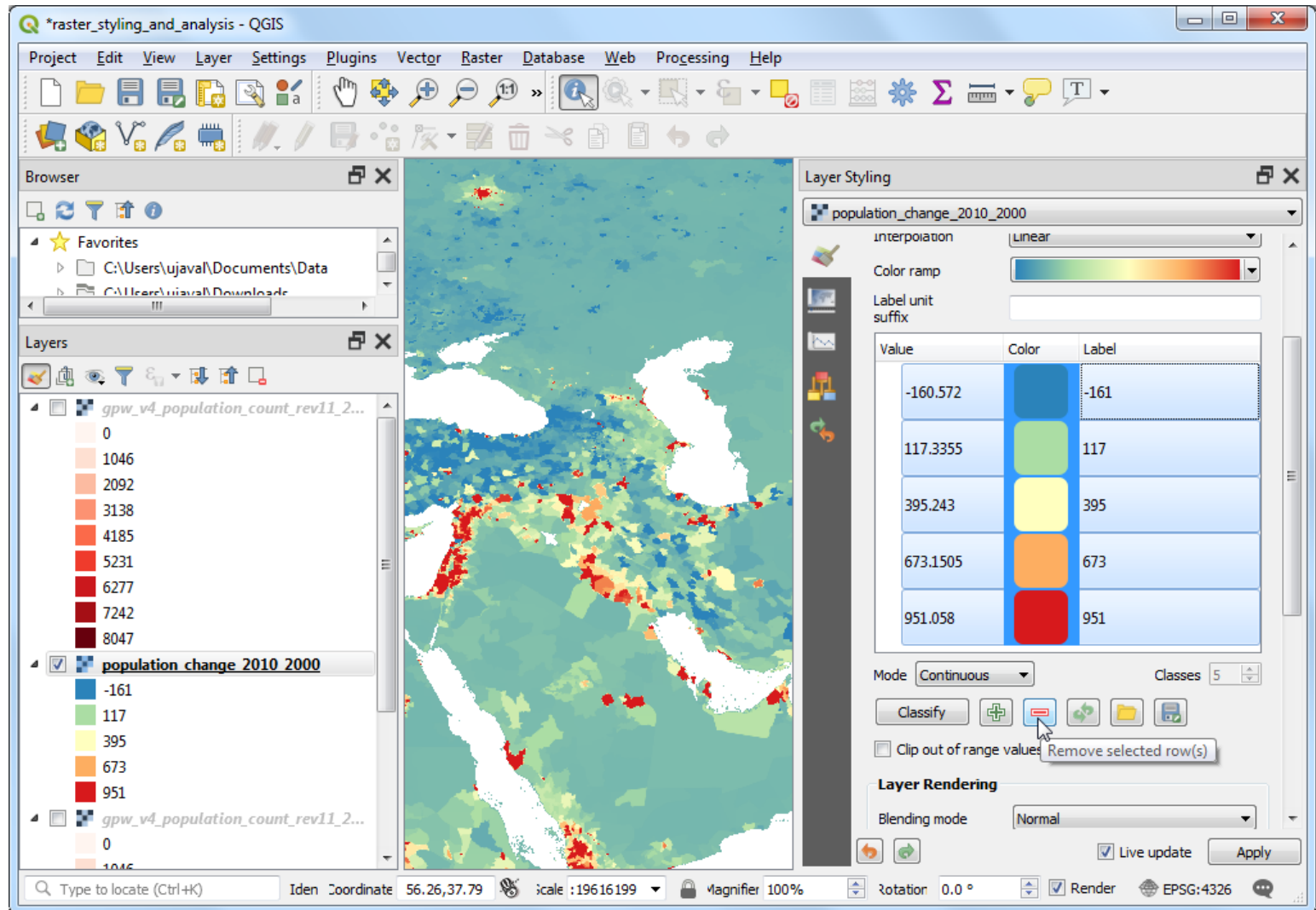


یکی از گزینه ها استفاده از تکنیک استایل بندی مشابه مانند گذشته و انتخاب یک سطح شیب دار رنگی و اگر است. روی کشویی رمپ رنگی کلیک کنید و سطح شیب طیفی (Spectral) را انتخاب کنید. دوباره کلیک کنید و Invert Color Ramp را انتخاب کنید تا رنگ آبی را به مقادیر کم و قرمز را به مقادیر زیاد اختصاص دهید.



این یک پردازش خوب است ، اما تفسیر آن آسان نیست.

بیاید یک نقشه بهتر با 4 دسته گسسته شامل کاهش (Decline) ، خنثی (Neutral) ، رشد (Growth) و رشد زیاد (High Growth) ایجاد کنیم. کلید Shift را نگه دارید و تمام ردیف ها را انتخاب کنید. بر روی دکمه حذف سطر (های) انتخاب شده (Remove selected row(s)) کلیک کنید.



حالت Interpolation را به Discrete تغییر دهید.

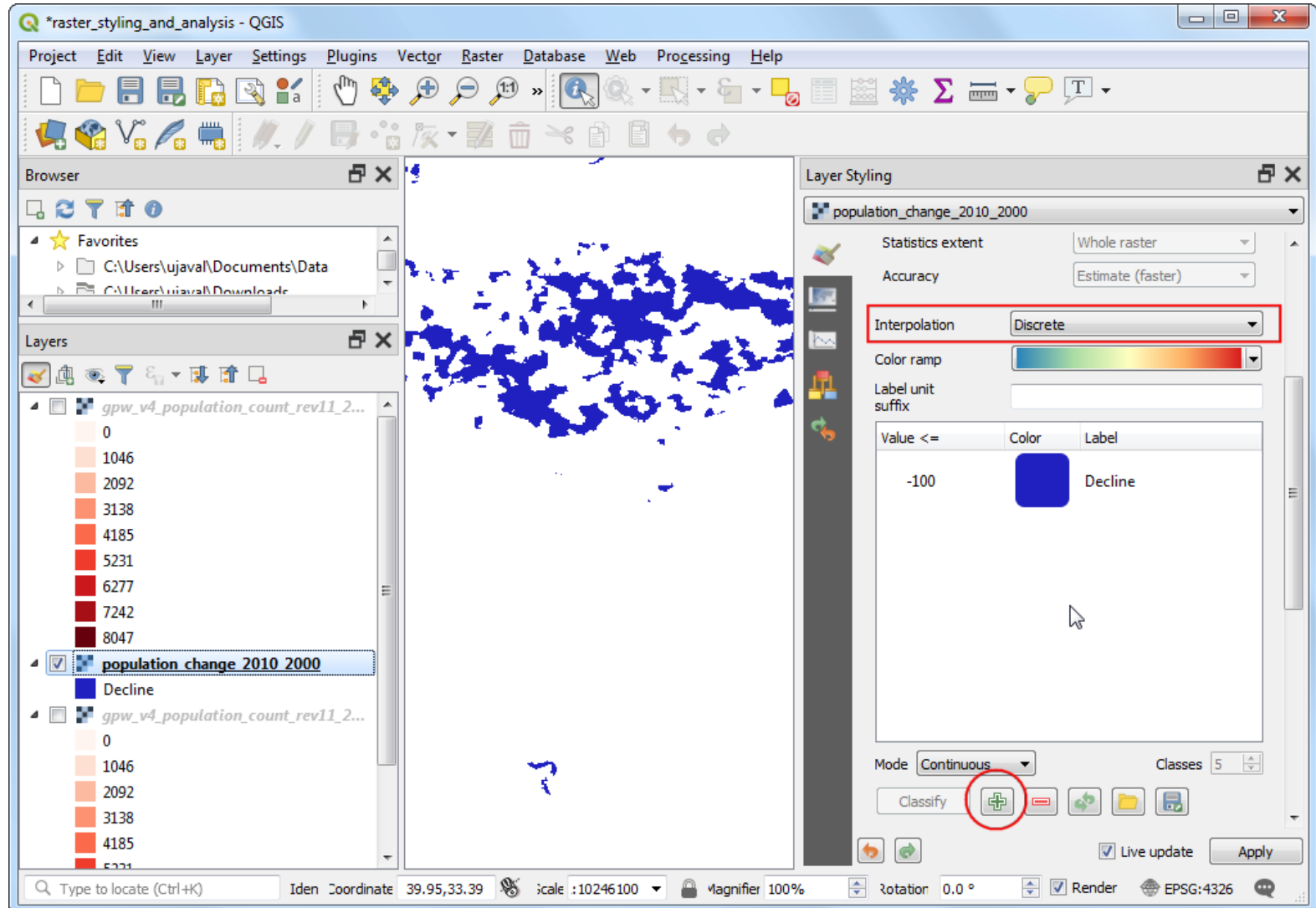
اکنون یک نقشه رنگی به صورت دستی ایجاد خواهیم کرد.

روی دکمه افزودن ارزشها به صورت دستی کلیک کنید.

100- را به عنوان Value و Decline را به عنوان برچسب وارد کنید.

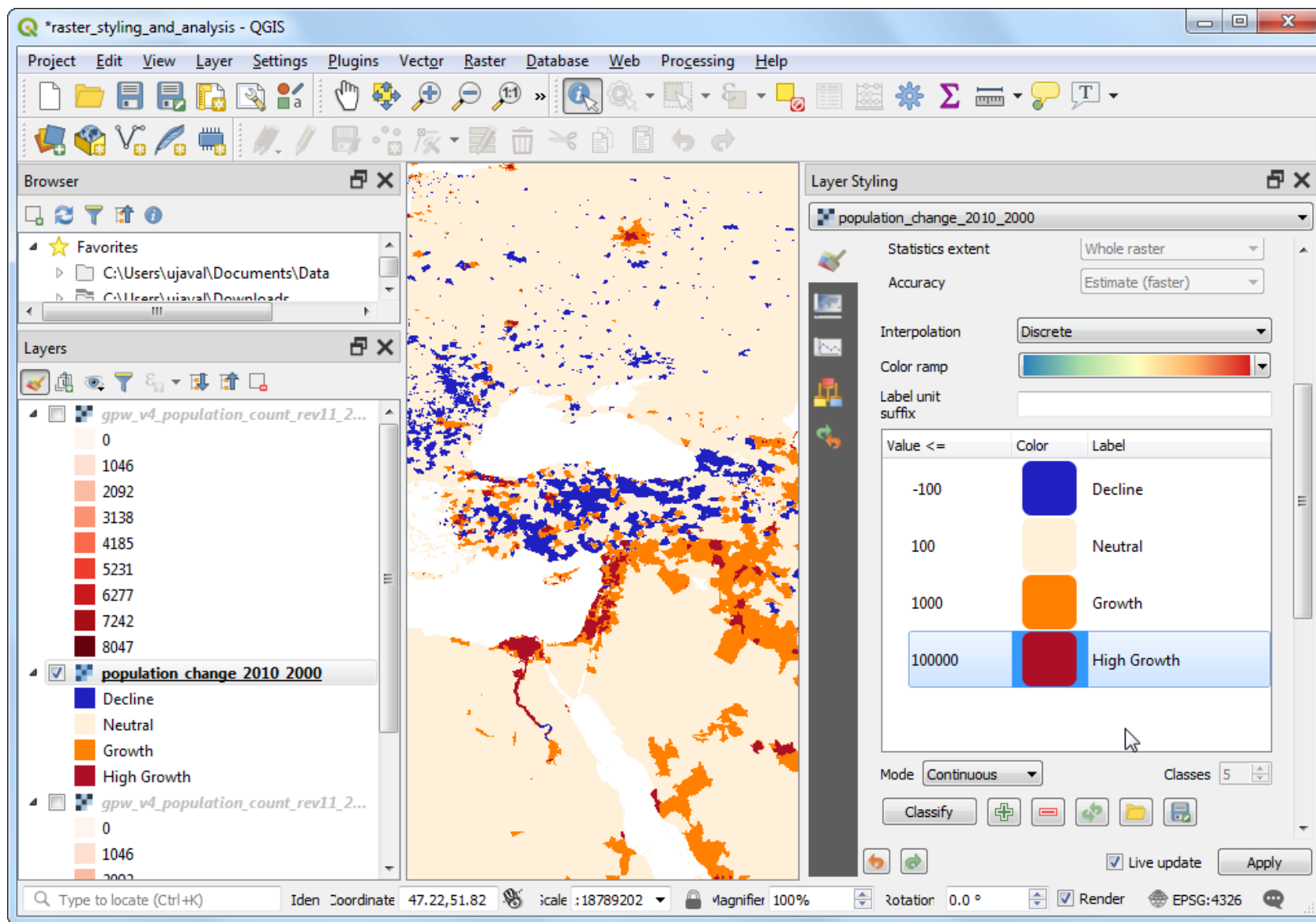
رنگ آبی را به این دسته اختصاص دهید. نحوه کار رمپ رنگ این است که به تمام مقادیر کمتر از مقدار وارد شده ، رنگ آن ورودی داده می شود.

توجه کنید که بوم فقط مناطقی را نشان می دهد که تغییر جمعیت منفی دارند.

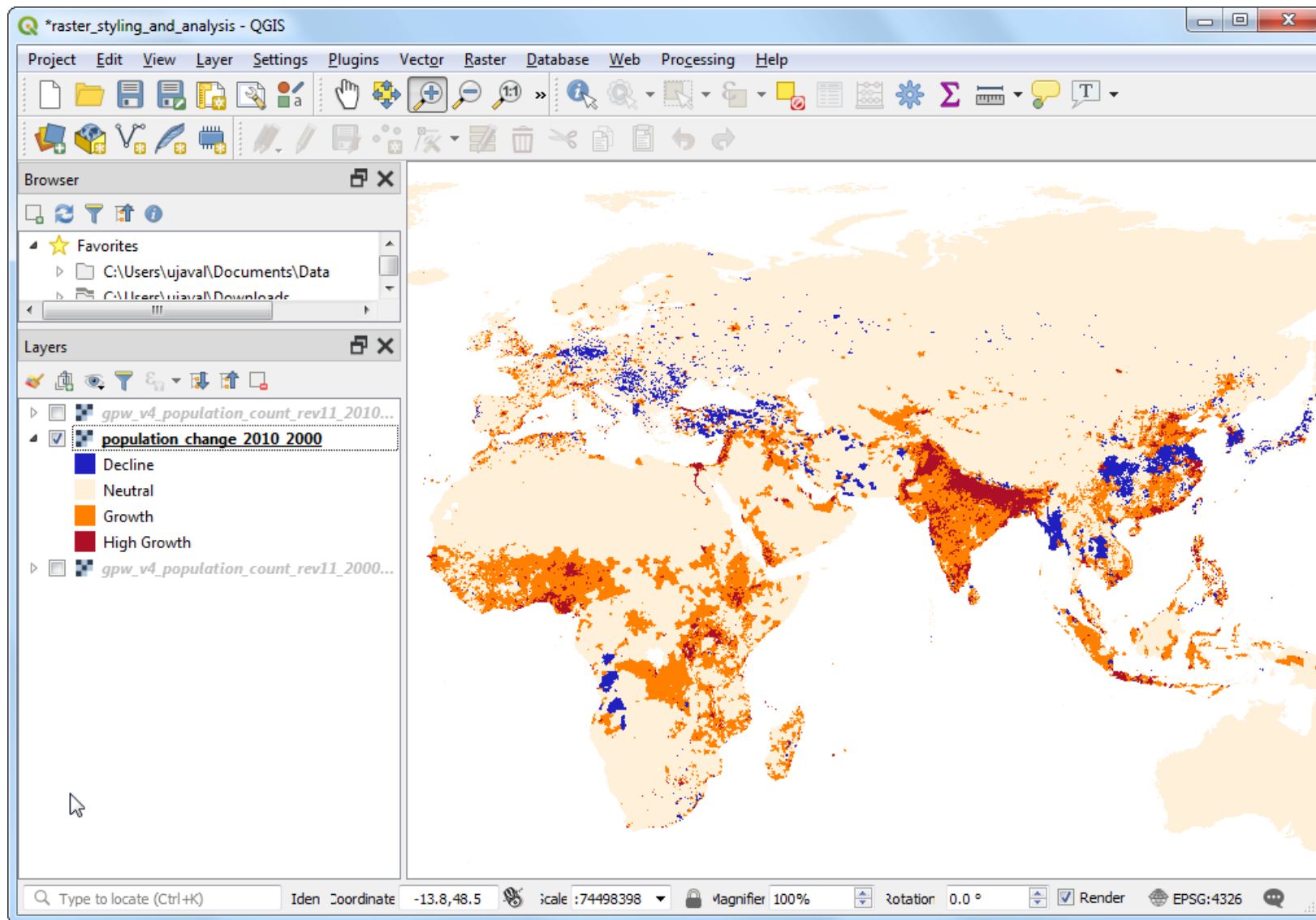


رَمپ رنگی را با مقادیر مناسب تکمیل کنید.

ما به ترتیب 100 ، 1000 و 100000 را به عنوان مرزهای بالاتر برای گروه های خنثی ، رشد و رشد بالا انتخاب کرده ایم.



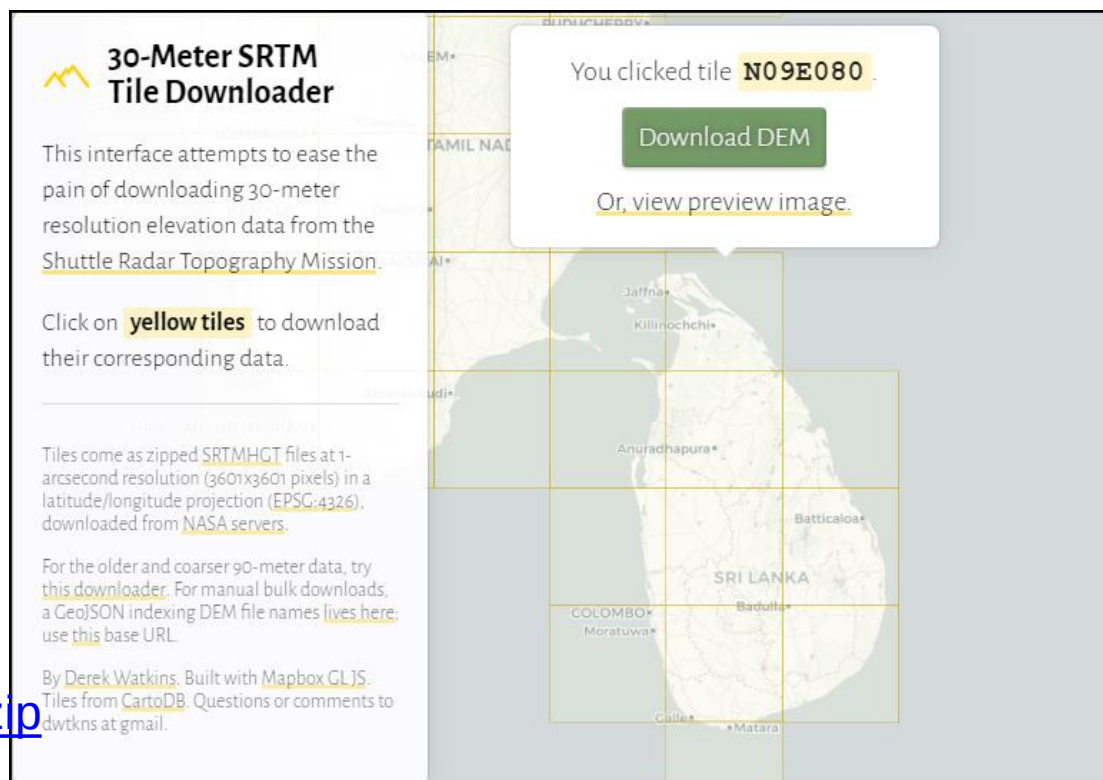
پس از رضایت از تصویر پردازش شده نهایی، پانل **Layer Styling** را ببندید.
اکنون شما یک نقشه موضوعی جهانی برای تغییر جمعیت دارید.



7. موزاییک (Mosaicing) رستری و برش دادن (Clipping)

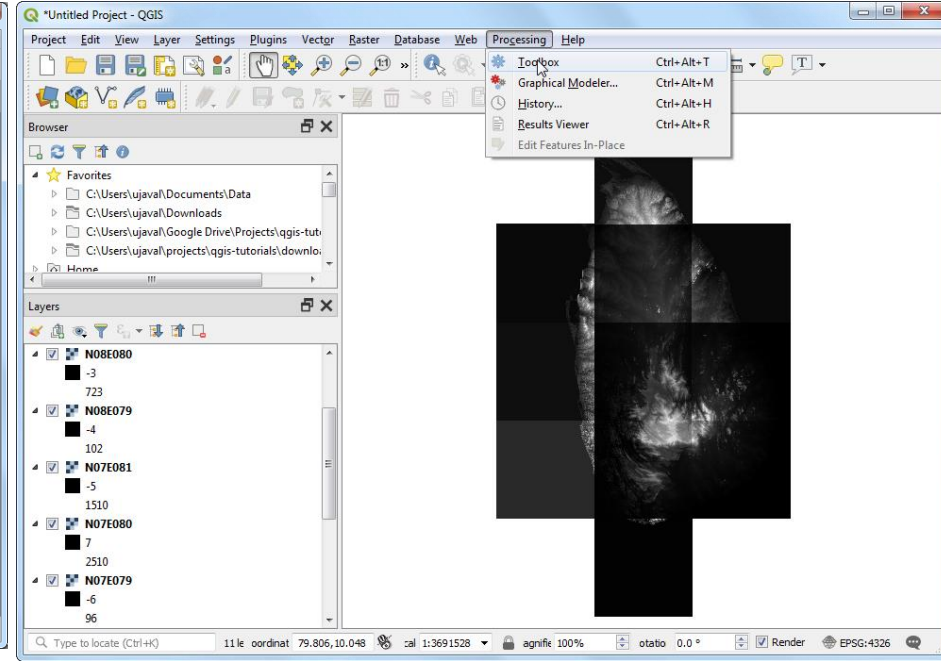
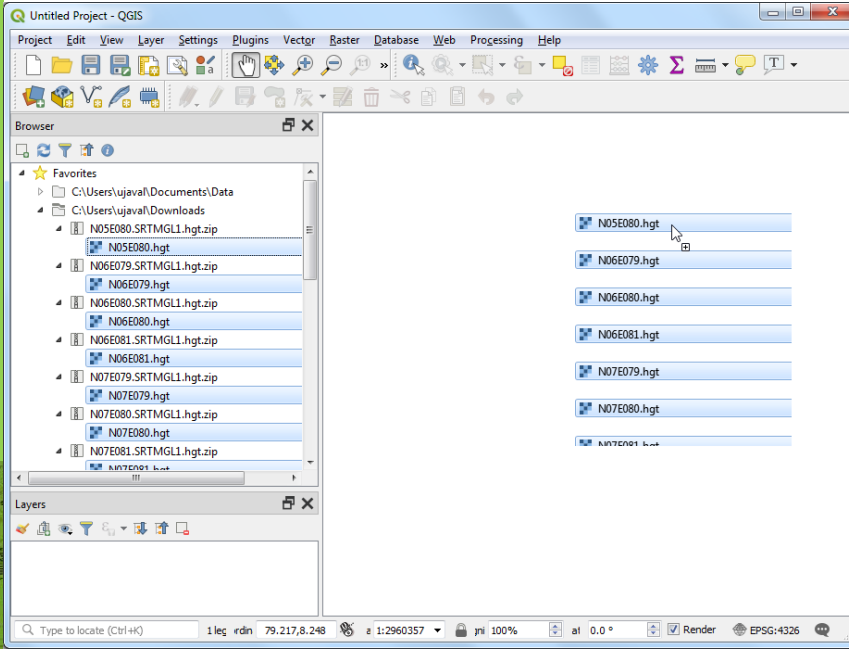
- مرکزبایگانی فرآیندهای توزیعی فعال زمین (LP DAAC) مجموعه [NASA Shuttle Radar Topography Mission \(SRTM\) Global 1 arc second](#) را به عنوان کاشی های ارتفاعی ارائه داده است.
- ما همچنین به شیب فایل [Admin 0 - Countries](#) کشورها از Natural Earth احتیاج خواهیم داشت.

[N05E080.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N06E079.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N06E080.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N06E081.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N07E079.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N07E080.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N07E081.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N08E079.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N08E080.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N08E081.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[N09E080.SRTMGL1.hgt.zip](#)
[ne_10m_admin_0_countries.zip](#)



QGIS را باز کرده و فایل‌های بارگیری شده را در پانل مرورگر پیدا کنید.

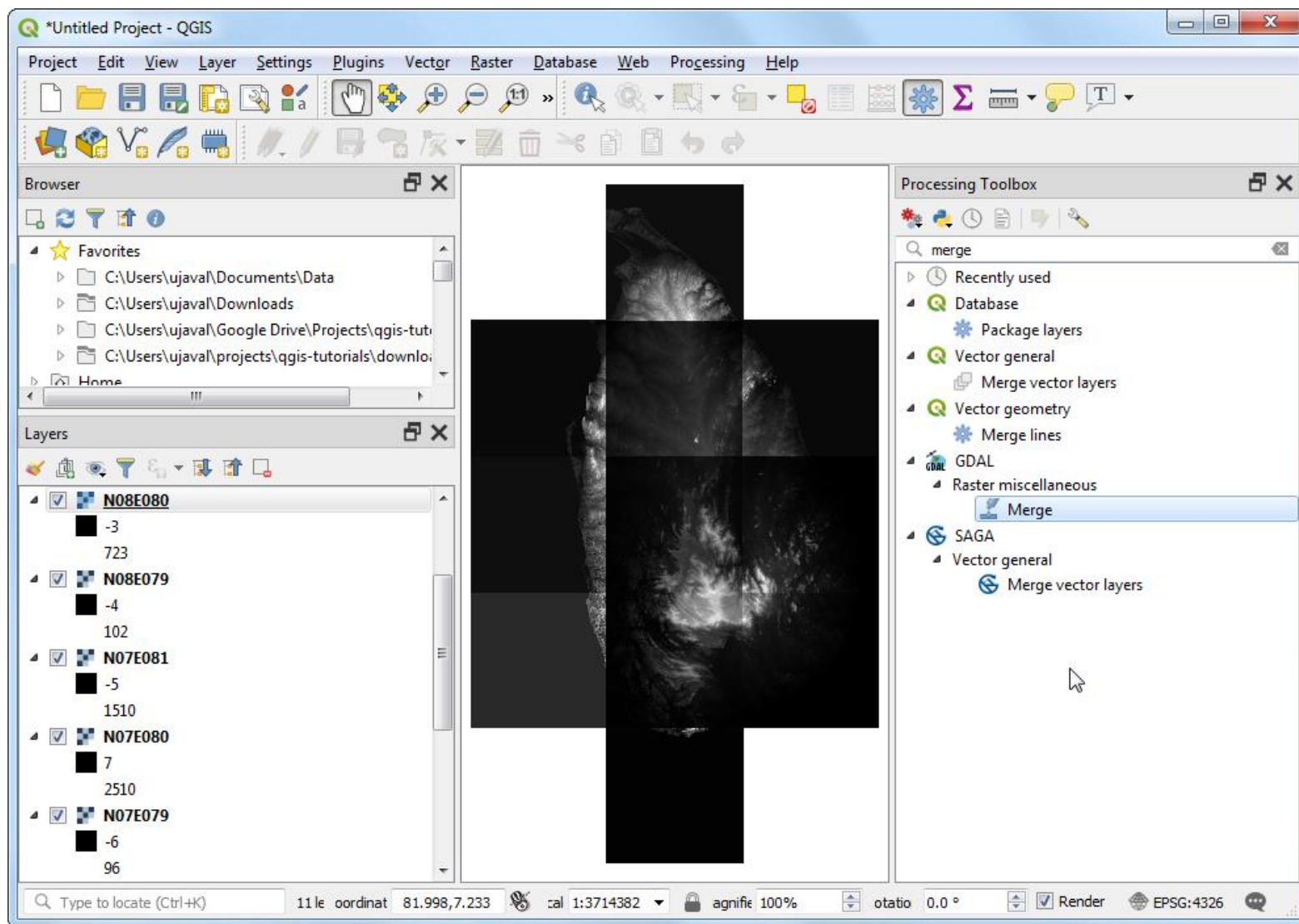
برای نشان دادن فایل‌های با فرمت **.hgt**، فایل‌های فشرده را جداگانه راگسترش دهید. کلید **Ctrl** را نگه دارید و تمام فایل‌های تکی را انتخاب کنید. پس از انتخاب، آنها را به بوم بکشید.



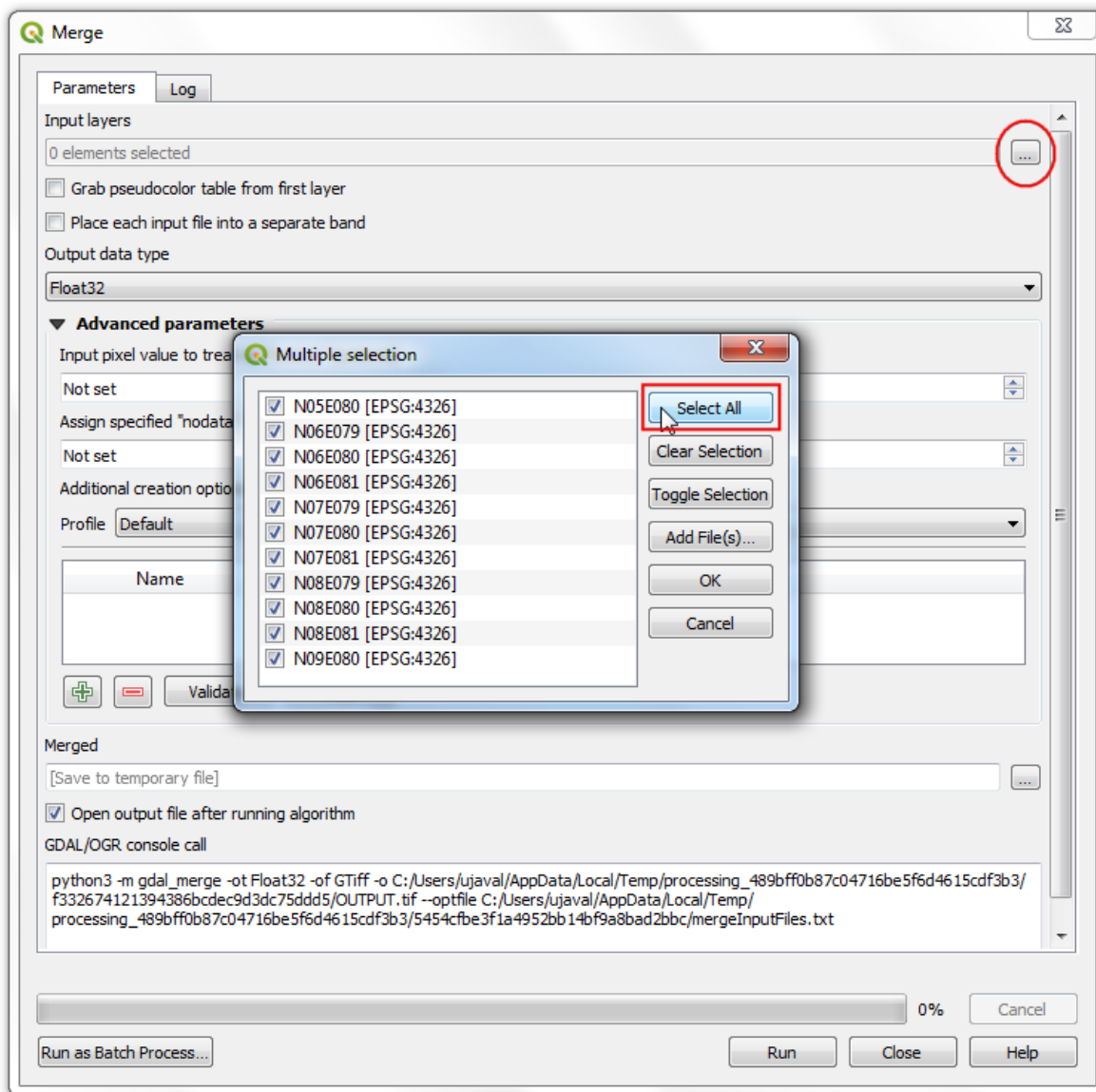
11 لایه جداگانه را مشاهده خواهید کرد که در پنل **Layers** بارگذاری شده و در بوم نمایش داده می شوند. ما این کاشی های جداگانه را در یک موزائیک واحد ادغام خواهیم کرد. به جعبه ابزار پردازش بروید.

Processing ▸ Toolbox

ابزار ادغام را از مسیر GDAL ▸ Raster miscellaneous ▸ Merge tool پیدا کنید.
برای راه اندازی آن دوبار کلیک کنید.



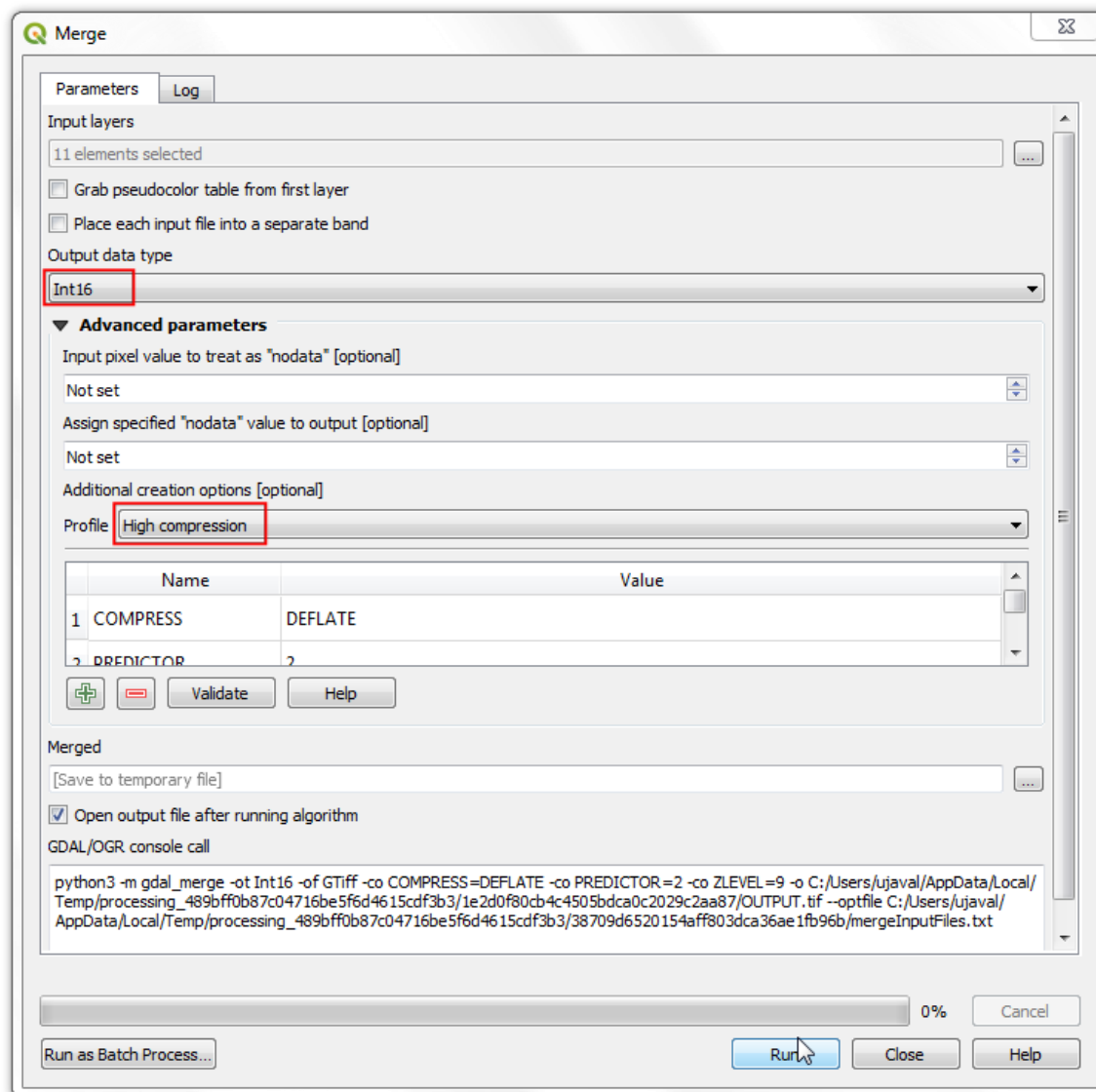
در پنل ادغام ، روی ... دکمه کنار لایه های ورودی (Input layers) کلیک کنید.
برای انتخاب همه لایه های جداگانه (Select All) ، را کلیک کنید.



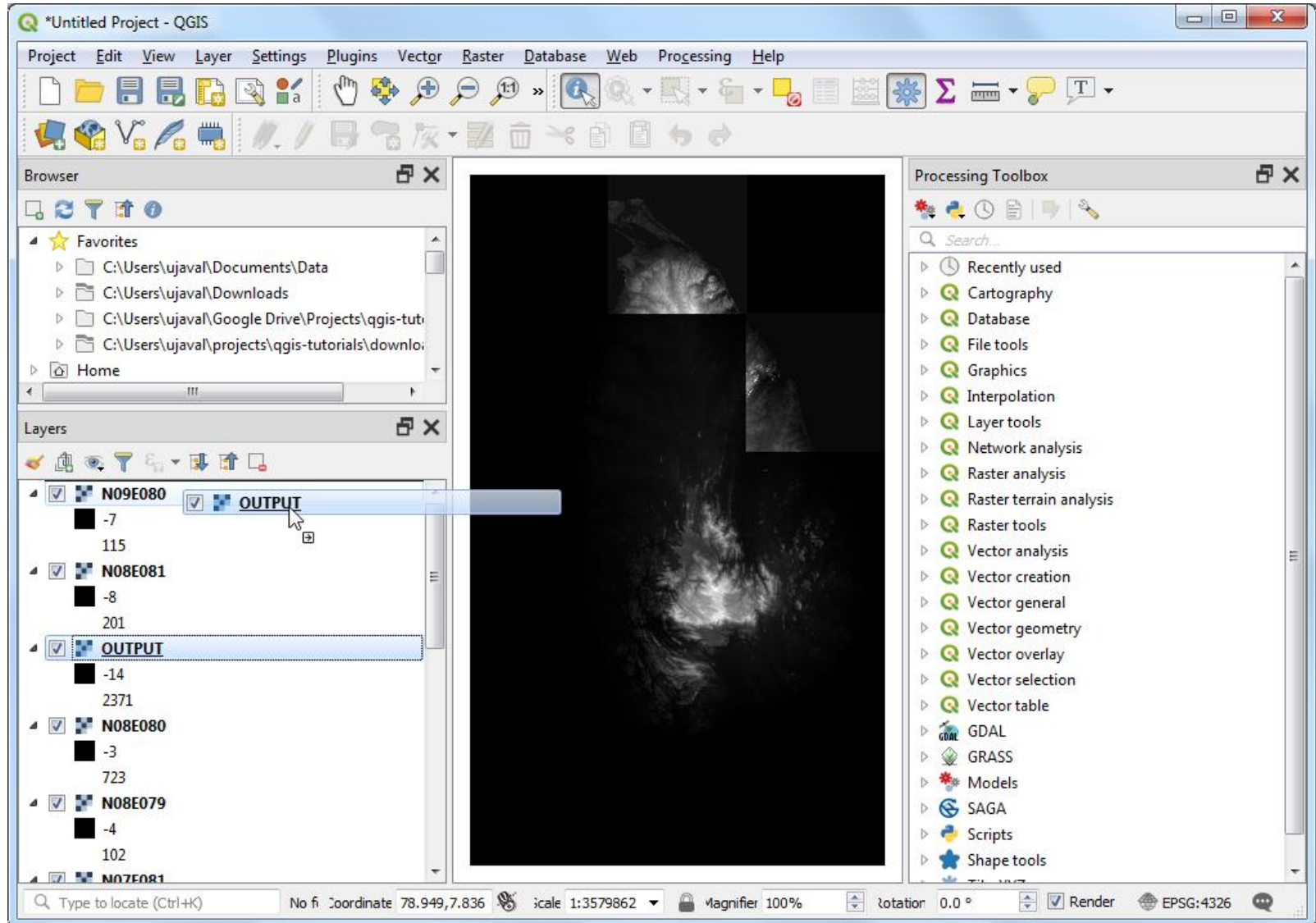
همانطور که در جزئیات لایه [dataset layer details](#) ذکر شده است ، نوع داده ورودی *16-bit signed integer* است. برای حفظ یکپارچگی داده ها ، باید همان داده را برای لایه ادغام شده حفظ کنیم.

Int16 را به عنوان نوع داده خروجی انتخاب کنید.

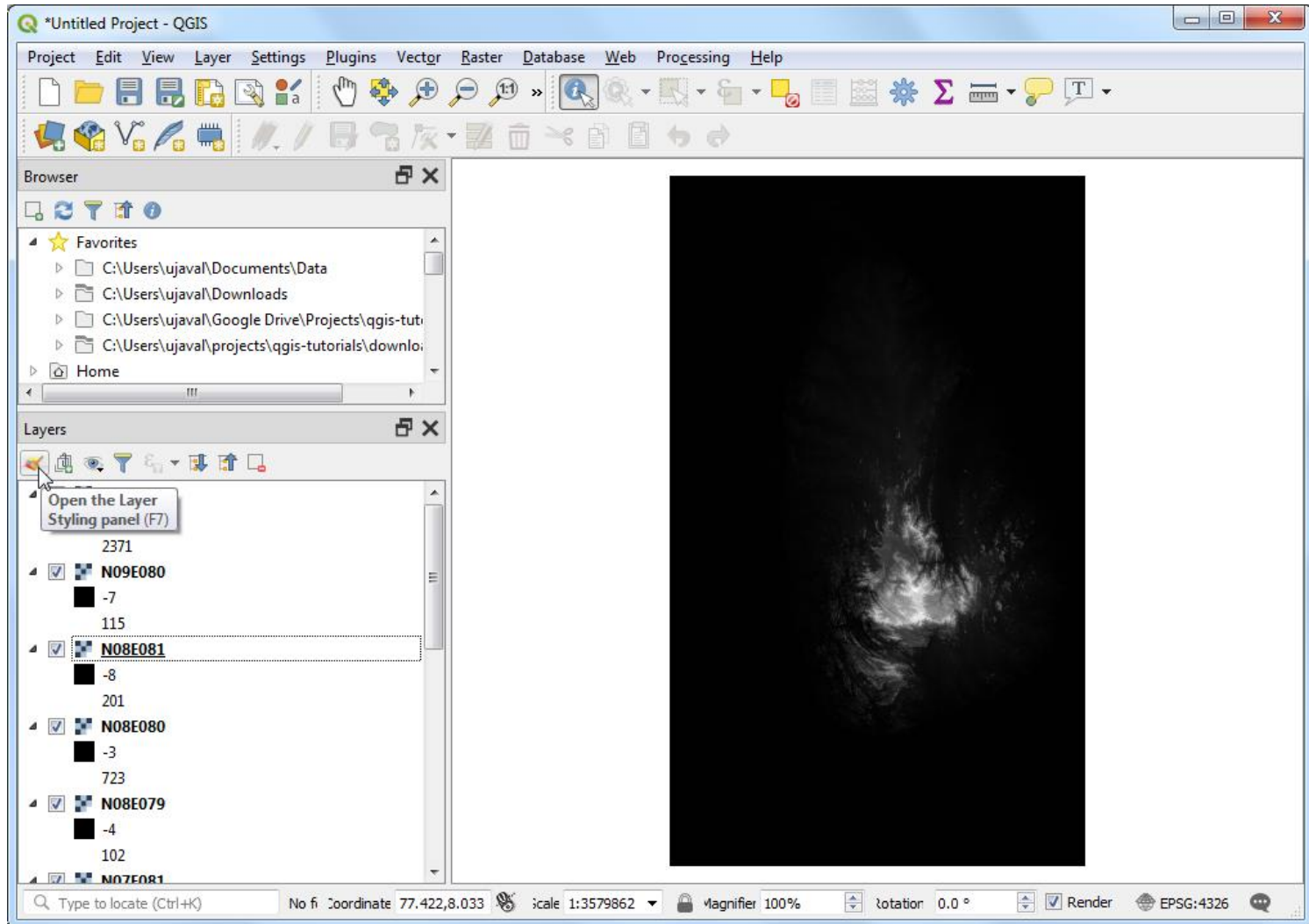
همچنین فرمت داده خروجی پیش فرض GeoTiff است که اگر فشرده نشود ، فایلهای GeoTiff می توانند بسیار بزرگ شوند. فشرده سازی High Compression را به عنوان Profile انتخاب کنید. روی اجرا (Run) کلیک کنید



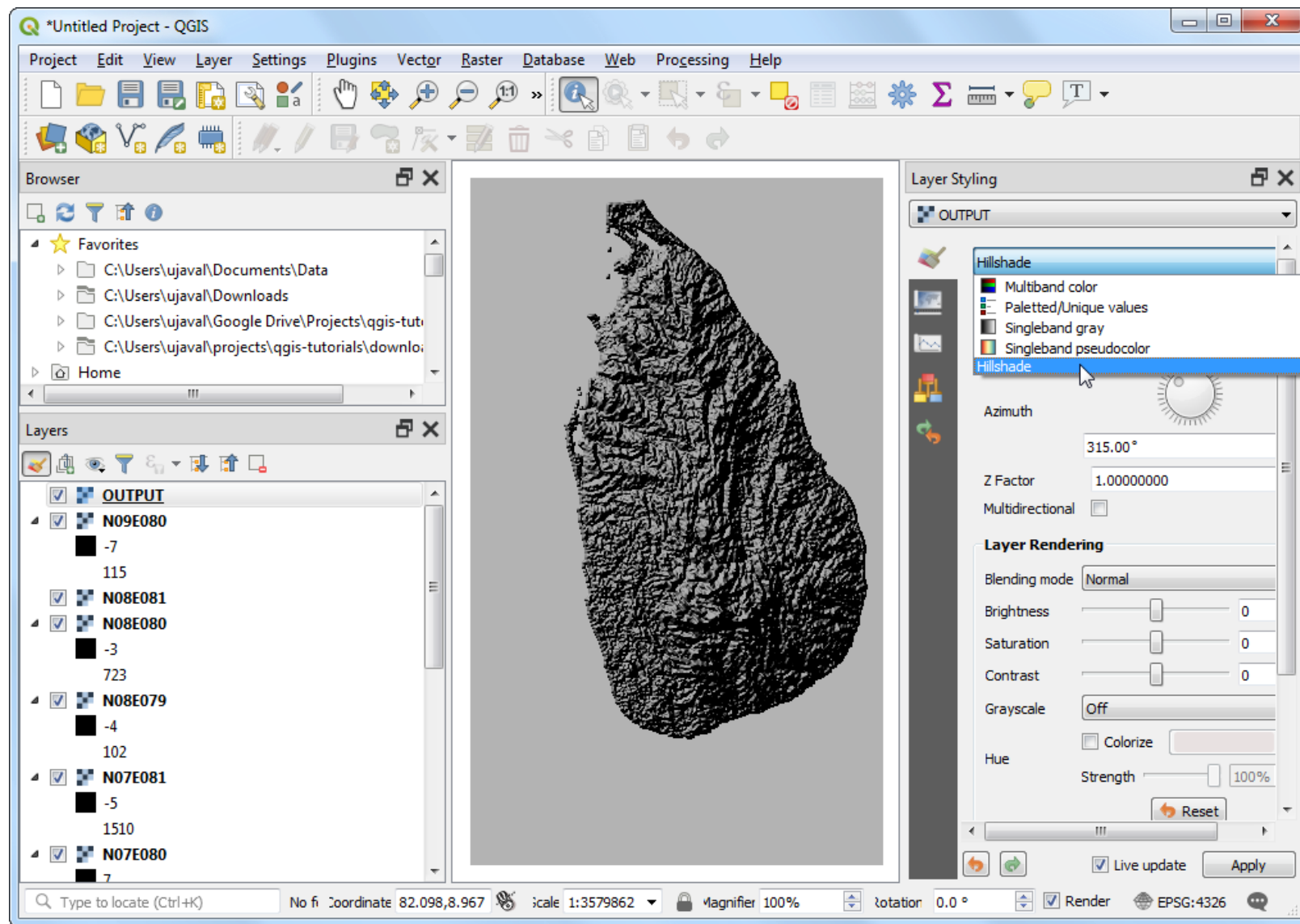
پس از اتمام پردازش ، یک لایه جدید OUTPUT به پنل Layers اضافه می شود.
در صورت عدم وجود لایه در بالای بقیه لایه ها ، آن را انتخاب کرده و به بالا بکشید.



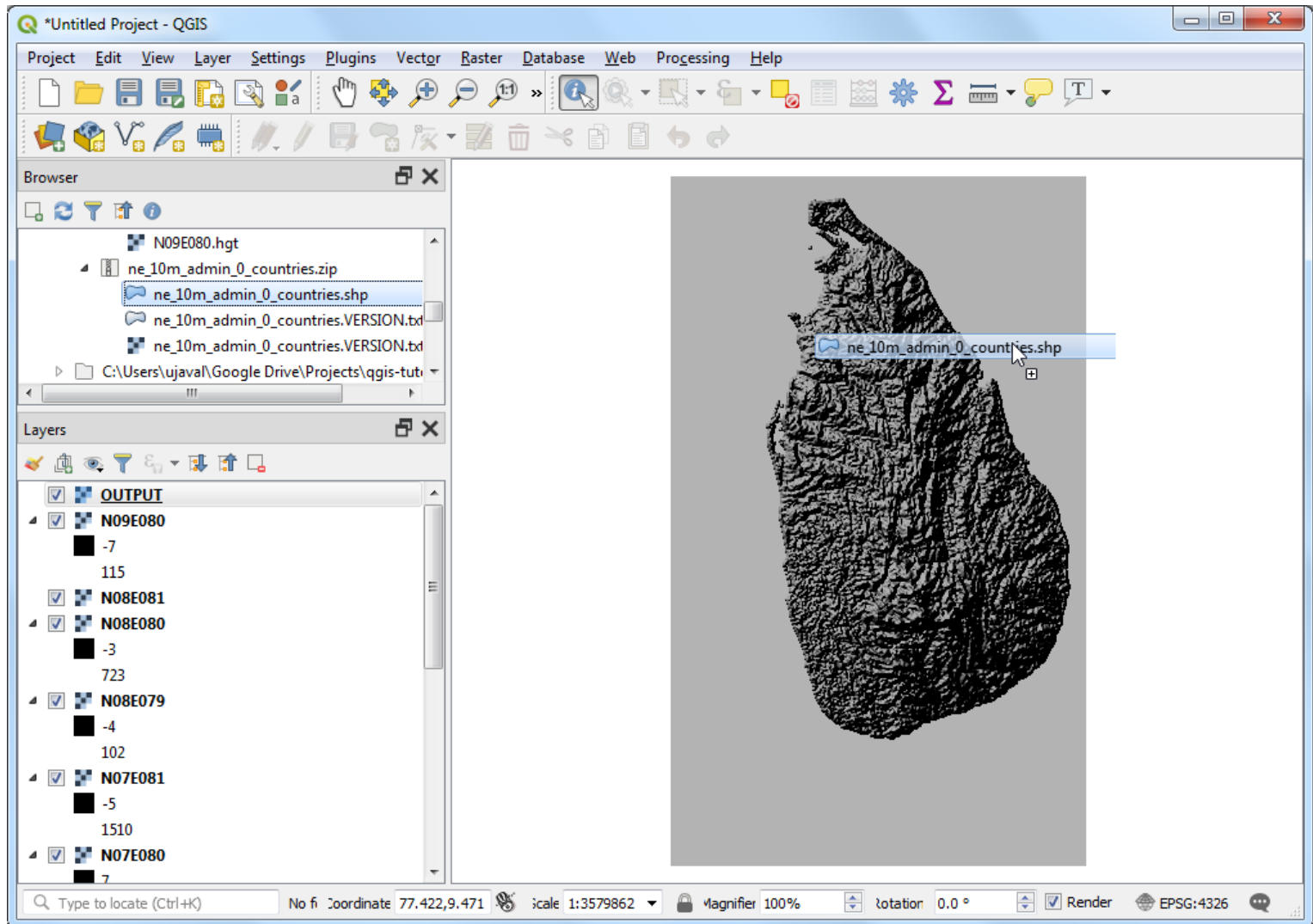
خواهید دید که لایه **OUTPUT** شامل داده های ارتفاعی ادغام شده از کاشی های ورودی جداگانه است. تصویریش فرض فقط مقادیر پیکسل را در دامنه 0-255 نشان می دهد. اما داده های ما حاوی پیکسل هایی با مقادیر -14 تا 2371 هستند و در نتیجه یک کنتراست پایین ارائه می شود. بیاید آن را به تصویر پردازش شده ی بهتری تغییر دهیم. در پنل **Layers** روی دکمه **Open the layer styling panel** کلیک کنید.



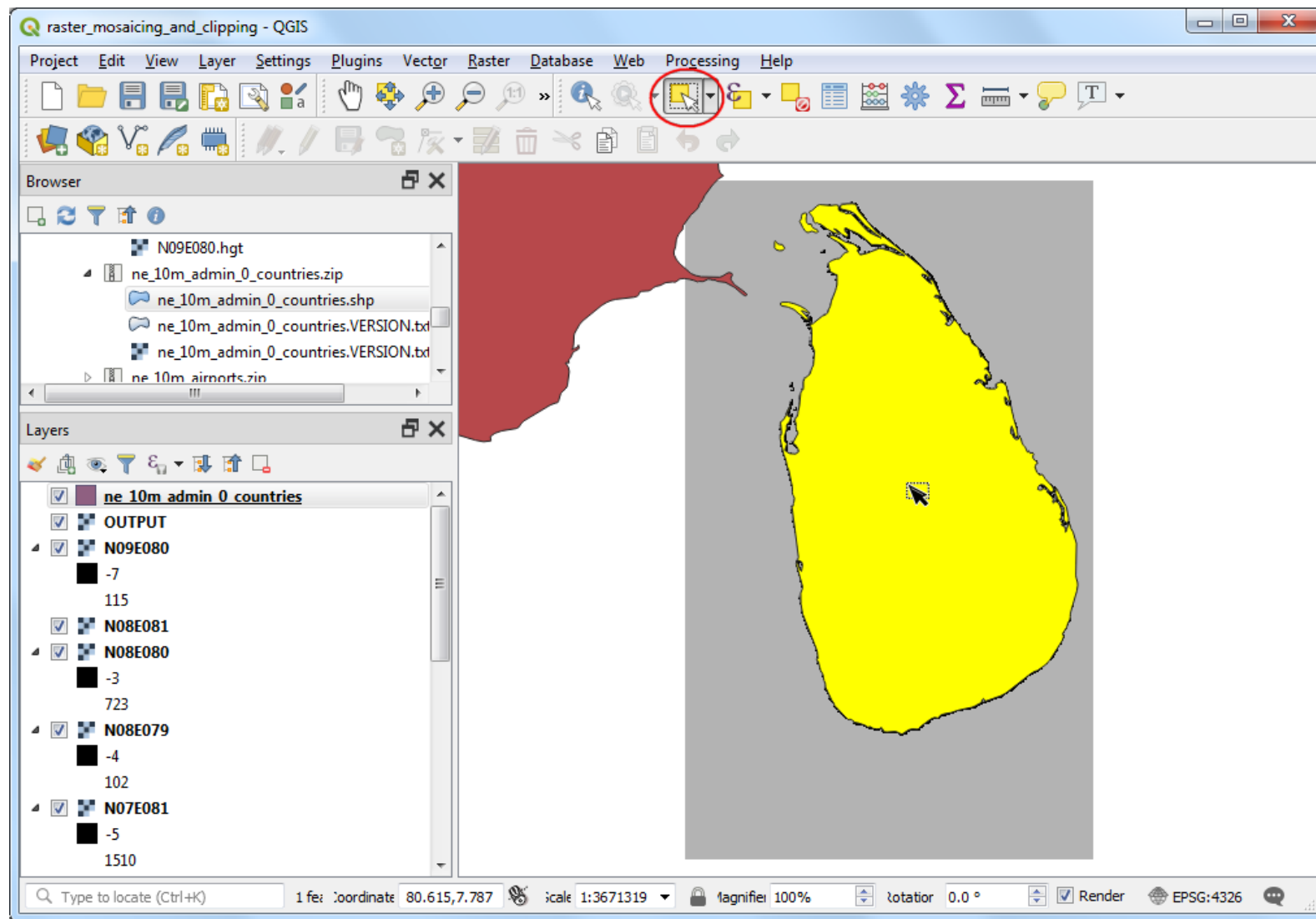
در پنل Layer Styling ، روی کشوی نوع Render کلیک کنید و Hillshade را انتخاب کنید. این گزینه رندر مخصوصاً برای داده های ارتفاعی مناسب است.



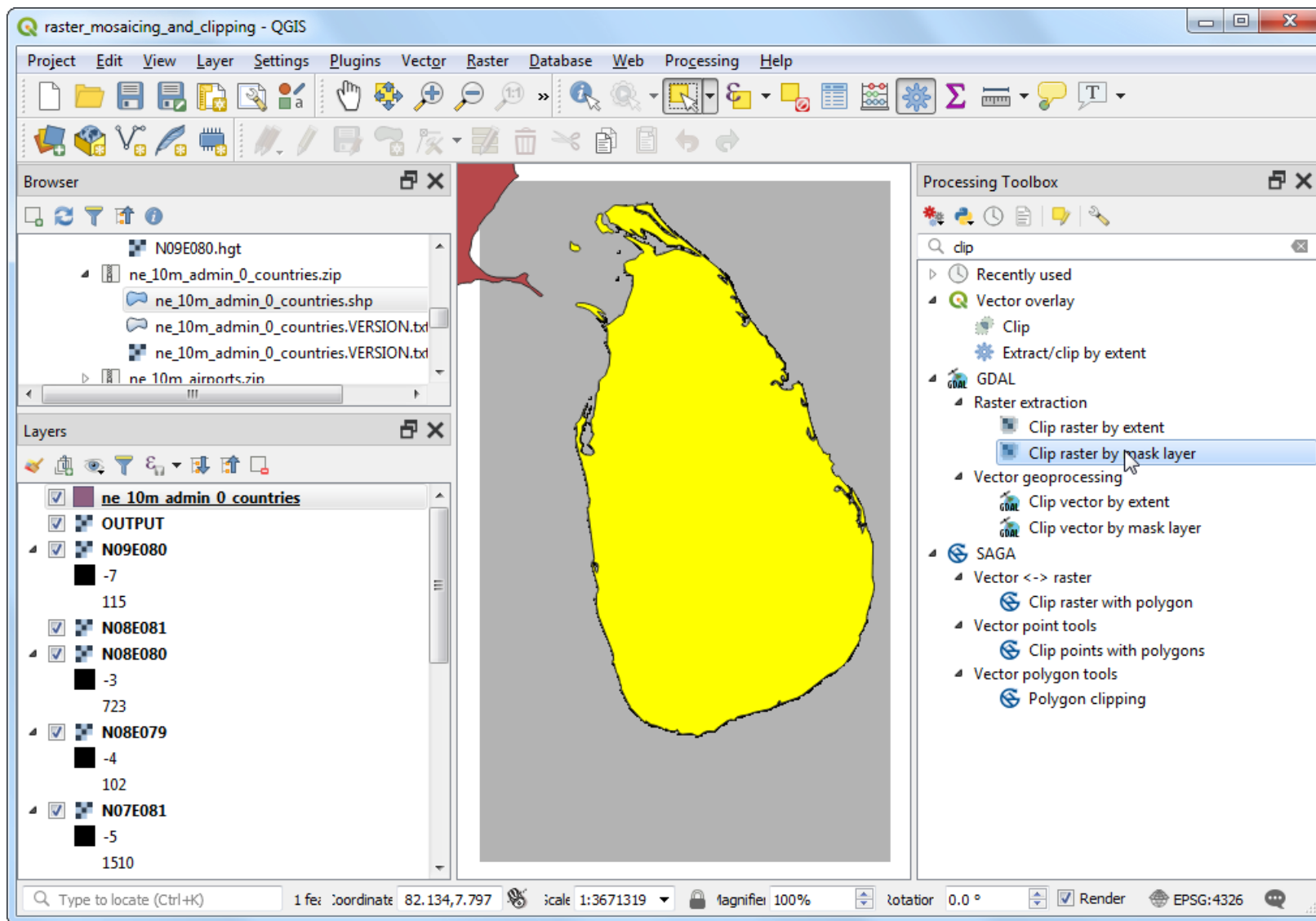
یکی دیگر از اقدامات متداول در هنگام کار با رسترها، برش دادن منطقه مورد علاقه است.
 در این آموزش، لایه های ادغام شده را در محدوده ی کشور سریلانکا کلیپ خواهیم کرد.
 فایل ne_10m_admin_0_countries.zip بارگیری شده را پیدا کرده و آن را گسترش دهید.
 شیپ فایل ne_10m_admin_0_countries.shp را روی بوم بکشید.



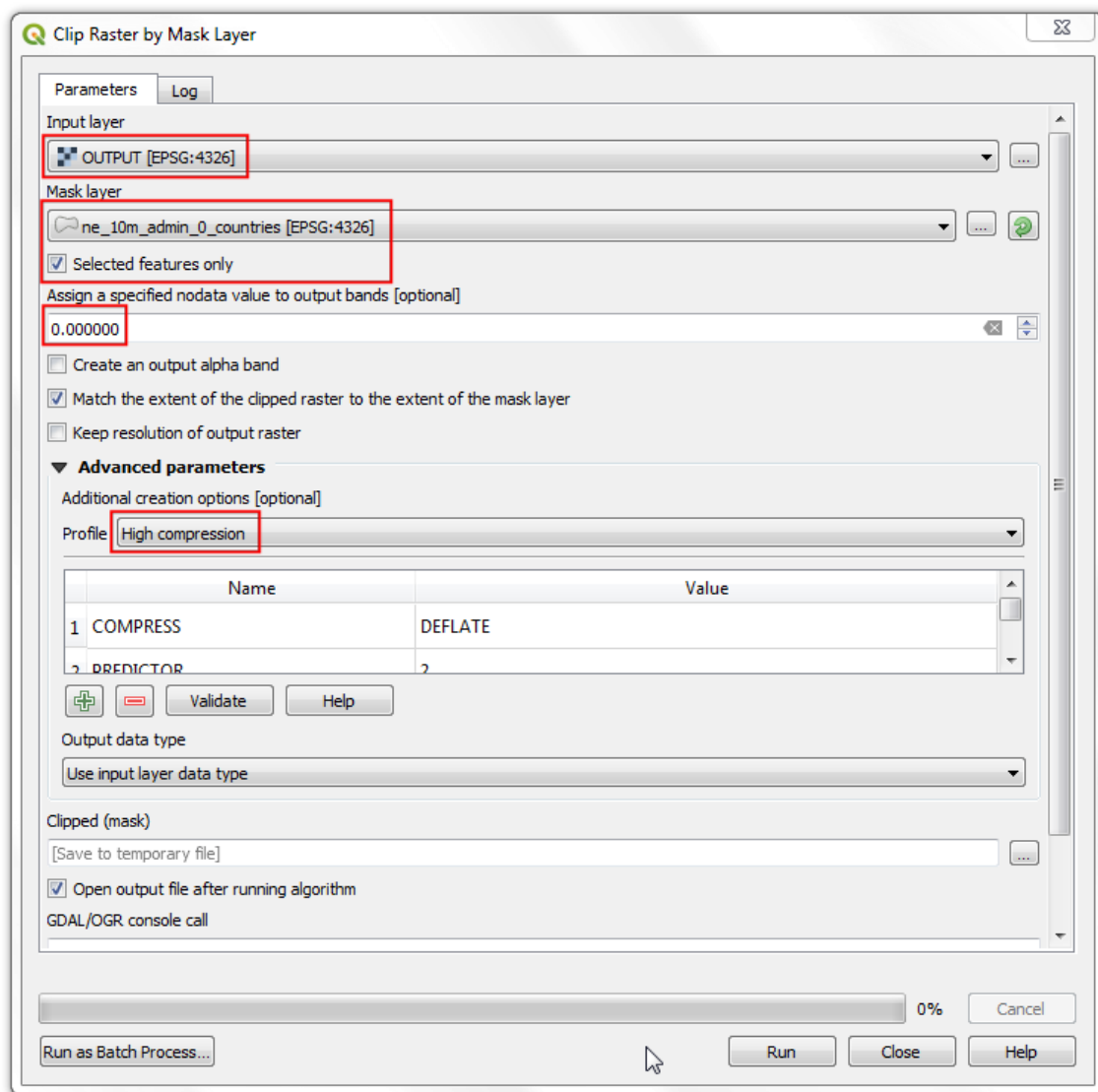
لایه های تازه اضافه شده ne_10m_admin_0_countries را در پانل Layers انتخاب کنید. بر روی دکمه Select Features by area در نوار ابزار Attributes کلیک کنید. پس از انتخاب ، روی چند ضلعی (polygon) سریلانکا کلیک کنید تا آن را انتخاب کنید.



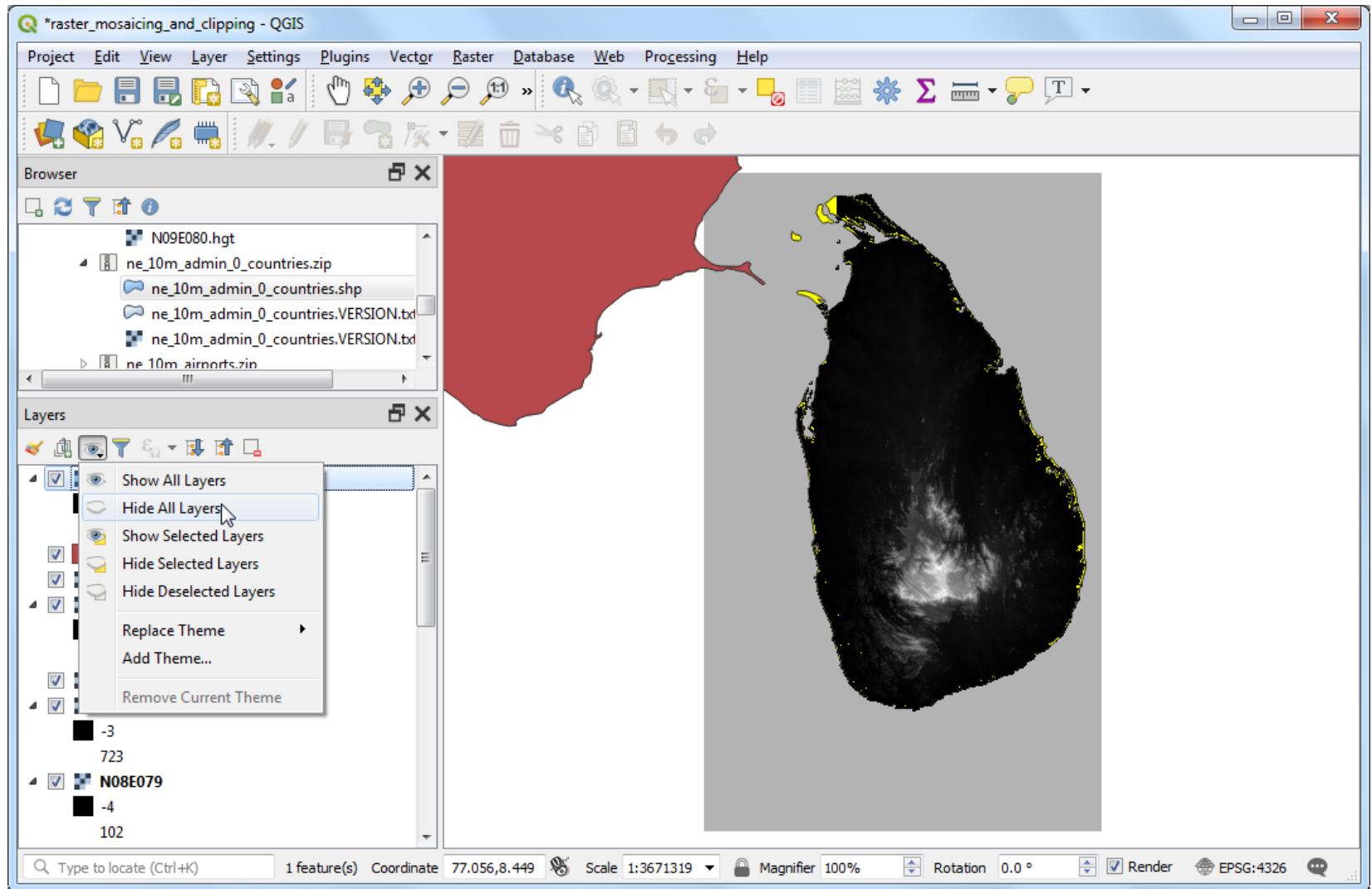
انتخاب را همانطور که هست بصورت پیشفرض نگه دارید و جعبه ابزار "پردازش" را باز کنید.
ابزار GDAL ▸ Raster extraction ▸ Clip raster by mask layer را جستجو کنید. برای راه اندازی آن دوبار کلیک کنید.



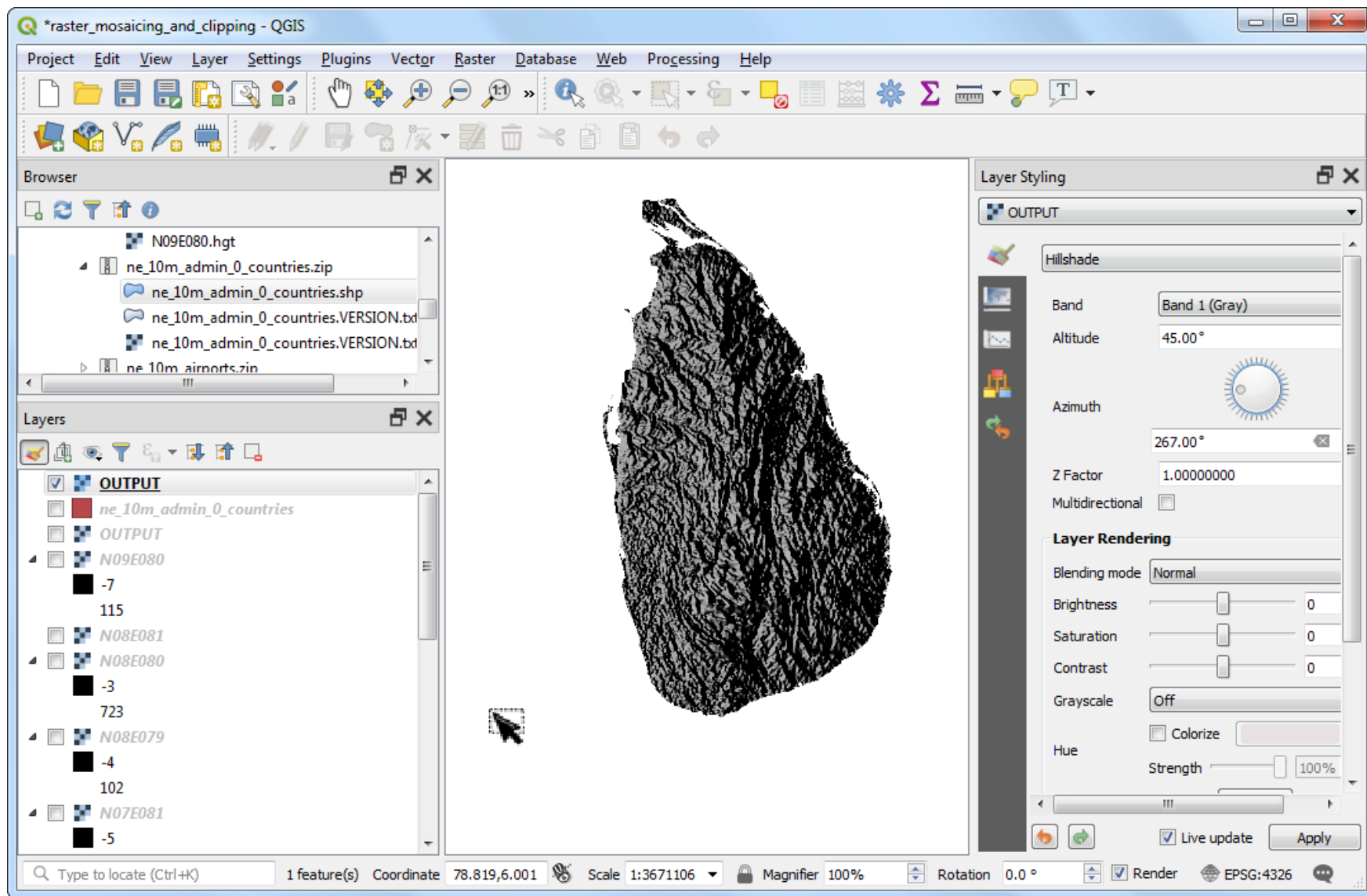
در پنل Clip Raster by Mask Layer، OUTPUT را به عنوان ورودی لایه تنظیم کنید.
ne_10m_admin_0_countries را به عنوان لایه ماسک انتخاب کنید و کادر انتخاب ویژگی‌های انتخاب شده (Selected features only) را فقط تیک بزنید.
0.00000 را به عنوان مقادیر nodata به باند های خروجی اختصاص دهید.
مانند گذشته، High compression را به عنوان Profile انتخاب کنید. روی اجرا کلیک کنید.



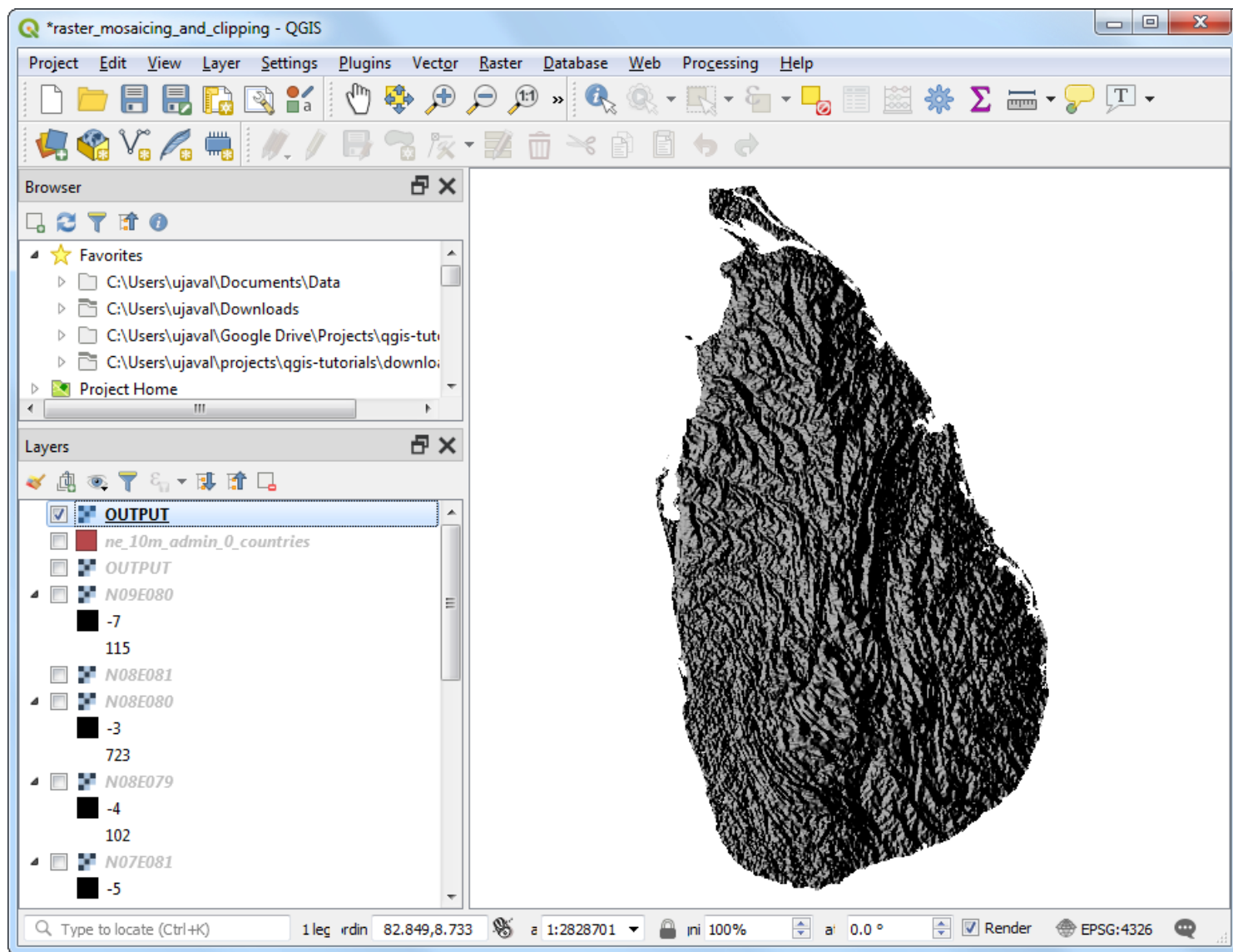
یک لایه جدید **OUTPUT** به پنل **Layers** اضافه می شود.
در این مرحله ، ممکن است دیدن خروجی کار سخت باشد زیرا لایه های زیادی با هم قابل مشاهده هستند.
بر روی دکمه مدیریت تم نقشه ها (**Manage Map Themes**) در پنل لایه ها کلیک کنید و **Hide All Layers** را انتخاب کنید.



فقط آخرین لایه OUTPUT را روشن کنید و آن را با Hilshade مانند قبل استایل بندی کنید.



لایه ارتفاعی خروجی ادغام شده و زیر مجموعه آن برای سریلانکا آماده است.



8. کار با داده های رقومی/زمینی (Terrain Data)

- داده های زمینی با ارتفاعی برای بسیاری از تجزیه و تحلیلها در GIS مفید است و اغلب در نقشه ها استفاده می شود.
- QGIS دارای قابلیت پردازش مناسب در این زمینه است.
- در این آموزش ، ما مراحل تولید محصولات مختلف از داده های ارتفاعی مانند کانتورها ، تپه های مرتفع و غیره را در اطراف کوه اورست کار خواهیم کرد.
- لذا با مجموعه داده های GMTED2010 از USGS کار خواهیم کرد.
- این داده ها را می توان از سایت USGS Earthexplorer بارگیری کرد.
- GMTED (Global Multi-resolution Terrain Elevation Data) یک مجموعه داده زمینی است که نسخه جدیدتری از مجموعه داده های GTOPO30 است.
- به قسمت USGS Earthexplorer بروید. در برگه معیارهای جستجو ، نام مکان *Mt. Everest* را جستجو کنید.

The screenshot shows the USGS Earth Explorer search interface. The 'Search Criteria' tab is active, and the search term 'mt. everest' is entered in the 'Address/Place' field. The 'Show' button is highlighted. Below the search field, a table displays the search results:

Num	Address/Place	Latitude	Longitude
1	Mount Everest	27.9858	86.9236

The right side of the interface shows a map of the Himalayas with Mount Everest highlighted. The map includes a search criteria summary, a map of the region, and a list of nearby locations such as Cho Oyu, Sagarmatha National Park, and Makalu.

در تب Data Sets ، گروه Digital Elevation را گسترش داده و GMTED2010 را بررسی کنید.

Home Login Register Feedback Help

Search Criteria **Data Sets** Additional Criteria Results

2. Select Your Data Set(s)

Check the boxes for the data set(s) you want to search. When done selecting data set(s), click the *Additional Criteria* or *Results* buttons below. Click the plus sign next to the category name to show a list of data sets.

☐ Use Data Set Prefilter ([What's This?](#))

Data Set Search:

- + Aerial Imagery
- + AVHRR
- + Cal/Val Reference Sites
- + Commercial
- + Declassified Data
- Digital Elevation
 - ☐ ASTER GLOBAL DEM
 - ☒ GMTED2010
 - ☐ GTOPO30
 - ☐ GTOPO30 HYDRO 1K
 - ☐ SRTM
 - ☐ SRTM Void Filled
 - ☐ SRTM Water Body Data
- + Digital Line Graphs

Search Criteria Summary (Show) **Clear Criteria**

(28° 18' 02" N, 086° 44' 08" E) Options Overlays Map Satellite

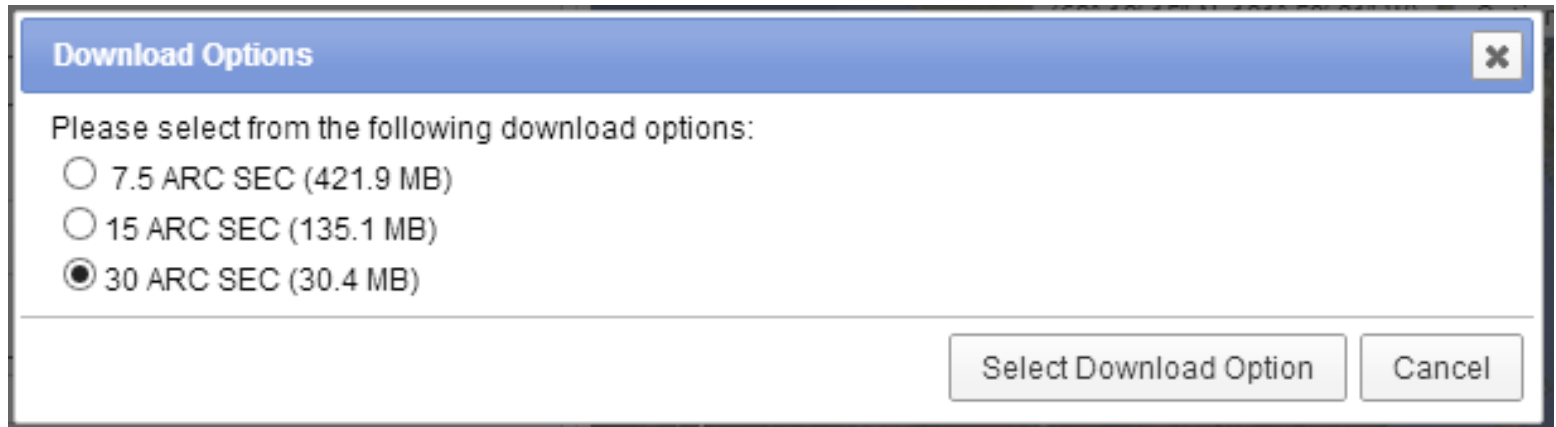


اکنون می توانید به برگه نتایج (Results tab) بروید و بخشی از مجموعه داده های موجود در معیارهای جستجوی خود را مشاهده کنید.

بر روی دکمه گزینه های بارگیری (Download Options) کلیک کنید.
در این مرحله باید وارد سایت شوید. اگر حساب کاربری ندارید می توانید یک حساب کاربری رایگان ایجاد کنید.

The screenshot displays the USGS EarthExplorer interface. At the top, the USGS logo and tagline "science for a changing world" are visible, along with links for "USGS Home", "Contact USGS", and "Search USGS". The "EarthExplorer" header includes a "Home" link and navigation tabs for "Search Criteria", "Data Sets", "Additional Criteria", and "Results" (which is highlighted with a red box). Below the tabs, the "4. Search Results" section provides instructions on how to use the dropdown menu to view results for specific data sets. A note states: "Note: You must be logged in to download and order scenes". A "Show Result Controls" dropdown is present. The "Data Set" section shows "GMTED2010" selected. Below this, a red box highlights the search results for "Entity ID: GMTED2010N10E060" with an "Acquisition Date: 11-NOV-10". The results list includes a thumbnail image and a set of icons for actions like "Download", "Order", "Share", and "Print". To the right, the "Search Criteria Summary" section shows the search location on a map with coordinates (28° 12' 23" N, 086° 32' 21" E) and options for "Options", "Overlays", "Map", and "Satellite". The map shows a mountainous region with labels for "Cho Oyu", "Sagarmatha National Park", "Mount Everest", "Makalu", "Nariche", "Tengri agl'iau", "Khumjung", "Tulsee", and "Numbur".

گزینه 30ARC SEC را انتخاب کرده و گزینه Download Option را کلیک کنید.

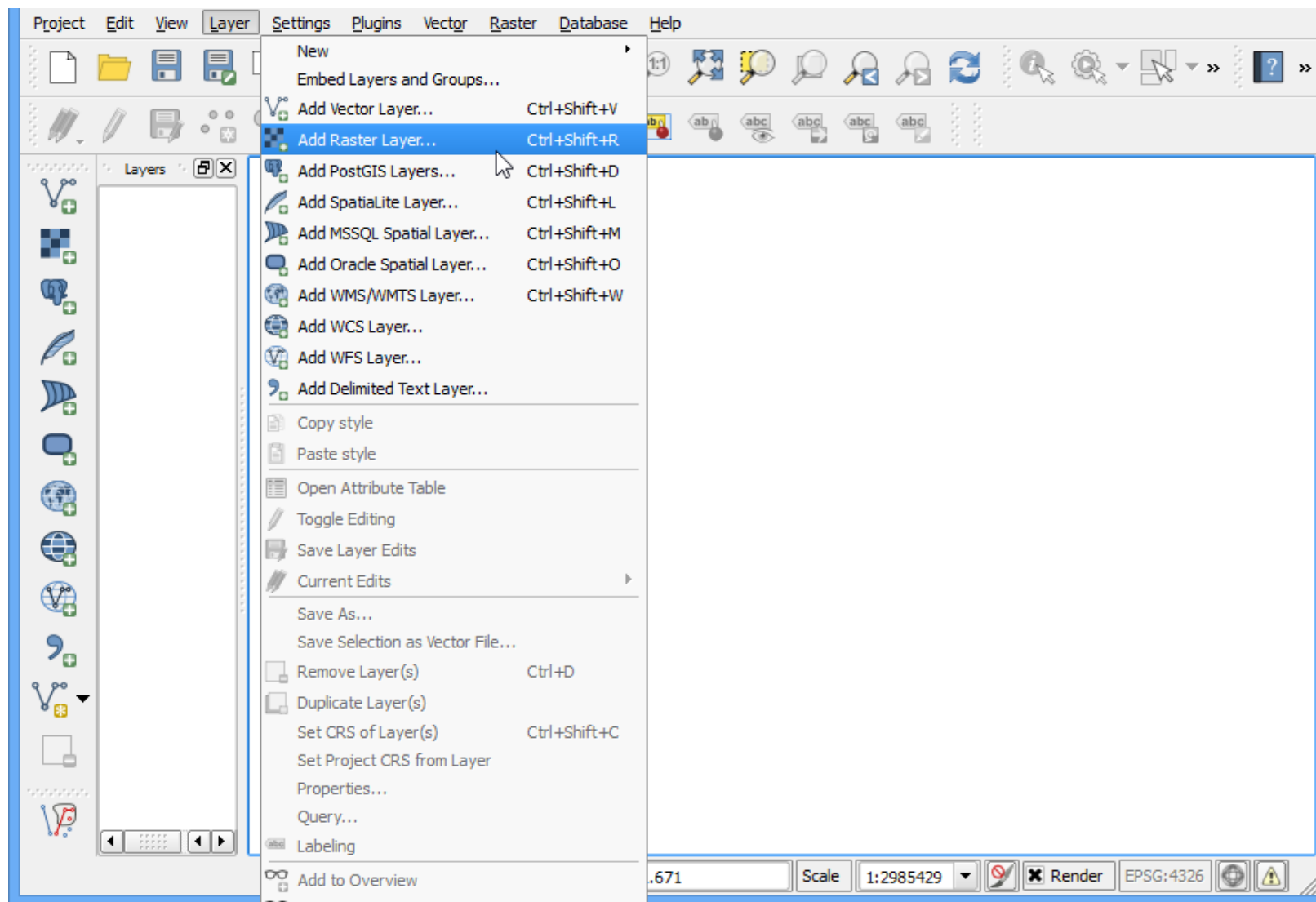


- اکنون یک پرونده با نام *GMTED2010N10E060_300.zip* دارید.
- داده های ارتفاعی در فرمت های مختلف شطرنجی (رستری) مانند ASC، BIL، GeoTiff و غیره تولید می شود.
- QGIS از طیف گسترده ای از فرمت های رستری از طریق کتابخانه GDAL پشتیبانی می کند. اطلاعات GMTED به عنوان پرونده های GeoTiff درج شده در این بایگانی فشرده شده است.

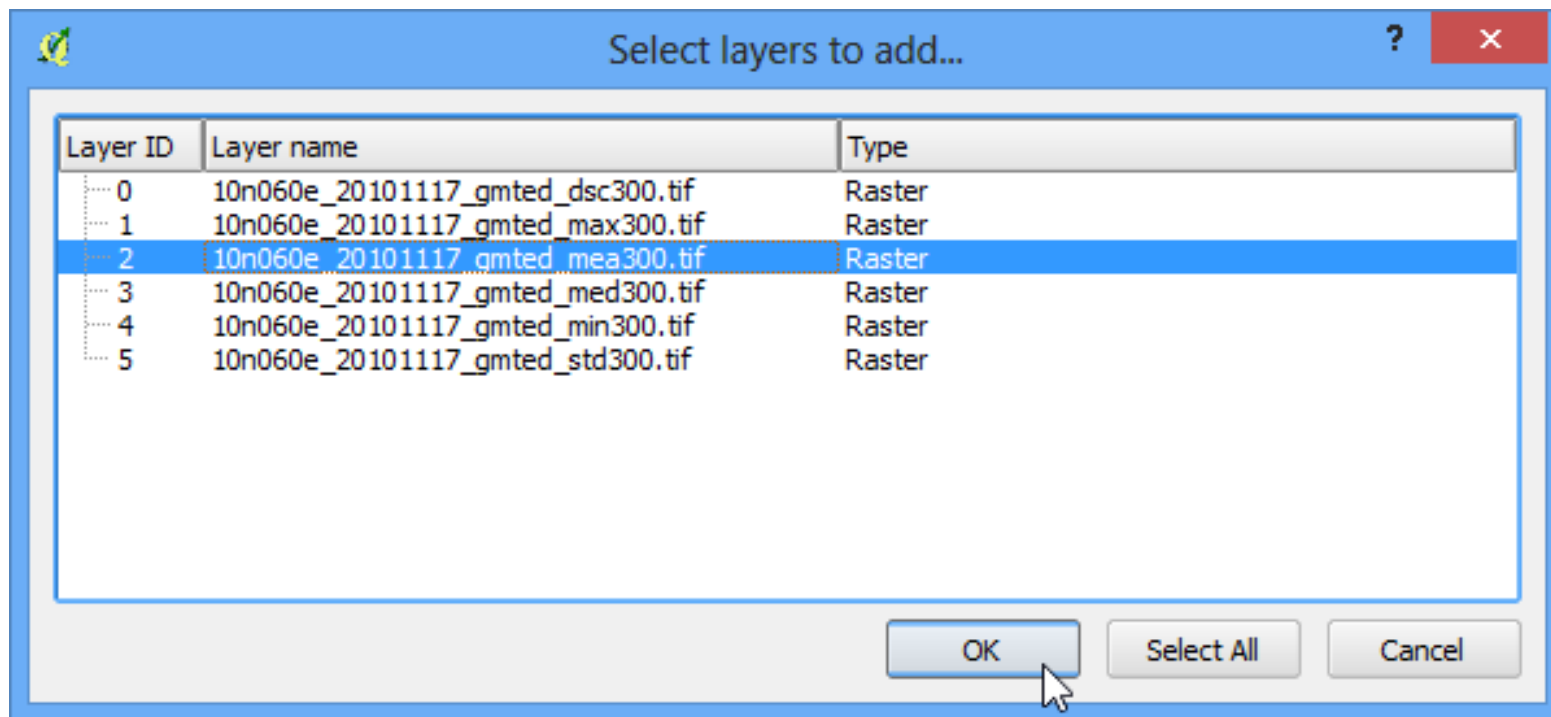
[GMTED2010N10E060_300.zip](#)

- داده ها:

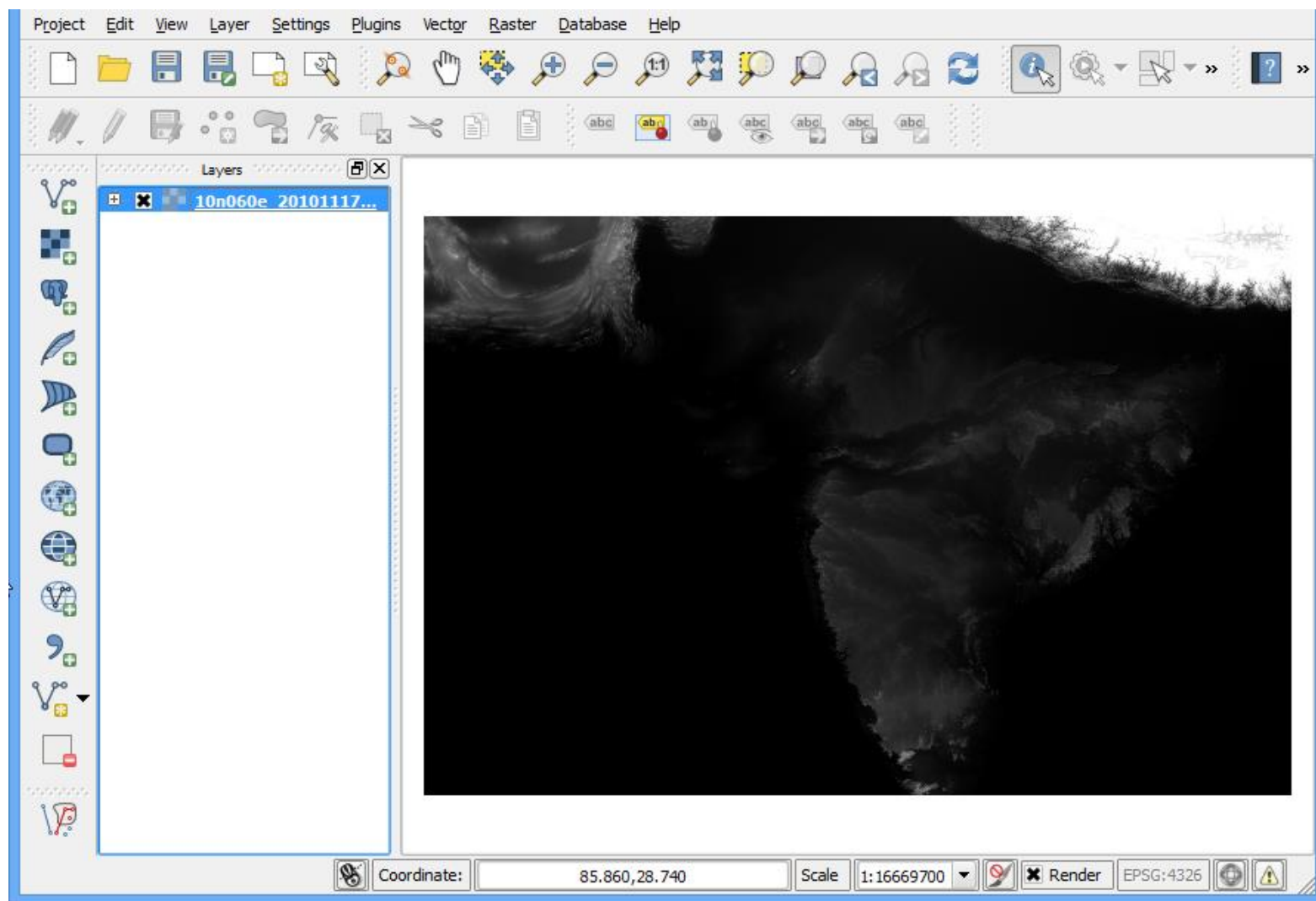
بر روی Layer ► Add Raster Layer کلیک کرده و فایل zip بارگیری شده را وارد کنید.



فایل های مختلف زیادی مشاهده می کنید که با الگوریتم های مختلف تولید شده اند.
برای این آموزش از پرونده ای بنام *10n060e_20101117_gmted_mea300.tif* استفاده خواهیم کرد.

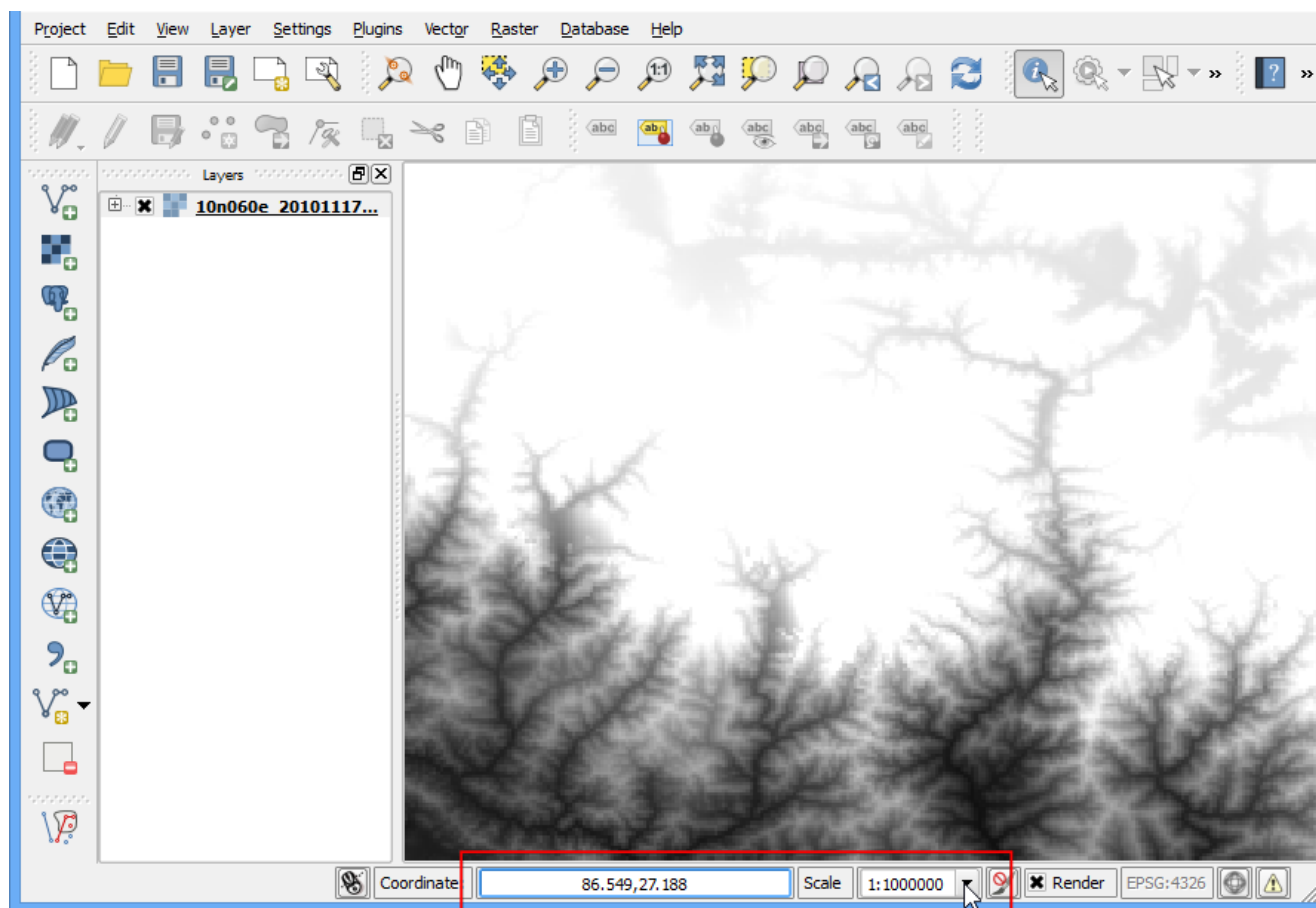


داده های زمینی ارائه شده در QGIS را مشاهده خواهید کرد.
هر پیکسل موجود در سطح زمین نشانگر ارتفاع متوسط برحسب متر در آن مکان است.
پیکسل های تاریک مناطقی با ارتفاع کم را نشان می دهد و پیکسل های روشن تر مناطقی را با ارتفاع زیاد نشان می دهند.

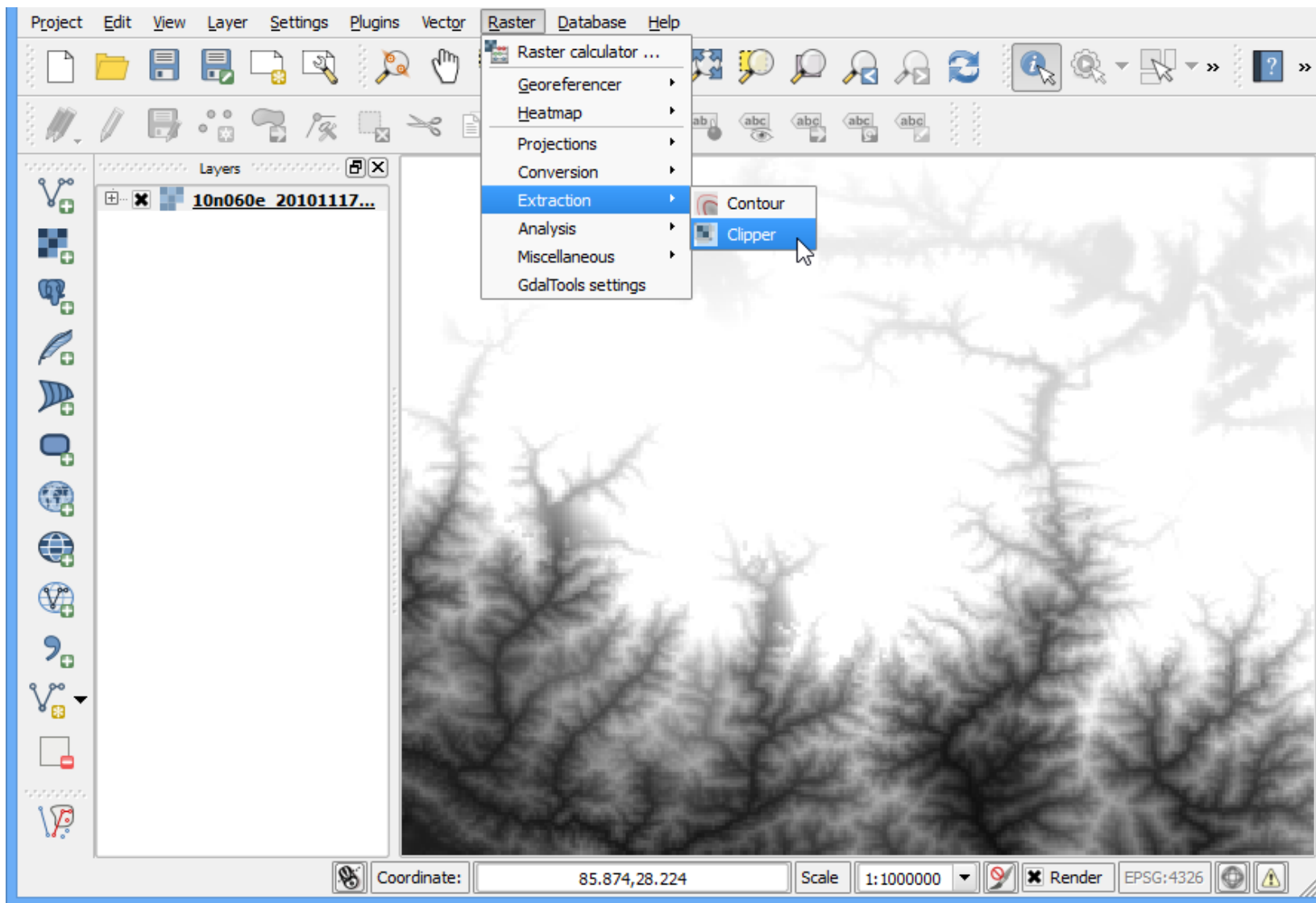


بیاید منطقه مورد نظر را پیدا کنیم. در ویکی پدیا مختصات مربوط به قله اورست 27.9881° N و 86.9253° E ثبت شده است. توجه داشته باشید که QGIS از مختصات در قالب (X, Y) استفاده می کند، بنابراین باید از مختصات به عنوان (طول، عرض جغرافیایی) استفاده کنید.

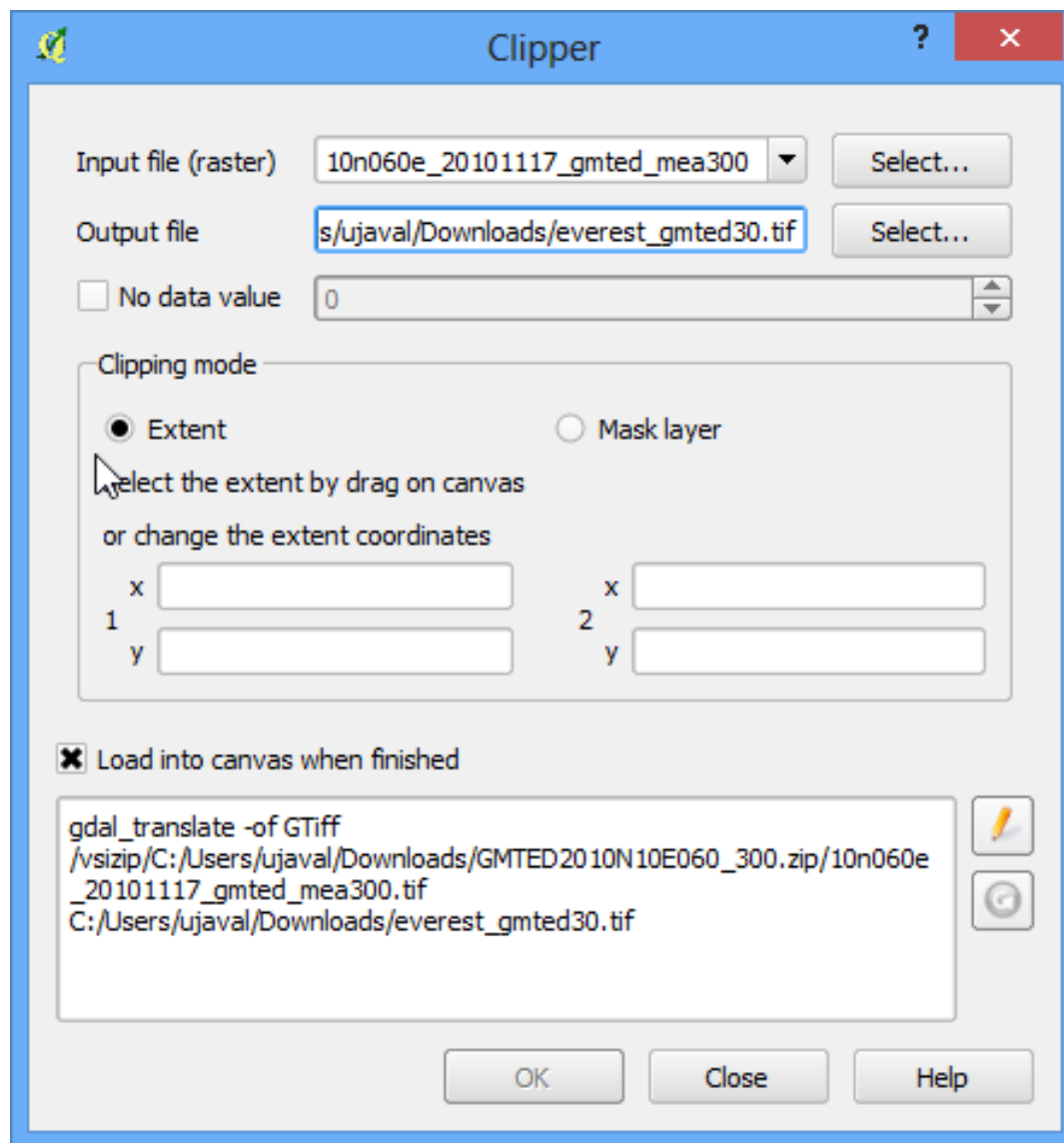
عدد $86.9253, 27.9881$ را در پایین پنجره QGIS و در بخش Coordinate، قرار دهید و Enter را بزنید. این نقطه به عنوان مرکز نقشه ثبت می شود. برای بزرگنمایی، در قسمت Scale، مقیاس $1:1000000$ را وارد کرده و Enter را بزنید. بزرگنمایی نمای منطقه را در اطراف هیمالیا مشاهده خواهید کرد.



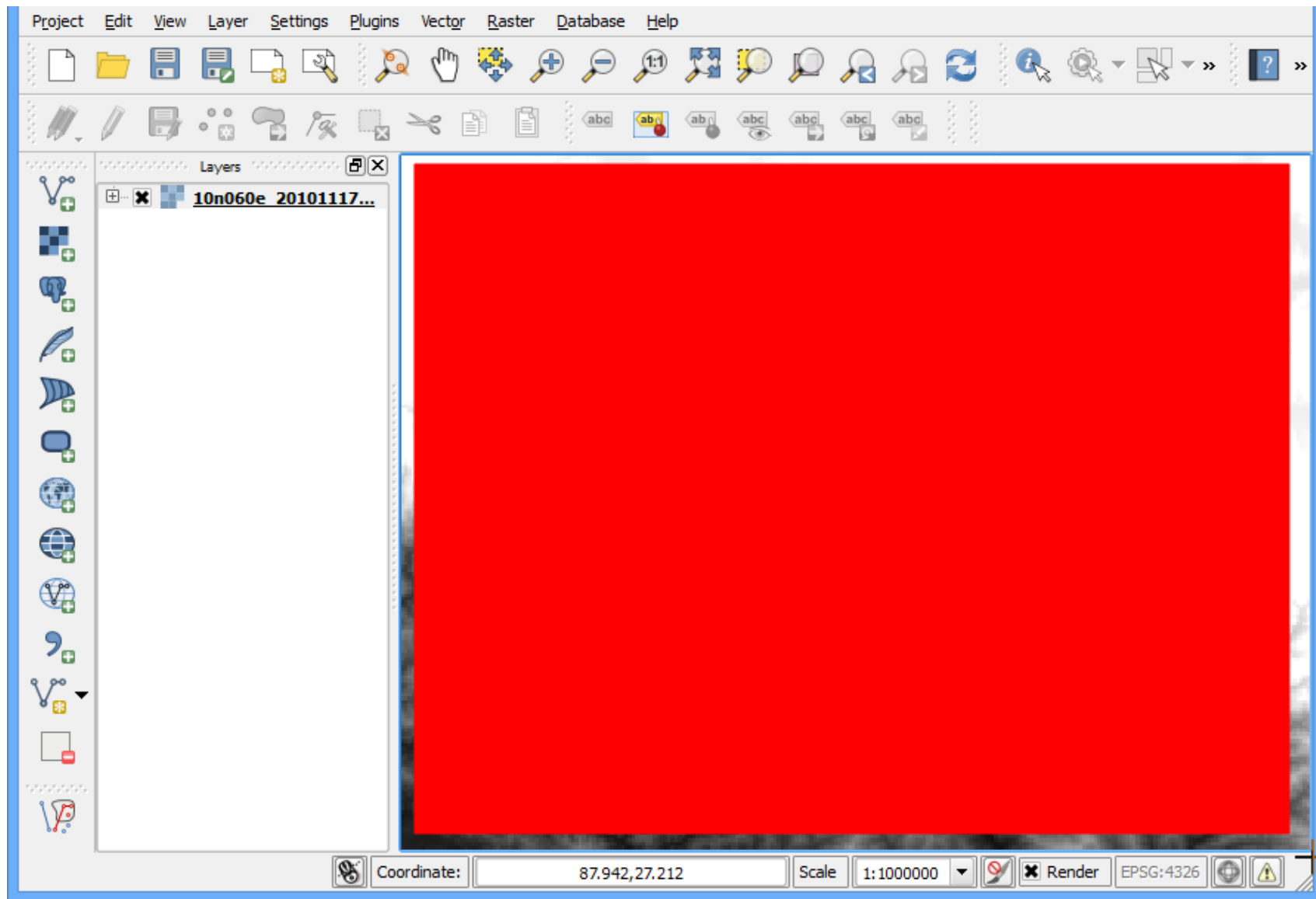
اکنون منطقه ی هیمالیا را جدا می کنیم. ابزار Clipper را از Raster ► Extraction ► Clipper انتخاب کنید.



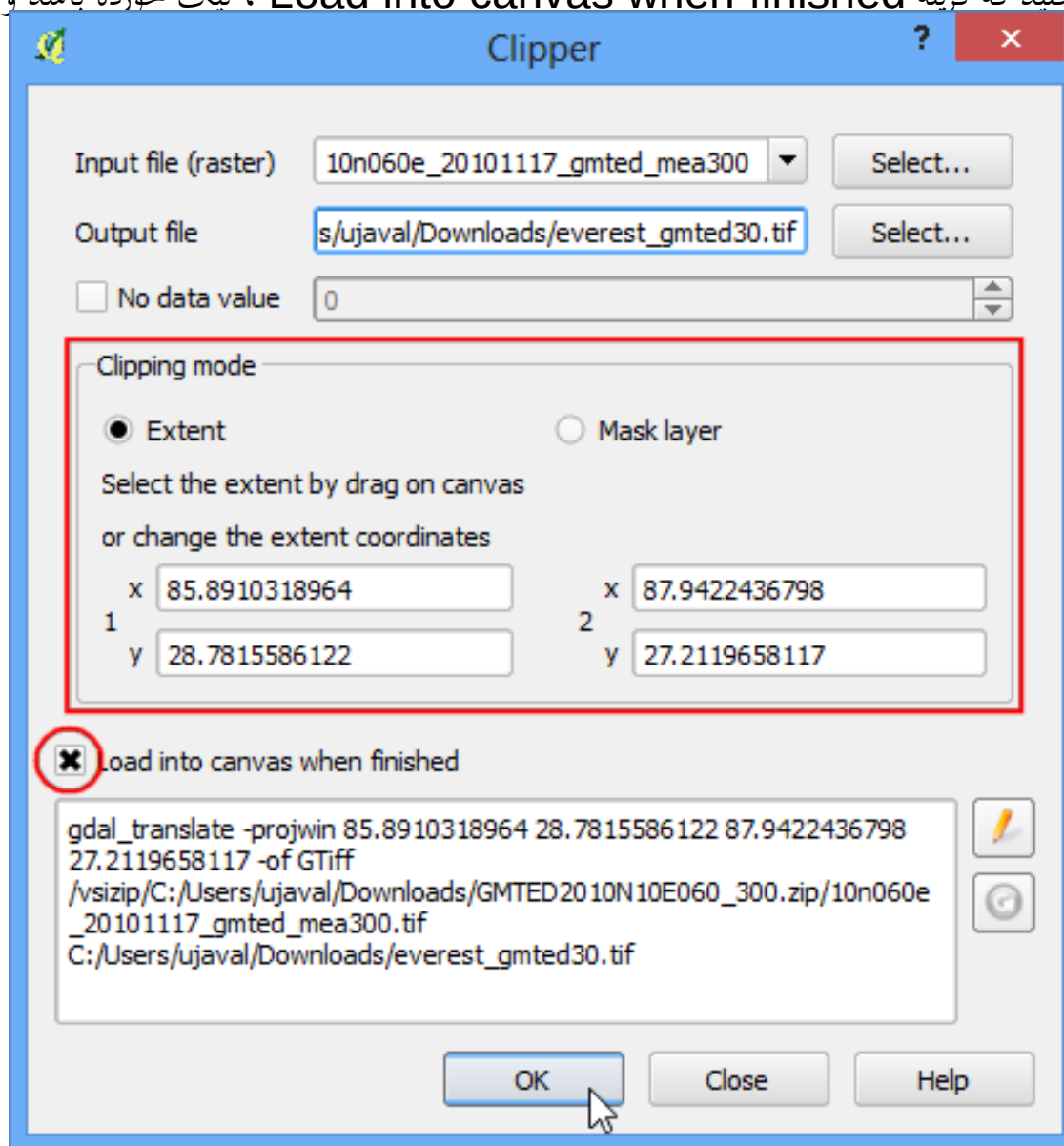
در پنجره Clipper ، پرونده خروجی خود را *everest_gmted30.tif* بنامید.
حالت Clipping را به صورت گسترده انتخاب کنید.



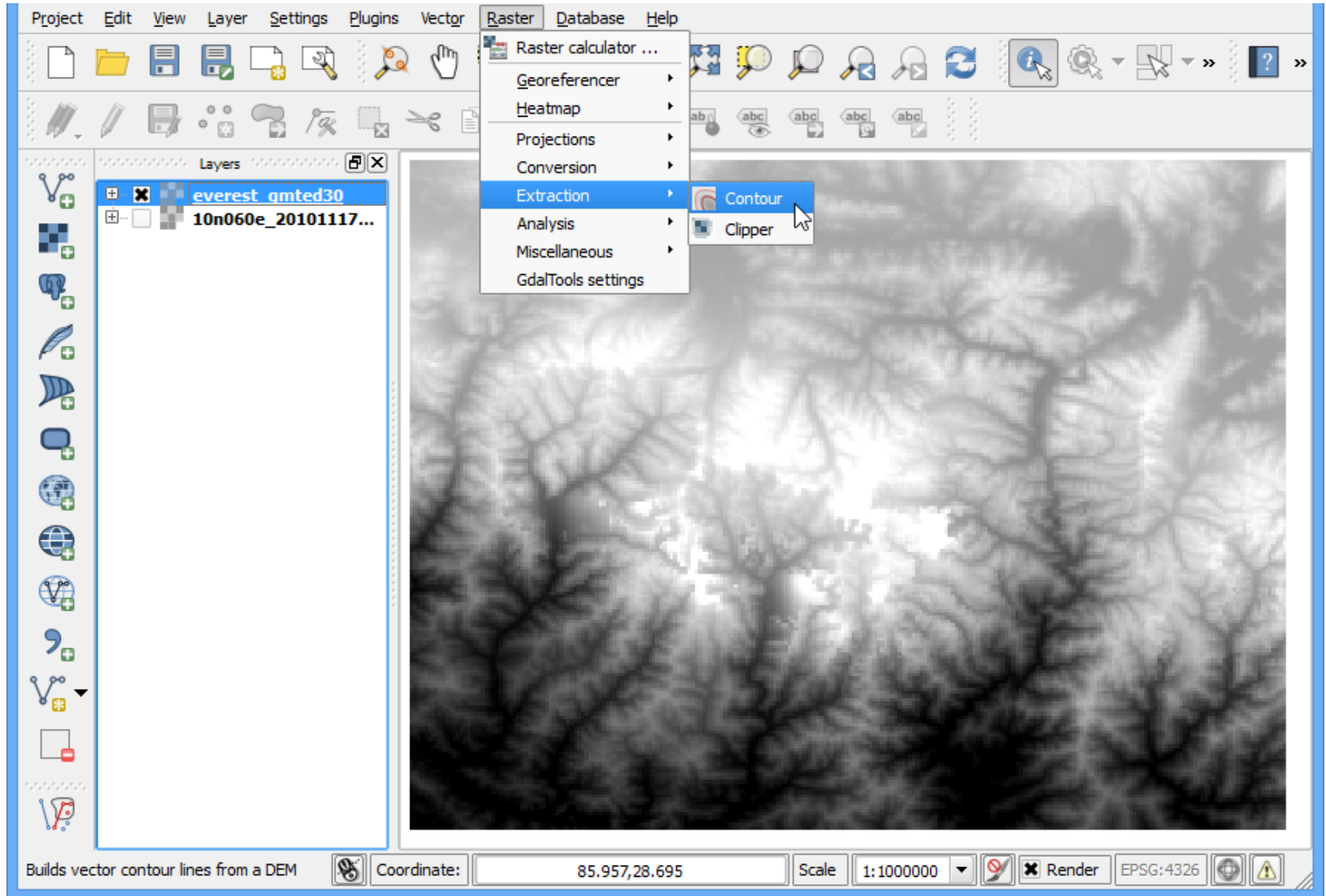
پنجره Clipper را باز نگه دارید و به پنجره اصلی QGIS بروید.
دکمه سمت چپ ماوس خود را نگه دارید و مستطیلی را بکشید که کل صفحه را بپوشاند.



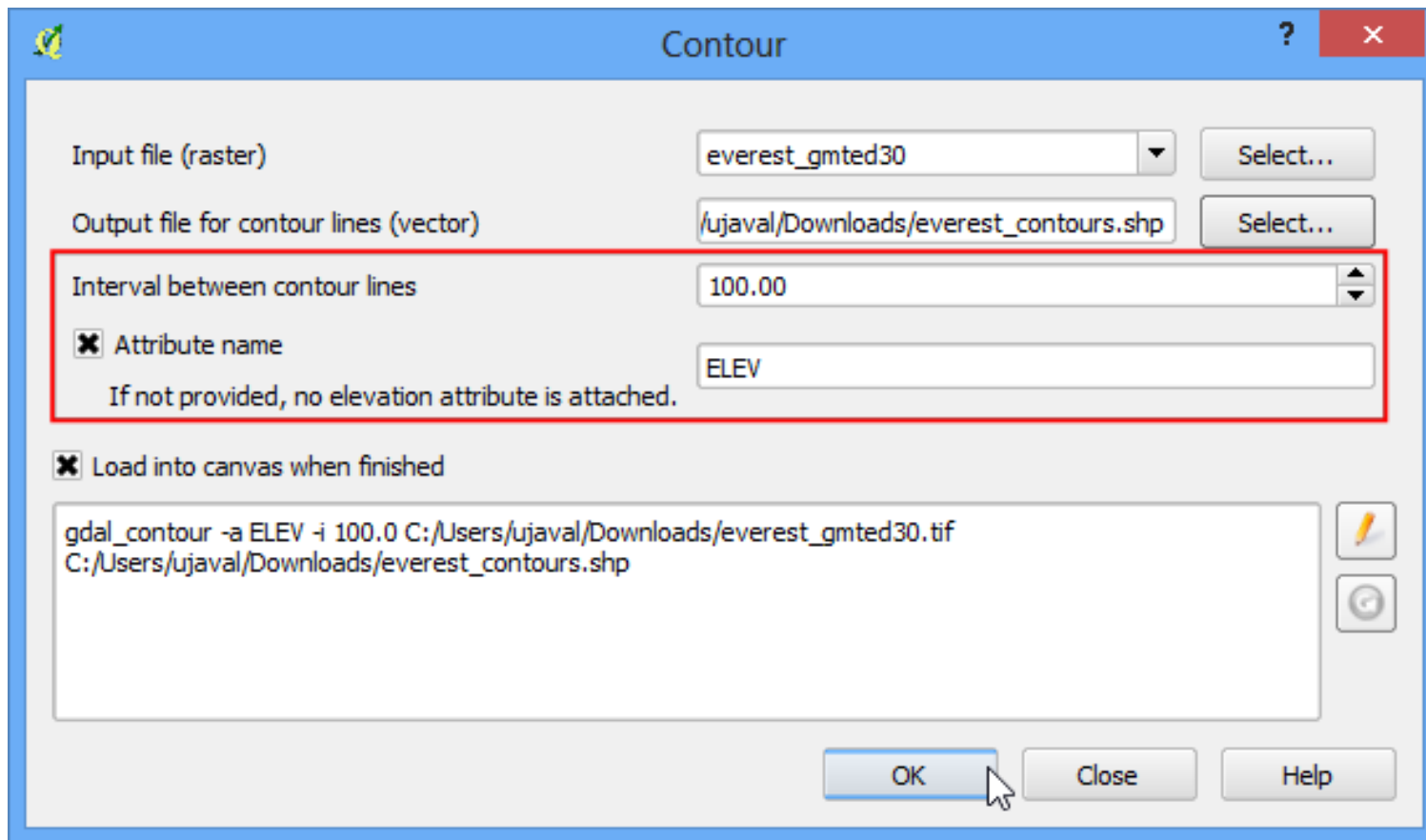
اکنون در پنجره Clipper ، مختصات خودکار حاصل از انتخاب خود را خواهید دید. اطمینان حاصل کنید که گزینه Load into canvas when finished ، تیک خورده باشد و سپس OK را کلیک کنید.



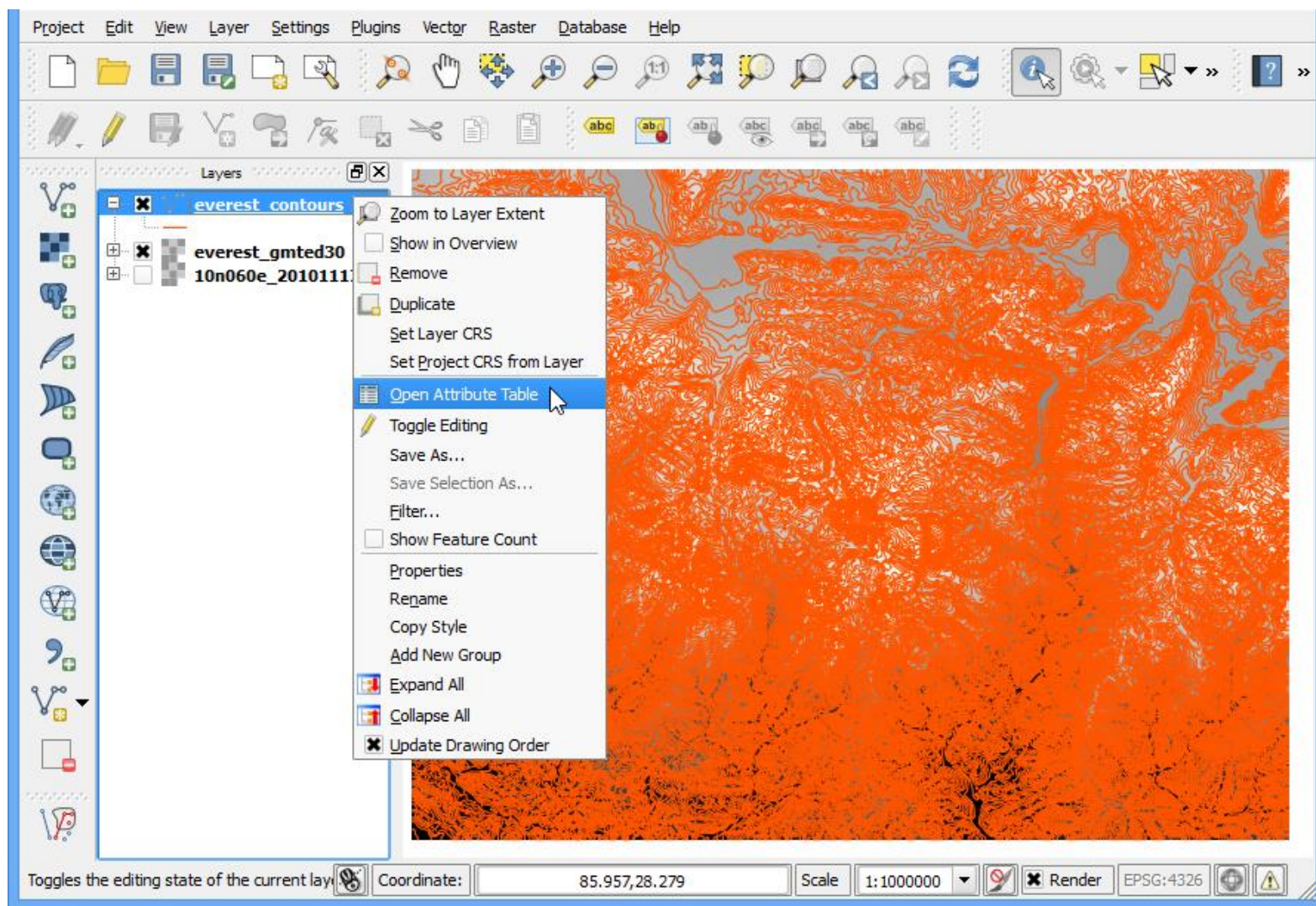
پس از اتمام مراحل ، یک لایه جدید بارگذاری شده در QGIS مشاهده خواهید کرد.
این لایه فقط ناحیه اطراف کوه اورست را پوشش می دهد.
اکنون ما آماده تولید خطوط ارتفاعی/تراز هستیم. کانتور را از Raster ▸ Extraction ▸ Contour انتخاب کنید.



در پنل خطوط تراز، *everest_gmted30* را به عنوان فایل ورودی انتخاب کنید.
 فایل Output را برای خطوط کانتور به عنوان *everest_countours.shp* نامگذاری کنید.
 ما خطوط تراز 100 متر را به عنوان فواصل (Interval between contour lines) تولید خواهیم کرد.
 همچنین گزینه Attribute name را بررسی کنید تا مقدار ارتفاع (ELEV) به عنوان ویژگی هر خط کانتور ثبت شود. OK را کلیک کنید.

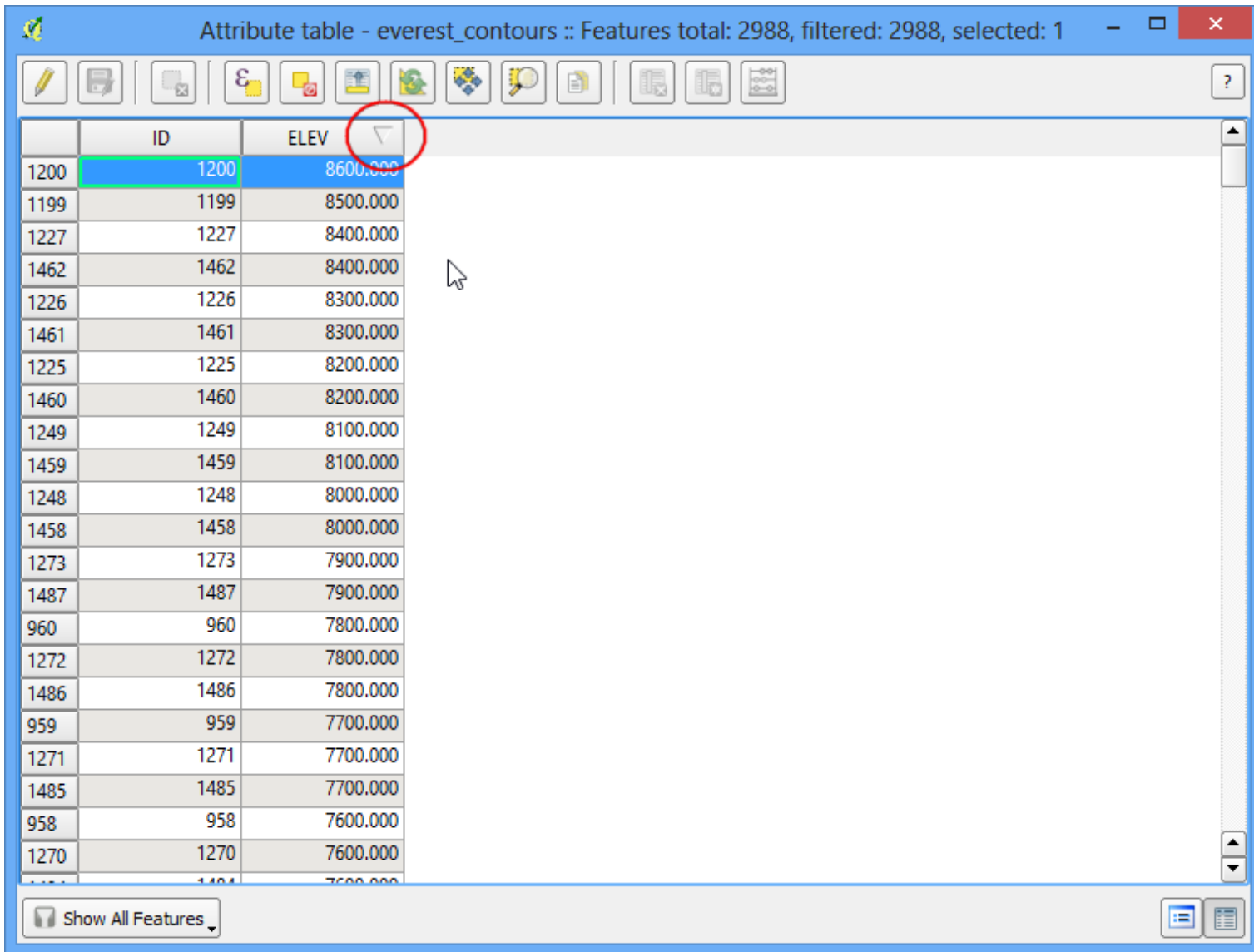


پس از اتمام پردازش ، خطوط تراز بارگذاری شده در بوم را مشاهده خواهید کرد.
هر خط در این لایه یک ارتفاع خاص را نشان می دهد. همه نقاط در امتداد یک خط، تراز ارتفاعی یکسانی را نمایش می دهد.
هرچه خطوط نزدیکتر باشند ، شیب تندتر است.
روی لایه کانورها راست کلیک کرده و **Open Attribute Table** را انتخاب کنید.



خواهید دید که هر عارضه ی خطی دارای یک ویژگی به نام **ELEV** است. این ارتفاع به متر است. برای مرتب کردن مقادیر به ترتیب نزولی ، چند بار روی سربرگ ستون کلیک کنید. در اینجا خطی را مشاهده می کنید که بالاترین ارتفاع را در داده های ، یعنی قله اورست ، نشان می دهد.

Attribute table - everest_contours :: Features total: 2988, filtered: 2988, selected: 1



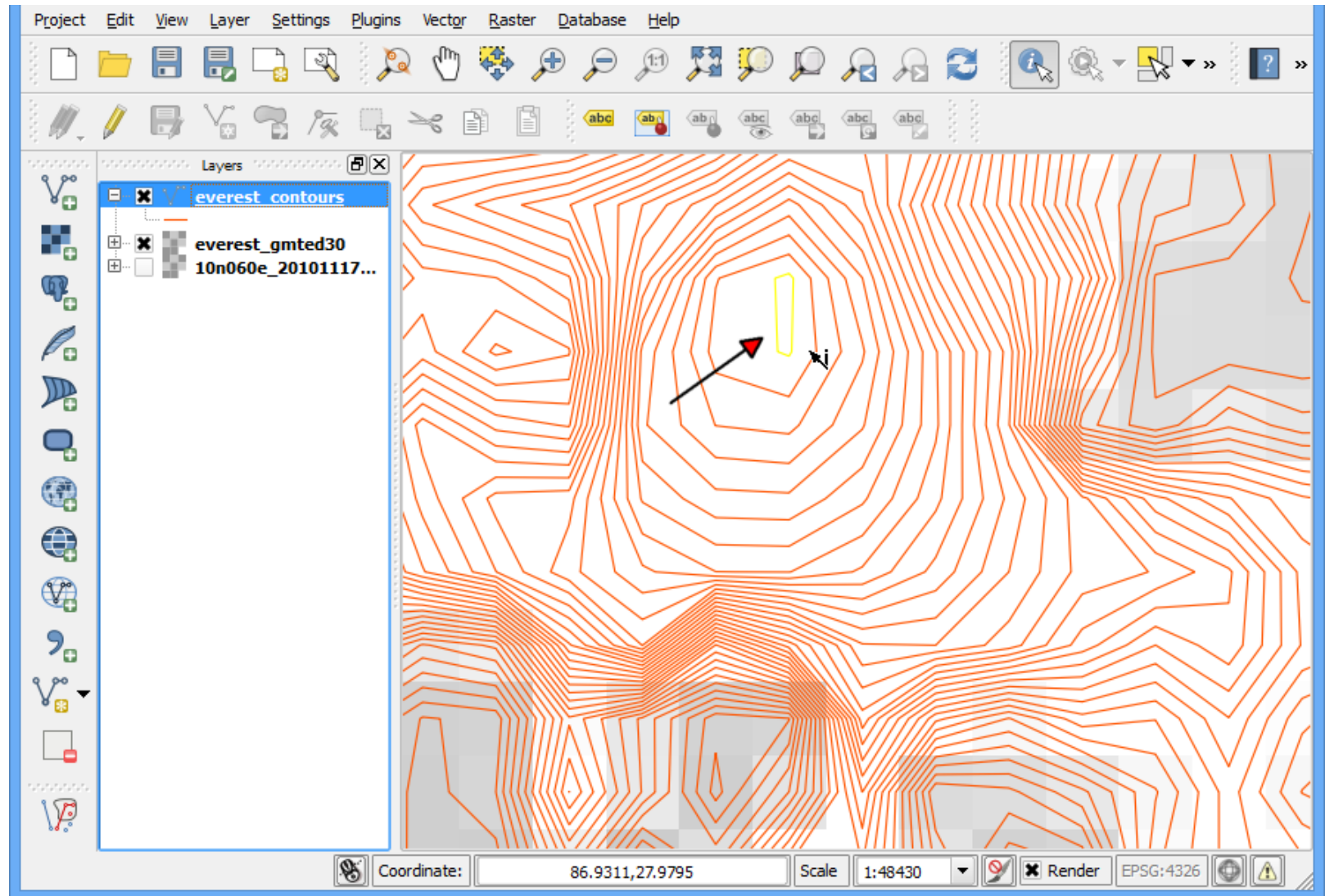
	ID	ELEV
1200	1200	8600.000
1199	1199	8500.000
1227	1227	8400.000
1462	1462	8400.000
1226	1226	8300.000
1461	1461	8300.000
1225	1225	8200.000
1460	1460	8200.000
1249	1249	8100.000
1459	1459	8100.000
1248	1248	8000.000
1458	1458	8000.000
1273	1273	7900.000
1487	1487	7900.000
960	960	7800.000
1272	1272	7800.000
1486	1486	7800.000
959	959	7700.000
1271	1271	7700.000
1485	1485	7700.000
958	958	7600.000
1270	1270	7600.000

Show All Features

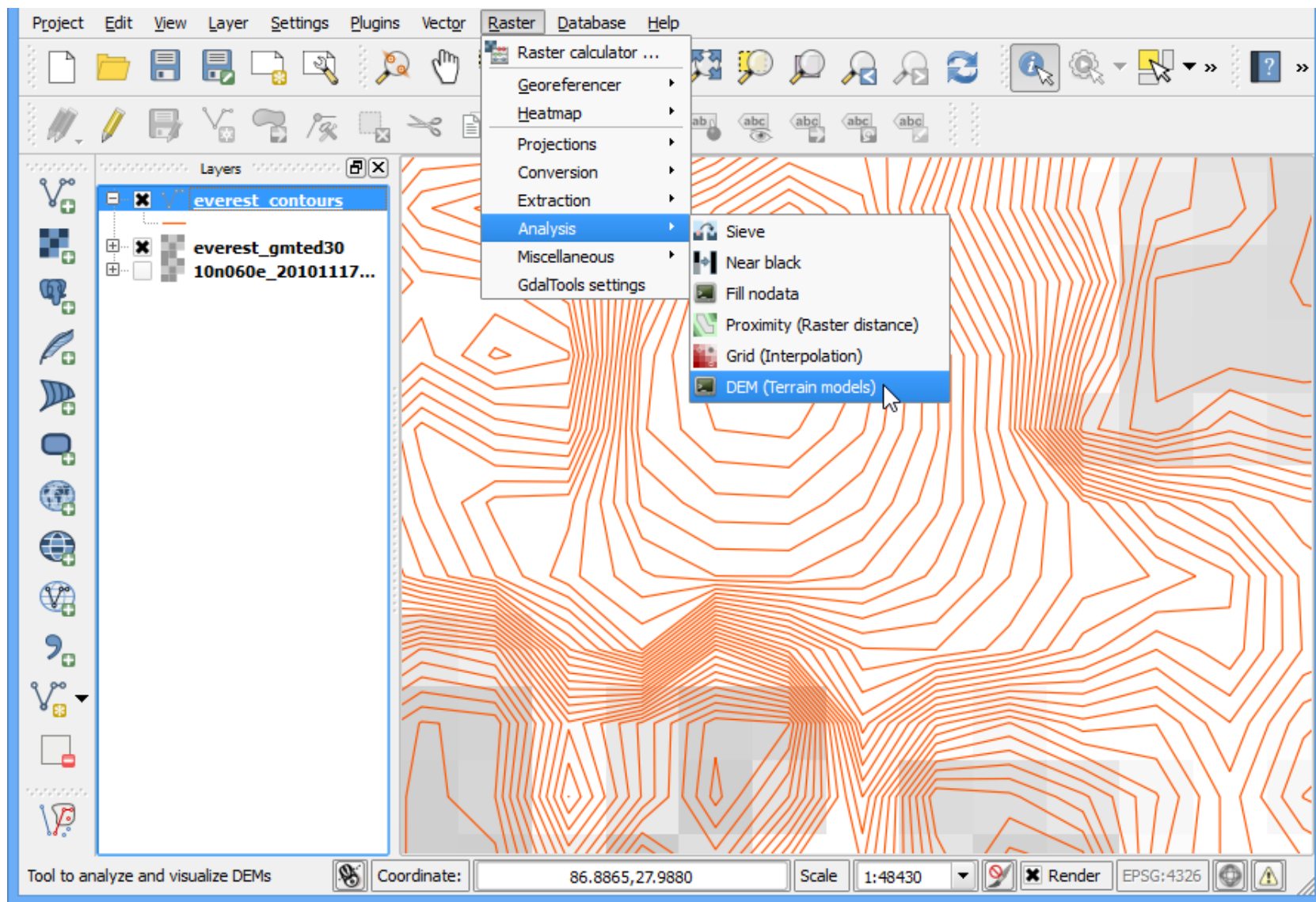
ردیف بالایی را انتخاب کنید و بر روی دکمه Zoom to selection کلیک کنید.

ID	ELEV
1200	8600.000
1199	8500.000
1227	8400.000
1462	8400.000
1226	8300.000
1461	8300.000
1225	8200.000
1460	8200.000
1249	8100.000
1459	8100.000
1248	8000.000
1458	8000.000
1273	7900.000
1487	7900.000
960	7800.000
1272	7800.000
1486	7800.000
959	7700.000
1271	7700.000
1485	7700.000
958	7600.000
1270	7600.000

به پنجره اصلی QGIS بروید.
خط کانتور انتخاب شده را به رنگ زرد برجسته خواهید دید.
این منطقه، بالاترین ارتفاع در مجموعه داده های ماست.



حالا بیاید یک نقشه تپه ای (hillshade) از فایل رستری ایجاد کنیم.
برای این کار Raster ► Analysis ► DEM (Terrain Models) را انتخاب کنید.

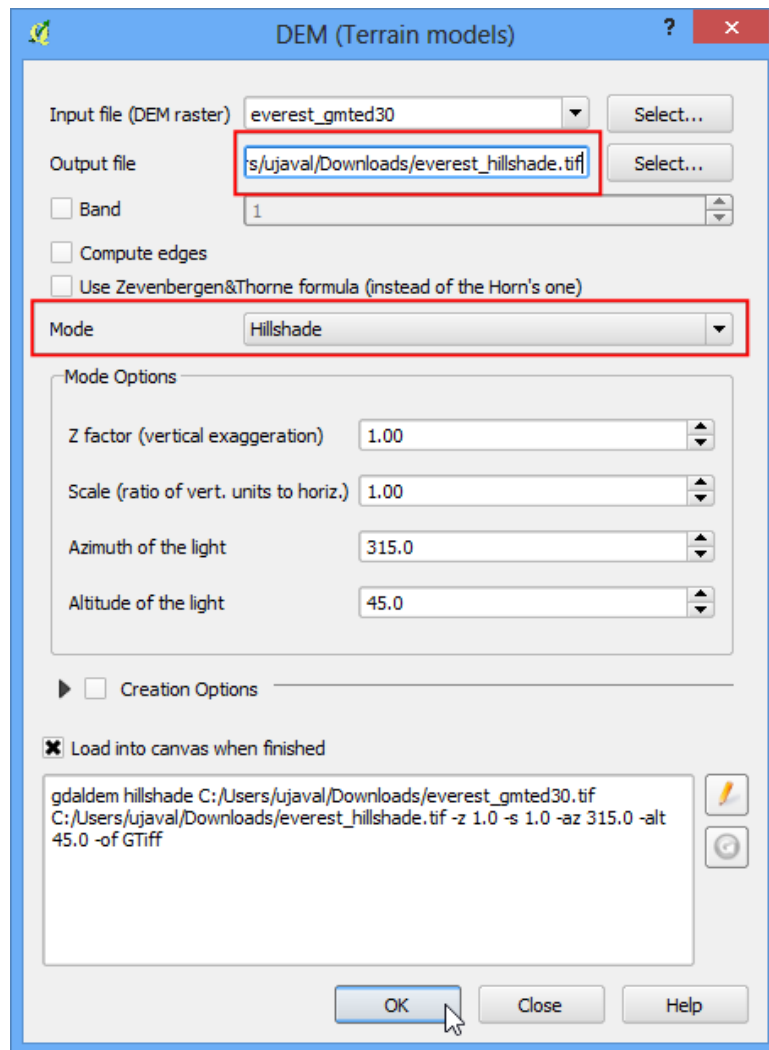


در پنل DEM (Terrain Models)، فایل *everest_gmted30* را به عنوان ورودی انتخاب کنید.
Output را به عنوان *everest_hillshade.tif* بنامید.

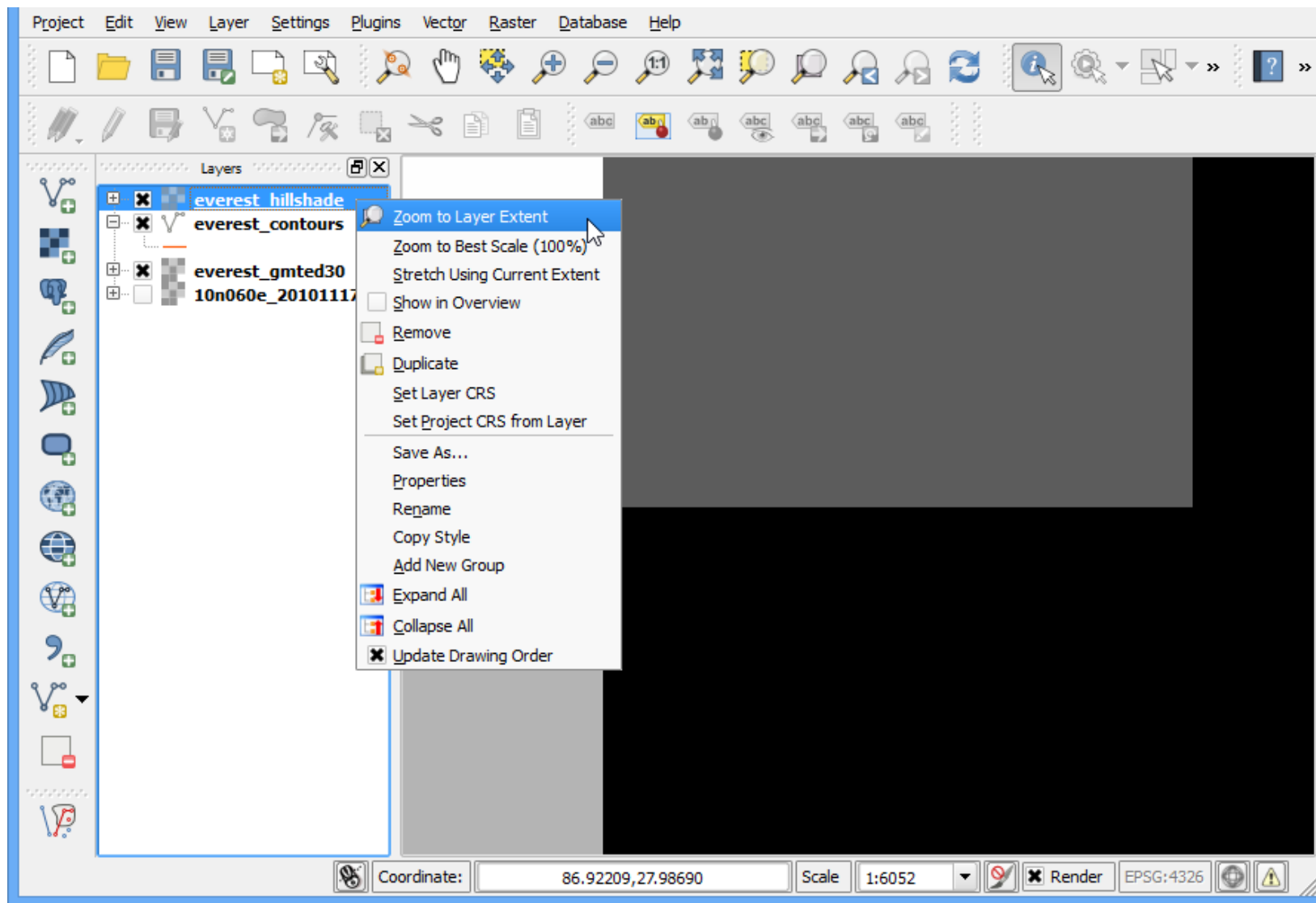
Hillshade را به عنوان حالت انتخاب کنید.

همه گزینه های دیگر را به صورت پیشفرض باقی بگذارید.

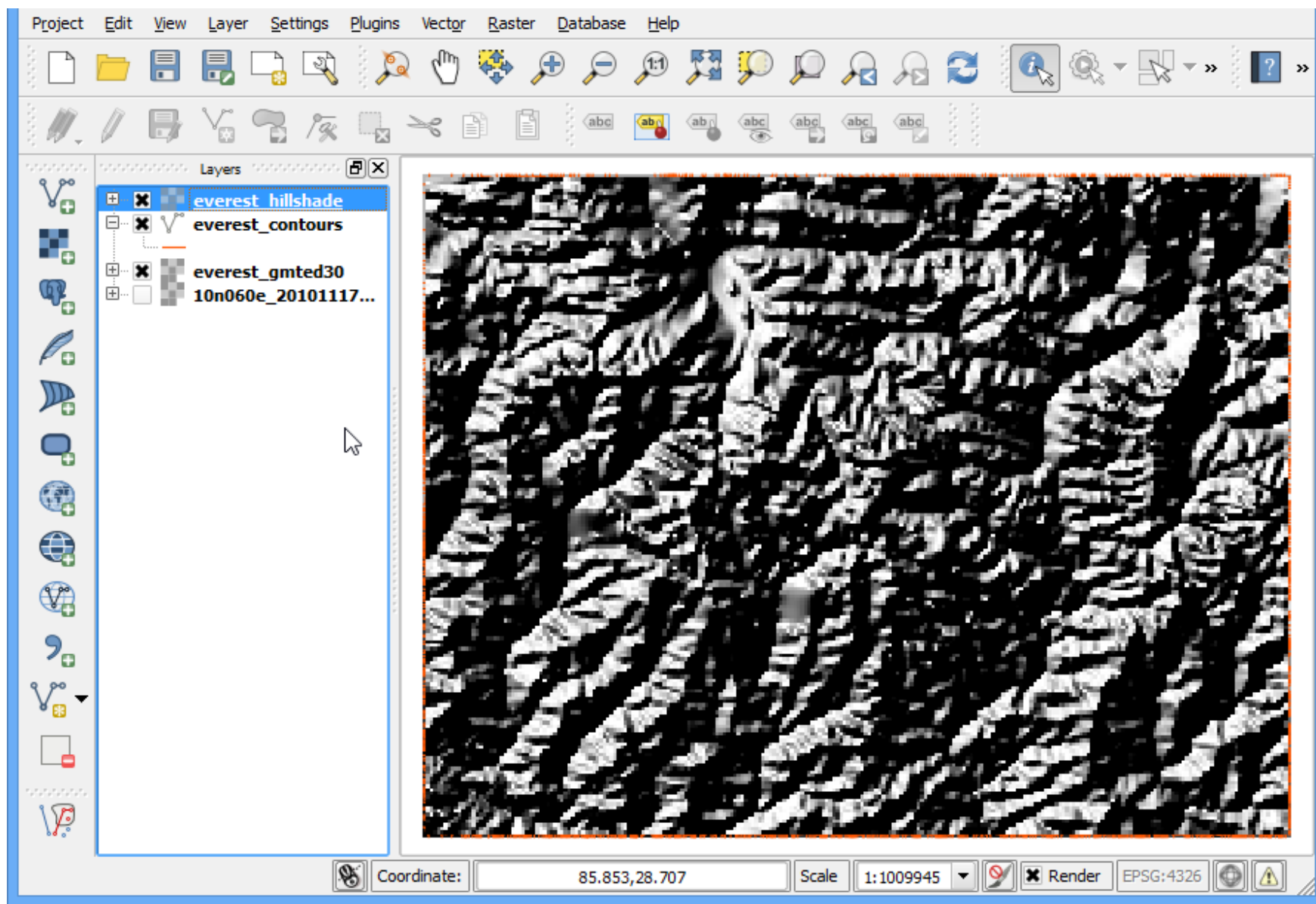
اطمینان حاصل کنید که گزینه **Load into canvas when finished** تیک خورده باشد و **OK** را کلیک کنید.



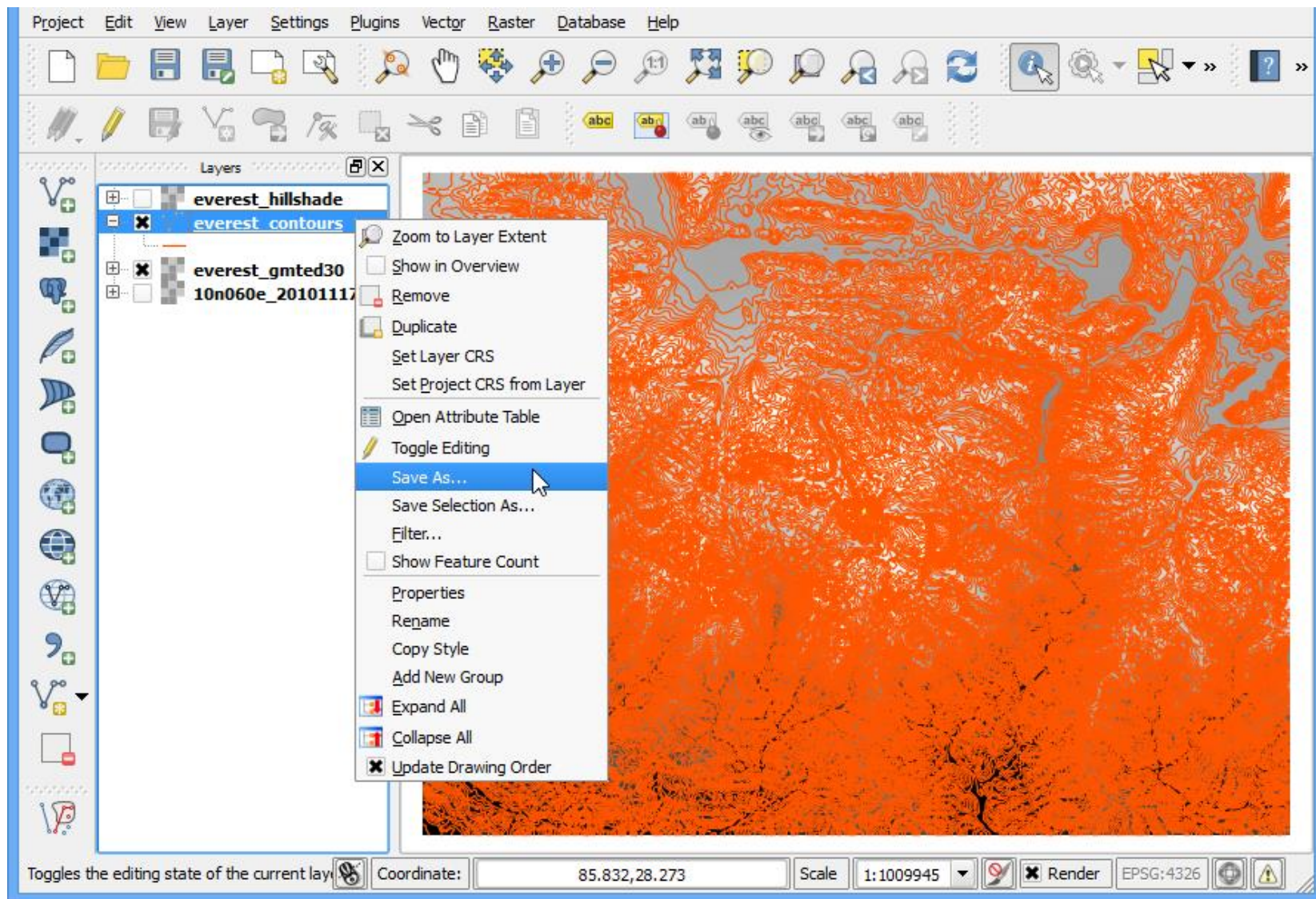
پس از اتمام فرآیند ، یک فایل رستری دیگر بارگذاری شده در بوم QGIS مشاهده خواهید کرد.
اگر می خواهید در نزدیکی منطقه Mt.Everest بزرگنمایی کنید ، بر روی لایه everest_hillshade کلیک راست کرده و Zoom to Layer Extent را انتخاب کنید.



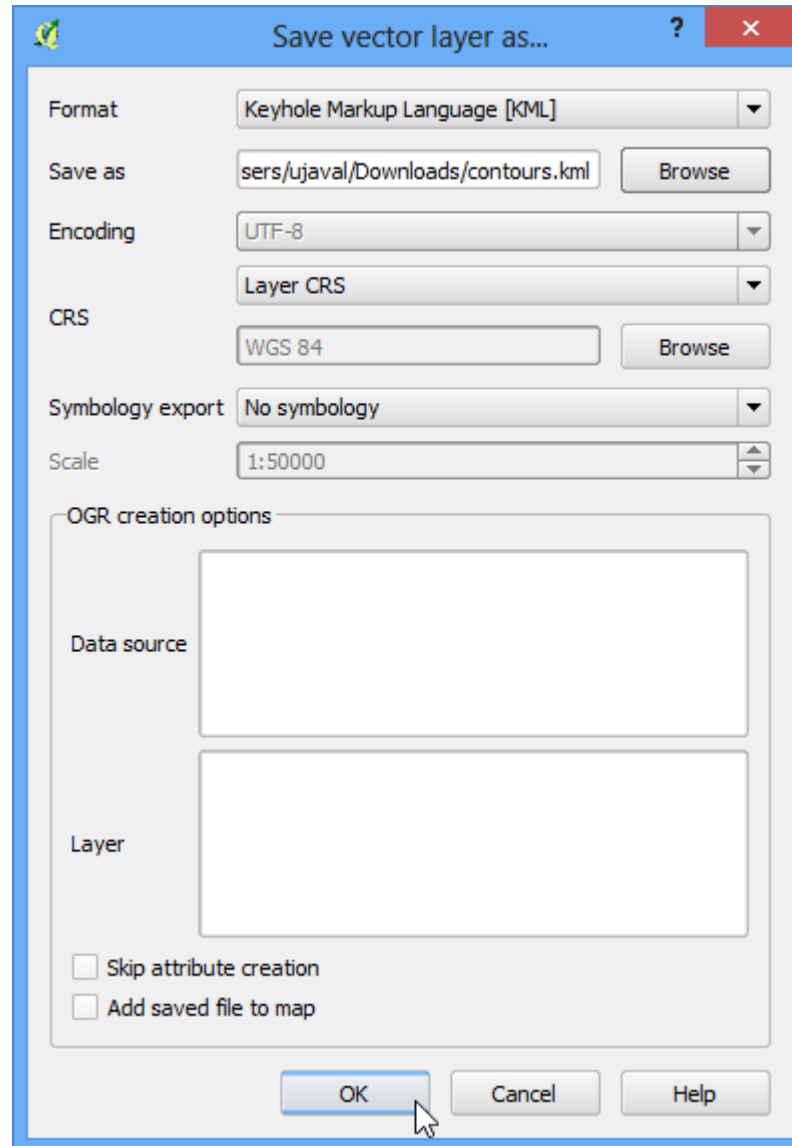
اکنون دید وسیع بر فایل رستری از تپه اورست خواهید داشت.



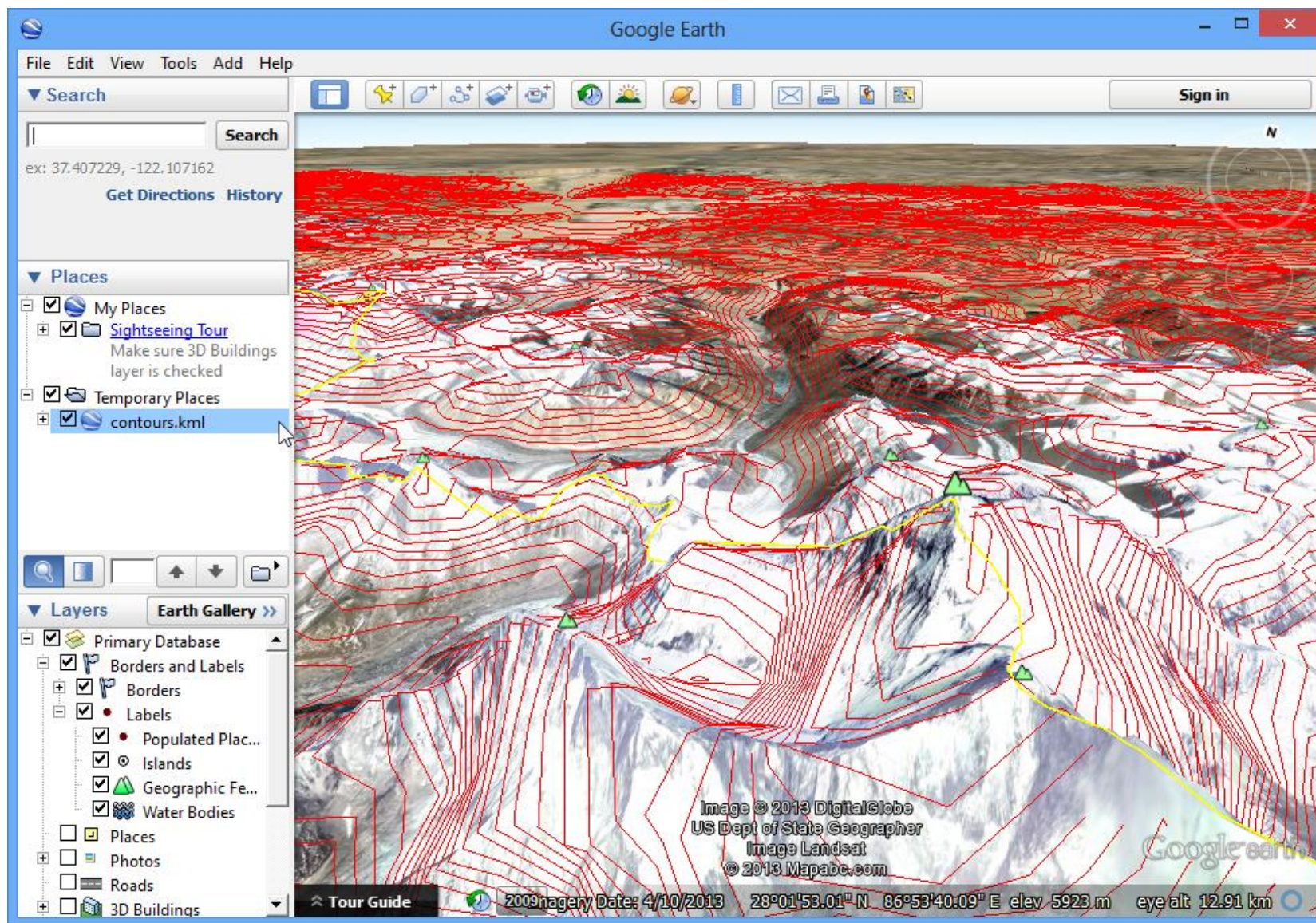
همچنین می توانید لایه کانتور به عنوان KML ذخیره کرده و آن را در Google Earth مشاهده کنید.
برای این بر روی لایه کانتورها، کلیک راست و گزینه Save as... را انتخاب کنید.



فرمت [KML] (Keyhole Markup Language) را انتخاب کنید.
خروجی را به عنوان contours.kml نامگذاری کرده و OK را کلیک کنید.



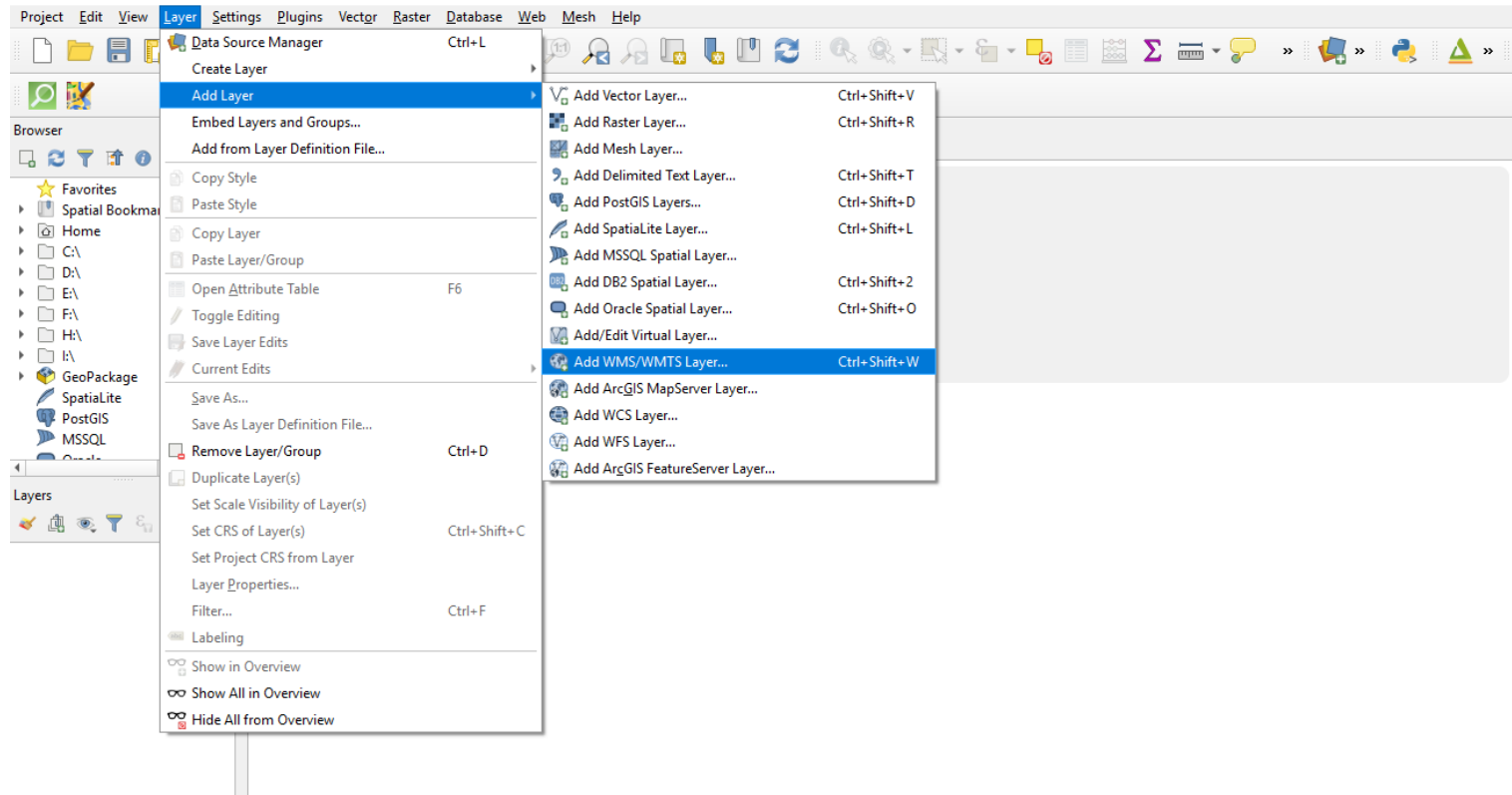
به پرونده خروجی موجود در هارد دیسک خود بروید و روی آن دوبار کلیک کنید تا در Google Earth باز شود.



9. کار با داده های (Web Map Service) WMS

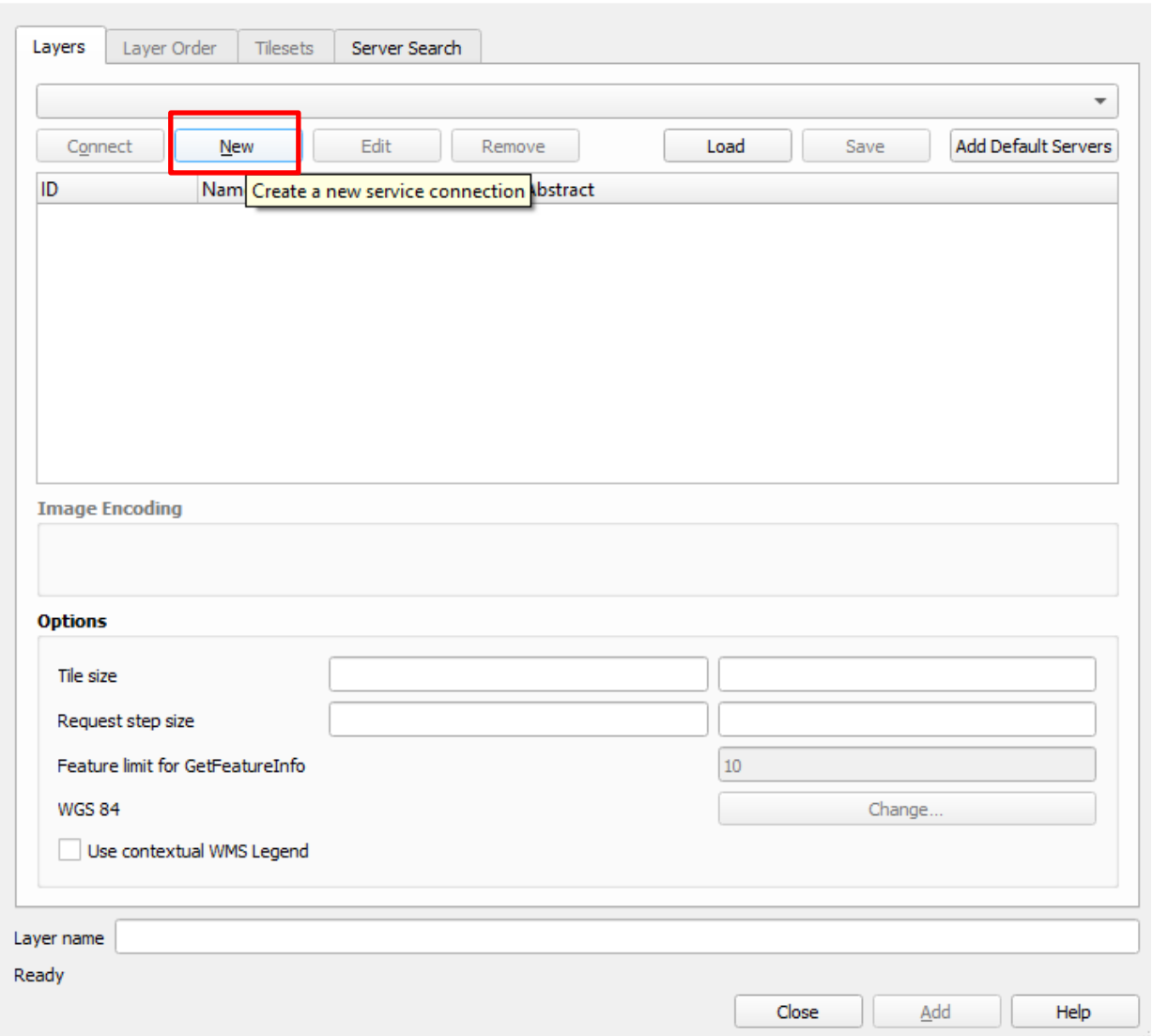
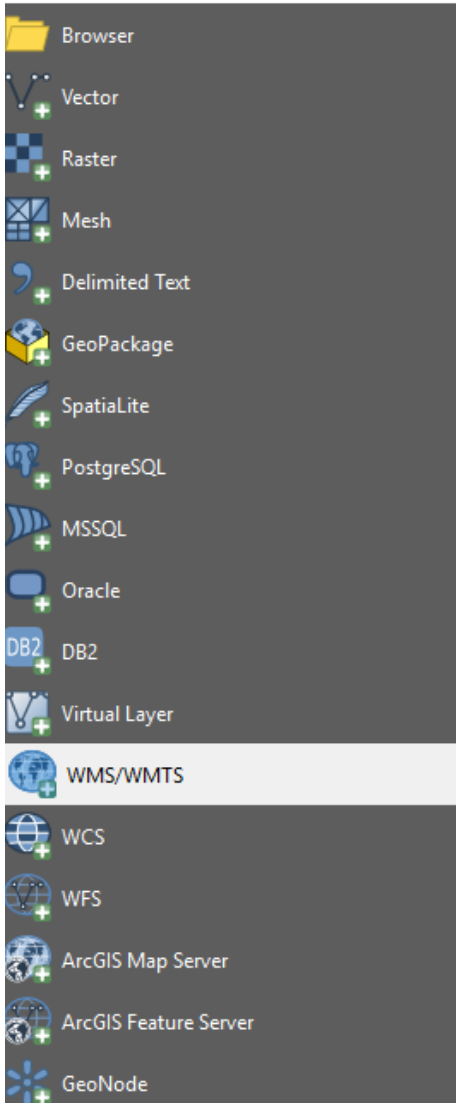
- اغلب برای نقشه اصلی خود به لایه های داده ای مرجع نیاز دارید.
- بسیاری از سازمان ها مجموعه داده ها را بصورت آنلاین منتشر می کنند که به راحتی در GIS قابل استفاده هستند.
- یک استاندارد محبوب برای انتشار نقشه ها بصورت آنلاین WMS (سرویس نقشه ای وب) نامیده می شود که انتخابی بهتر برای استفاده از لایه های مرجع است که بدون نیاز به بارگیری داده ها ، به مجموعه ای غنی از داده های نقشه ای در GIS دسترسی پیدا می کنید.
- در این آموزش ، لایه هایی از ذخایر مهم معدنی جهان منتشر شده توسط USGS را بارگذاری خواهیم کرد.
- **Major mineral deposits of the world**

QGIS را باز کنید و به Layer ► Add WMS Layer... بروید.



در تب Layers ، روی New کلیک کنید.

Data Source Manager | WMS/WMTS



اتصال خود را نامگذاری کنید. این نام لایه نیست بلکه نام سرویس ارائه دهنده لایه WMS است. یک سرویس واحد معمولاً چندین لایه ارائه می دهد که می توانند به پروژه شما اضافه شوند.

URL که برای دسترسی به یک لایه WMS نیاز دارید ، *GetCapabilities* نامیده می شود. هنگامی که با این پارامتر در URL به سرور WMS دسترسی پیدا می کنید ، لیستی از لایه های موجود به همراه متادیتاهای مختلف را برمی گرداند.

در این حالت ، اتصال را به عنوان MRDATA USGS و نشانی اینترنتی *GetCapabilities* را به عنوان <https://mrdata.usgs.gov/services/ofr20051294>

نامگذاری کنید. تأیید را کلیک کنید

Create a New WMS/WMTS Connection X

Connection Details

Name: MRDATA USGS

URL: <https://mrdata.usgs.gov/services/ofr20051294>

Authentication

Configurations Basic

Choose or create an authentication configuration

No authentication [edit] [delete] [add]

Configurations store encrypted credentials in the QGIS authentication database.

WMS/WMTS Options

Referer: [text box]

DPI-Mode: all

☐ Ignore GetMap/GetTile URI reported in capabilities

☐ Ignore GetFeatureInfo URI reported in capabilities

☐ Ignore axis orientation (WMS 1.3/WMTS)

☐ Ignore reported layer extents

☐ Invert axis orientation

☐ Smooth pixmap transform

OK Cancel Help

سپس بر روی دکمه **Connect** کلیک کنید تا لیست لایه های موجود دریافت شود. به شناسه های مختلفی که در کنار لایه ها لیست شده اند ، توجه کنید. **ID 0** بدین معنی است که می توانید نقشه ای از همه لایه ها تهیه کنید. اگر همه لایه ها را نمی خواهید ، می توانید با کلیک بر روی آیکن + و انتخاب لایه مورد علاقه ، لیست را گسترش دهید. برای این آموزش لایه **0** را انتخاب کنید.

Data Source Manager | WMS/WMTS

Browser

- Vector
- Raster
- Mesh
- Delimited Text
- GeoPackage
- SpatiaLite
- PostgreSQL
- MSSQL
- Oracle
- DB2
- Virtual Layer
- WMS/WMTS**
- WCS
- WFS
- ArcGIS Map Server
- ArcGIS Feature Server
- GeoNode

Layers | Layer Order | Tilesets | Server Search

MRDATA USGS

Connect | New | Edit | Remove | Load | Save | Add Default Servers

ID	Name	Title	Abstract
0	Major_Deposits	Major Deposits ...	Major_Deposits
1	ofr20051294	Major mineral d...	USGS Web Mapping Service: Major mine...
3	commodity	Major commod...	USGS Web Mapping Service: Sources of s...

Image Encoding

☒ PNG ☐ PNG8 ☐ JPEG ☐ TIFF ☐ SVG

Options (0 coordinate reference systems available)

Tile size:

Request step size:

Feature limit for GetFeatureInfo:

☐ Use contextual WMS Legend

Layer name:

Select layer(s):



در بخش Image encoding، شما باید فرمت تصویر را انتخاب کنید. فرمت‌های تصویر اهمیت زیادی دارند و اینکه کدام یک را انتخاب می کنید به نحوه ی استفاده شما بستگی دارد.



در اینجا ذکر چند نکته حائز اهمیت است:

1. کیفیت:

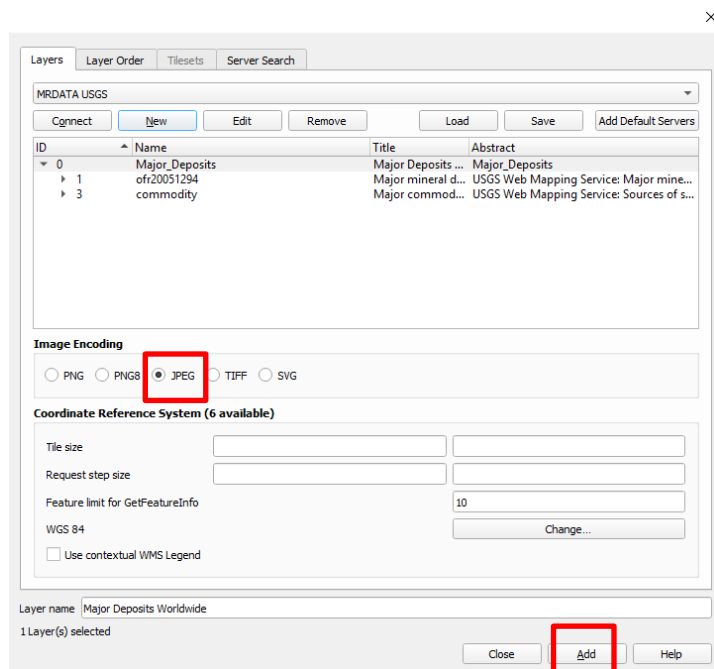
- PNG یک فرمت تصویری فشرده شده بدون کاهش کیفیت تصویر است.
- JPEG یک فرمت فشرده سازی با کیفیت کم است.
- TIFF هم کیفیت کمی دارد.

این بدان معناست که کیفیت تصاویر PNG در مقایسه با JPEG بهتر خواهد بود. اگر هدف اصلی شما چاپ نقشه است، از PNG استفاده کنید.

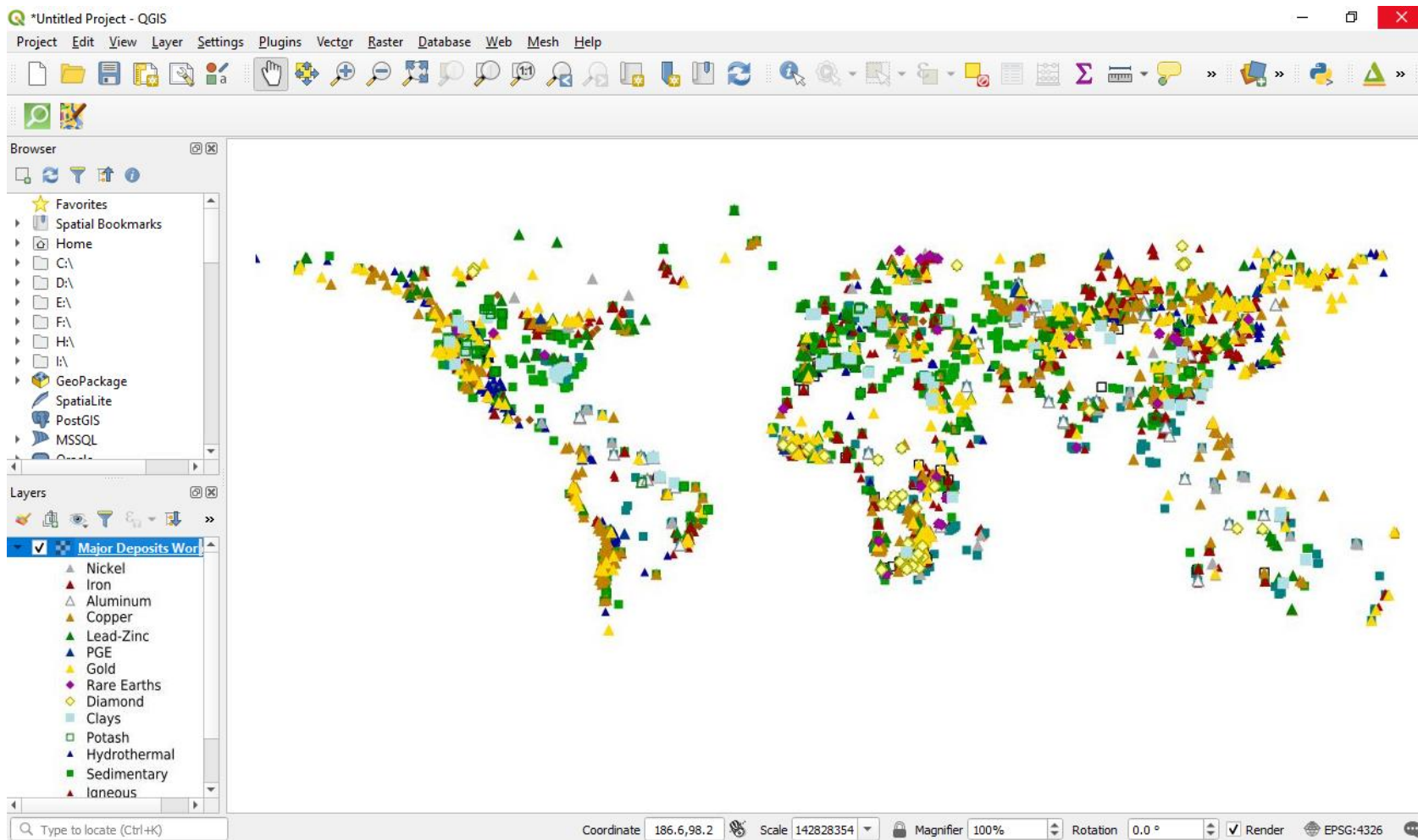
2. سرعت: از آنجا که تصاویر PNG فشرده نشده و در نتیجه در اندازه بزرگتری هستند، بارگذاری آنها به مدت زمان بیشتری طول می کشد. اگر از لایه موجود در پروژه خود به عنوان یک لایه مرجع استفاده می کنید و نیاز به زوم زیاد دارید، از JPEG استفاده کنید.

3. پشتیبانی مشتری: QGIS از اکثر قالب ها پشتیبانی می کند، اما اگر برنامه های وب را توسعه می دهید، مرورگرها معمولاً از TIFF پشتیبانی نمی کنند، بنابراین باید فرمت دیگری را انتخاب کنید.

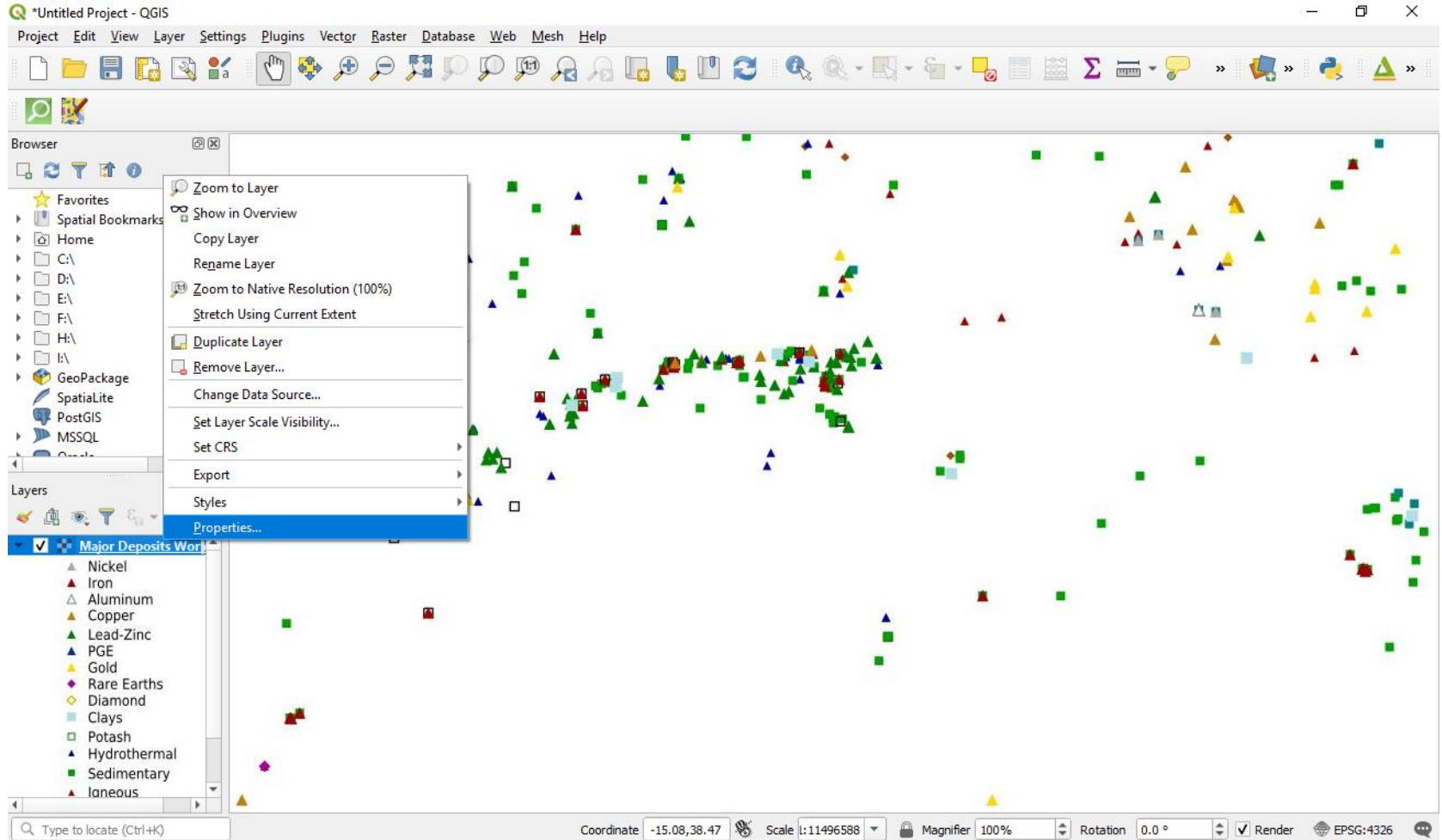
4. نوع داده: اگر لایه های شما در درجه اول برداری هستند، PNG نتایج بهتری خواهد داد. برای لایه های رستری، JPEG معمولاً انتخاب بهتری است. برای این آموزش JPEG را به عنوان فرمت انتخاب کنید. در صورت تمایل نام لایه را تغییر داده و بر روی Add کلیک کنید.



لایه بارگذاری شده در بوم QGIS را مشاهده خواهید کرد. می توانید درست مانند هر لایه دیگر بزرگنمایی / حرکت کنید. نحوه کار سرویس WMS به این صورت است که هر بار که بزرگنمایی را انجام می دهید، مختصات viewport شما را به سرور ارسال می کند و سرور تصویری را برای آن منظره ایجاد می کند و آن را به مشتری باز می گرداند. بنابراین بعد از بزرگنمایی تصویر برای منطقه چند لحظه تأخیر ایجاد می شود. همچنین، از آنجا که داده هایی که می بینید تصویری است، راهی برای پرس و جو در مورد خصوصیات مانند یک لایه معمولی / برداری وجود ندارد.



با این حال ، می توانید برخی از ابرداده (متا دیتا) درباره لایه را مشاهده کنید. روی لایه راست کلیک کرده و Properties را انتخاب کنید.



برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد سرویس WMS و لایه ها می توانید به برگه Information بروید.

Layer Properties - Major Deposits Worldwide | QGIS Server | Information

Information

Source

Symbology

Transparency

Rendering

Metadata

Legend

QGIS Server

Information from provider

Name Major Deposits Worldwide

Source contextualWMSLegend=0&crs=EPSG:4326&dpiMode=7&featureCount=10&format=image/jpeg&layers=Major_Deposits&styles&url=https://mrdata.usgs.gov/services/ofr20051294

CRS EPSG:4326 - WGS 84 - Geographic

Extent -179.0000000000000000,-89.0000000000000000 : 179.0000000000000000,89.0000000000000000

Unit degrees

Width n/a

Height n/a

Data type Could not determine raster data type.

WMS Info [Selected Layers](#) [Other Layers](#)

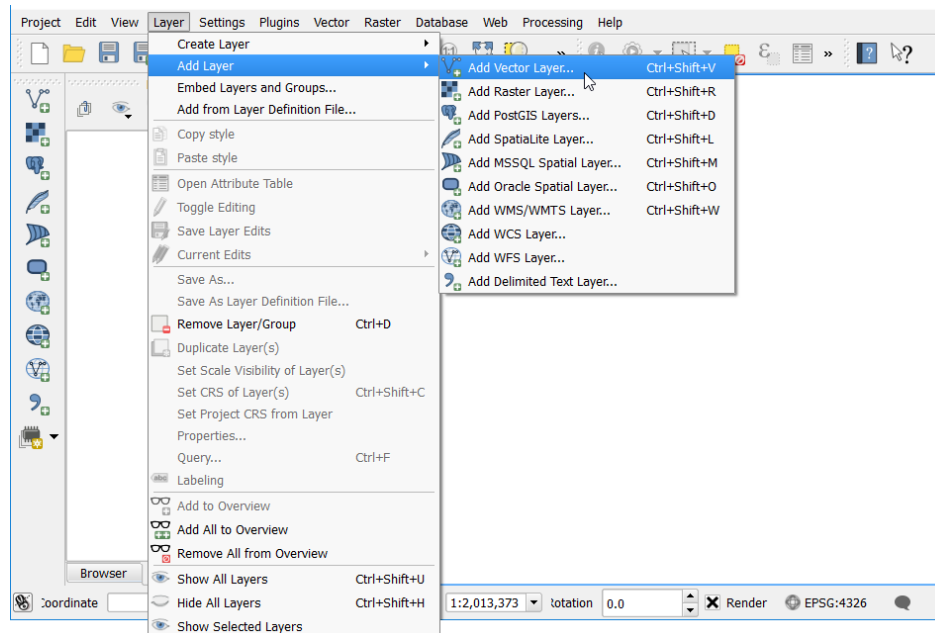
Server Properties	
Property	Value
WMS Version	1.3.0
Title	Major Deposits Worldwide
Abstract	
Keywords	
Online Resource	-
Contact Person	Peter N. Schweitzer Geologist U.S. Geological Survey Mineral Resources Program
Fees	none

Style

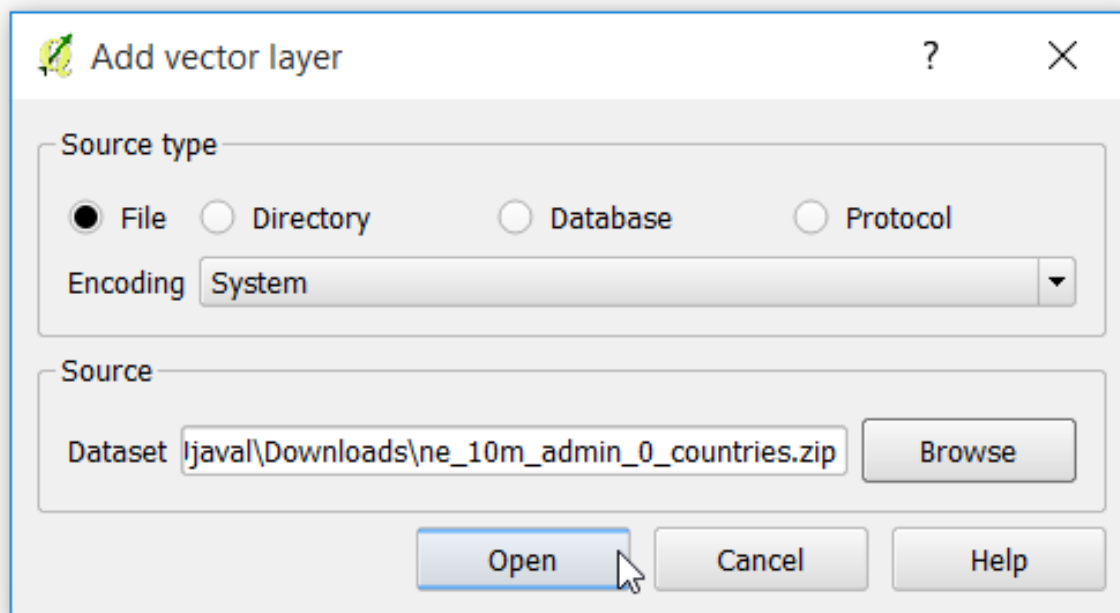
OK Cancel Apply Help

10. زمین مرجع کردن (Projections)

- زمین مرجع کردن نقشه ها - یا سیستم مرجع مختصات (CRS) - معمولاً هنگام کار با داده های GIS باعث دردسر زیادی می شوند. اما درک صحیح مفاهیم و دسترسی به ابزارهای مناسب ، کار با ژئورفرنسیگ را آسان تر می کند.
- در این آموزش ، چگونگی عملکرد زمین مرجع کردن در QGIS برای داده های وکتوری و رستری را مورد بررسی قرار خواهیم داد.
- داده ها:
- Earth Natural دارای لایه [Admin 0 - Countries](#) است. لایه ی کشورها را بارگیری کنید.
- [ne_10m_admin_0_countries.zip](#)
- [minisc_gb.zip](#) (بریتانیا)
- QGIS را باز کنید. به Layer ▸ Add Layer ▸ Add Vector Layer... بروید.

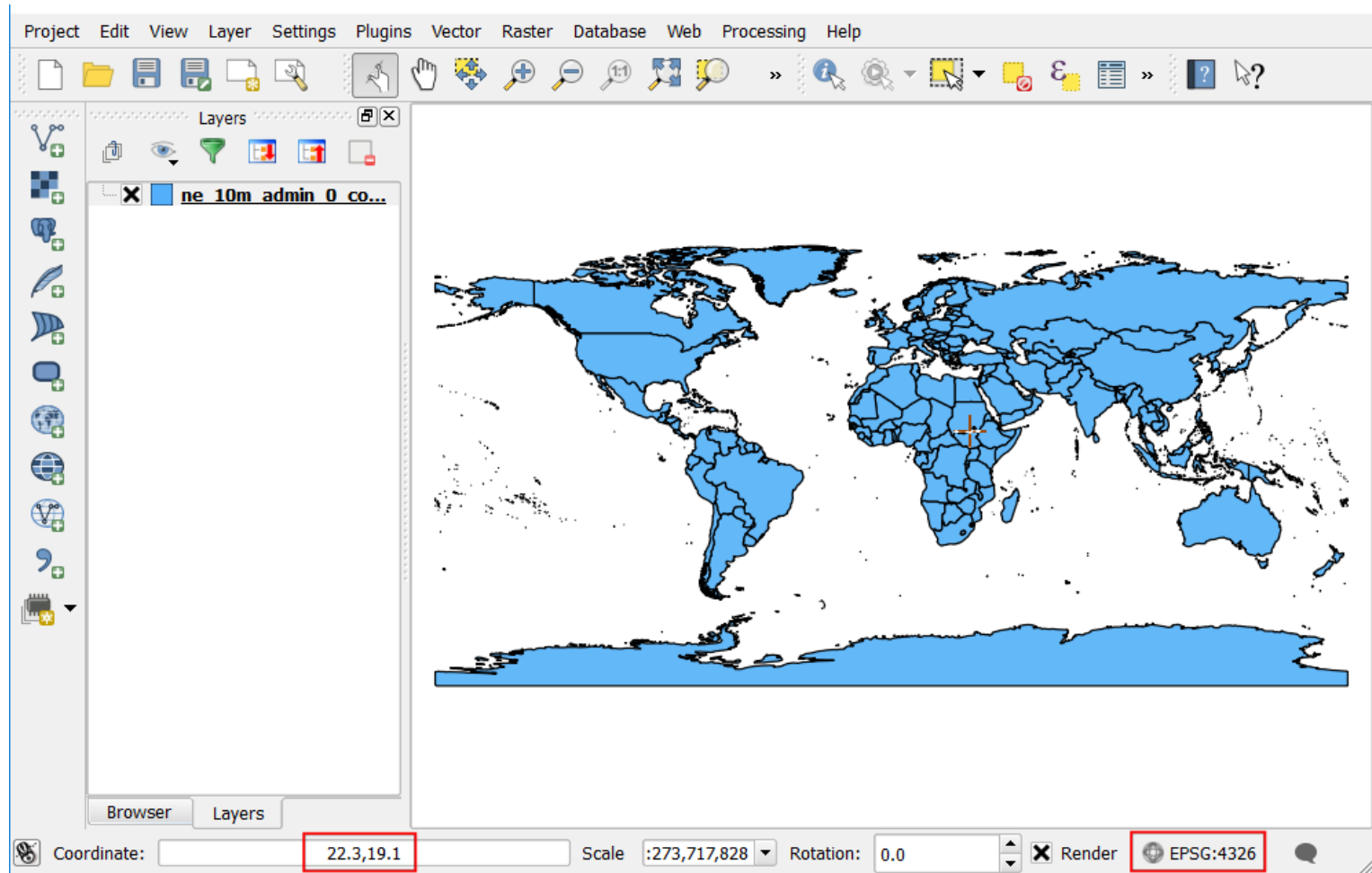


به پرونده ne_10m_admin_0_countries.zip بارگیری شده بروید و روی باز کردن کلیک کنید.

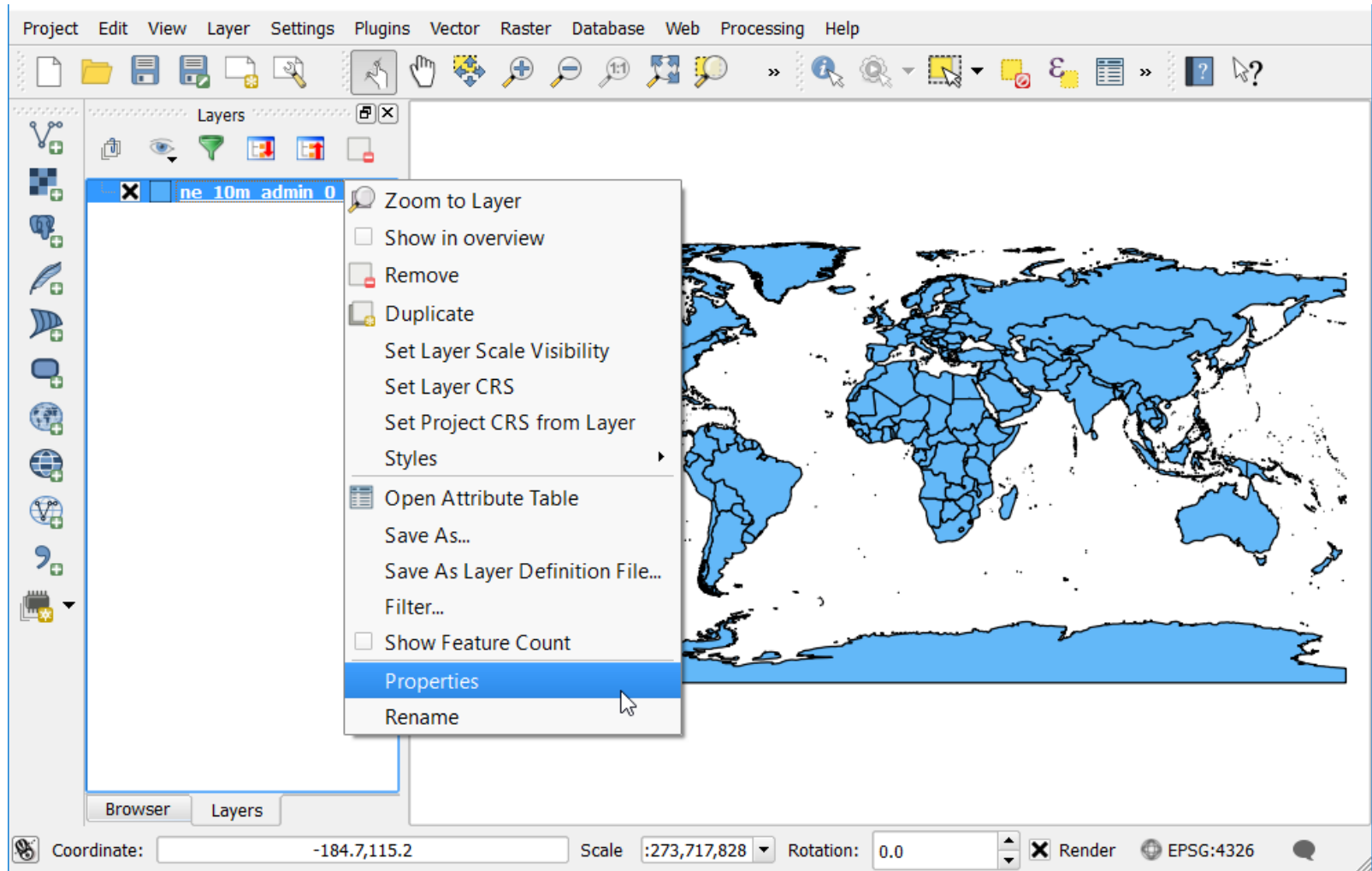


در پایین پنجره QGIS ، برچسب Coordinate را مشاهده خواهید کرد. با حرکت مکان نما بر روی نقشه ، مختصات X و Y را در آن مکان به شما نشان می دهد.

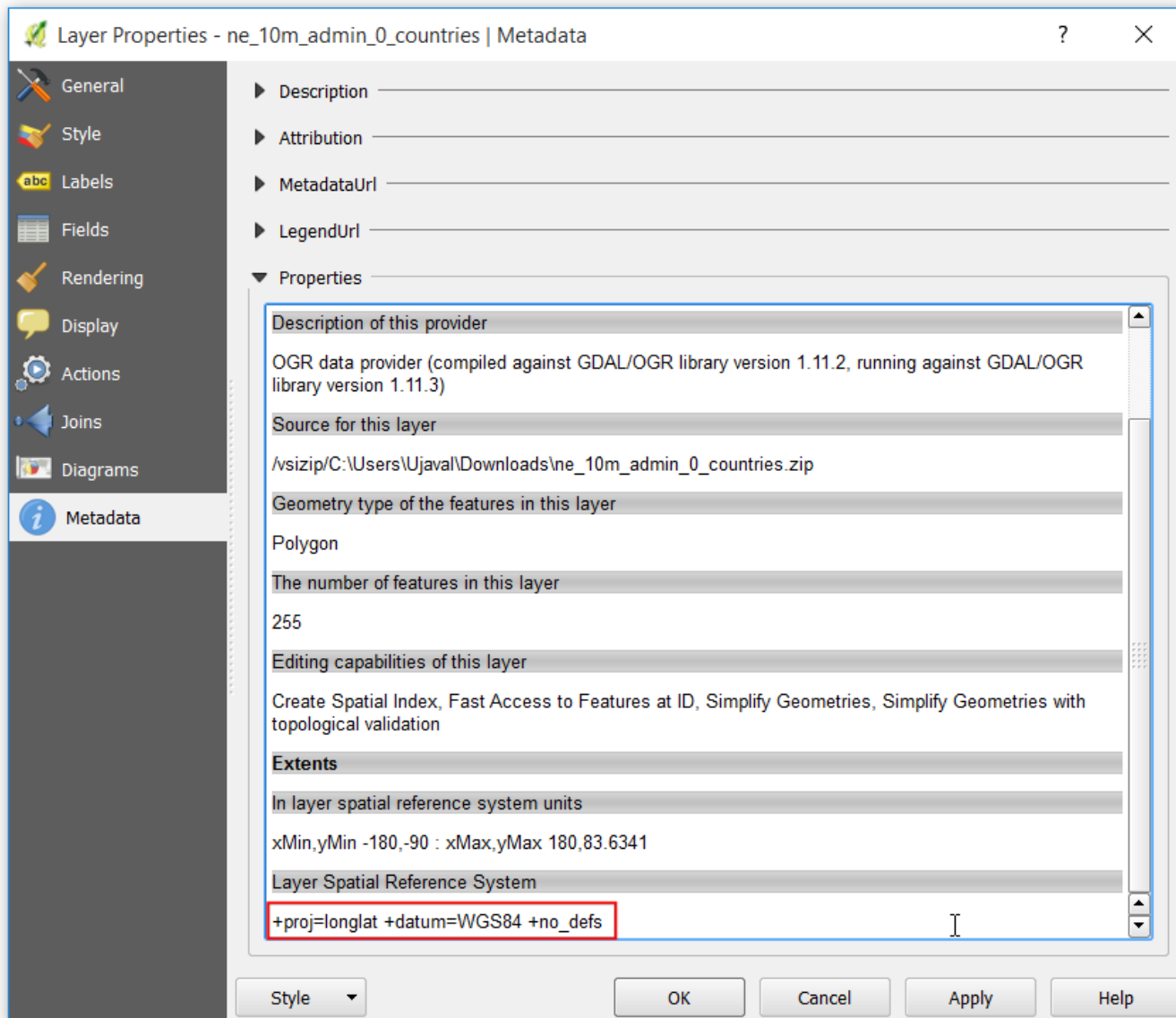
در گوشه پایین سمت راست EPSG:4326 را مشاهده خواهید کرد. این کد پروجکشن (CRS) فعلی پروژه است.



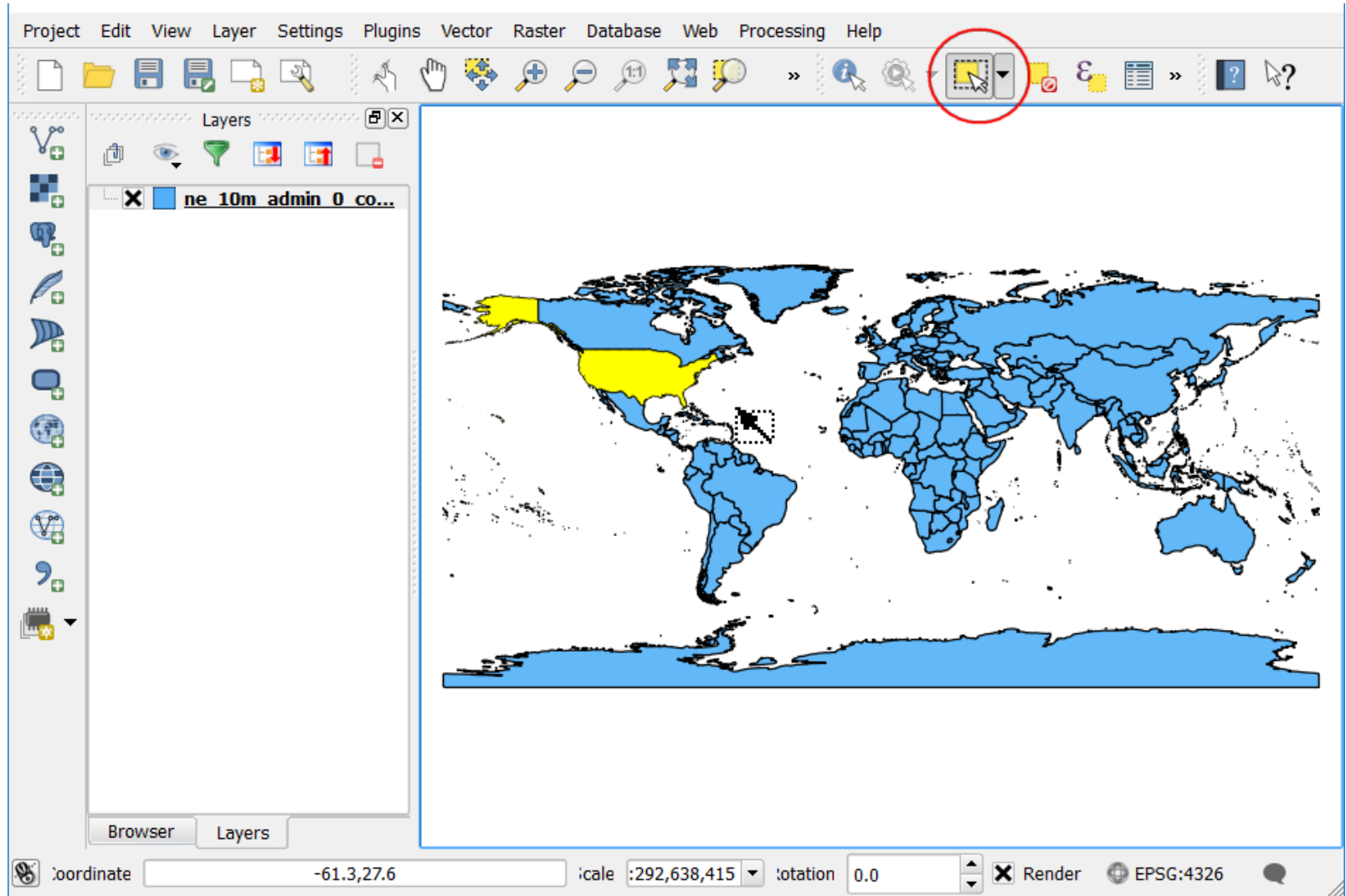
بعداً مشاهده خواهید کرد ، CRS پروژه ممکن است با CRS لایه مطابقت نداشته باشد.
برای تعیین پروجکشن یک لایه ، می توانیم به متادیتا نگاه کنیم. روی لایه ne_10m_admin_0_countries کلیک راست کرده و Properties را انتخاب کنید.



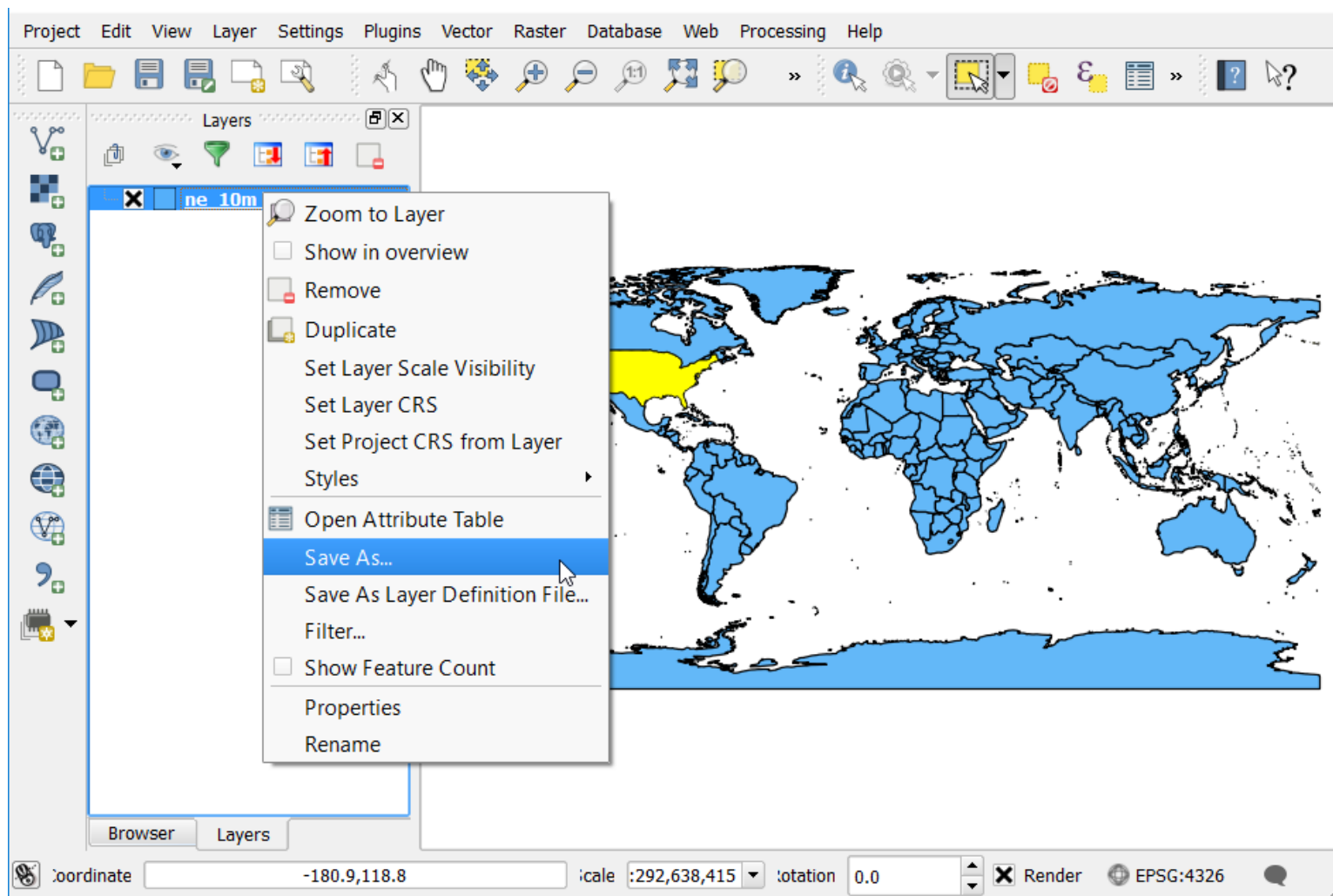
به تب Metadata در پنل Layer Properties بروید. بخش Properties را گسترش دهید. در پایین، تعریف سیستم مرجع فضایی لایه را در Layer Spatial Reference System مشاهده خواهید کرد. این تعریف در قالب [PROJ.4 format](#) است.



حال بینیم چگونه می توانیم پروجکشن لایه را تغییر دهیم. این عمل Re-Projection نام دارد. به جای اینکه کل لایه را دوباره پروجکشن کنیم ، می توانیم برخی از ویژگی ها را از لایه پروجکشن کنیم. از گزینه Select features by area یا ابزار single click استفاده کرده و روی گزینه ایالات متحده کلیک کنید و آن را انتخاب کنید.

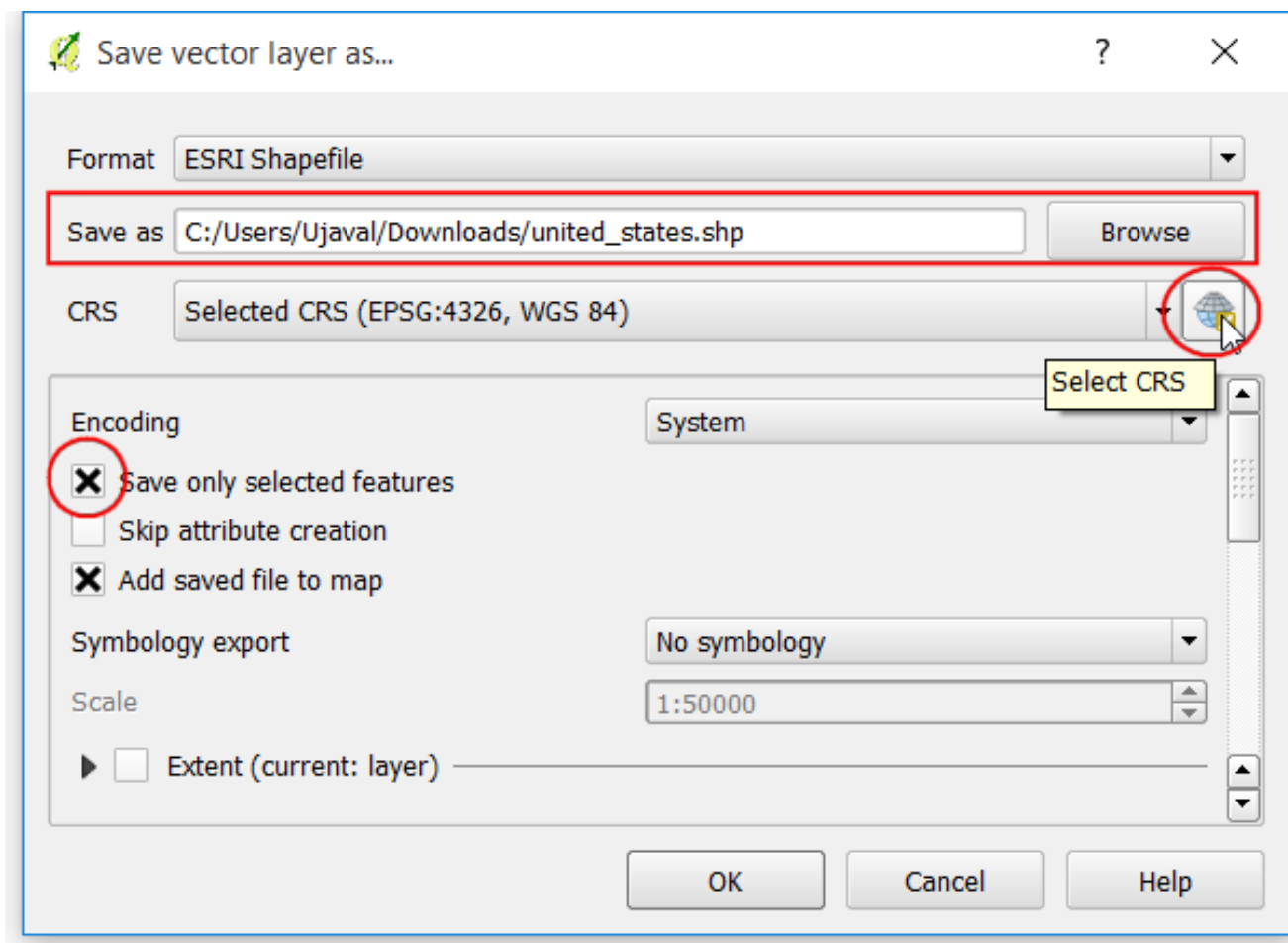


روی لایه ne_10m_admin_0_countries کلیک راست کرده و گزینه Save As را انتخاب کنید.

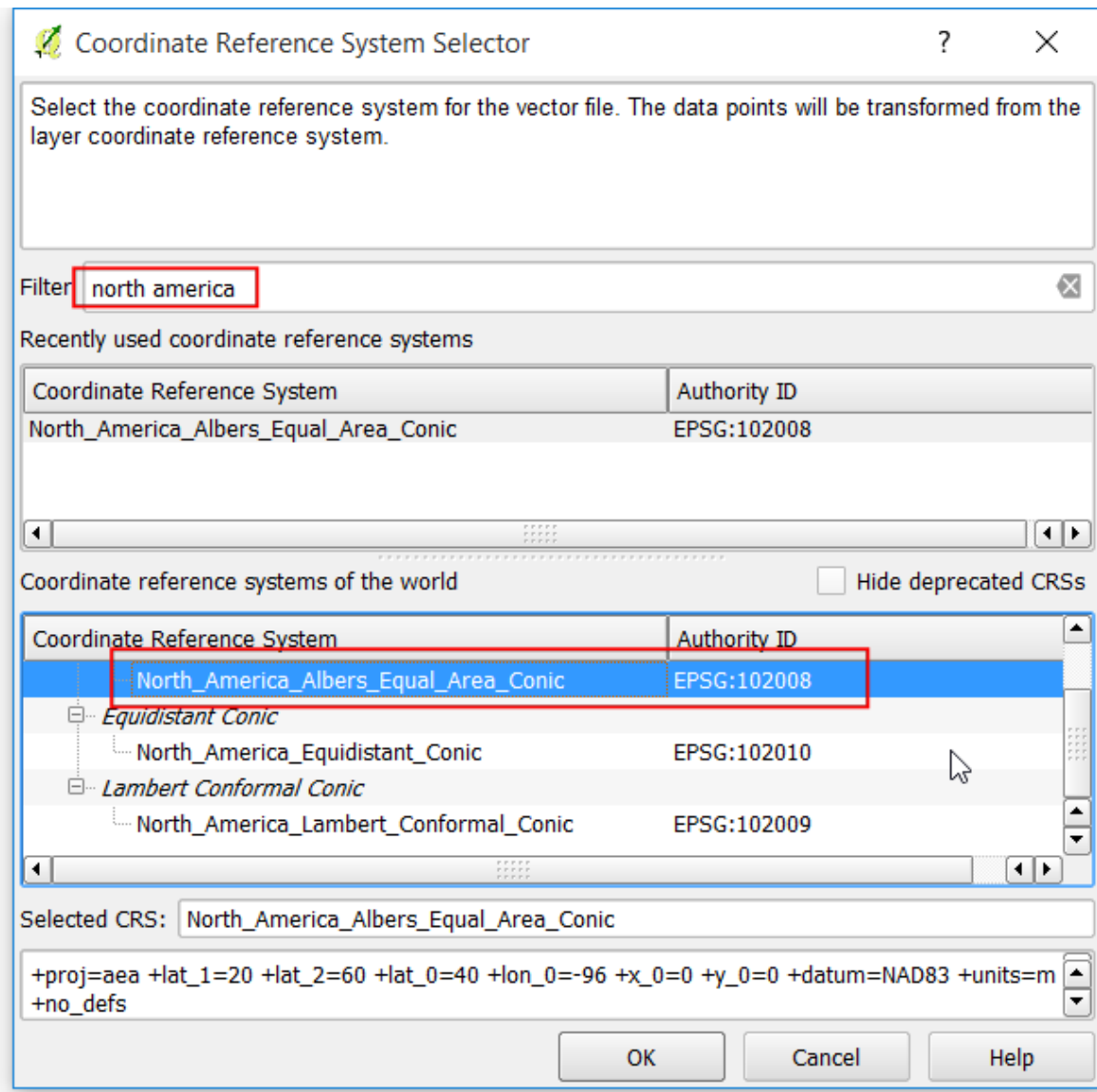


درینل Save vector layer as...، لایه خروجی را به عنوان united_states.shp بنامید. همچنین جعبه Save only selected features را تیک کنید. با این کار اطمینان حاصل می شود که فقط ویژگی انتخاب شده دوباره پیش بینی و صادر می شود.

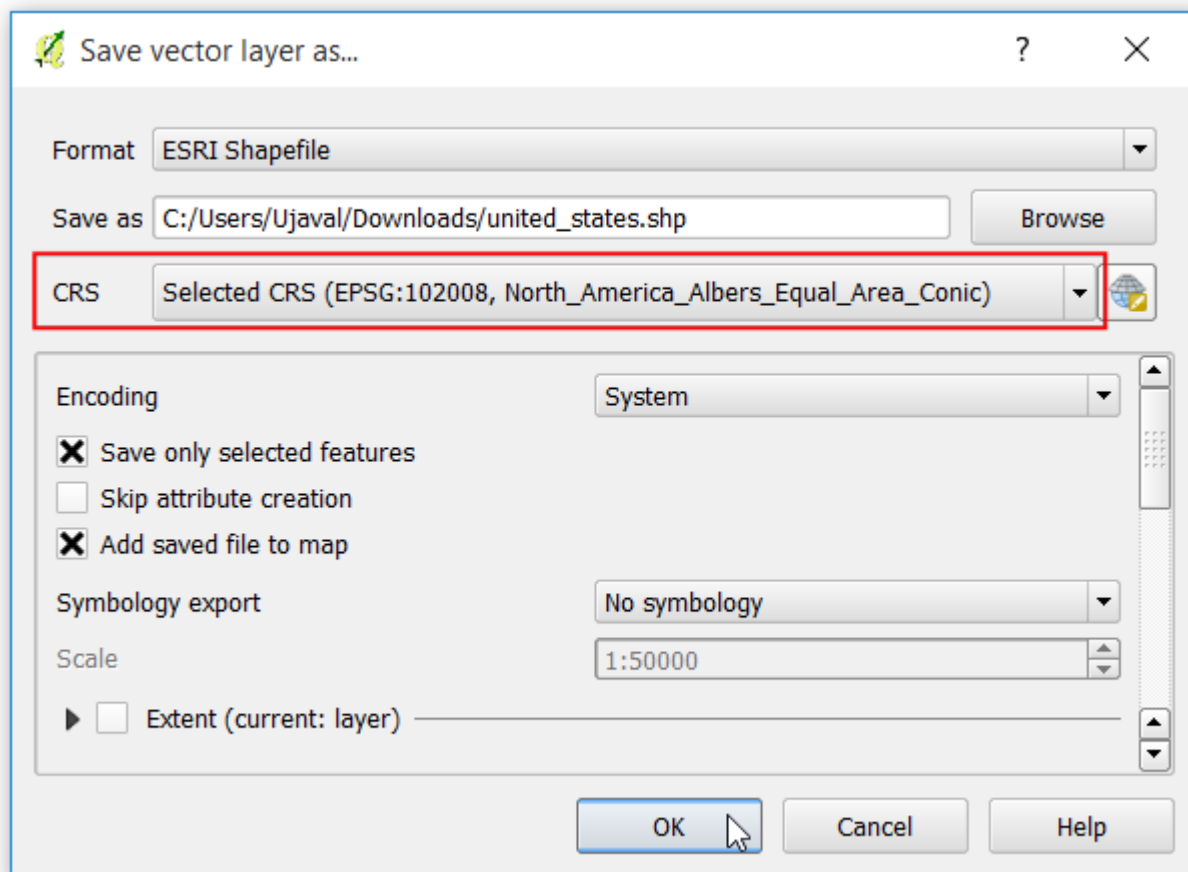
بعد ، پروجکشن جدید را برای لایه انتخاب می کنیم. بر روی دکمه Select CRS کلیک کنید.



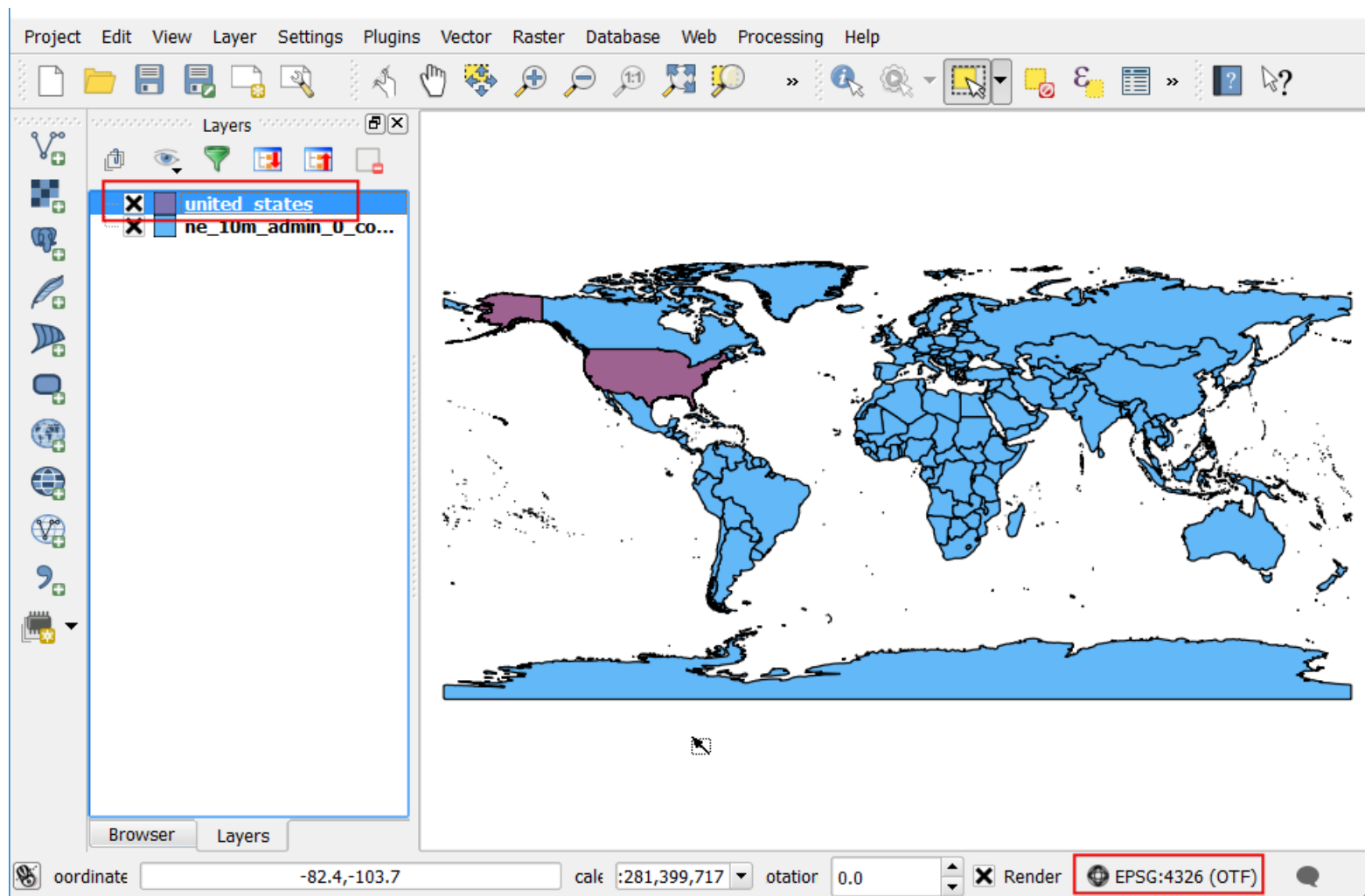
در پنل Coordinate Reference System Selector، در کادر جستجوی فیلتر، آمریکای شمالی را وارد کنید. نتایج را مرور کنید و گزینه North_America_Albers_Equal_Area_Conic (EPSG:102008) را انتخاب کنید و OK را بزنید.



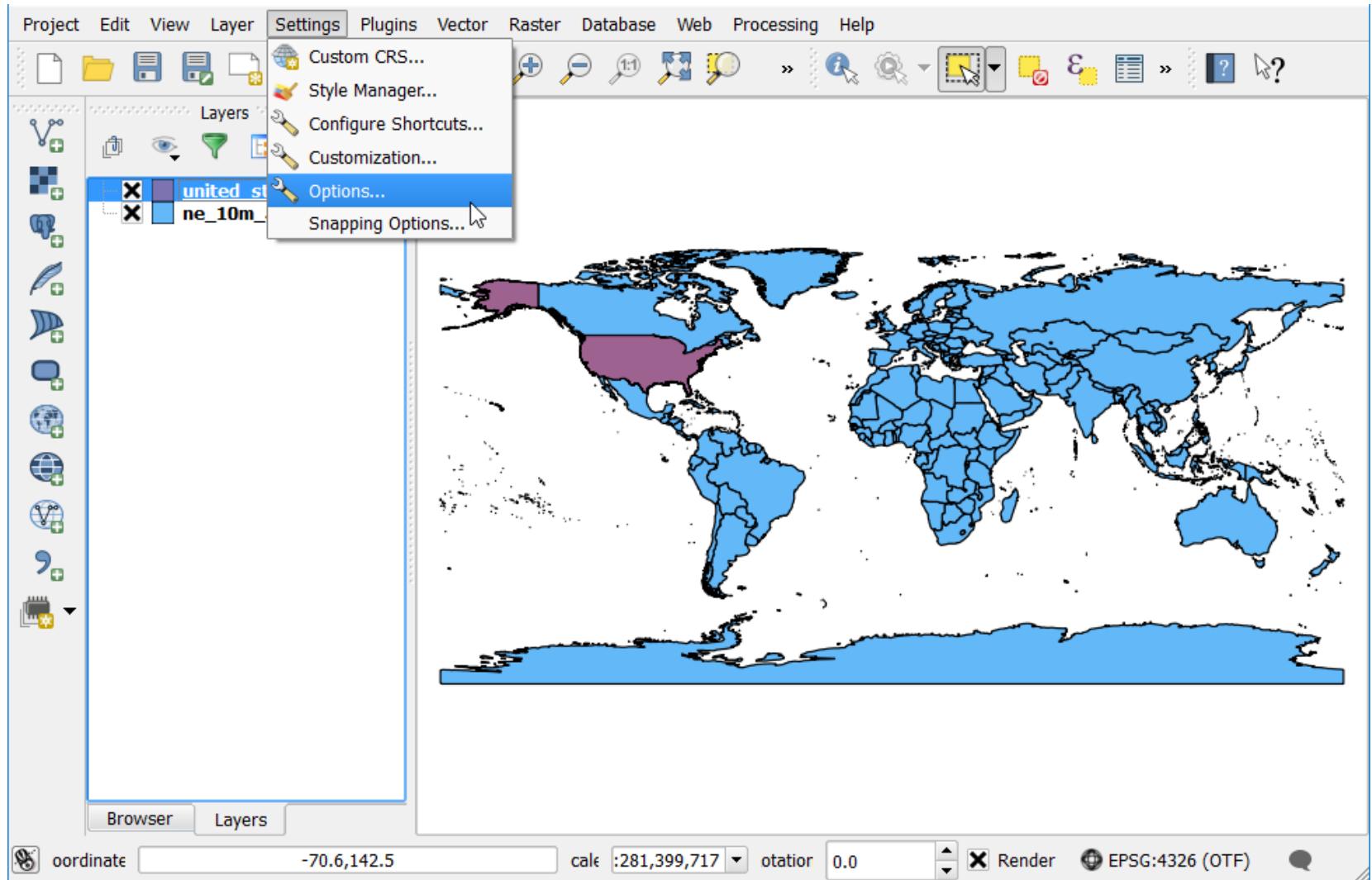
CRS جدید انتخاب شده در لایه Save vector as ... را مشاهده خواهید کرد. تأیید را کلیک کنید



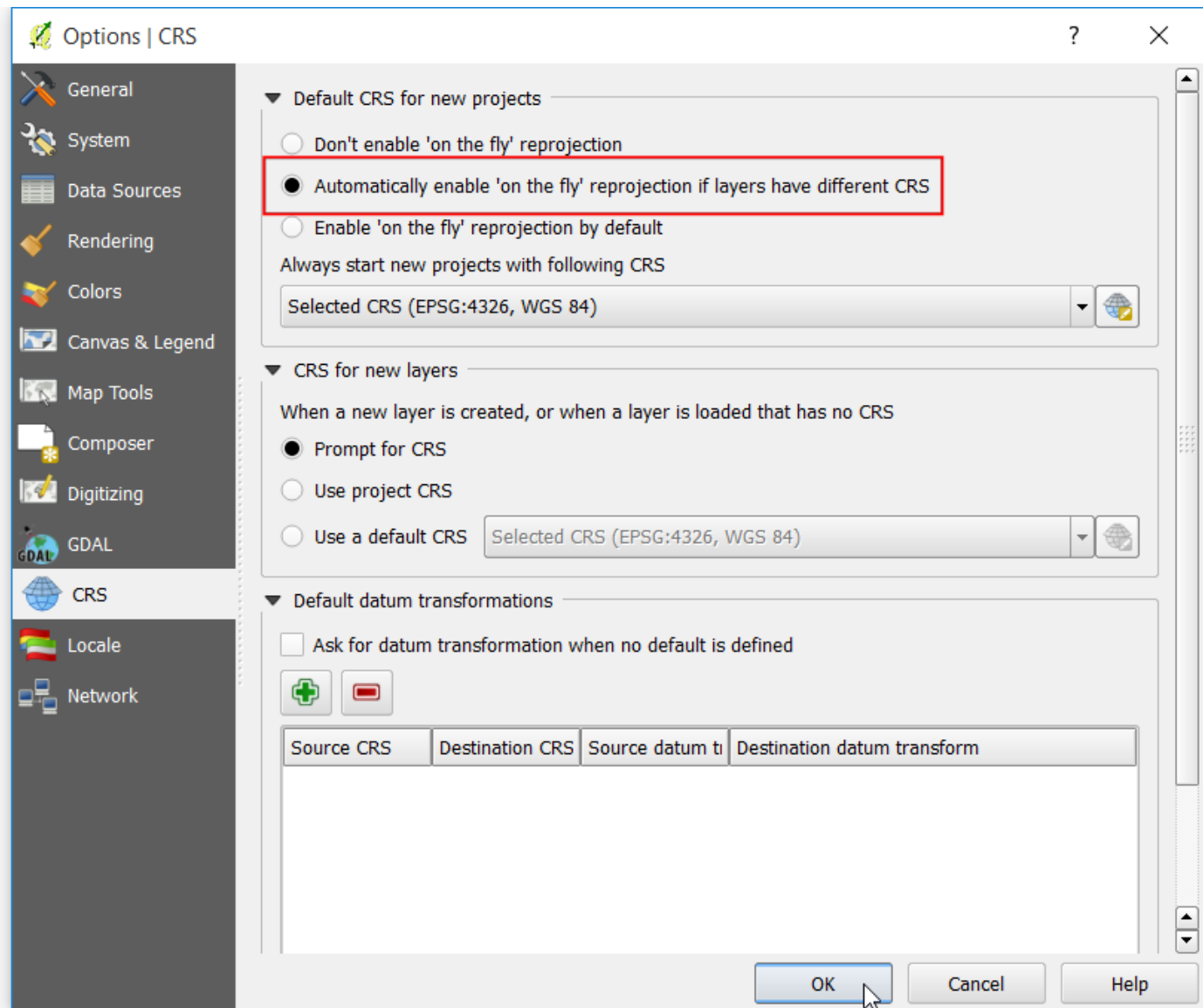
پس از بارگیری لایه پروجکشن شده، متوجه می شوید که لایه جدید `united_states` روی لایه `ne_10m_admin_0_countries` را کاملاً پوشانده. این امر به این دلیل است که QGIS یک ویژگی به نام **On-the-fly CRS transformation** دارد. متن پروجکشن در پایین سمت راست QGIS اکنون کلمات OTF را در کنار EPSG:4326 قرار داده است. برای کسب اطلاعات بیشتر، بگذارید گزینه CRS را در QGIS بررسی کنیم.



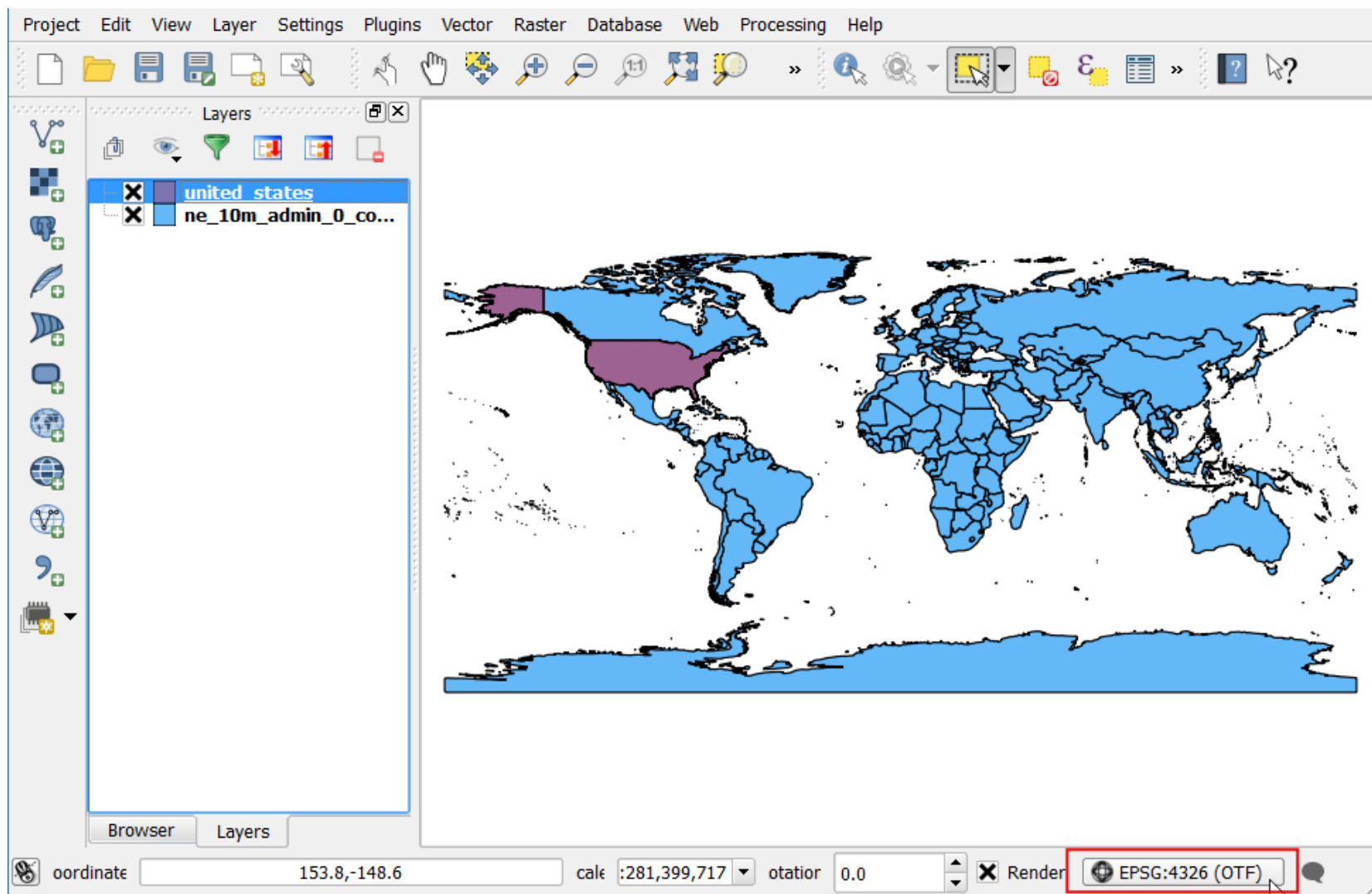
به منوی Settings ▸ Options بروید.



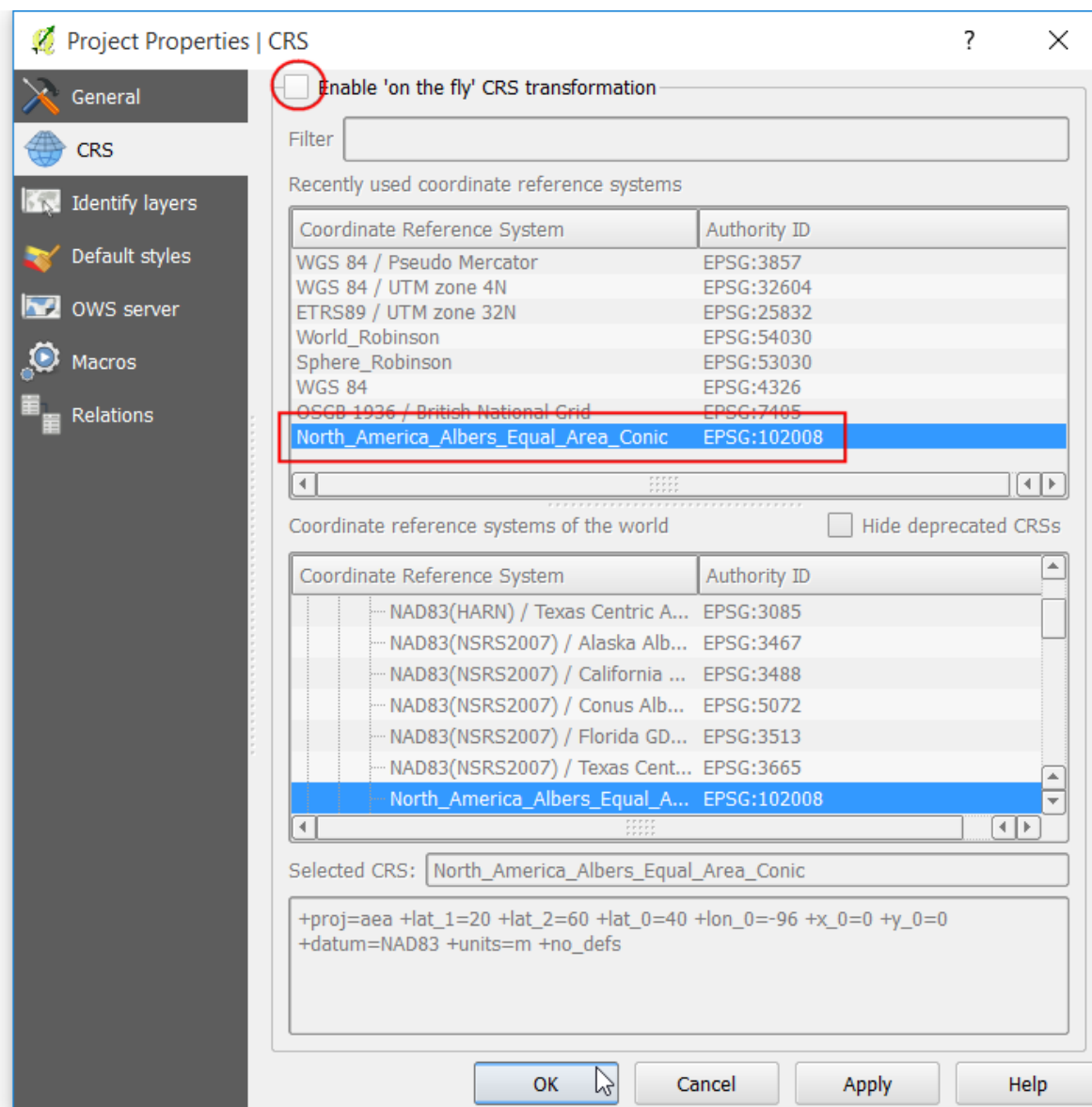
در کادر گفتگوی گزینه ها به برگه CRS بروید. اگر لایه ها دارای CRS های مختلف باشند ، پیش فرض به طور خودکار 'on the fly' را فعال می کند. این بدان معناست که وقتی QGIS تشخیص دهد که شما لایه هایی با CRS مختلف بارگذاری کرده اید ، به طور خودکار آنها را در CRS واحد باز می کند . OK را کلیک کنید



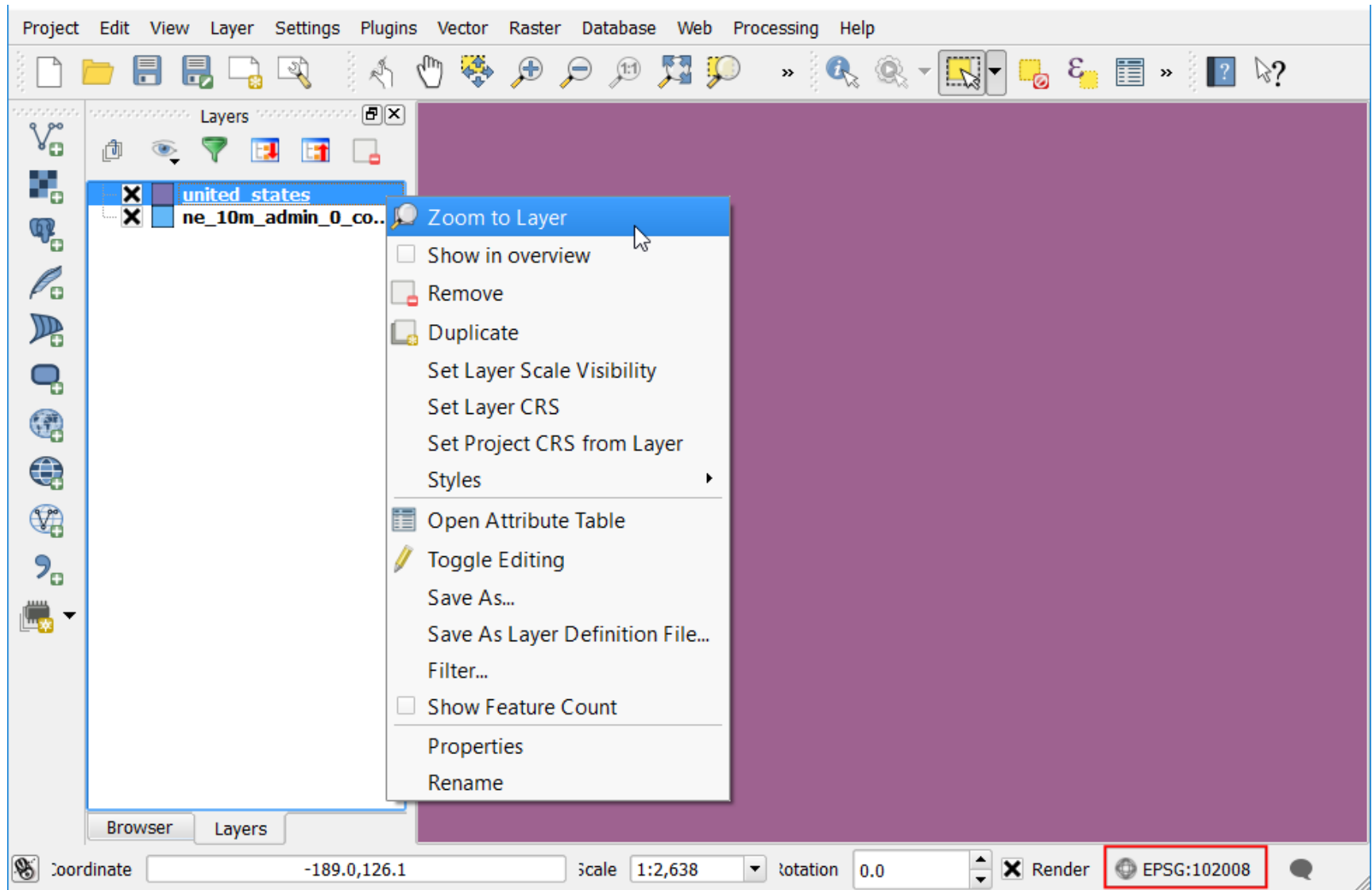
گزینه ی **On-the-fly CRS transformation** را خاموش کنید و ببینید چه اتفاقی می افتد. بر روی متن فعلی CRS در گوشه پایین سمت راست کلیک کنید.



در کادر گفتگوی Project Properties ، کادر فعال سازی " on the fly " را علامت بزنید و OK را بزنید.



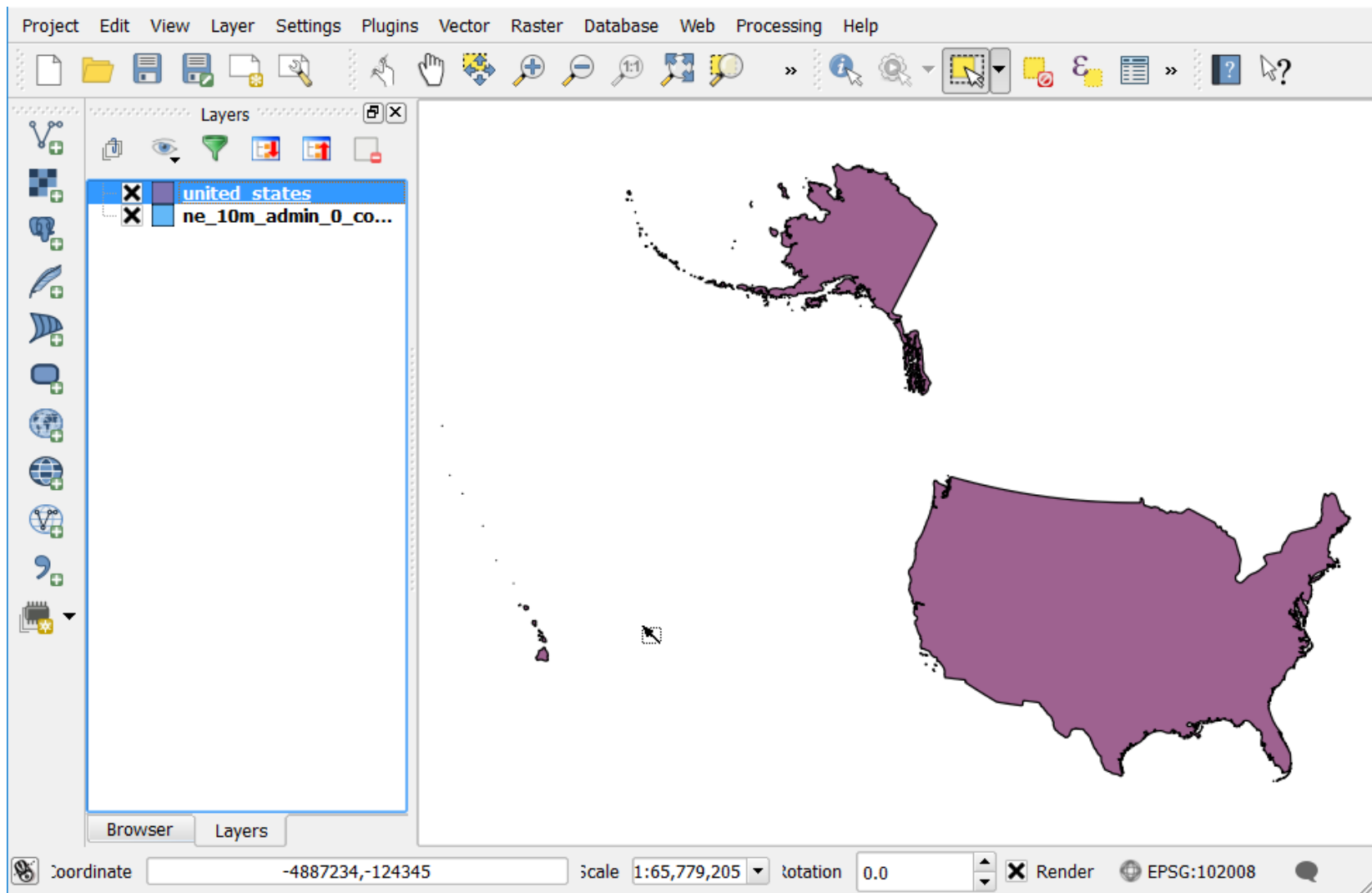
در پنجره اصلی QGIS، خواهید دید که نقشه جهان از بین رفته است. دلیل این امر این است که CRS Project به North_America_Albers_Equal_Area_Conic تغییر مرجع یافته است و مختصات و مقیاس اکنون متفاوت هستند. روی لایه united_states راست کلیک کرده و Zoom to Layer را انتخاب کنید.



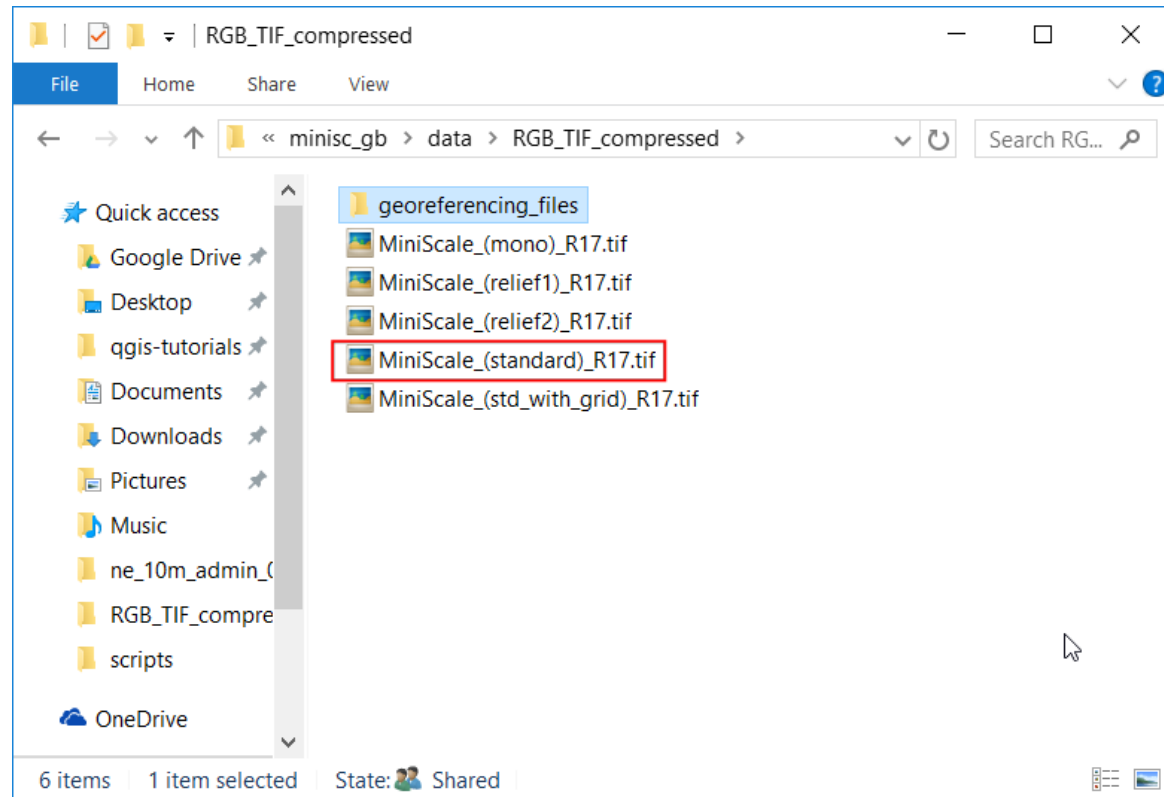
اکنون ایالات متحده را در سیستم مرجع انتخاب شده خواهید دید.

توجه کنید که ویژگی های `ne_10m_admin_0_countries` روی بوم ظاهر نمی شوند زیرا در یک سیستم مختصات متفاوت از لایه `united_states` قرار دارند.

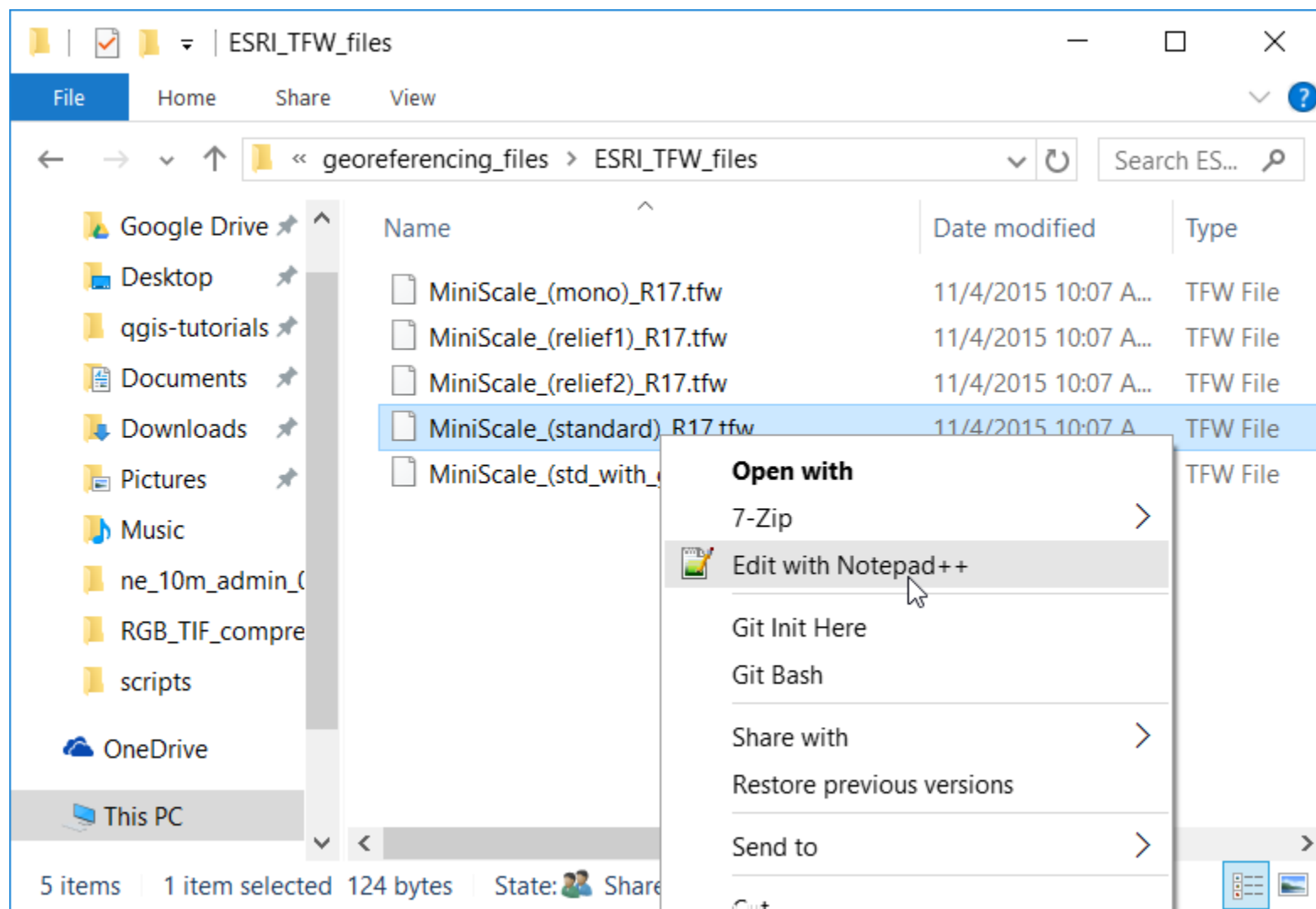
به پنل **Project Properties** برگردید و گزینه **Enable 'on the fly' CRS transformation** را برای بقیه آموزش فعال کنید.



- حالا می خواهیم یک لایه رستری به پروژه اضافه کنیم.
- به فهرست راهنمایی که فایل minisc_gb.zip را استخراج کرده اید ، بروید.
- پوشه RGB_TIF_COMPRESSED را که حاوی فایل های tif است ، پیدا کنید.
- متوجه خواهید شد که فایل های تصویری tif فایل های TIF ساده هستند ، نه فایل های GeoTIFF.
- این بدان معناست که آنها هیچ اطلاعاتی برای زمین مرجع کردن ندارند.
- برای استفاده از این تصاویر در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ، باید آنها را جغرافیایی کنید. یک موقعیت جغرافیایی شامل 2 نوع اطلاعات - ابعاد تصویر و سیستم مرجع مختصات است.
- به طور معمول پسوند هایی مانند .tfw یا .jgw دارند.
- پرونده های .tfw در MiniScale raster در یک پوشه جداگانه با نام georeferencing_files قرار دارند.



به پوشه ESRI_TFW_FILES در پرونده های georeferencing_files بروید. فایل های tfw. فایل های متنی ساده هستند. یکی از آنها را در یک ویرایشگر متنی باز کنید.



فایل‌های جهانی دارای 6 خط با تعدادی شماره هستند. همانطور که توضیح داده شد، هر خط اطلاعاتی درباره یک فایل را نشان می‌دهد. دانستن این مطلب مفید است زیرا برخی از داده‌ها با فایل‌های جهانی همراه نیستند و شاید شما مجبور باشید با استفاده از اطلاعات ارائه شده، آنها را با استفاده ایجاد کنید.

Line 1: A: pixel size in the x-direction in map units/pixel

Line 2: D: rotation about y-axis

Line 3: B: rotation about x-axis

Line 4: E: pixel size in the y-direction in map units

Line 5: C: x-coordinate of the center of the upper left pixel

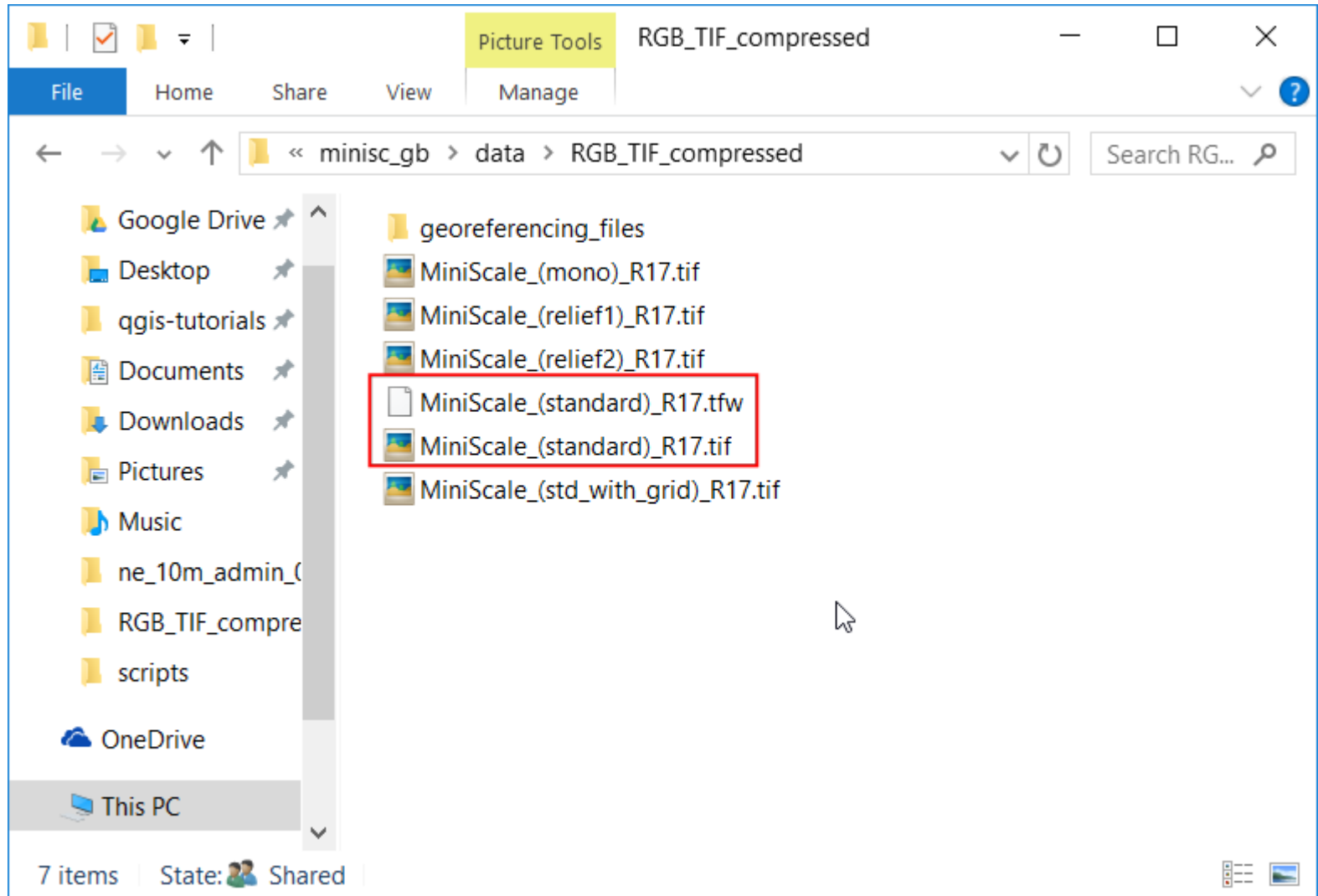
Line 6: F: y-coordinate of the center of the upper left pixel

```

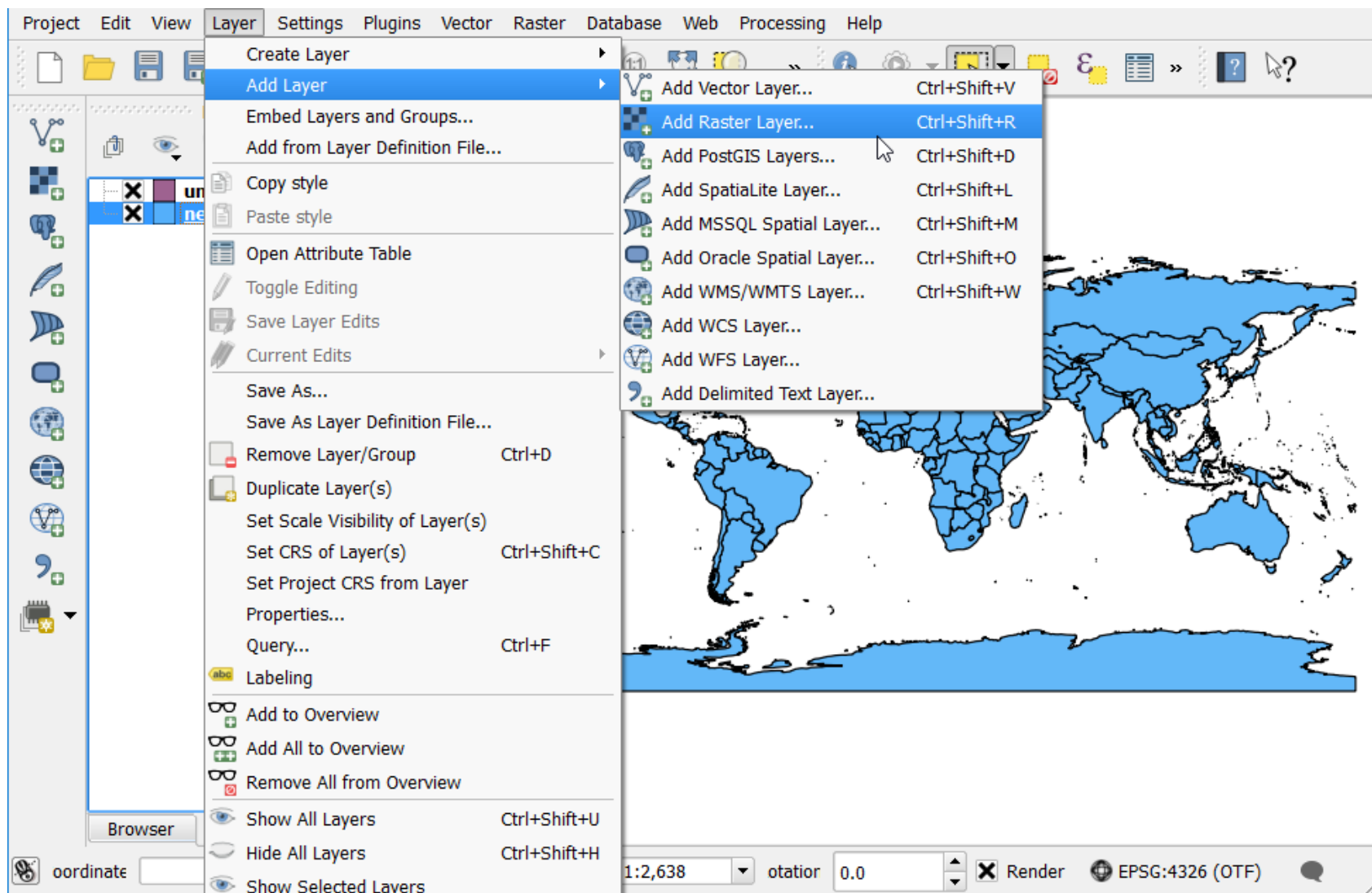
C:\Users\Ujaval\Downloads\minisc_gb\minisc_gb\data...
File Edit Search View Encoding Language Settings Macro Run Plugins
Window ?
MiniScale_(standard)_R17.tif
1 100.00000000000000
2 0.0000000000000000
3 0.0000000000000000
4 -100.00000000000000
5 50.0000000000000000
6 1299950.00000000000000
length Ln : 1 Col : 1 Sel : 0 | 0 Dos\Windows UTF-8 INS

```

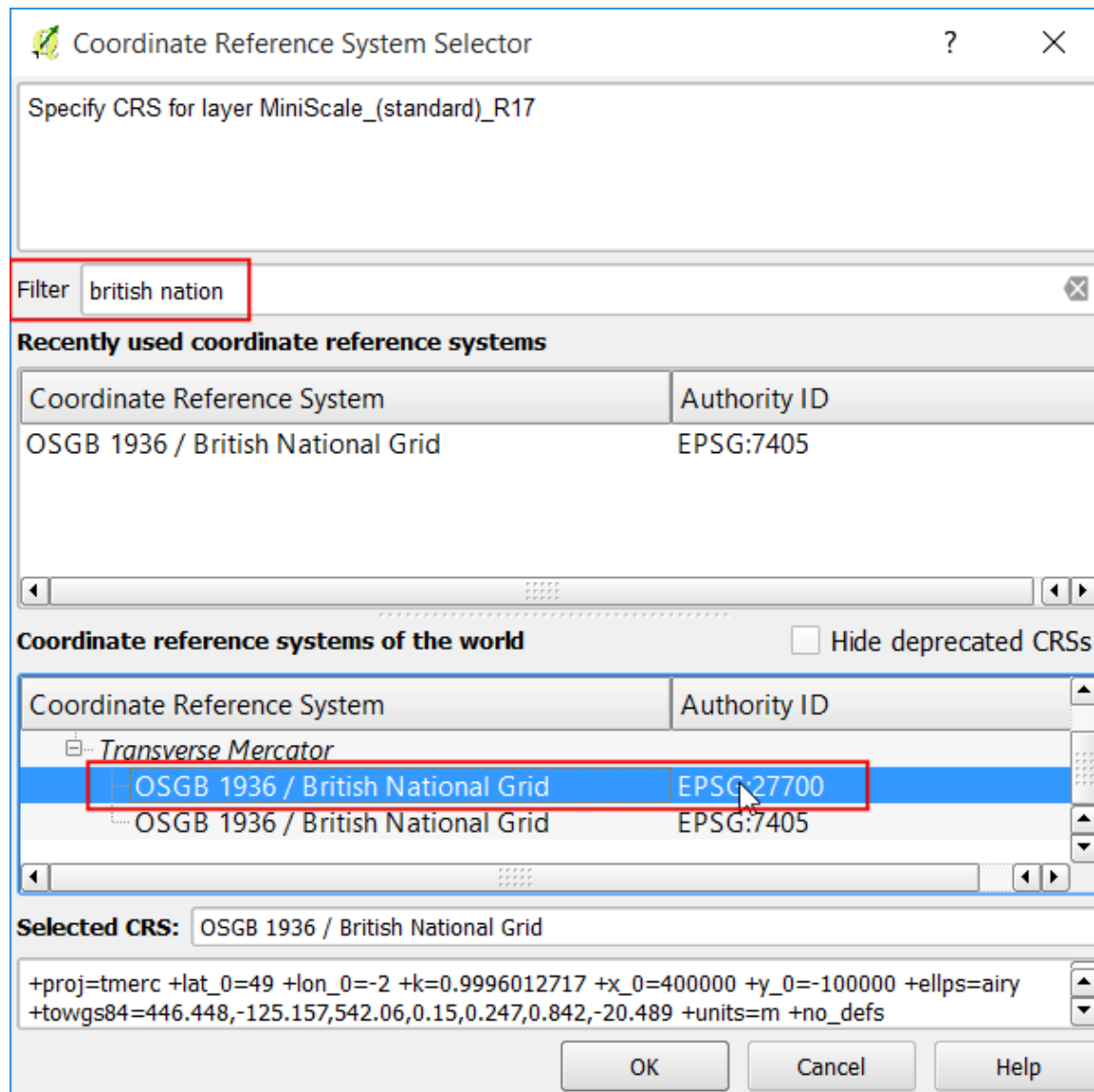

پرونده `MiniScale_(standard)_R17.tfw` را از پوشه `georeferencing_files` در پوشه `RGB_TIF_COMPRESSED` کپی کنید.
به این ترتیب فایل‌های `.tif` و `.tfw` در همان مسیر قرار دارند و `QGIS` می‌تواند از این اطلاعات استفاده کند.



در پنجره اصلی QGIS ، به Layer ▸ Add Layer ▸ Add Raster Layer بر روی فایل MiniScale_(standard)_R17.tif و Open کنید.



در کادر گفتگوی سیستم مرجع مختصات (Coordinate Reference System Selector)، british national را جست و جو کنید و OSGB 1936 / British National Grid (EPSG:27700) را انتخاب کنید. تأیید را کلیک کنید.



The image shows a screenshot of the 'Coordinate Reference System Selector' dialog box. The title bar reads 'Coordinate Reference System Selector'. The main text area says 'Specify CRS for layer MiniScale_(standard)_R17'. Below this is a 'Filter' box containing the text 'british nation'. The 'Recently used coordinate reference systems' section contains a table with two columns: 'Coordinate Reference System' and 'Authority ID'. The first entry is 'OSGB 1936 / British National Grid' with 'EPSG:7405'. The 'Coordinate reference systems of the world' section has a 'Hide deprecated CRSs' checkbox. Below it is a table with two columns: 'Coordinate Reference System' and 'Authority ID'. The first entry is 'Transverse Mercator'. The second entry is 'OSGB 1936 / British National Grid' with 'EPSG:27700', which is highlighted with a red box. The third entry is 'OSGB 1936 / British National Grid' with 'EPSG:7405'. At the bottom, the 'Selected CRS:' field shows 'OSGB 1936 / British National Grid'. Below this is a text area containing the CRS parameters: '+proj=tmerc +lat_0=49 +lon_0=-2 +k=0.9996012717 +x_0=400000 +y_0=-100000 +ellps=airy +towgs84=446.448,-125.157,542.06,0.15,0.247,0.842,-20.489 +units=m +no_defs'. At the bottom right are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Coordinate Reference System Selector

Specify CRS for layer MiniScale_(standard)_R17

Filter british nation

Recently used coordinate reference systems

Coordinate Reference System	Authority ID
OSGB 1936 / British National Grid	EPSG:7405

Coordinate reference systems of the world ☐ Hide deprecated CRSs

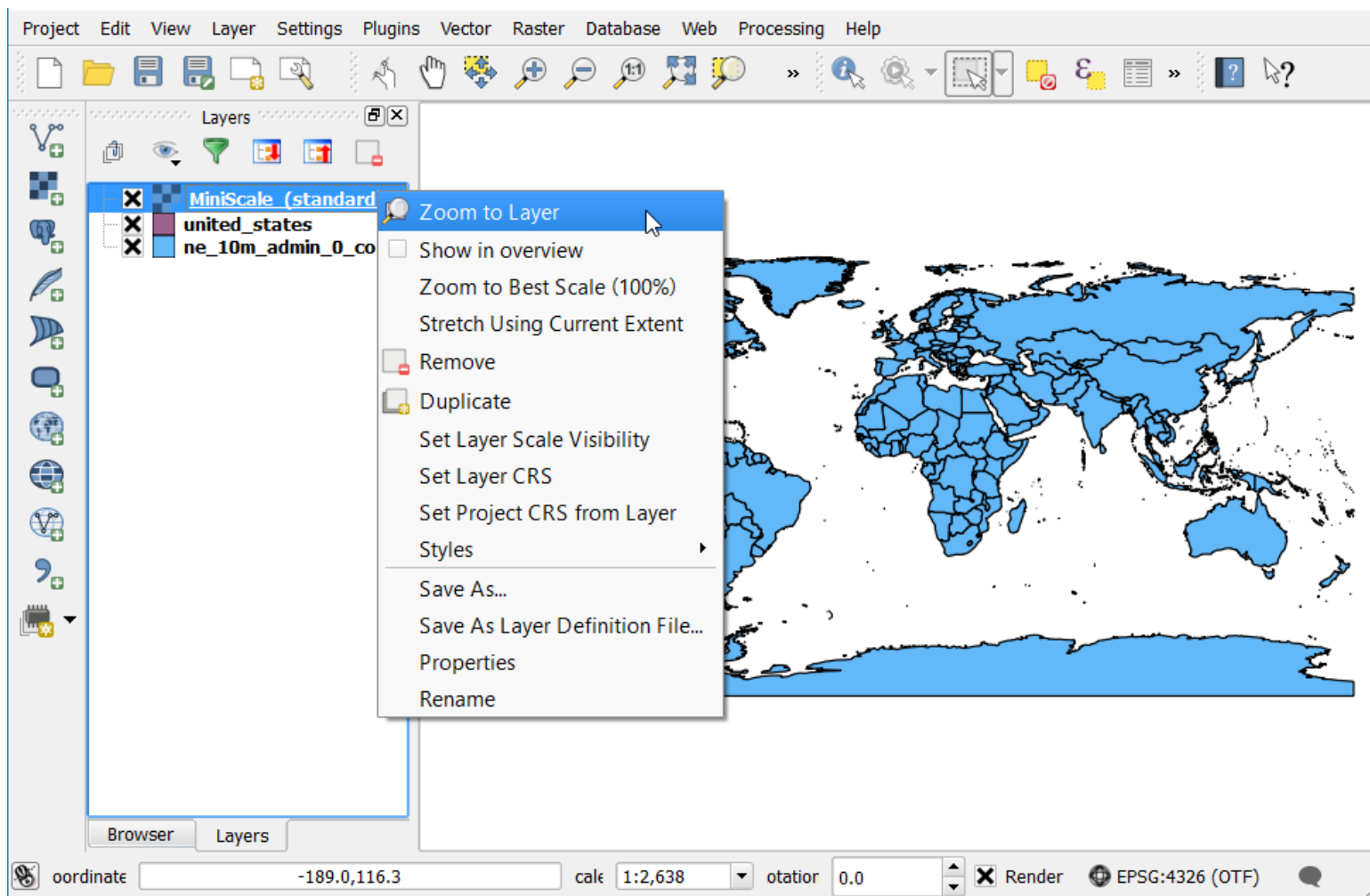
Coordinate Reference System	Authority ID
Transverse Mercator	
OSGB 1936 / British National Grid	EPSG:27700
OSGB 1936 / British National Grid	EPSG:7405

Selected CRS: OSGB 1936 / British National Grid

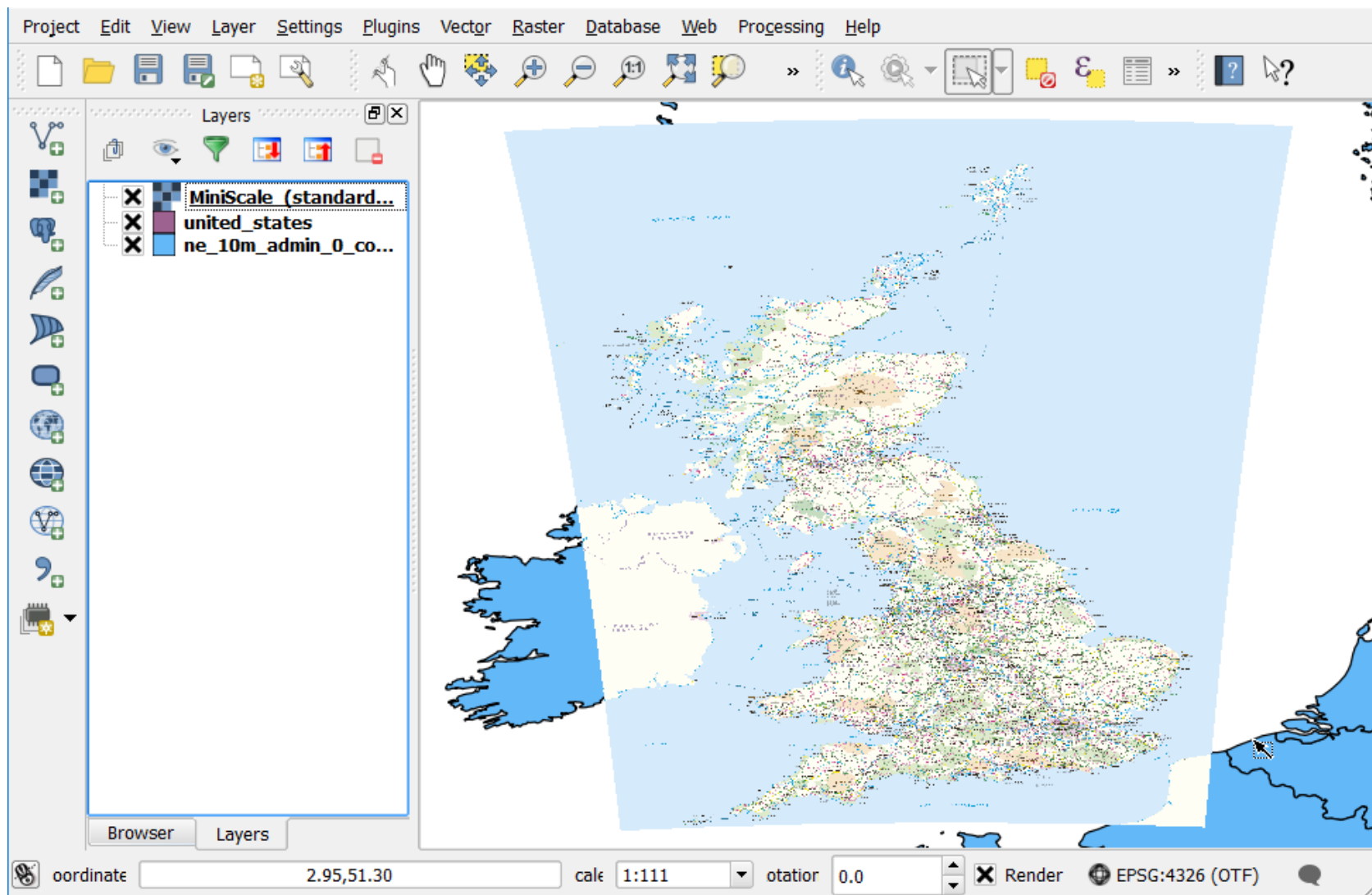
+proj=tmerc +lat_0=49 +lon_0=-2 +k=0.9996012717 +x_0=400000 +y_0=-100000 +ellps=airy +towgs84=446.448,-125.157,542.06,0.15,0.247,0.842,-20.489 +units=m +no_defs

OK Cancel Help

پس از بارگیری لایه MiniScale_(standard)_R17، بر روی آن راست کلیک کرده و بزرگنمایی را برای لایه انتخاب کنید.

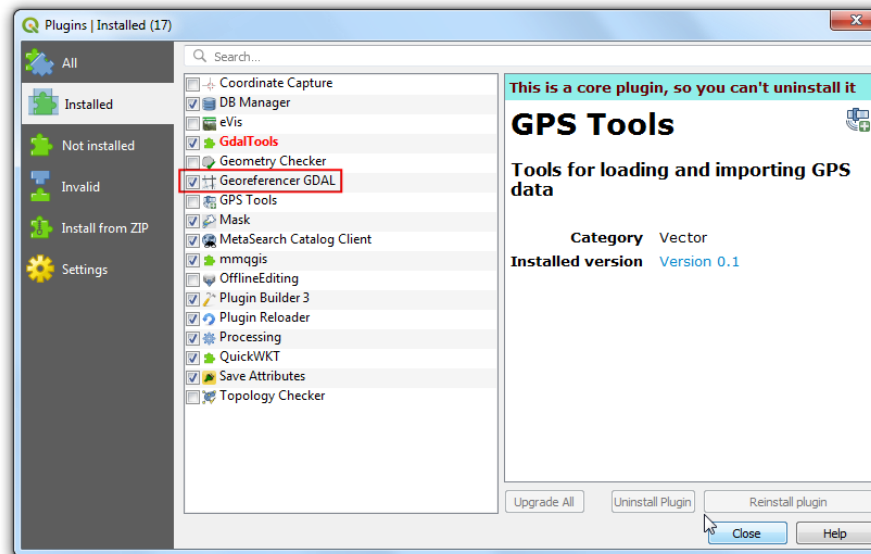


خواهید دید که لایه رستری در بالای لایه بردار ne_10m_admin_0_countries قرار گرفته است.
از آنجایی که OTF را با EPSG:4326 فعال کرده ایم ، لایه MiniScale_(standard)_R17 به صورت پویا در سیستم
EPSG:4326 دوباره مورد استفاده قرار می گیرد و در همان سیستم مختصات مانند لایه دیگر نشان داده می شود.

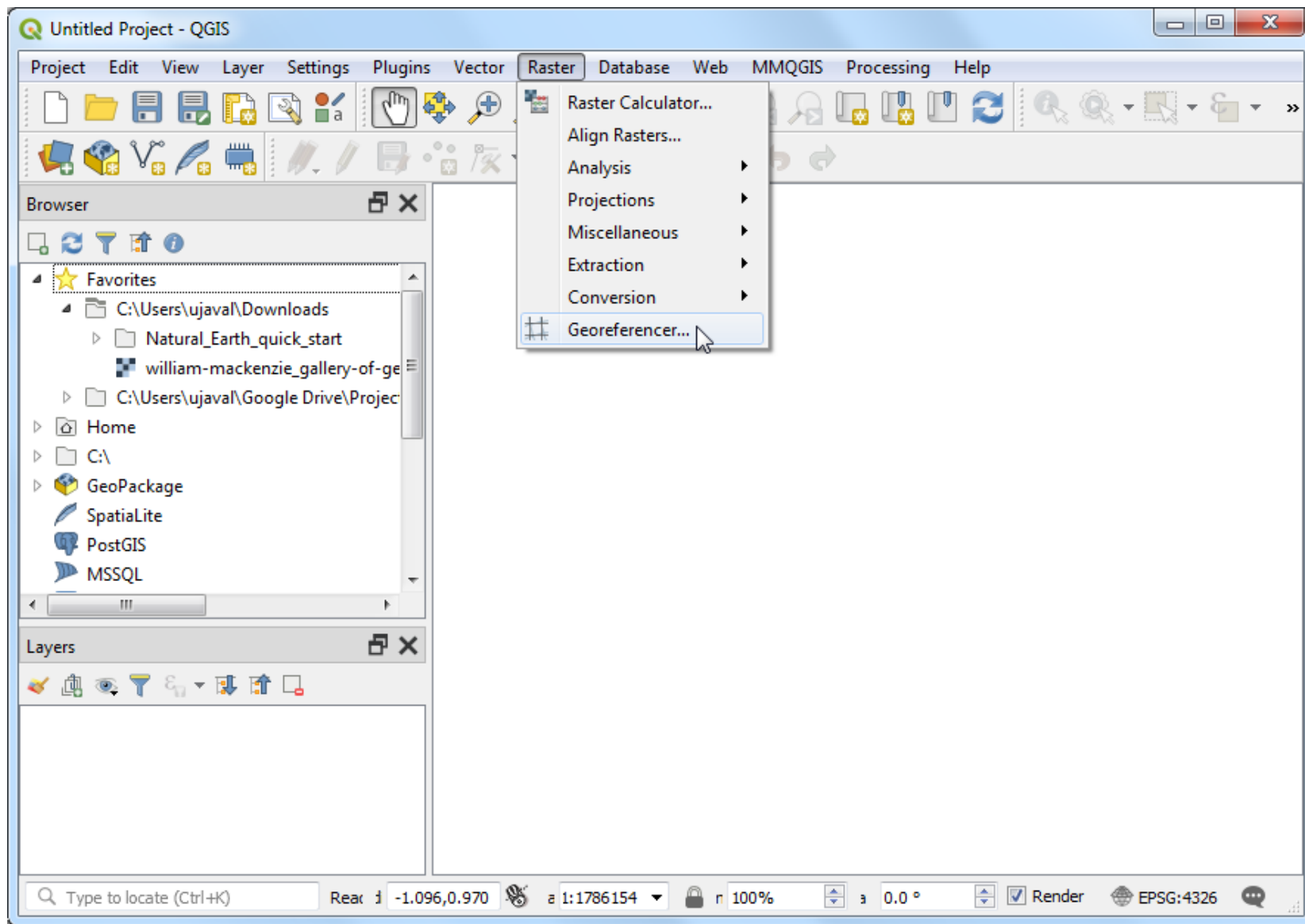


11. زمین مرجع کردن نقشه ها در فایل های رستری (QGIS3)

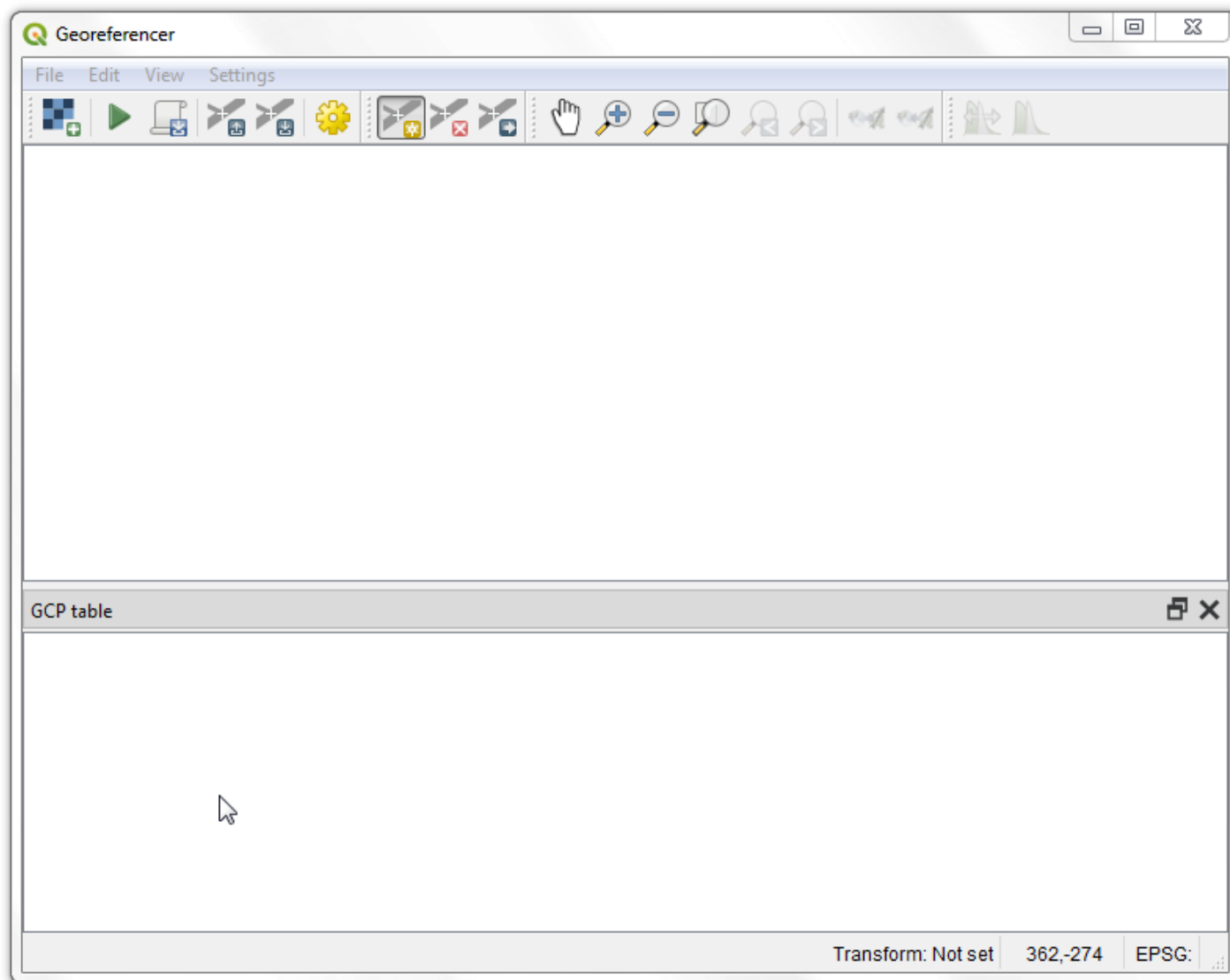
- بیشتر پروژه های GIS نیاز به زمین مرجع سازی دارند.
- زمین مرجع کردن (Georeferencing) فرآیند اختصاص مختصات دنیای واقعی به هر پیکسل یک نقشه ی شطرنجی رستری است.
- بسیاری از اوقات این مختصات با انجام تحقیقات میدانی بدست می آیند - جمع آوری مختصات با یک دستگاه GPS در چند ویژگی قابل شناسایی در تصویر یا نقشه.
- در بعضی موارد ، مثلاً جایی که به دنبال دیجیتالی کردن نقشه های اسکن شده هستید ، می توانید مختصات را از نشانه های موجود در خود نقشه تهیه کنید. با استفاده از مختصات نمونه یا GCP ها (نقاط کنترل زمینی) ، تصویر چرخیده شده در سیستم مختصات انتخاب شده قرار خواهد گرفت.
- در این آموزش مفاهیم ، استراتژی ها و ابزارهای موجود در QGIS را برای دستیابی به نقشه ی ژئورفرنس با دقت بالا بررسی خواهیم کرد. زمانی که سیستم مختصات از نقشه رستری ندارید از آموزش زمین مرجع کردن تصاویر هوایی استفاده کنید.
- داده ها: [1870_southern_india.jpg](#)
- زمین مرجع کردن در QGIS از طریق افزونه Georeferencer GDAL انجام می شود. این یک افزونه اصلی است - به این معنی که در حال حاضر بخشی از فرایند نصب QGIS سیستم شماست. شما فقط باید آن را فعال کنید.
- به افزونه ها بروید Plugins ► Manage and Install Plugins و Georeferencer GDAL plugin را در فعال کنید.



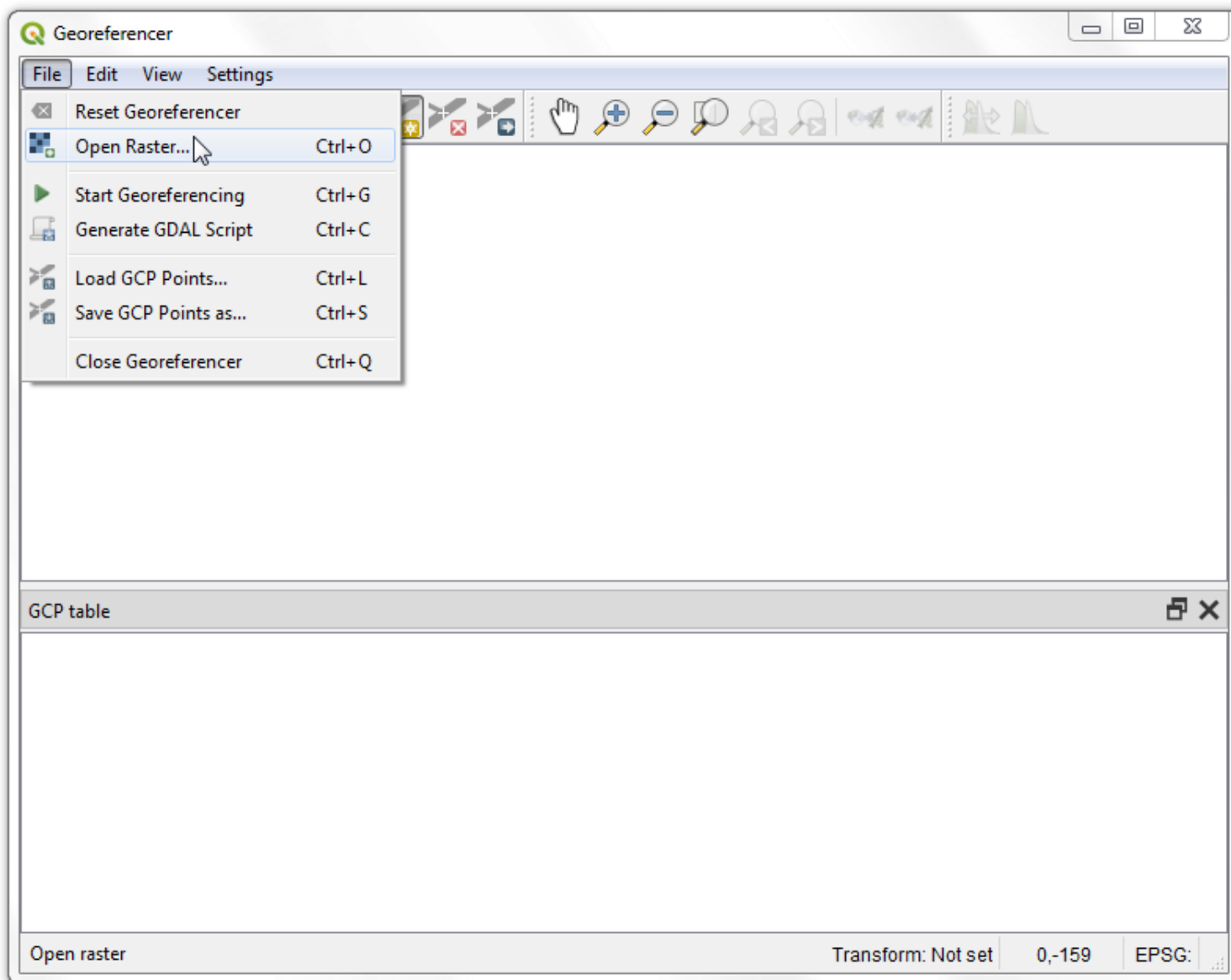
افزونه در منوی Raster نصب شده است. برای باز کردن افزونه روی **Raster ► Georeferencer** کلیک کنید.



پنجره افزونه به 2 بخش تقسیم می شود. قسمت فوقانی که تصویر نمایش داده می شود و قسمت پایین که در آن یک جدول نشان داده شده است و GCP های شما در آن ظاهر می شود.

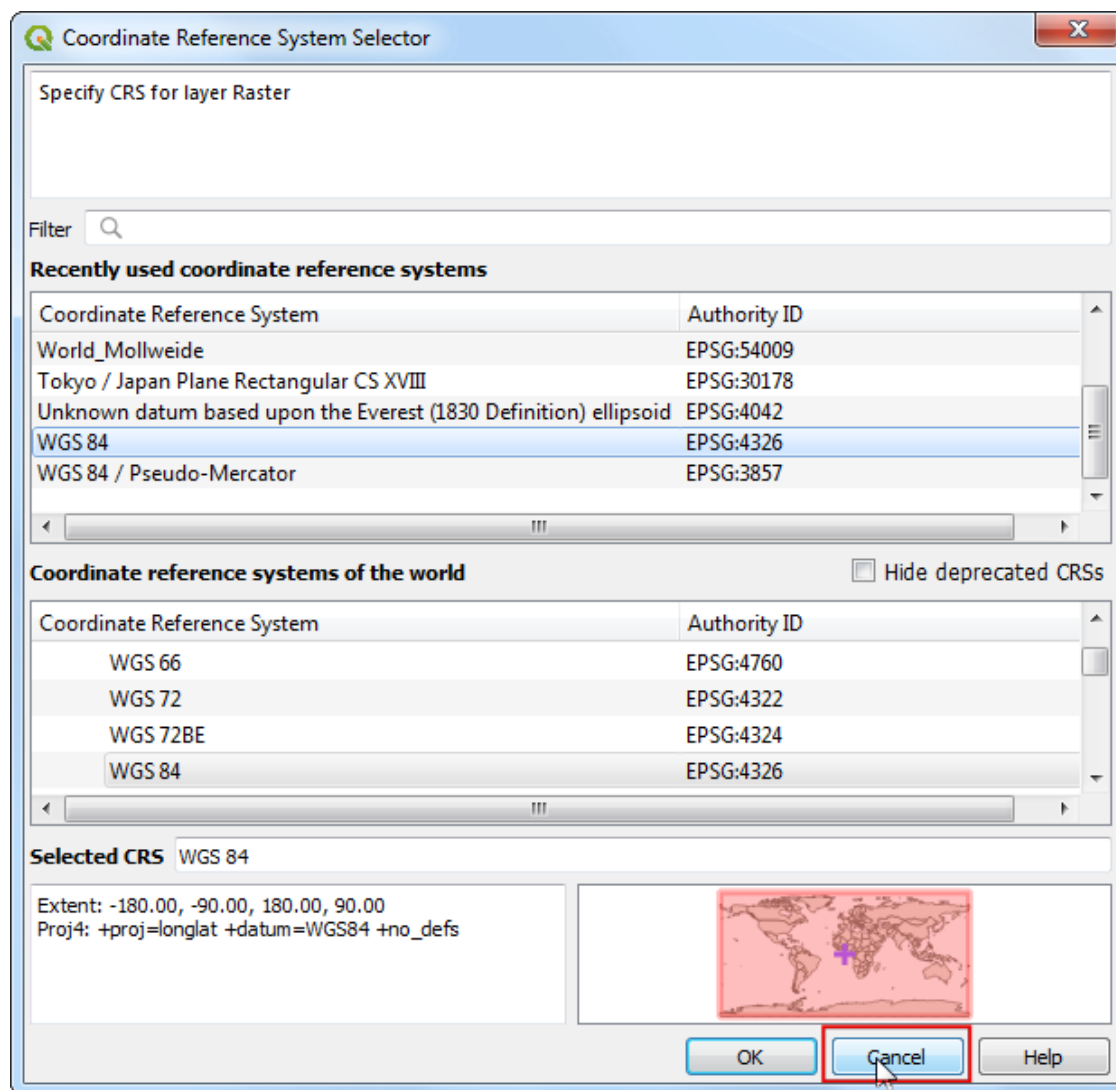


اکنون تصویر **JPG** خود را باز خواهیم کرد. به **File ► Open Raster** بروید.
به مسیر تصویر بارگیری شده از نقشه اسکن شده بروید و بر روی **Open** کلیک کنید.

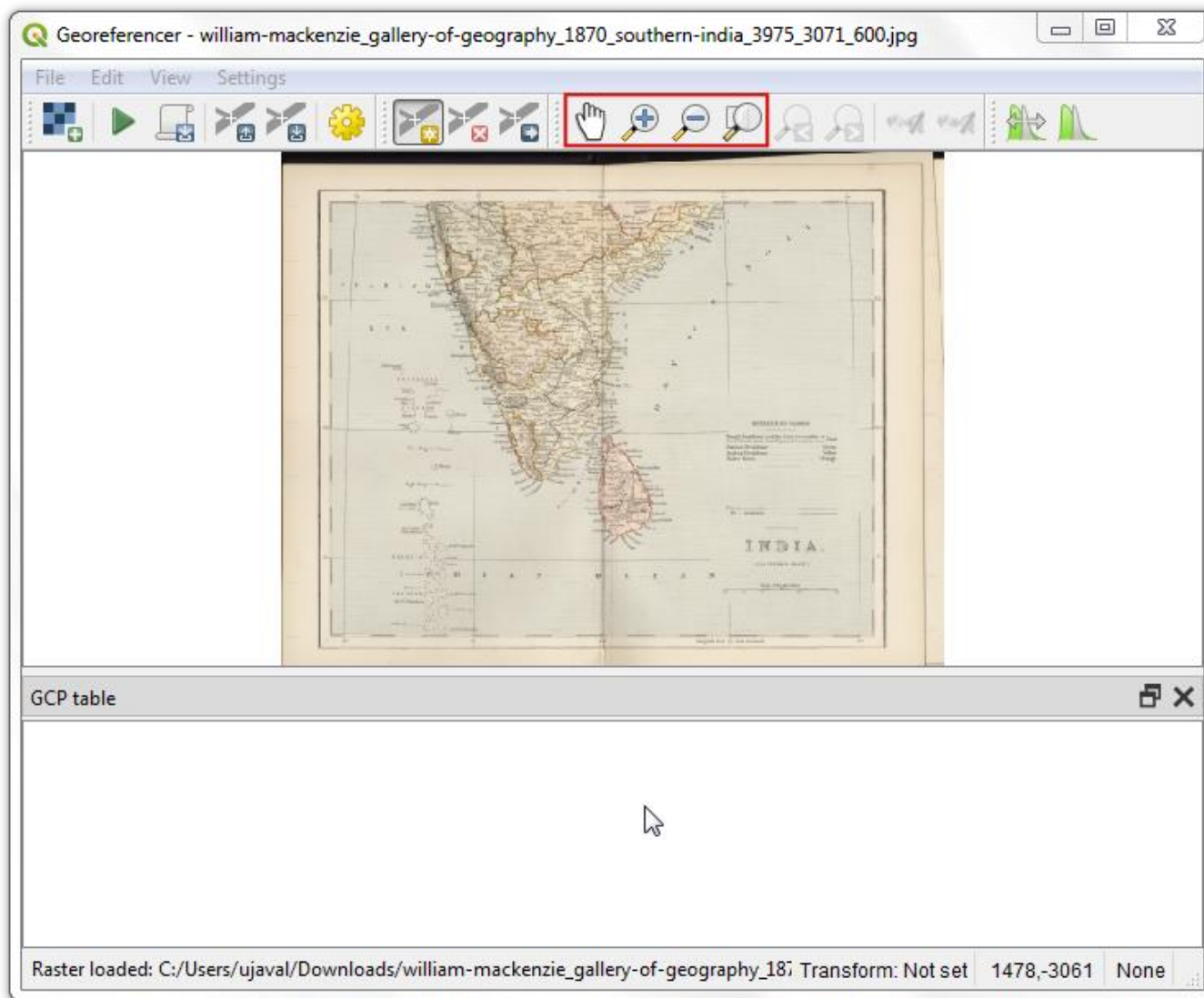


در صفحه بعدی ، از شما خواسته می شود سیستم مرجع مختصات رستری را انتخاب کنید.

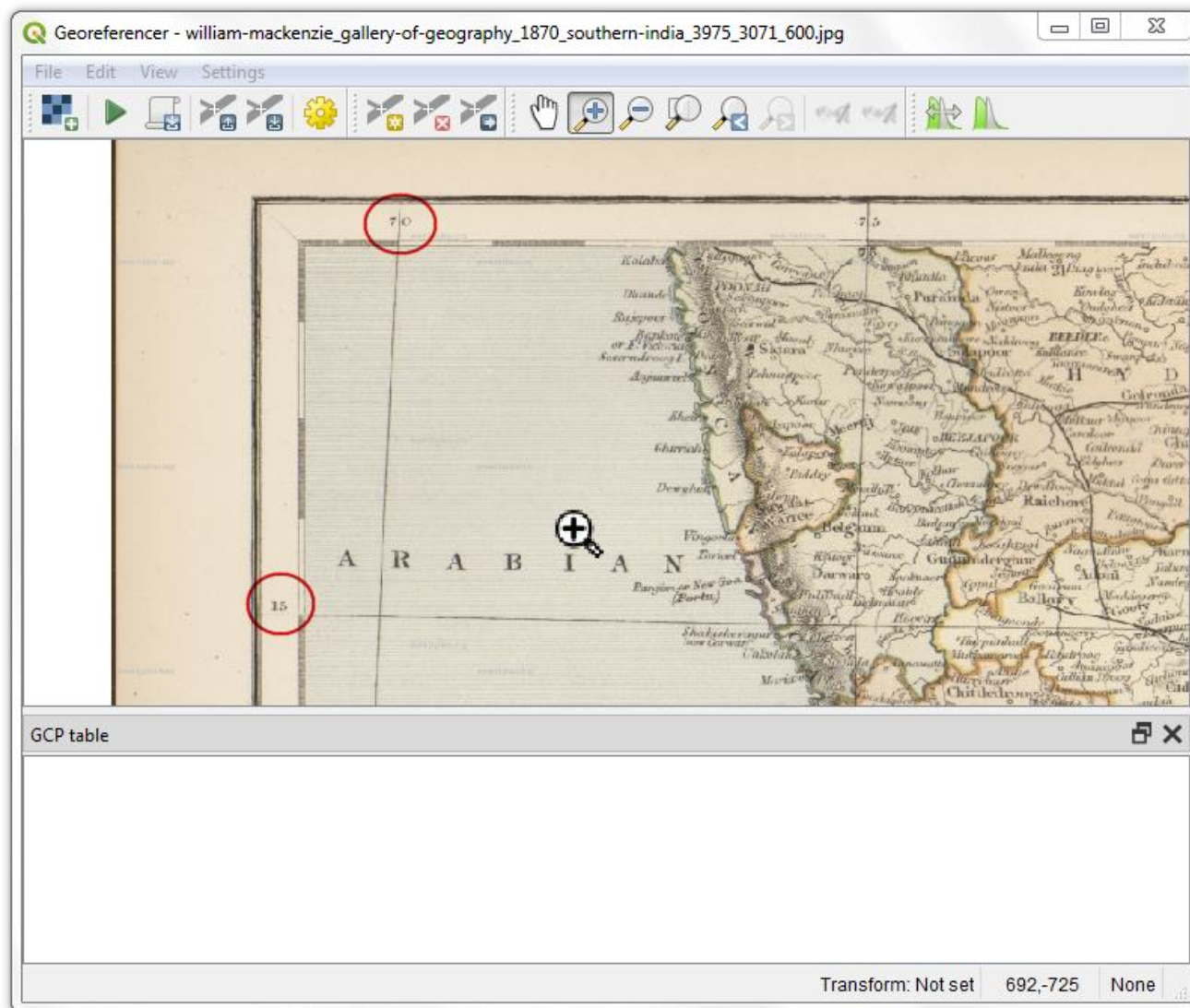
تصویر منبع ما یک فایل JPEG ساده است و هیچ سیستم مرجع مختصاتی در آن وجود ندارد ، بنابراین می توانید بر روی **Cancel** کلیک کنید.



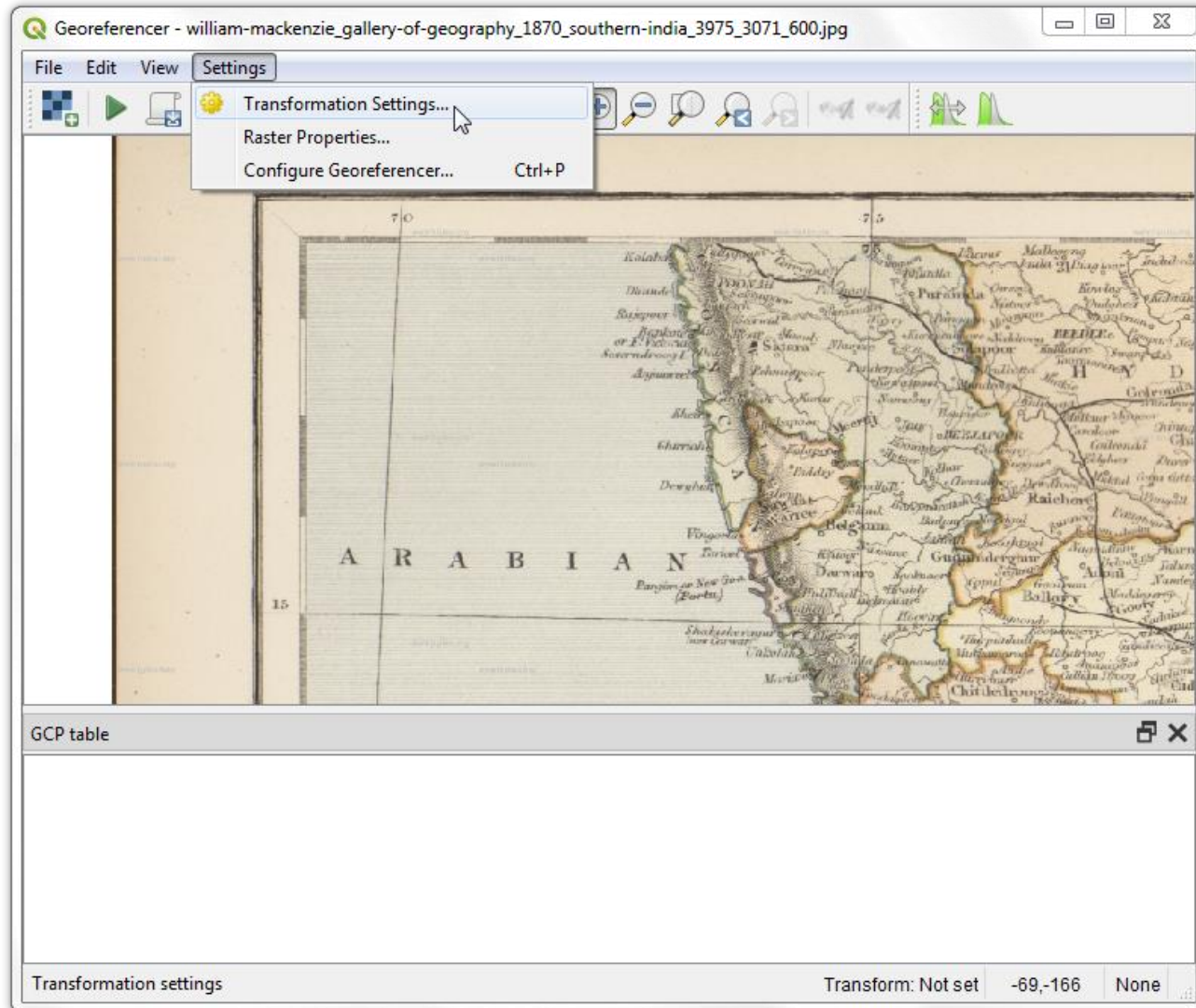
خواهید دید که تصویر در قسمت بالای صفحه بارگیری می شود. برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد نقشه می توانید از zoom/pan در نوار ابزار استفاده کنید.



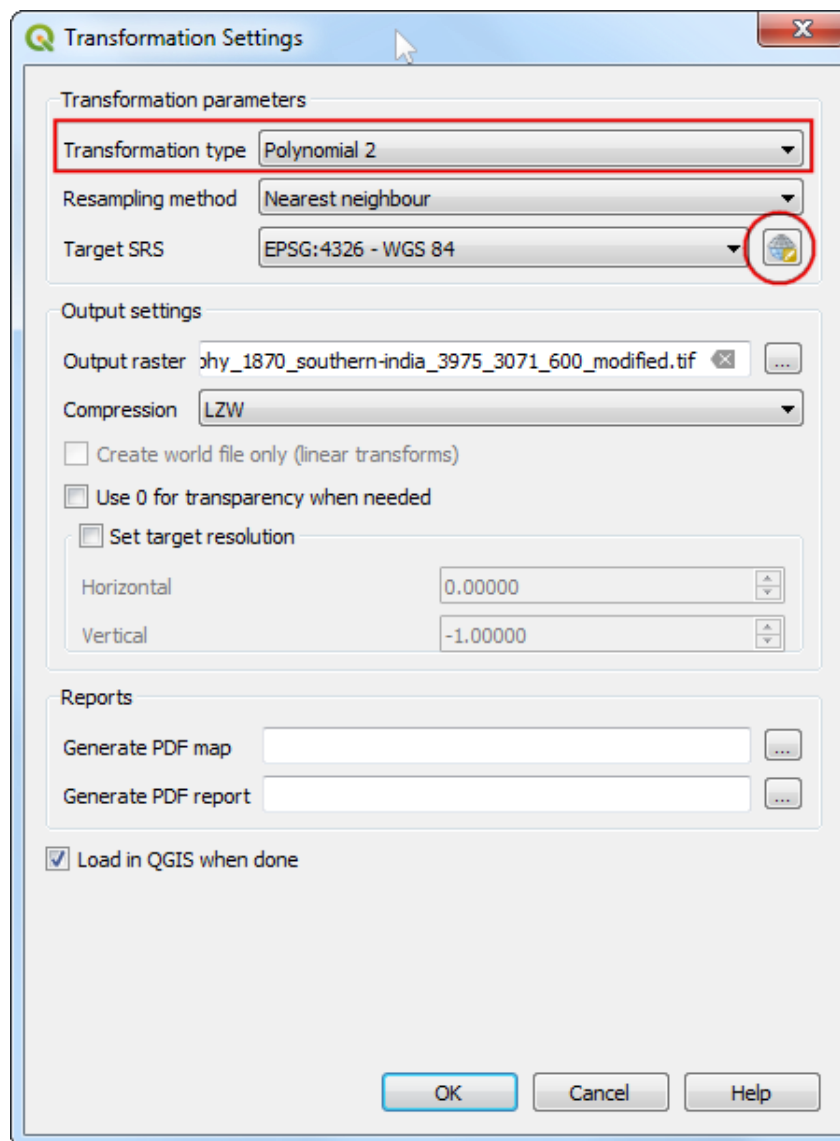
اکنون باید مختصات به چند نقطه در این نقشه اختصاص دهیم. اگر از نزدیک نگاه کنید ، خطوط شبکه هماهنگ با نشانه هایی را مشاهده خواهید کرد. اینها خطوط طول و عرض جغرافیایی هستند.



قبل از شروع اضافه کردن نقاط کنترل زمینی (GCP)، باید تنظیمات انتقال را تعریف کنیم.
به Settings ► Transformation settings بروید.

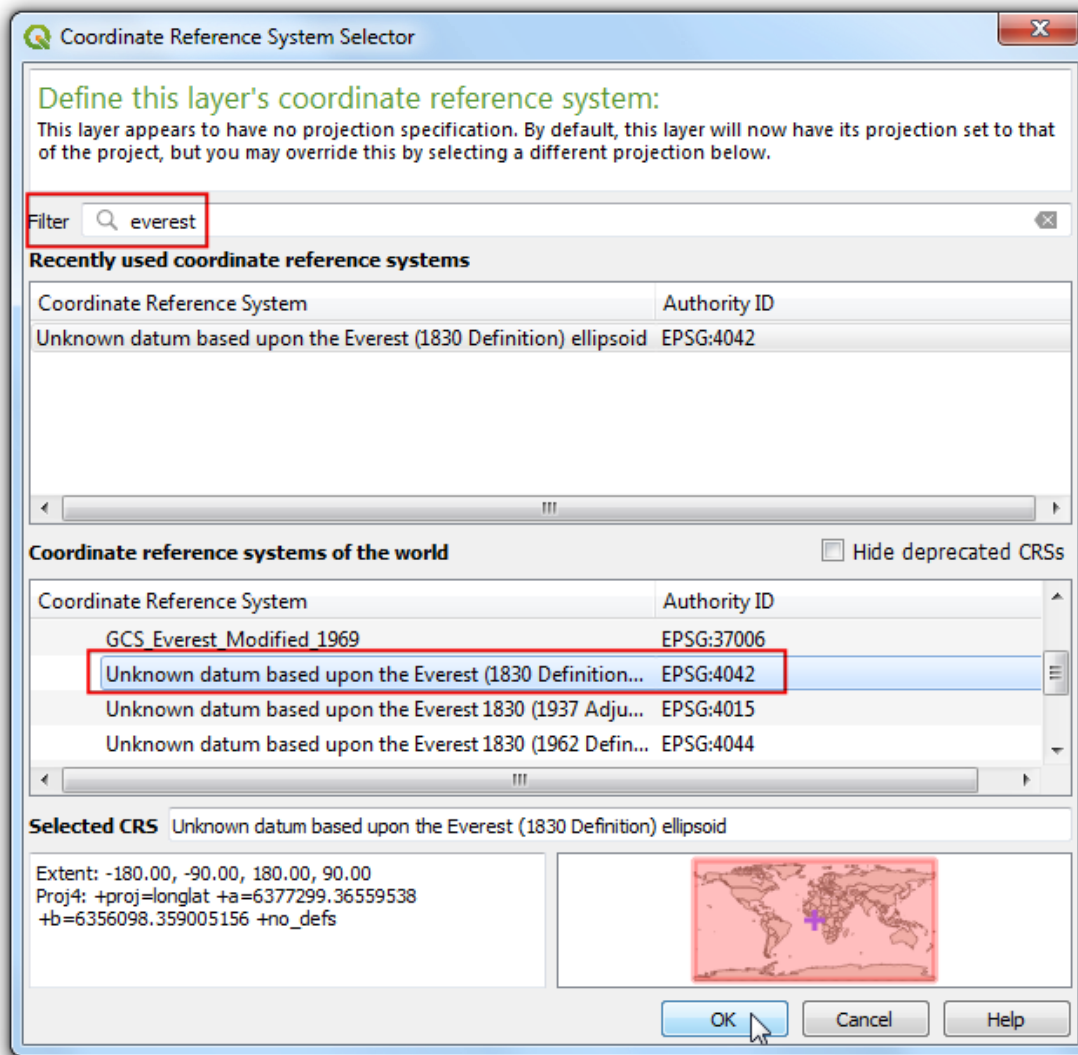


در پنل تنظیمات Transform ، نوع Transformation را به عنوان چند جمله ای (Polynomial 2) انتخاب کنید. روی دکمه CRS (انتخاب) در کنار Target SRS کلیک کنید.

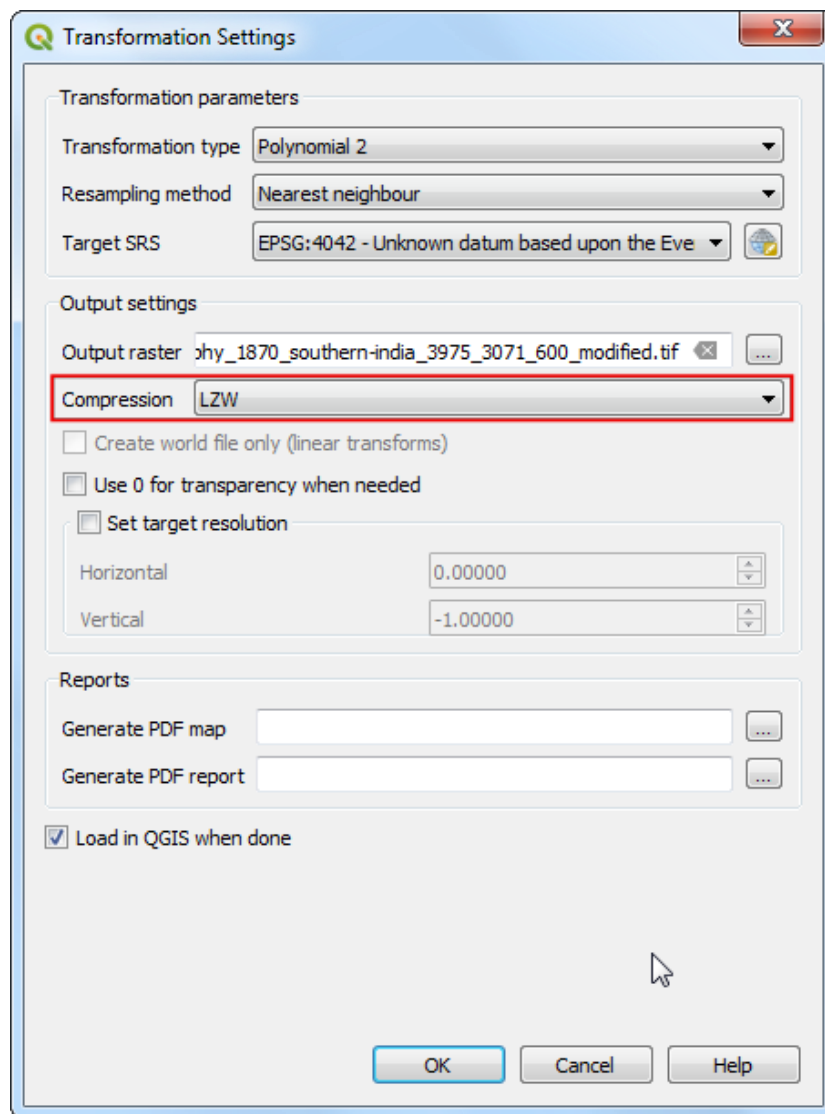


با نگاهی به تصویر نقشه ، مختصات طول و عرض جغرافیایی قرار دارند. اما هیچ اطلاعاتی از داتوم (سطح مبنا) وجود ندارد ، بنابراین باید یک مورد مناسب را انتخاب کنیم.

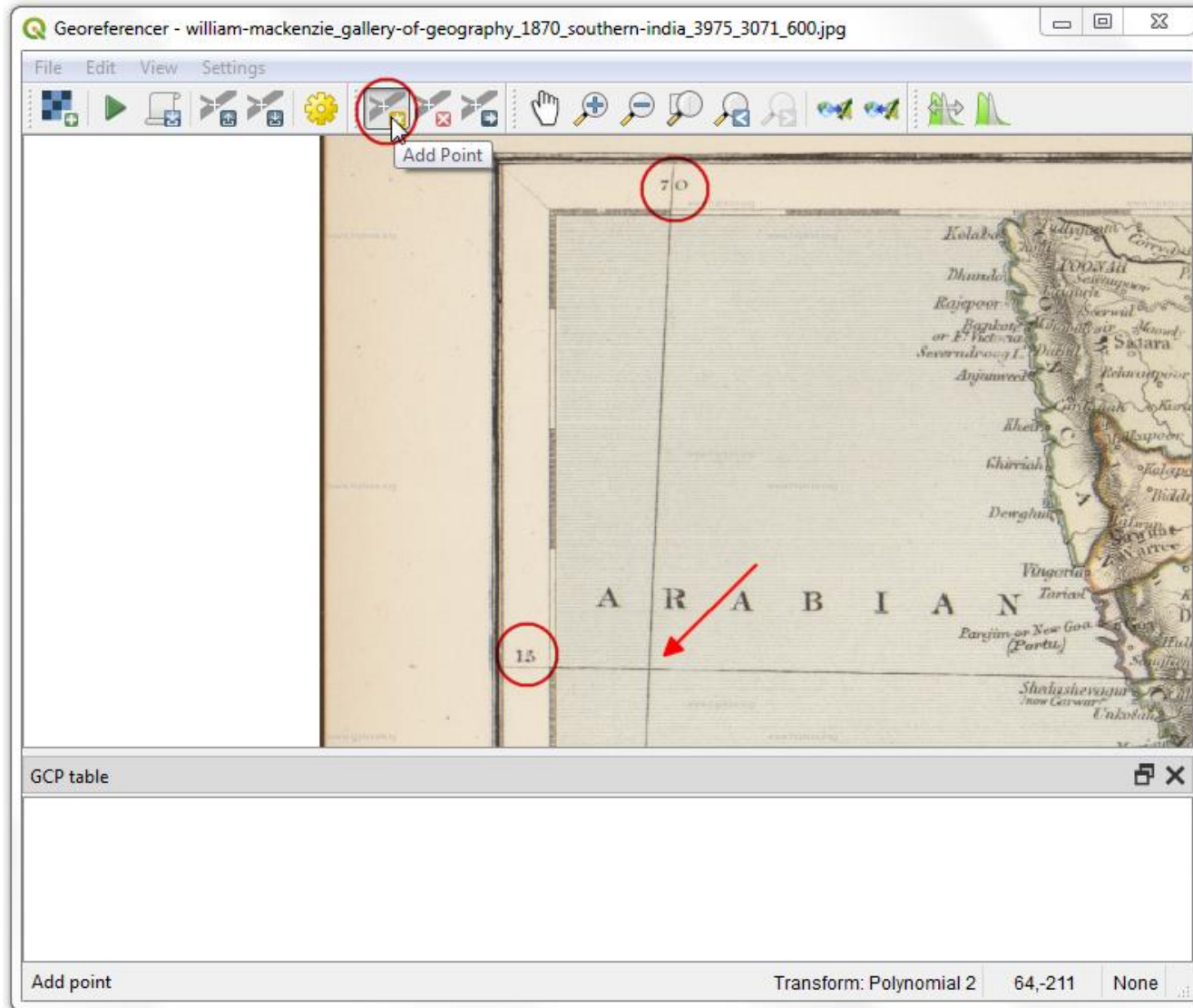
از آنجا که نقشه هند و کاملاً قدیمی است ، می توانیم شرط کنیم که Everest 1830 datum نتایج خوبی به ما بدهد. جستجوی everest و انتخاب CRS با قدیمی ترین تعریف از داده (EPSG:4042). تأیید کنید



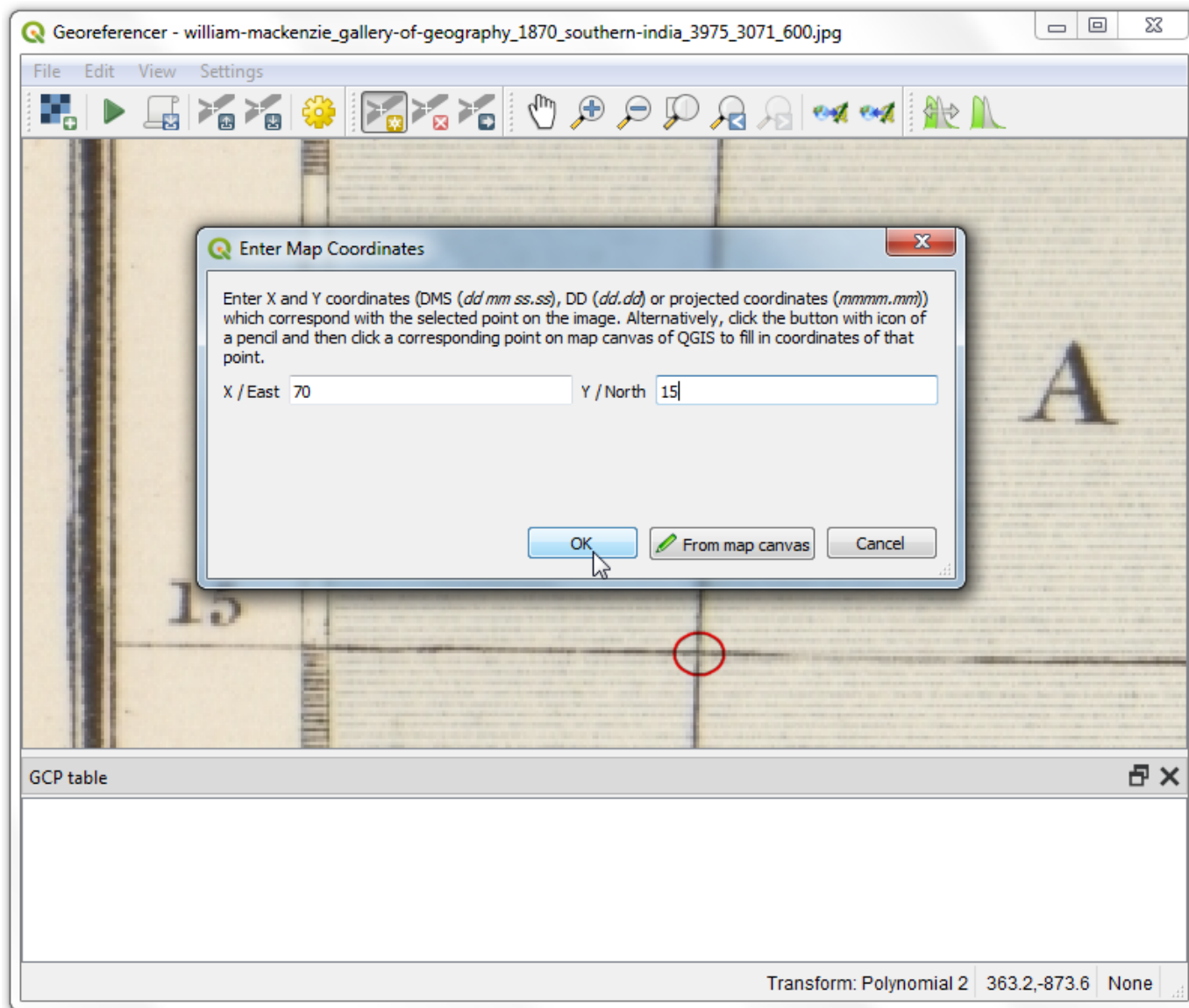
raster خروجی خود را به عنوان southern_india_modified.tif_1870 نامگذاری کنید.
LZW را به عنوان فرمت فشرده سازی انتخاب کنید. اطمینان حاصل کنید که گزینه Load in QGIS هنگام انجام کار تیک خورده است. سپس OK را کلیک کنید.



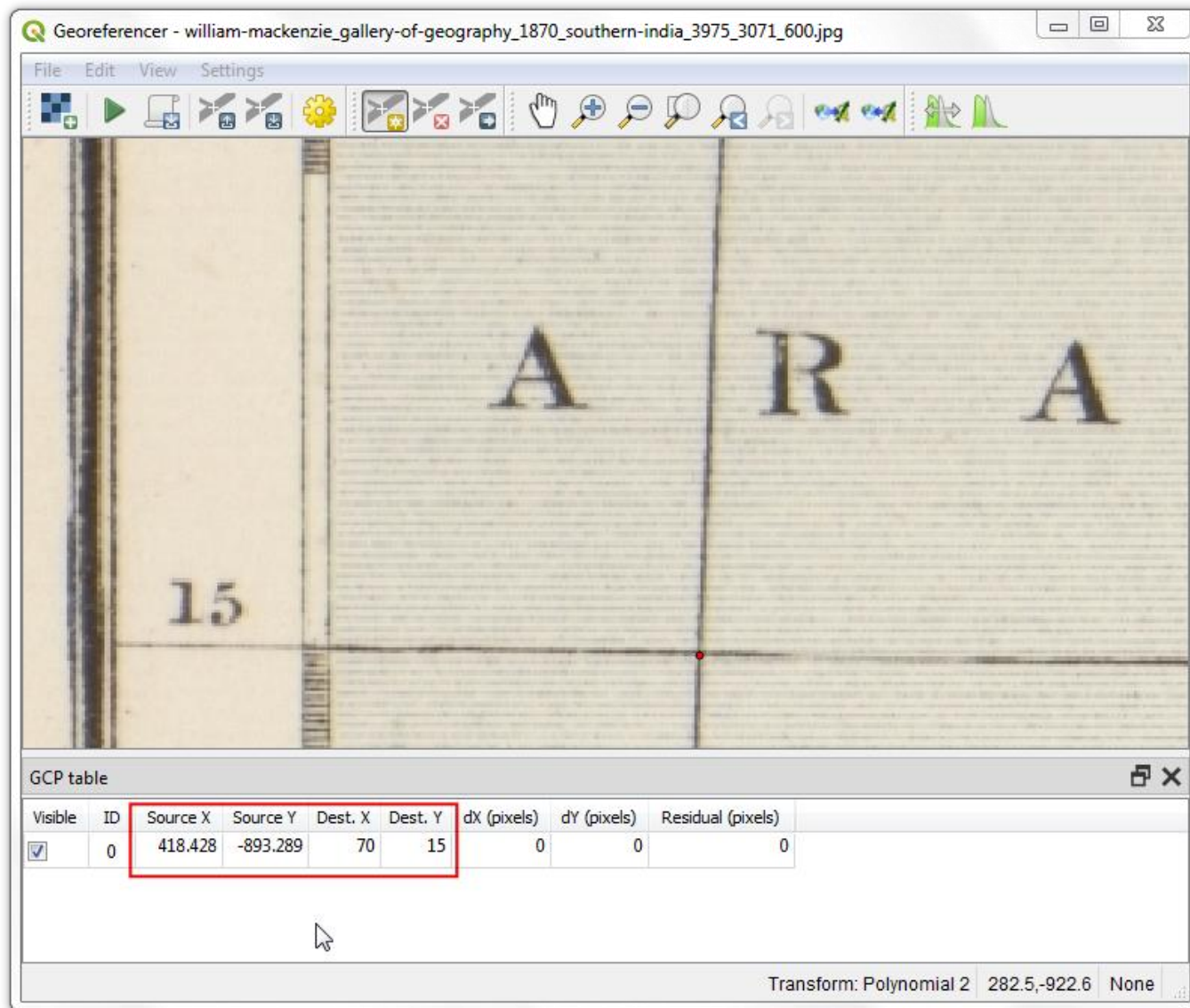
اکنون می توانیم اضافه کردن نقاط کنترل زمینی (GCP) را شروع کنیم. تقاطع خطوط شبکه به عنوان نقاط درست زمینی (ground-truth) به ما کمک می کند. همانطور که خطوط شبکه برچسب خورده اند ، می توانیم مختصات X و Y نقاط را با استفاده از آنها تعیین کنیم. روی افزودن نقطه کلیک کنید



در پنجره بازشو ، مختصات را وارد کنید. به یاد داشته باشید که $X =$ طول جغرافیایی و $Y =$ عرض جغرافیایی. OK را کلیک کنید.



متوجه می شوید که جدول GCP اکنون دارای ردیفی با جزئیات مربوط به اولین نقطه ی کنترل زمینی شماست.



به طور مشابه ، GCP های بیشتری را اضافه کنید که کل تصویر را پوشش می دهد. هرچه تعداد نقاط کنترل زمینی بیشتر باشد ، تصویر دقیق تری در مختصات هدف ثبت می شود. تبدیل Polynomial 2 حداقل به 6 GCP نیاز دارد.

Georeferencer - william-mackenzie_gallery-of-geography_1870_southern-india_3975_3071_600.jpg

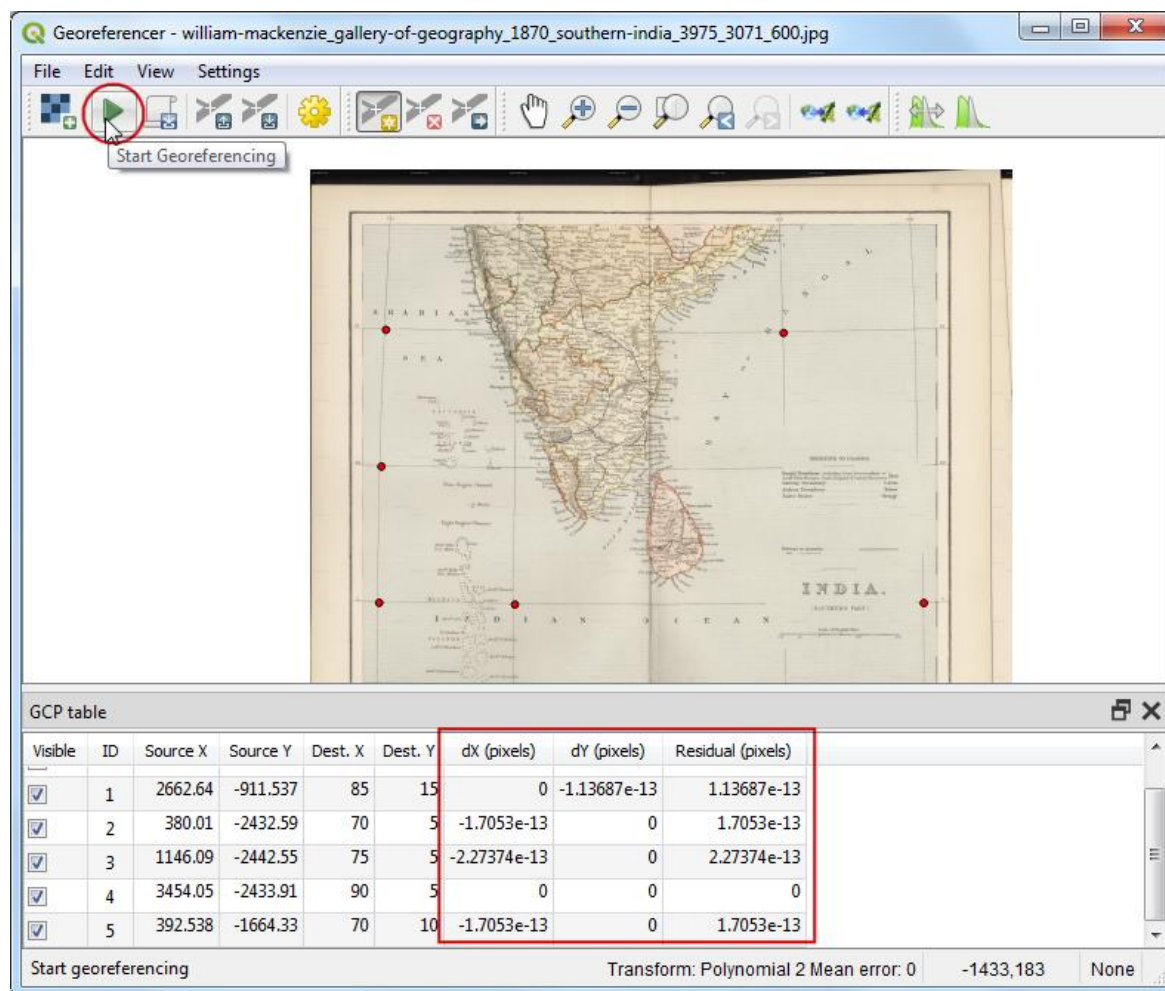
File Edit View Settings

GCP table

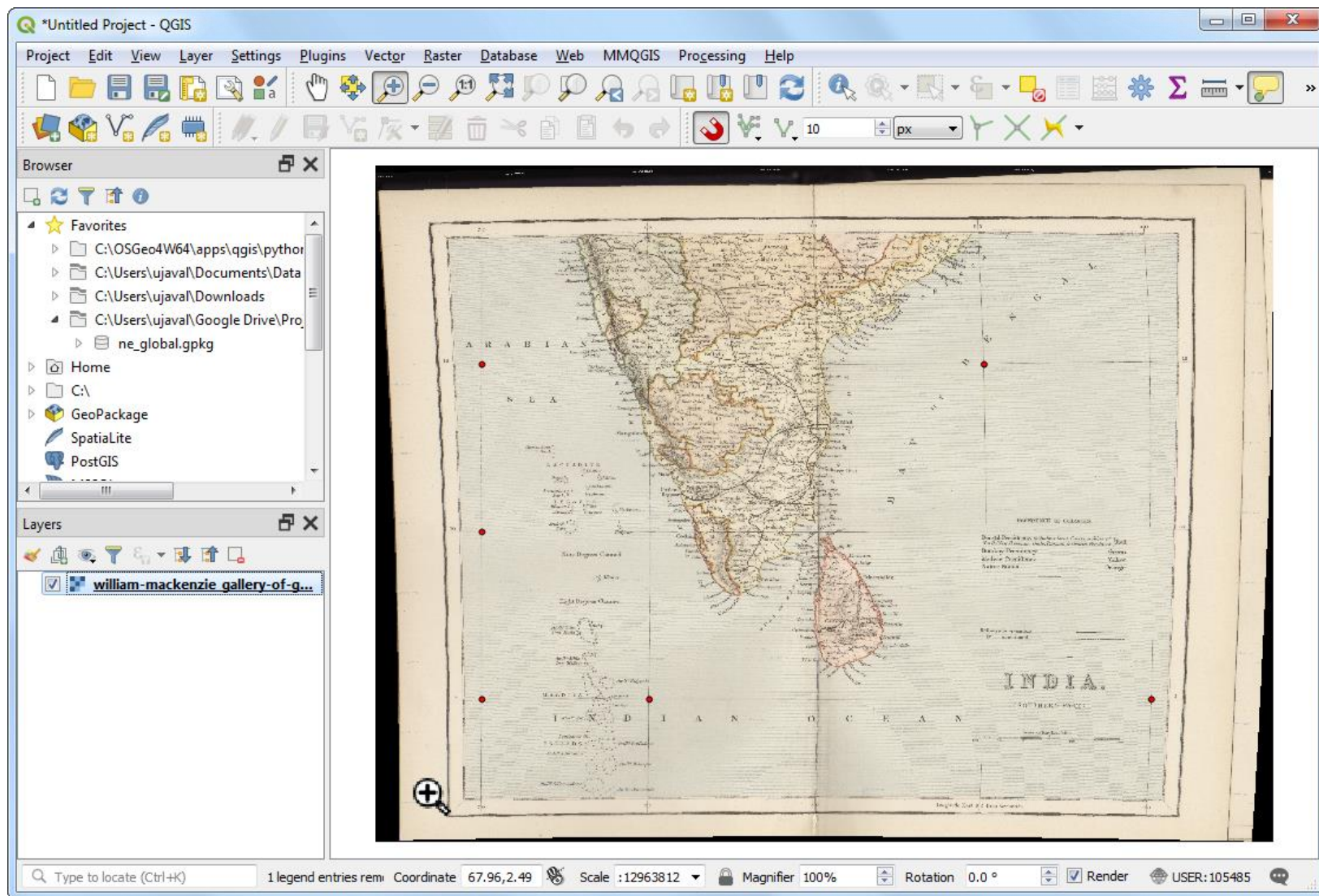
Visible	ID	Source X	Source Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residual (pixels)
☒	1	2662.64	-911.537	85	15	0	-1.13687e-13	1.13687e-13
☒	2	380.01	-2432.59	70	5	-1.7053e-13	0	1.7053e-13
☒	3	1146.09	-2442.55	75	5	-2.27374e-13	0	2.27374e-13
☒	4	3454.05	-2433.91	90	5	0	0	0
☒	5	392.538	-1664.33	70	10	-1.7053e-13	0	1.7053e-13

Transform: Polynomial 2 Mean error: 0 4092,-2563 None

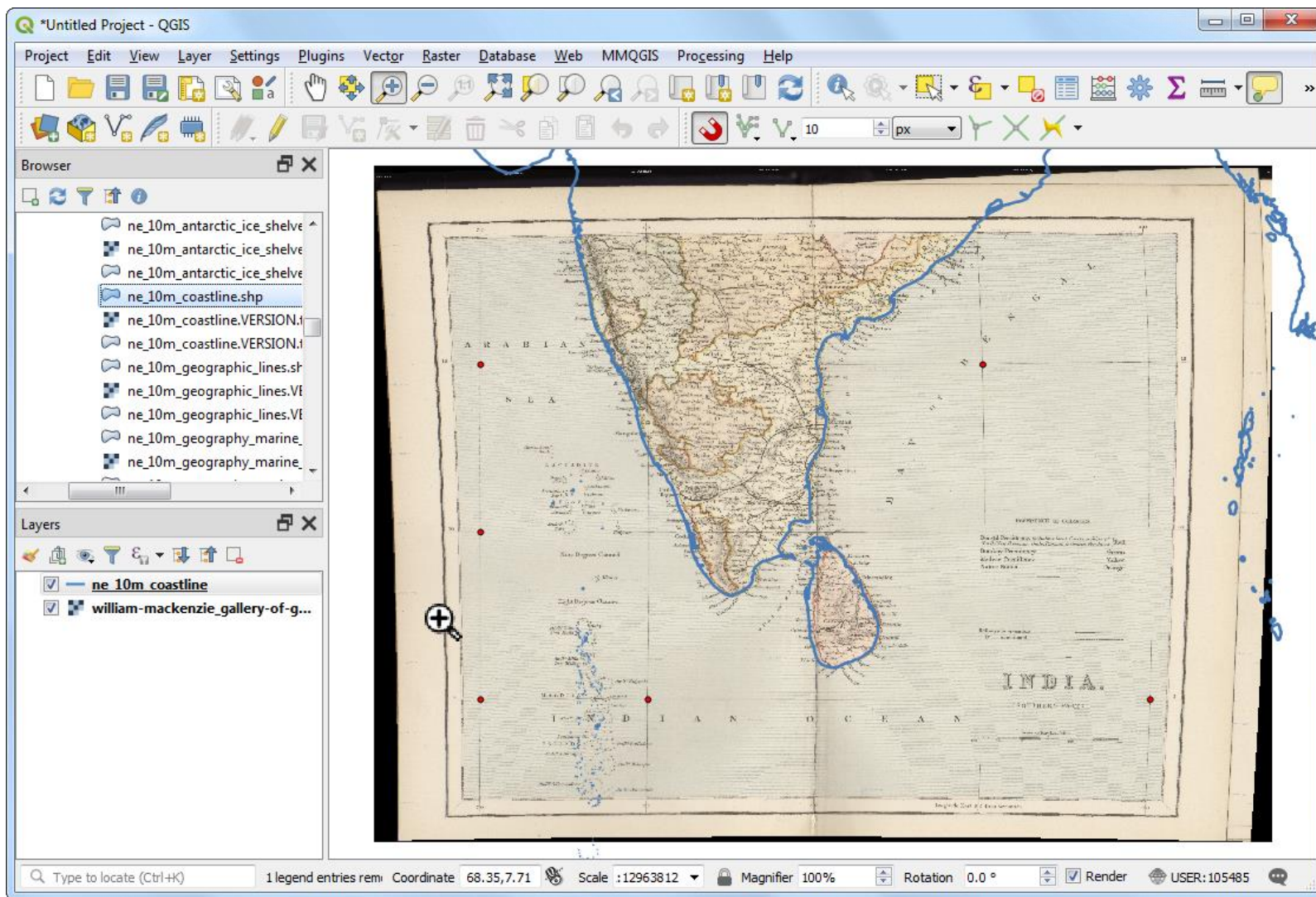
پس از اضافه کردن حداقل نقاط مورد نیاز برای تبدیل ، متوجه می شوید که **GCP** ها اکنون دارای مقادیر خطای غیر صفر dX ، dY و **Residual** هستند. اگر یک **GCP** خاص دارای مقدار خطای غیرمعمول بالایی باشد ، این به معنای خطای انسانی در وارد کردن مقادیر مختصات است. بنابراین می توانید آن **GCP** را حذف کرده و دوباره آن را ضبط کنید. همچنین می توانید مقادیر مختصات را در جدول **GCP** با کلیک کردن روی سلول در هر قسمت ویرایش کنید. هنگامی که از **GCP** راضی شدید ، به **File ► Start georeferencing** بروید. این کار روند چرخاندن تصویر را با استفاده از **GCP** و نقاط هدف آغاز می کند.



پس از اتمام فرآیند ، لایه georeferenced بارگذاری شده در QGIS را مشاهده خواهید کرد. هم اکنون زمین مرجع کردن کامل است.



یک تمرین خوب برای تأیید کار شما این است که ببینید چگونه می توانیم بررسی کنیم که **georeferencing** ما درست است؟ در این مورد، می توانید **shapefile** مرزها را از یک منبع قابل اعتماد مانند مجموعه داده های **Natural Earth** بارگیری کرده و آنها را با هم مقایسه کنید. متوجه خواهید شد که آنها بسیار مطابقت دارند. خطای کمی وجود دارد که با گرفتن نقاط کنترل بیشتر، تغییر پارامترهای انتقال و امتحان نقطه ی مبنا می توان آن را بهبود داد.



12. زمین مرجع کردن تصاویر هوایی (QGIS3)

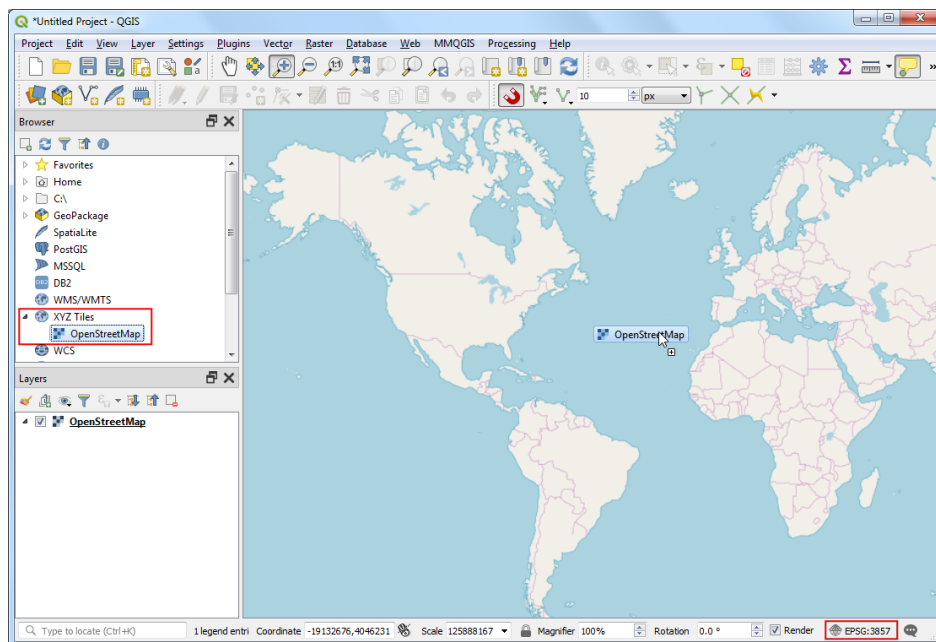
- در آموزش "مبانی زمین مرجع: زمین مرجع کردن نقشه ها در فایل های رستری" ما مبانی فرایند زمین مرجع کردن را در QGIS پوشش دادیم . این روش شامل خواندن مختصات از نقشه اسکن شده و وارد کردن آنها به صورت دستی توسط نقاط کنترل بود.
- بسیاری اوقات ممکن است مختصات چاپ نشده در نقشه خودداشته باشید ، یا می خواهید یک تصویر را زمین مرجع کنید. در این حالت، شما می توانید از منابع اطلاعات دیگری به عنوان ورودی استفاده کنید. در این آموزش ، شما نحوه استفاده از منابع داده باز موجود در فرایند زمین مرجع را یاد خواهید گرفت.
- داده ها:
- ما داده های حاصل از تصویر برداری بالون با وضوح بالا را با استفاده از مختصات مرجع OpenStreetMap زمین مرجع خواهیم کرد.
- newyorkcity-washingtonsquarepark.jpg

برای گرفتن مختصات برای زمین مرجع کردن از یک نقشه پایه از OpenStreetMap استفاده خواهیم کرد. QGIS3 با پشتیبانی داخلی لایه های موزاییکی همراه است. اینها معمولاً به عنوان لایه های 'XYZ' شناخته می شوند زیرا با استفاده از تایل های نقشه ای جداگانه برای هر سطح زوم (Z روی یک شبکه مختصات X، y) ساخته می شوند.

می توانید لایه OpenStreetMap را تحت XYZ Tiles در صفحه مرورگر بیابید.

لایه را به بوم اصلی بکشید. پس از بارگیری ، به سیستم مرجع (CRS) لایه در بخش پایین سمت راست توجه کنید.

به عنوان EPSG 3857 Pseudo Mercator تنظیم شده است. توجه به آن، از این جهت مهم است زیرا مختصاتی که ما از این لایه برای زمین مرجع کردن استفاده می کنیم در این CRS خواهد بود.



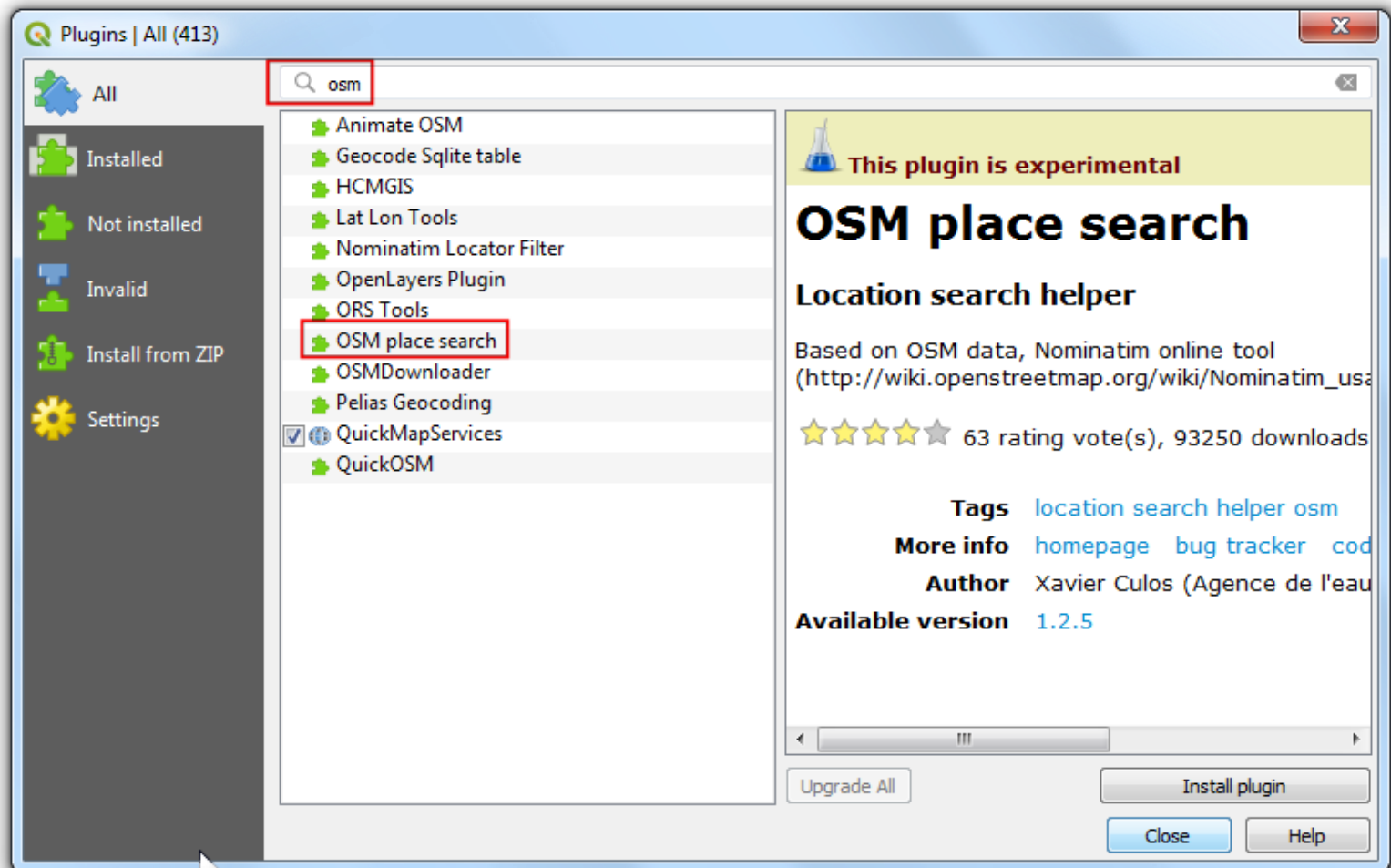
تصویری که ما در حال زمین مرجع کردن هستیم مربوط به واشنگتن اسکوئر پارک ، نیویورک است. می توانید این مکان را در نقشه بزرگنمایی / زوم کنید. اما این زمانبراست و ممکن است عملی نباشد.

یک راه ساده تر استفاده از افزونه OpenStreetMap (OSM) برای جستجوی مکان دقیق است.

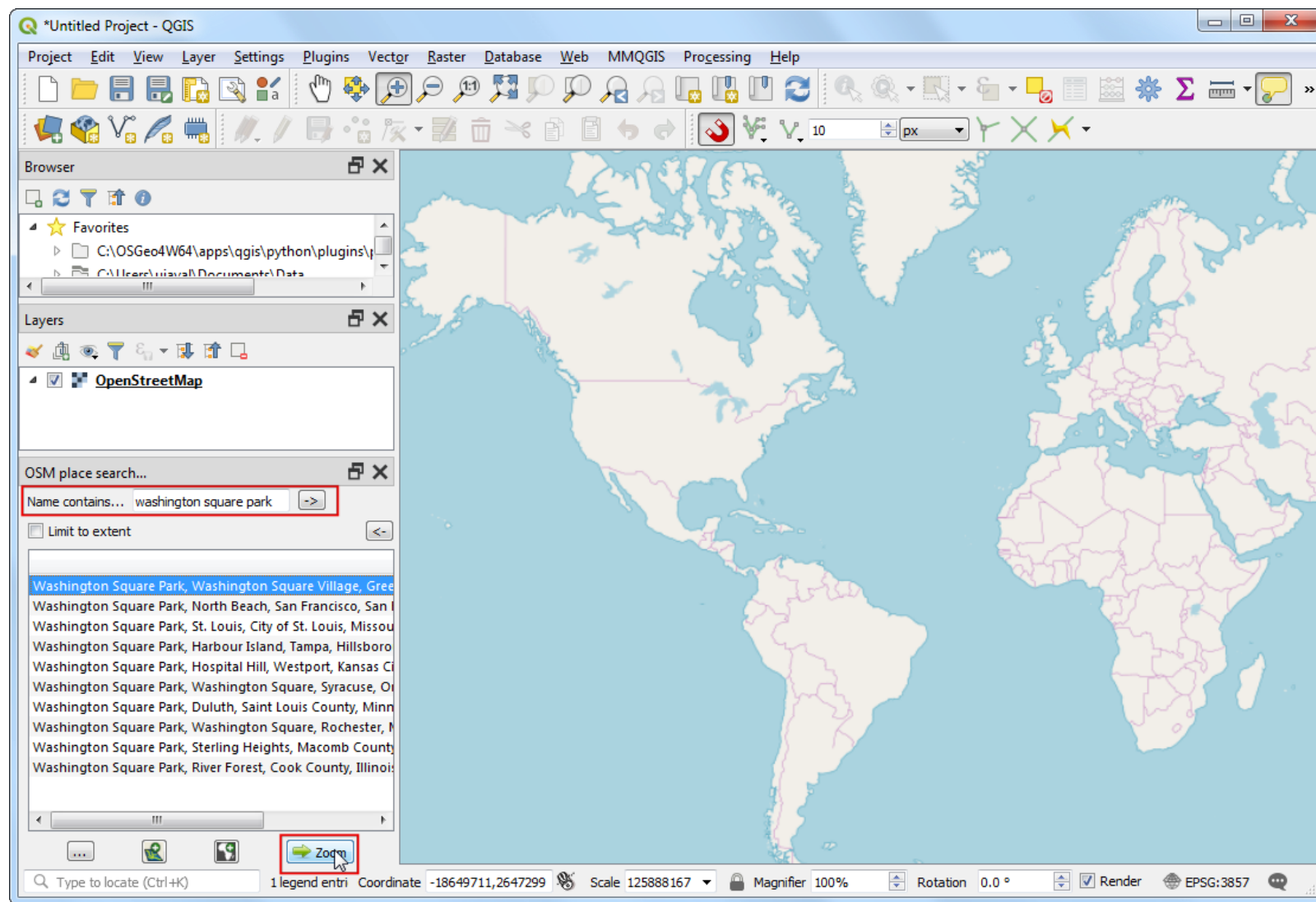
افزونه OSM Place Search را از افزونه ها نصب کنید.

Plugins ▸ Manage and install plugins ▸ All

اگر این افزونه را در نتایج جستجو نمی بینید ، مطمئن شوید که همه ی افزونه های آزمایشی را نیز در زیر تنظیمات تایید کرده اید.

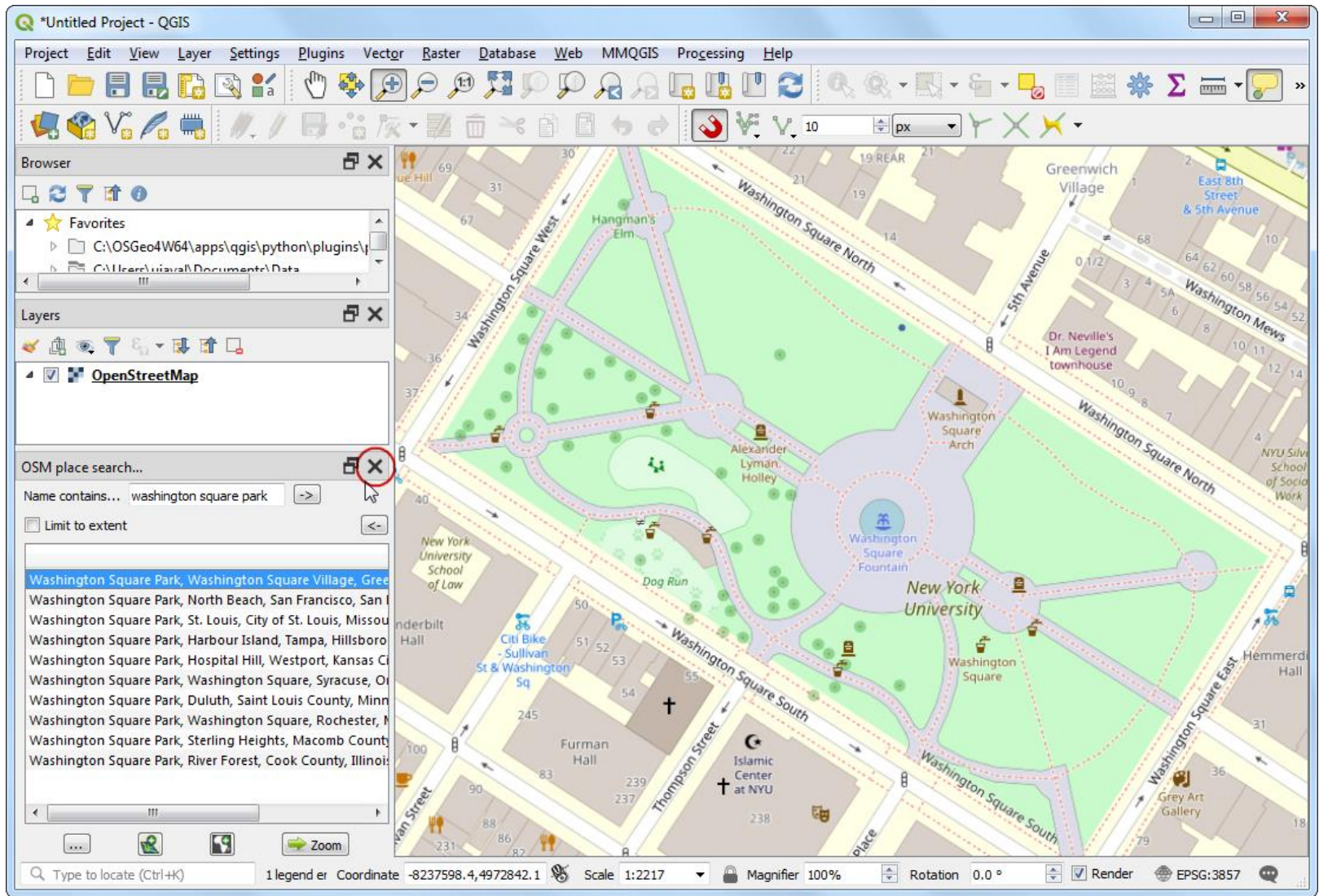


پس از نصب افزونه ، صفحه جدیدی به نام OSM Place Search را مشاهده می کنید جستجوی Washington Square Park را در Name contains.. انجام و-> را کلیک کنید. خواهید دید که نام مکان مطابق با پنل نتایج ظاهر می شود. نتیجه صحیح را انتخاب کرده و روی دکمه زوم کلیک کنید.



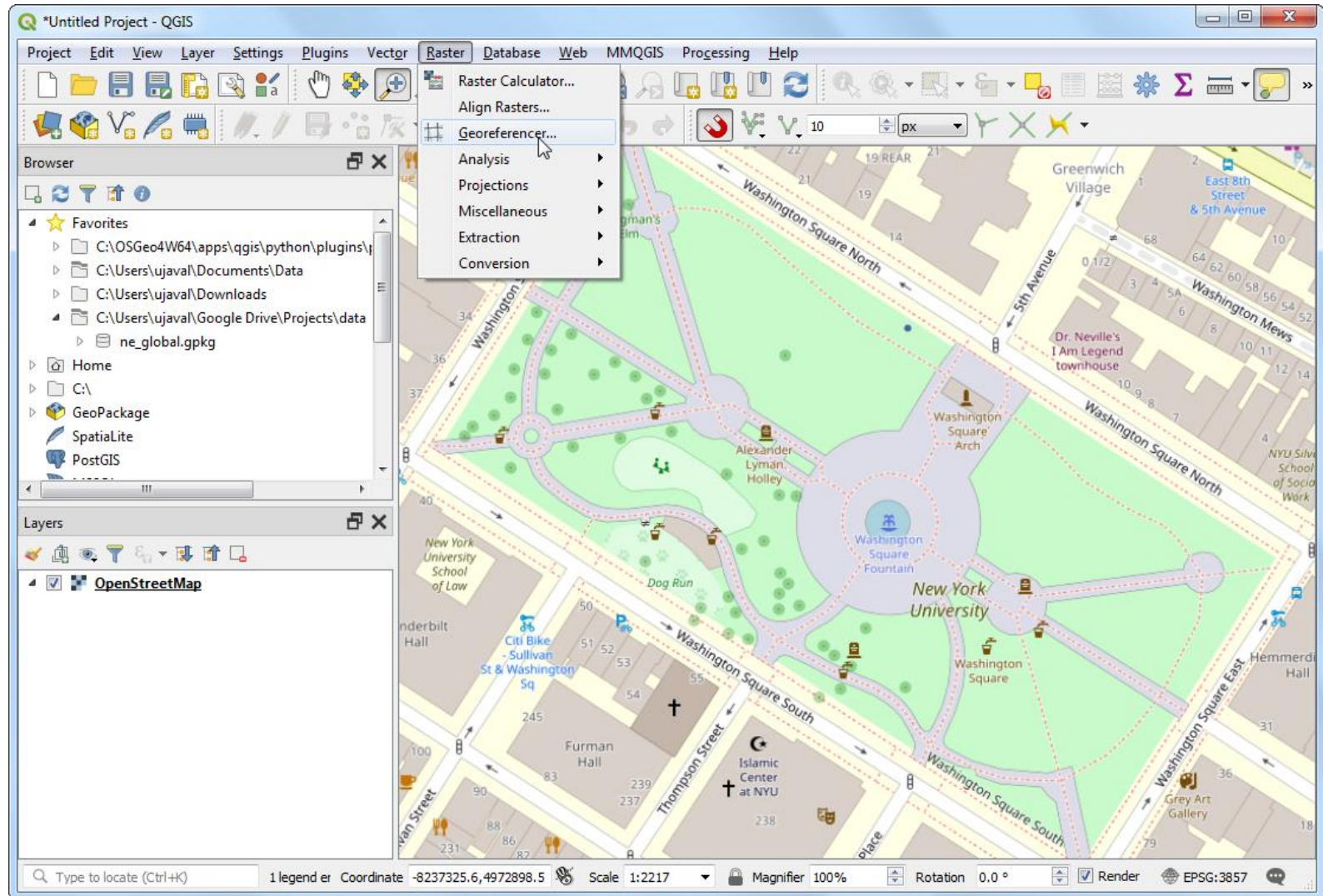
نقشه ای آشنا را مشاهده خواهید کرد که حاوی نقاط دیدنی است که می توانیم از تصویر شناسایی کنیم. اکنون می توانید پانل جستجوی مکان **OSM** را ببندید.

اگر دوباره به آن احتیاج داشتید، می توانید آن را از **View ▸ Panels ▸ OSM Place Search** باز کنید.

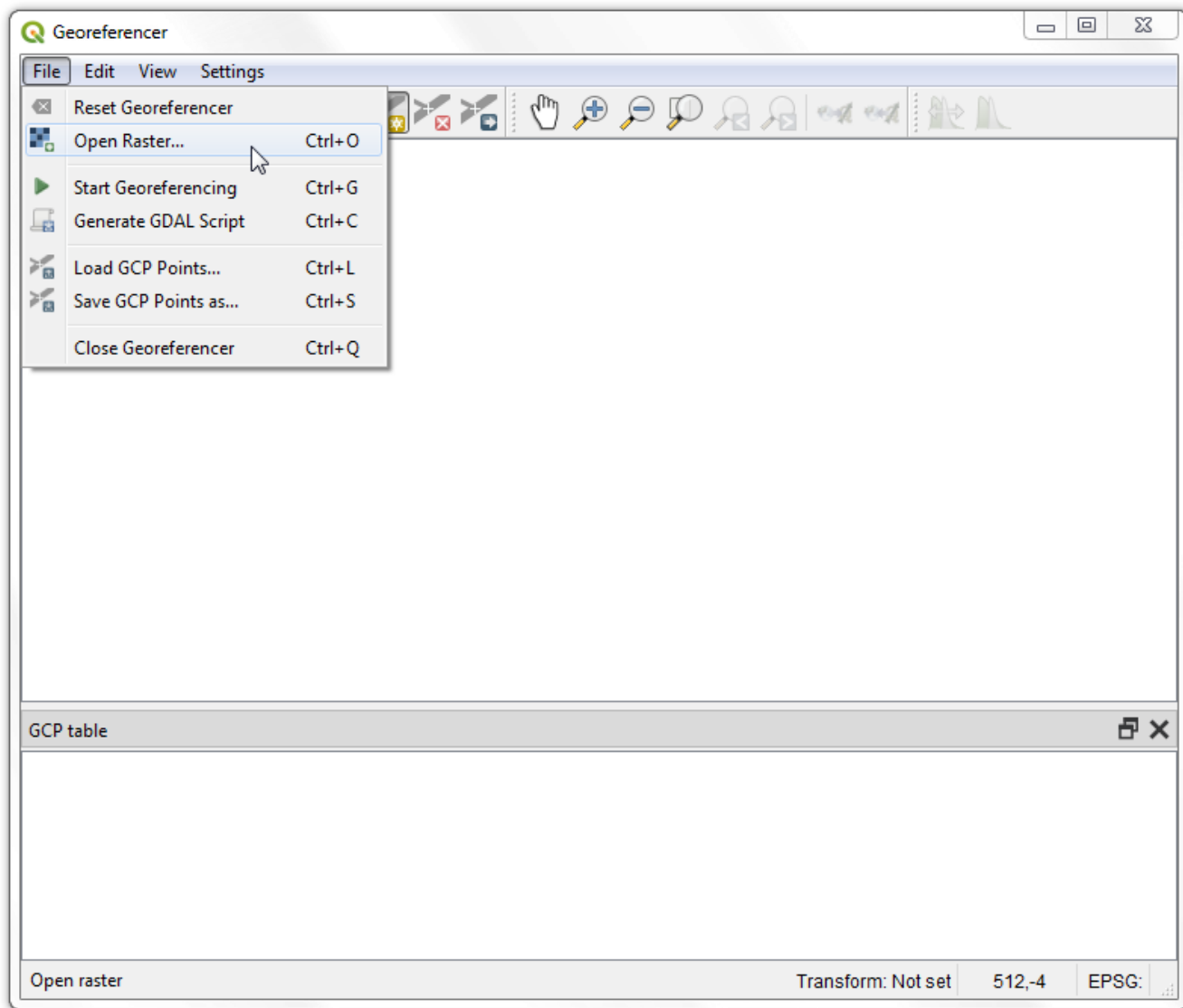


Georeferencer را از Georeferencer ▶ Georeferencer ▶ Raster راه اندازی کنید.

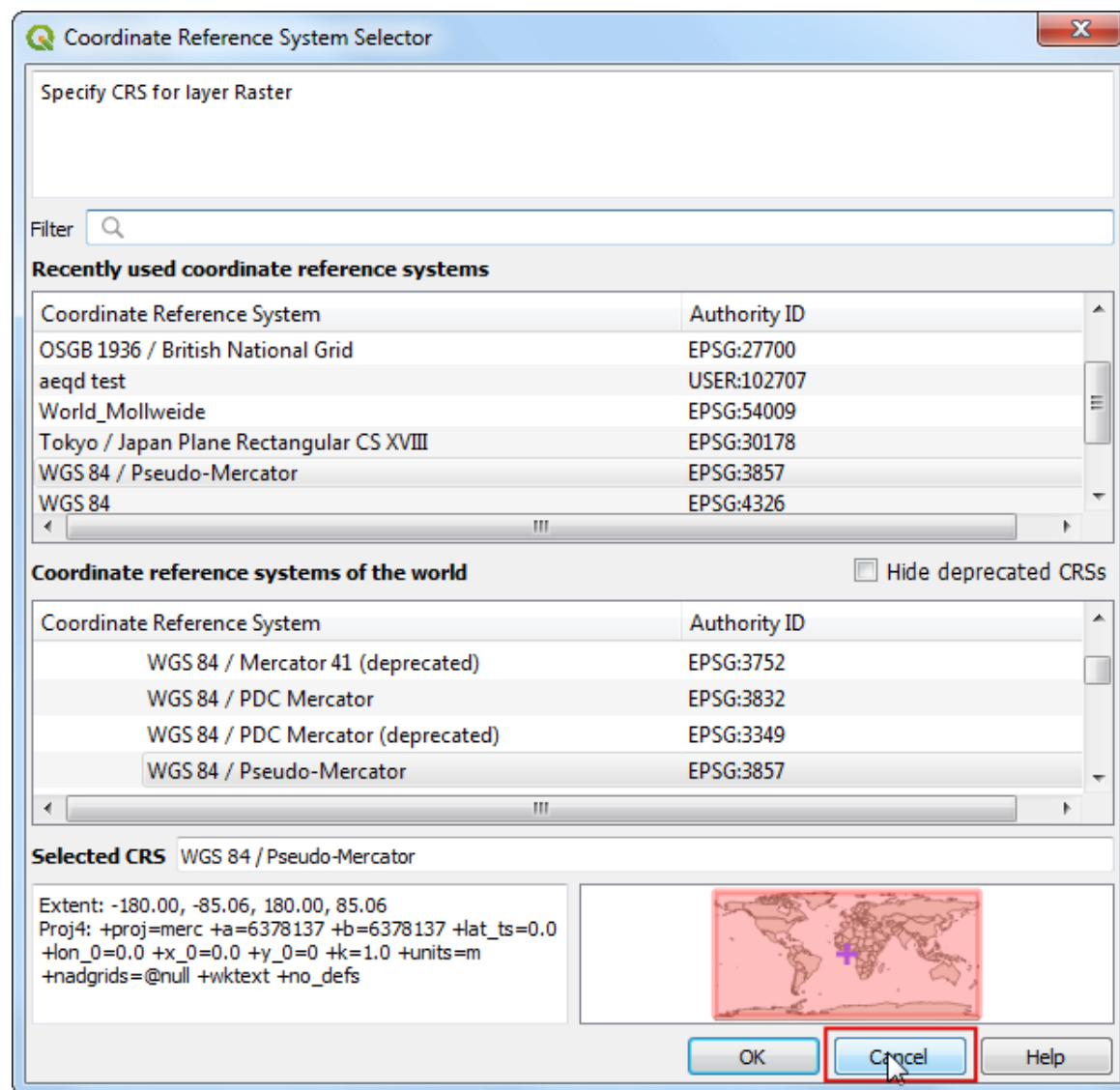
Plugins › Manage and install Plugins › Installed



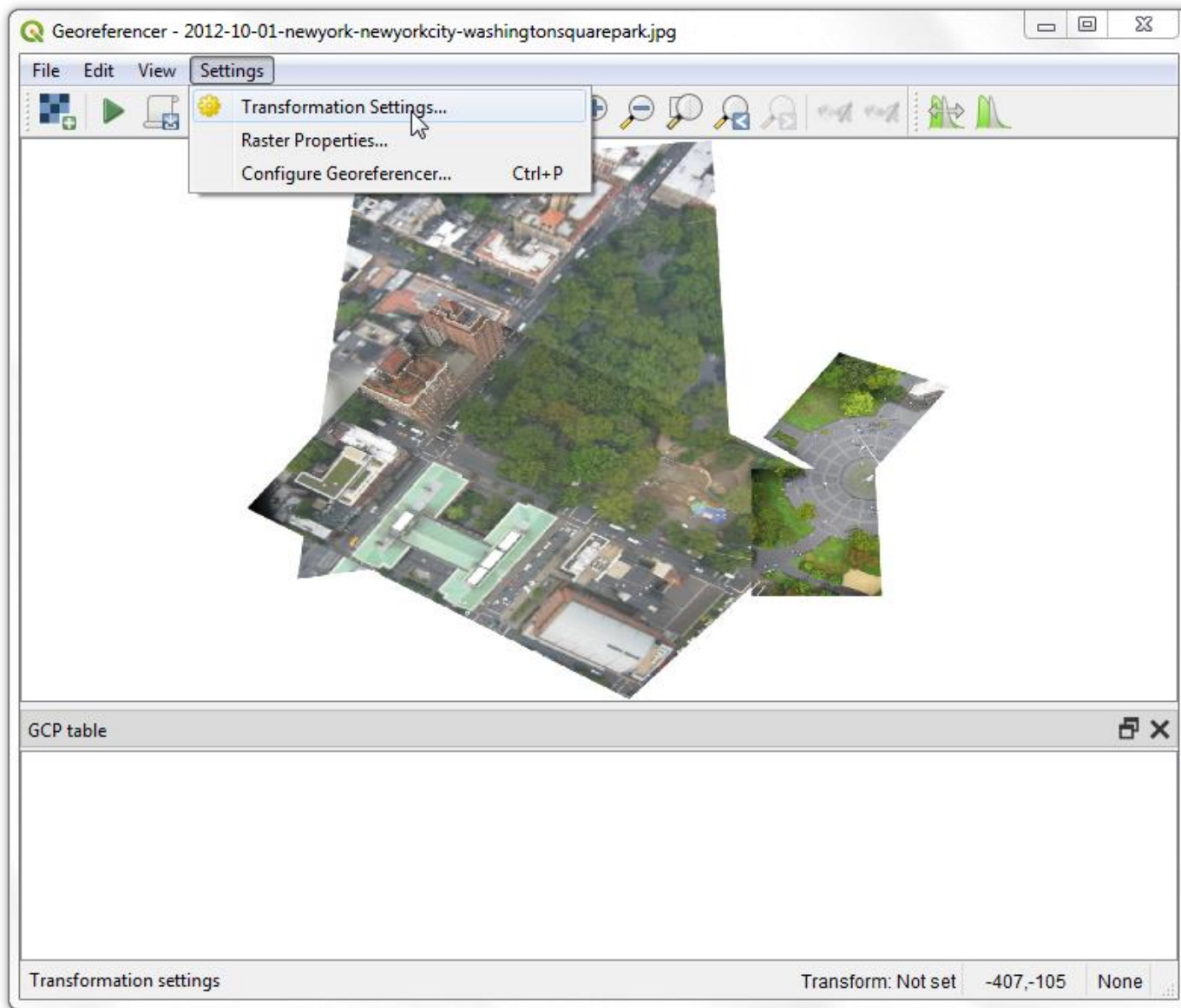
در پنجره Georeferencer ، به File ▶ Open Raster بروید. به پرونده JPG بارگیری شده بروید و روی Open کلیک کنید.



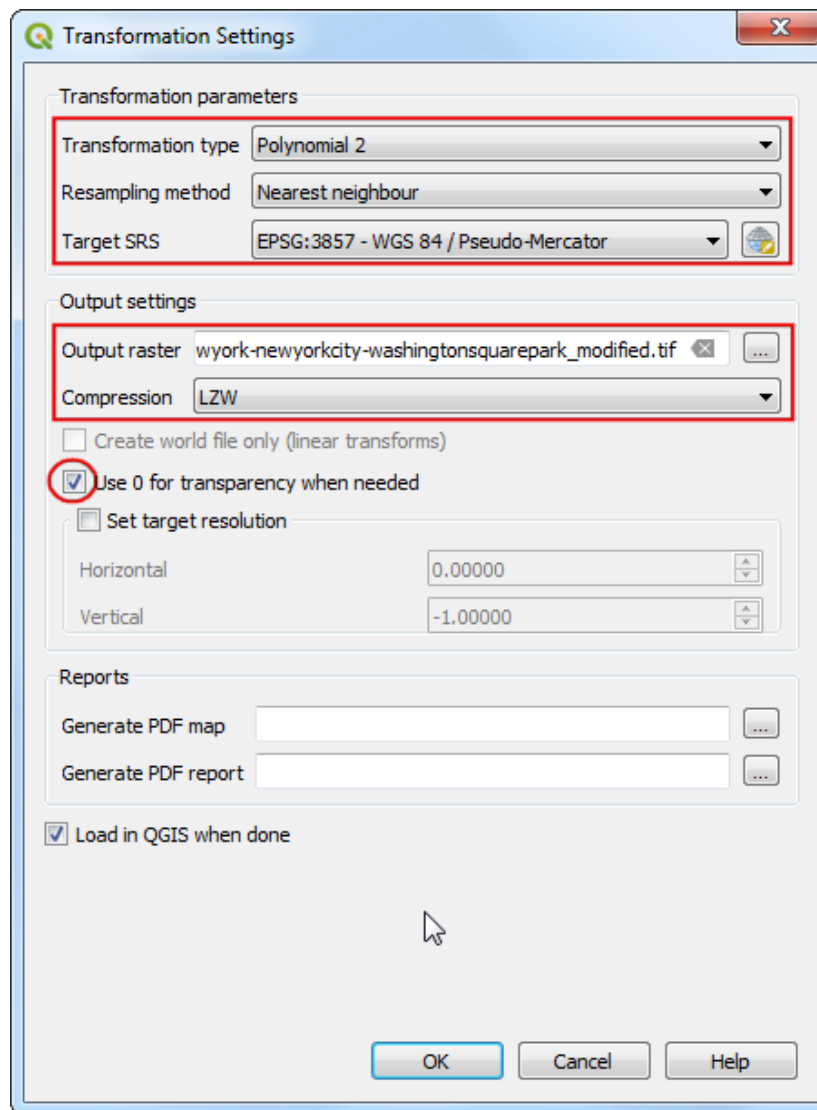
در صفحه بعدی ، از شما خواسته می شود سیستم مرجع مختصات را انتخاب کنید.
تصویر منبع ما یک فایل JPEG ساده است و هیچ سیستم مرجع مختصاتی در آن وجود ندارد ، بنابراین می توانید بر روی Cancel کلیک کنید.



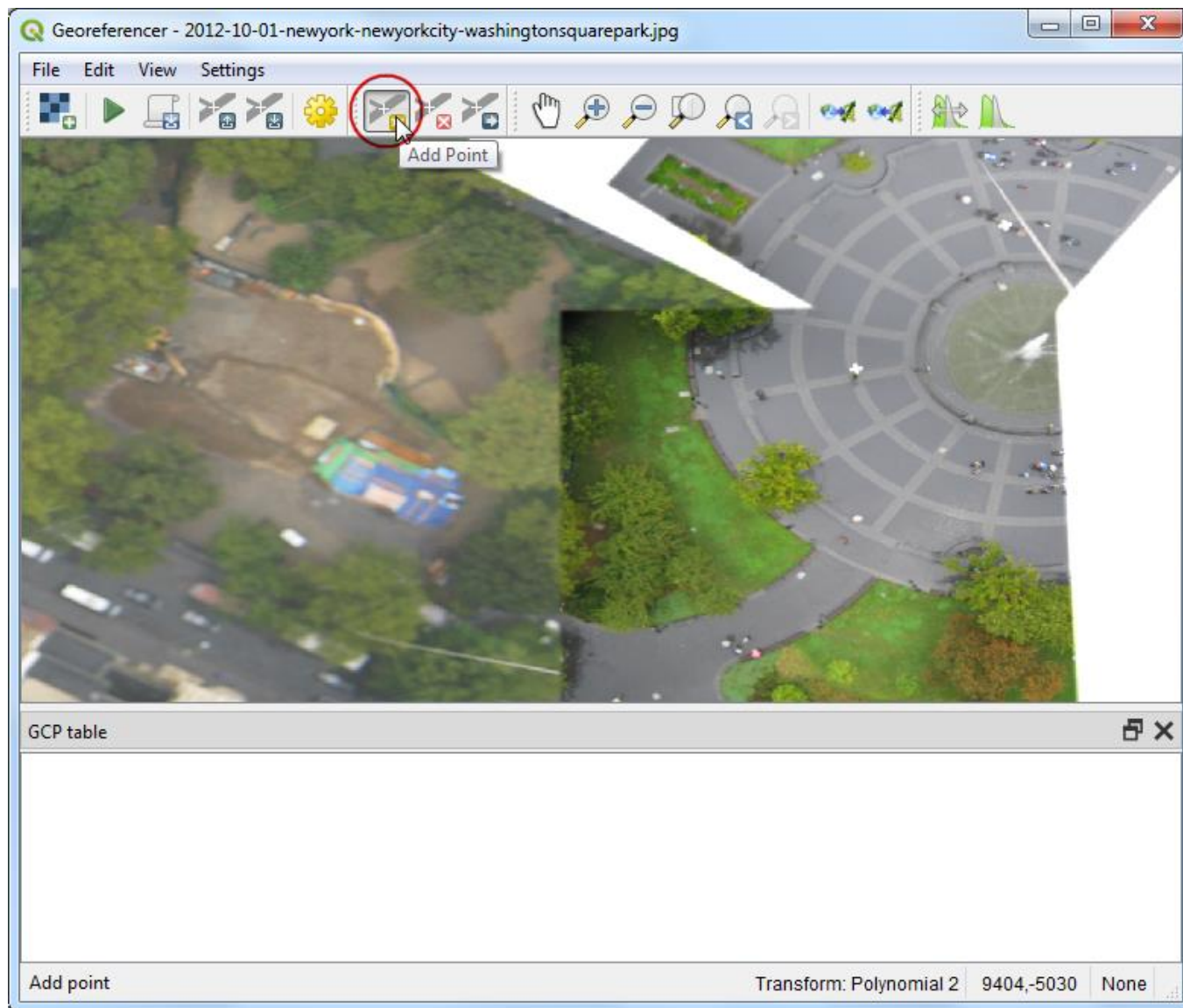
قبل از شروع اضافه کردن نقاط کنترل زمینی (GCP)، باید تنظیمات انتقال Transformation را تعریف کنیم. به Settings ▸ Transformation settings بروید.



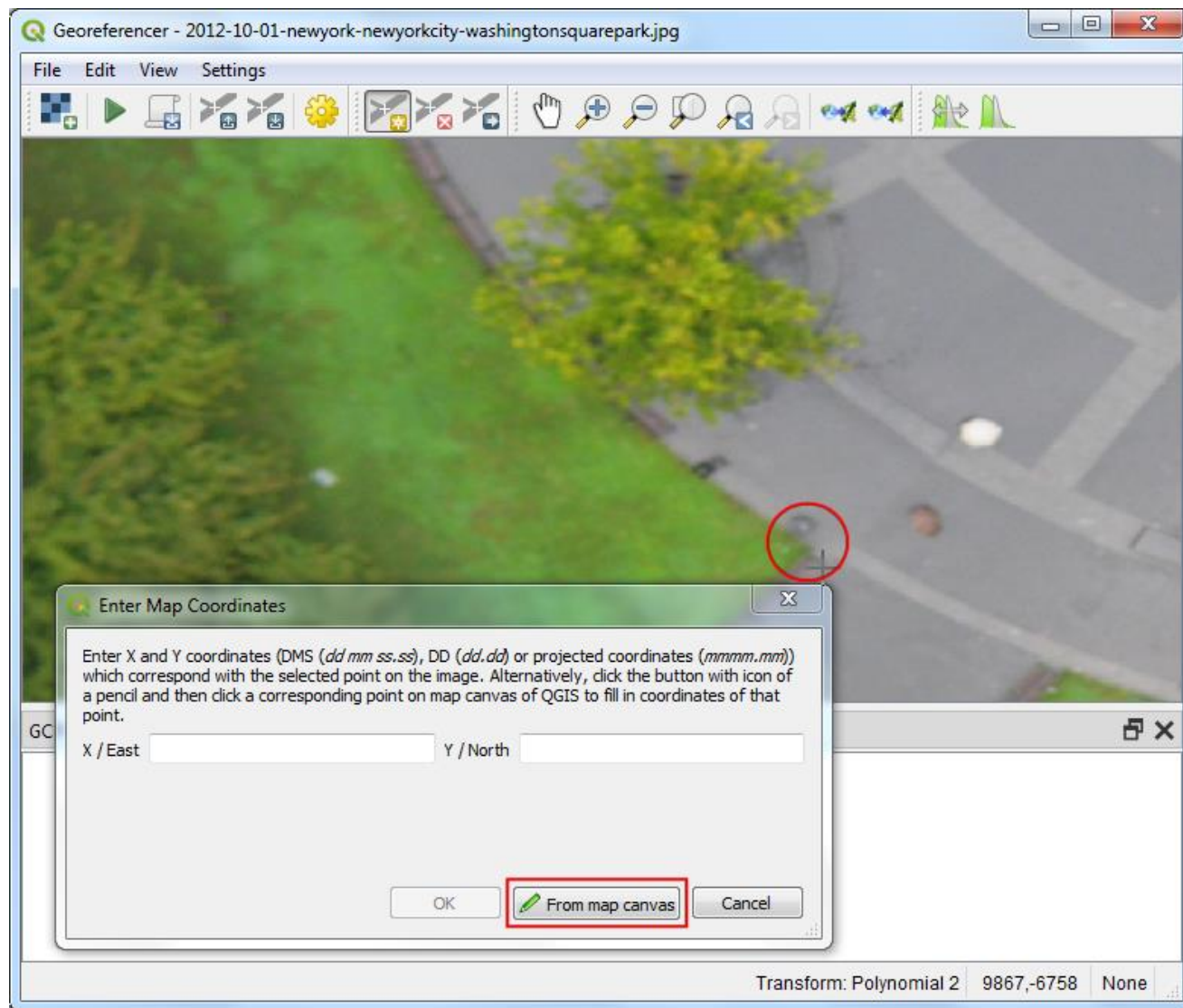
در پنل تنظیمات Transform ، نوع Transformation را به عنوان چند جمله ای (Polynomial 2) انتخاب کنید. همانطور که قبلاً نیز اشاره شد ، نقشه پایه ما در EPSG 3857 Pseudo Mercator است ، بنابراین آن را به عنوان Target CRS تنظیم کنید. می توانید نام فایل خروجی Output را به صورت پیش فرض بگذارید و LZW را به عنوان Compression انتخاب کنید. Use 0 for transparency when needed را تیک کنید. اطمینان حاصل کنید که گزینه Load in QGIS هنگام انجام کار تیک شده است. OK را کلیک کنید



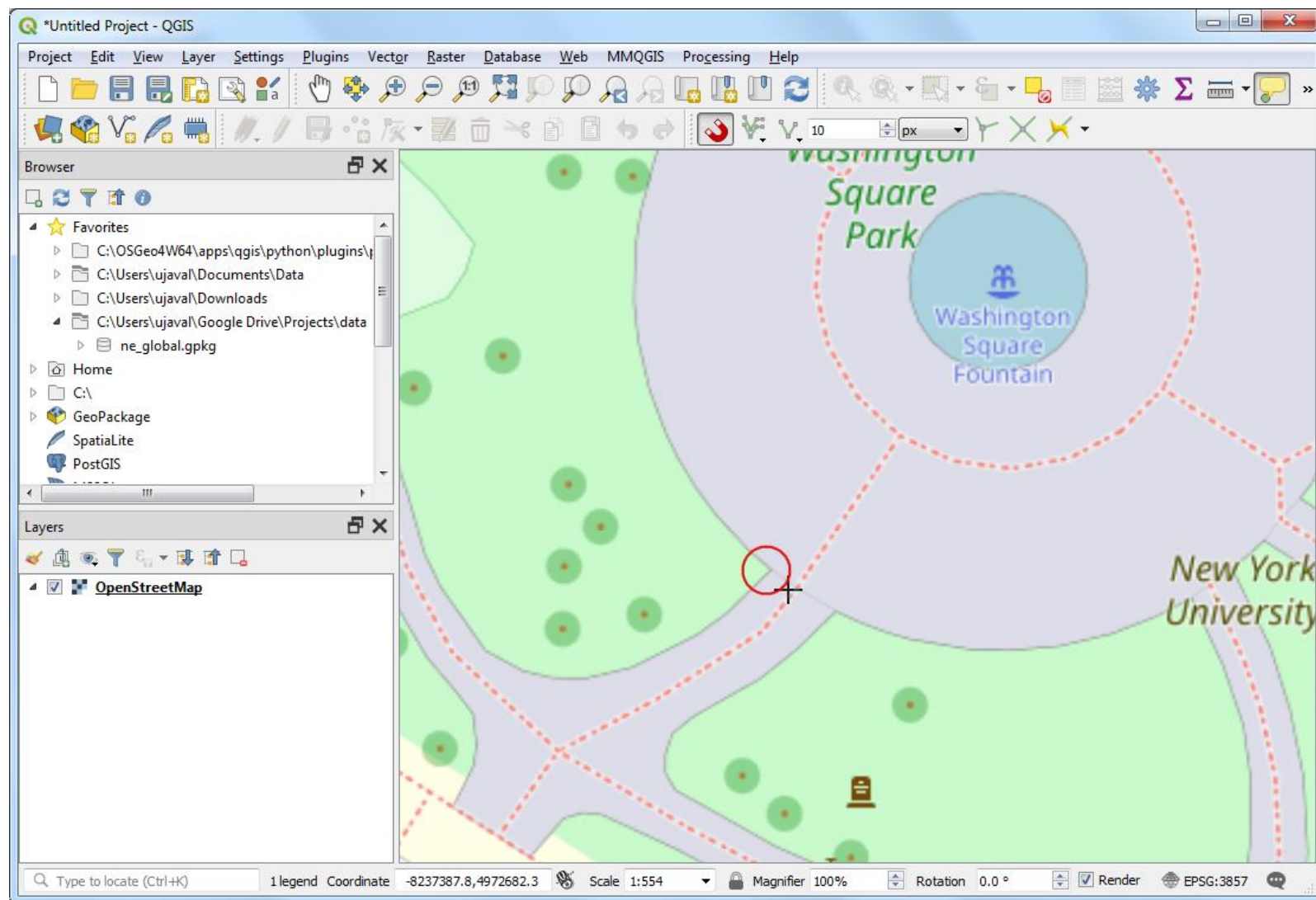
اکنون بر روی دکمه **Add Point** در نوار ابزار کلیک کنید و یک مکان که به راحتی قابل شناسایی باشد را روی تصویر انتخاب کنید. گوشه ها ، تقاطع ها ، قطب ها و غیره نقاط کنترل خوبی دارند.



پس از کلیک روی تصویر در یک مکان کنترل ، یک پنجره باز شو را مشاهده خواهید کرد که از شما می خواهد مختصات نقشه را وارد کنید. بر روی دکمه **From map canvas** کلیک کنید.



همان مکان را در لایه مرجع پیدا کنید و روی نقطه دقیق کلیک کنید. مختصات به طور خودکار پس از کلیک بر روی بوم نقشه صورت می گیرد. Ok را کلیک کنید به همین ترتیب ، حداقل 6 نقطه را بر روی تصویر انتخاب کنید و مختصات آنها را از لایه مرجع اضافه کنید.



پس از اضافه کردن حداقل شش نقطه مورد نیاز برای تبدیل ، متوجه می شوید که GCP ها اکنون دارای مقادیر خطای غیر صفر dX ، dY و Residual هستند.

اگر یک GCP خاص دارای مقدار خطای غیرمعمول بالایی باشد ، این به معنای خطای انسانی در وارد کردن مقادیر مختصات است. بنابراین می توانید آن GCP را حذف کرده و دوباره ضبط کنید.

Georeferencer - 2012-10-01-newyork-newyorkcity-washingtonsquarepark.jpg

File Edit View Settings

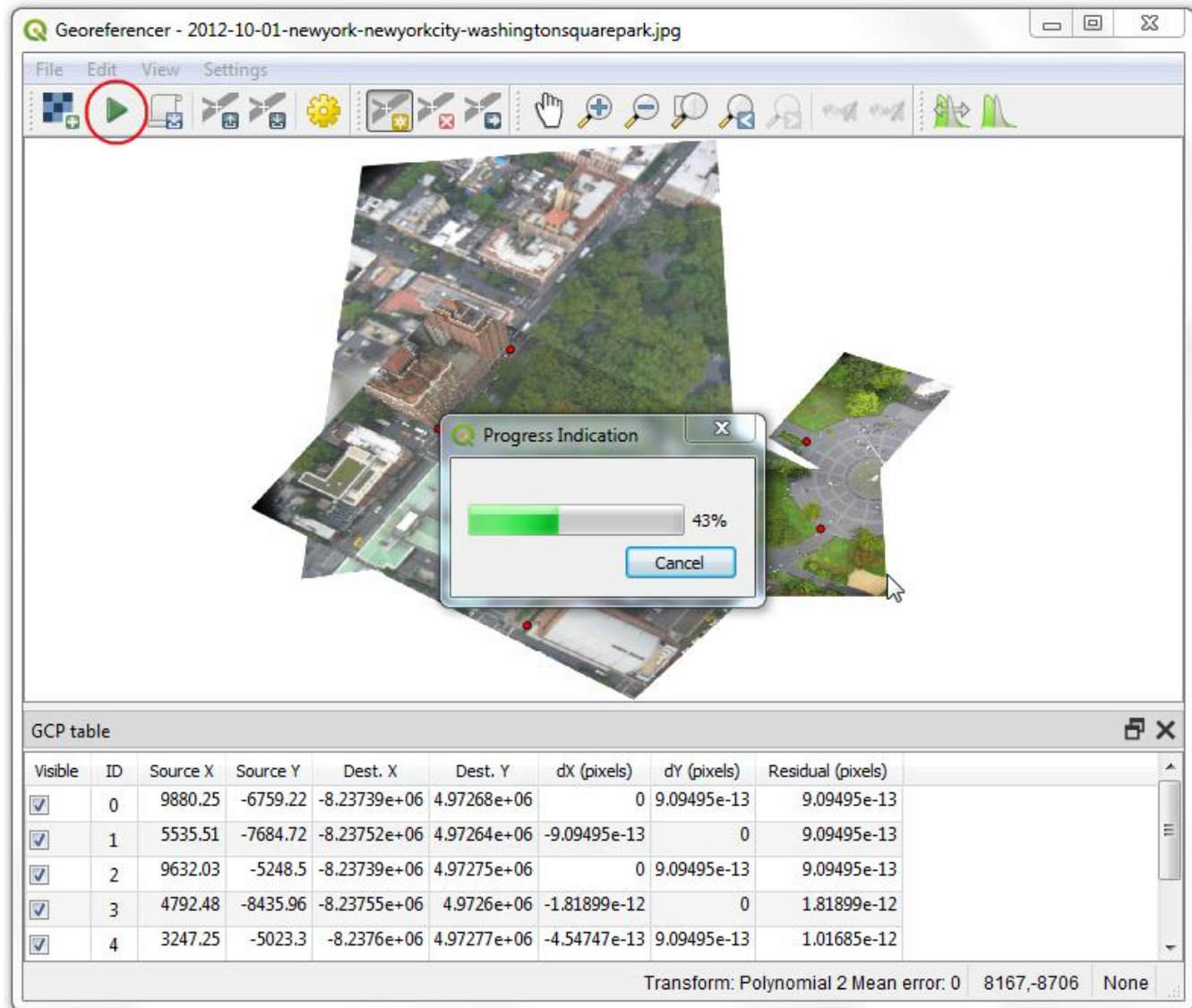


GCP table

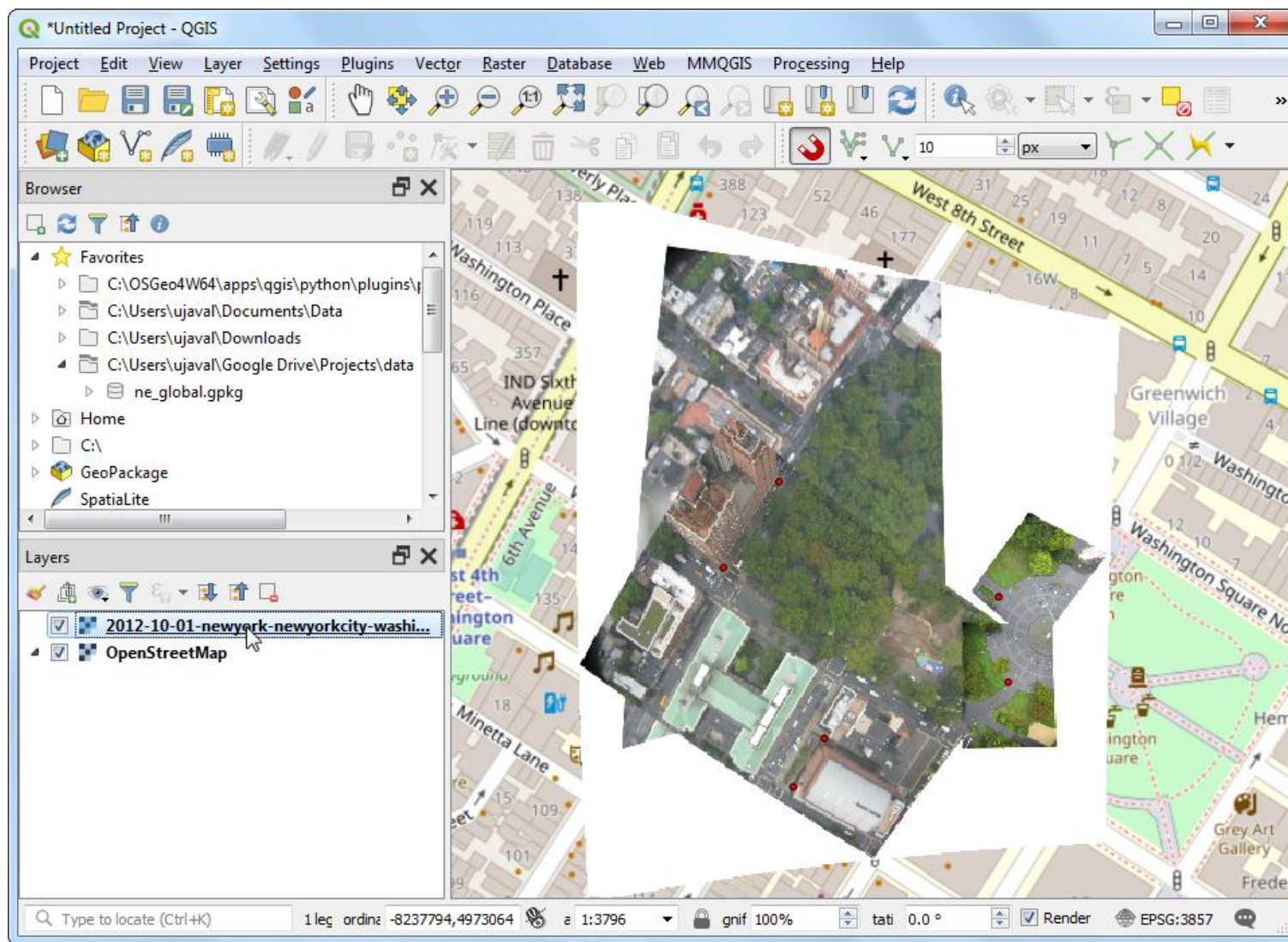
Visible	ID	Source X	Source Y	Dest. X	Dest. Y	dX (pixels)	dY (pixels)	Residual (pixels)
☒	0	9880.25	-6759.22	-8.23739e+06	4.97268e+06	0	9.09495e-13	9.09495e-13
☒	1	5535.51	-7684.72	-8.23752e+06	4.97264e+06	-9.09495e-13	0	9.09495e-13
☒	2	9632.03	-5248.5	-8.23739e+06	4.97275e+06	0	9.09495e-13	9.09495e-13
☒	3	4792.48	-8435.96	-8.23755e+06	4.9726e+06	-1.81899e-12	0	1.81899e-12
☒	4	3247.25	-5023.3	-8.2376e+06	4.97277e+06	-4.54747e-13	9.09495e-13	1.01685e-12

Transform: Polynomial 2 Mean error: 0 7983,-9653 None

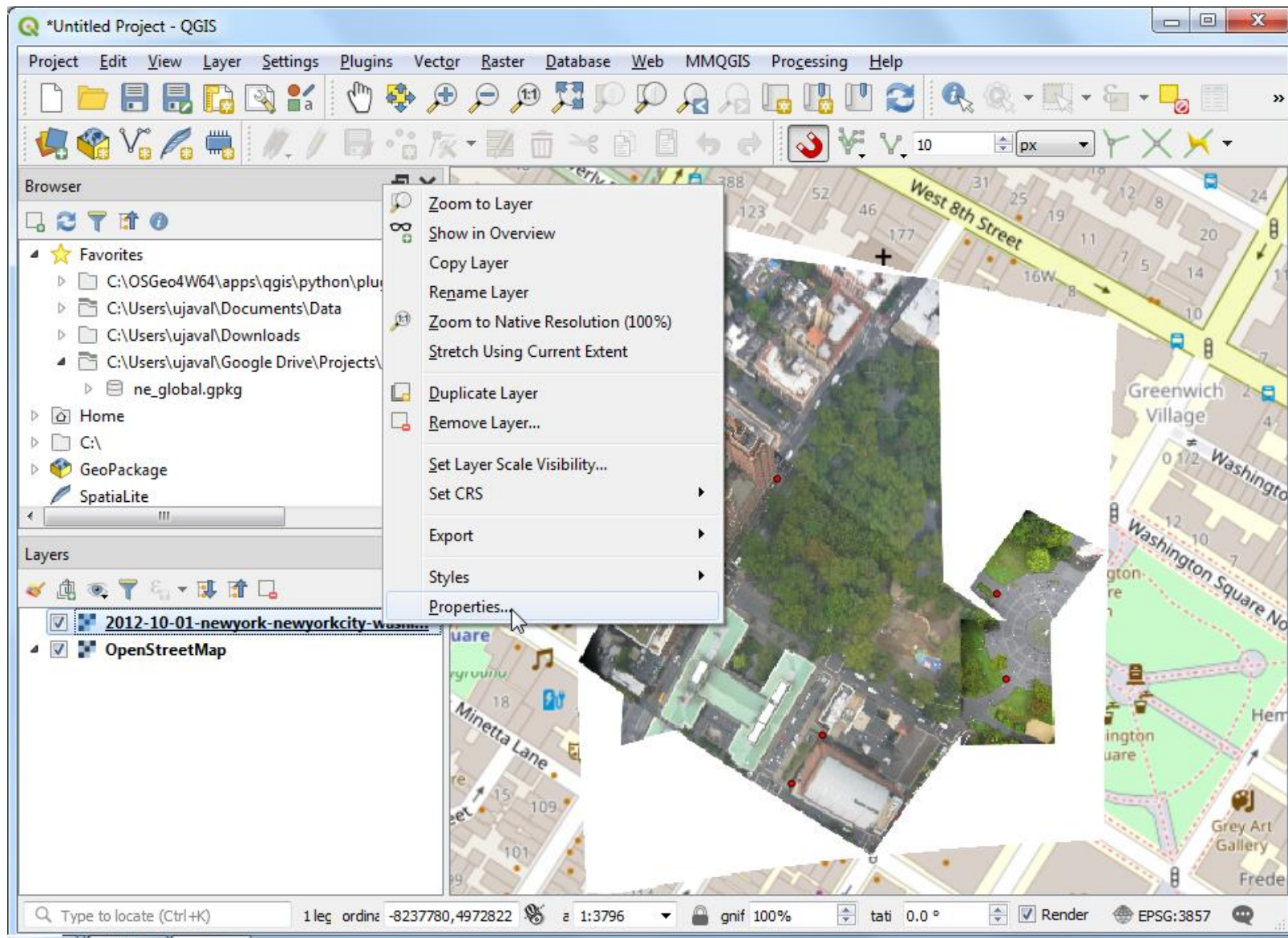
هنگامی که از نتایج GCP راضی شدید ، به File ▶ Start georeferencing بروید.
این کار روند چرخاندن تصویر را با استفاده از GCP و ایجاد رسترهدف آغاز می کند.



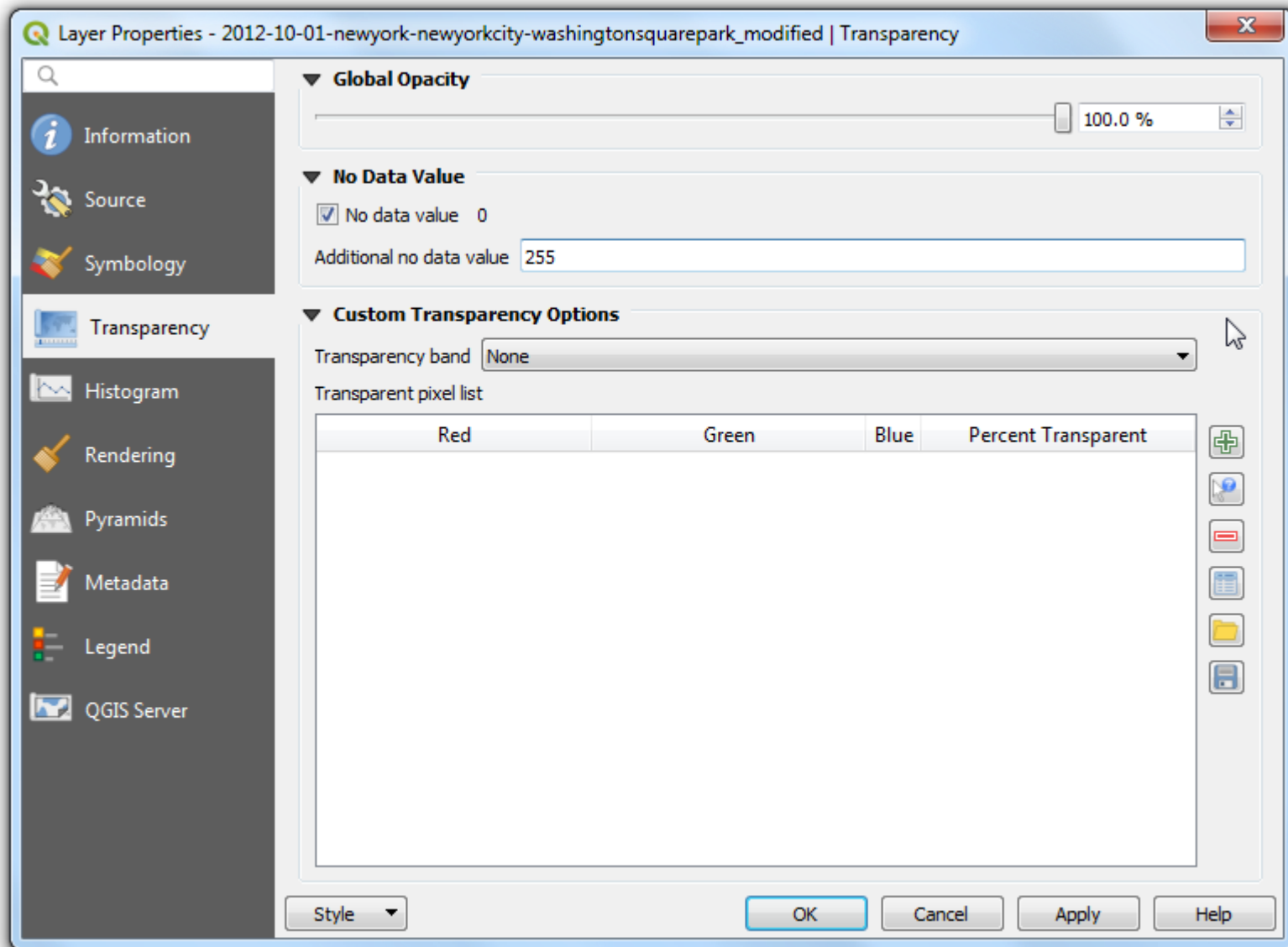
پس از اتمام فرآیند، لایه georeferenced بارگذاری شده در QGIS را مشاهده خواهید کرد. اگر همه مراحل به خوبی پیش رفت، خواهید دید که لایه ها ی نقشه و عکس بخوبی بر روی هم قرار گرفته است.



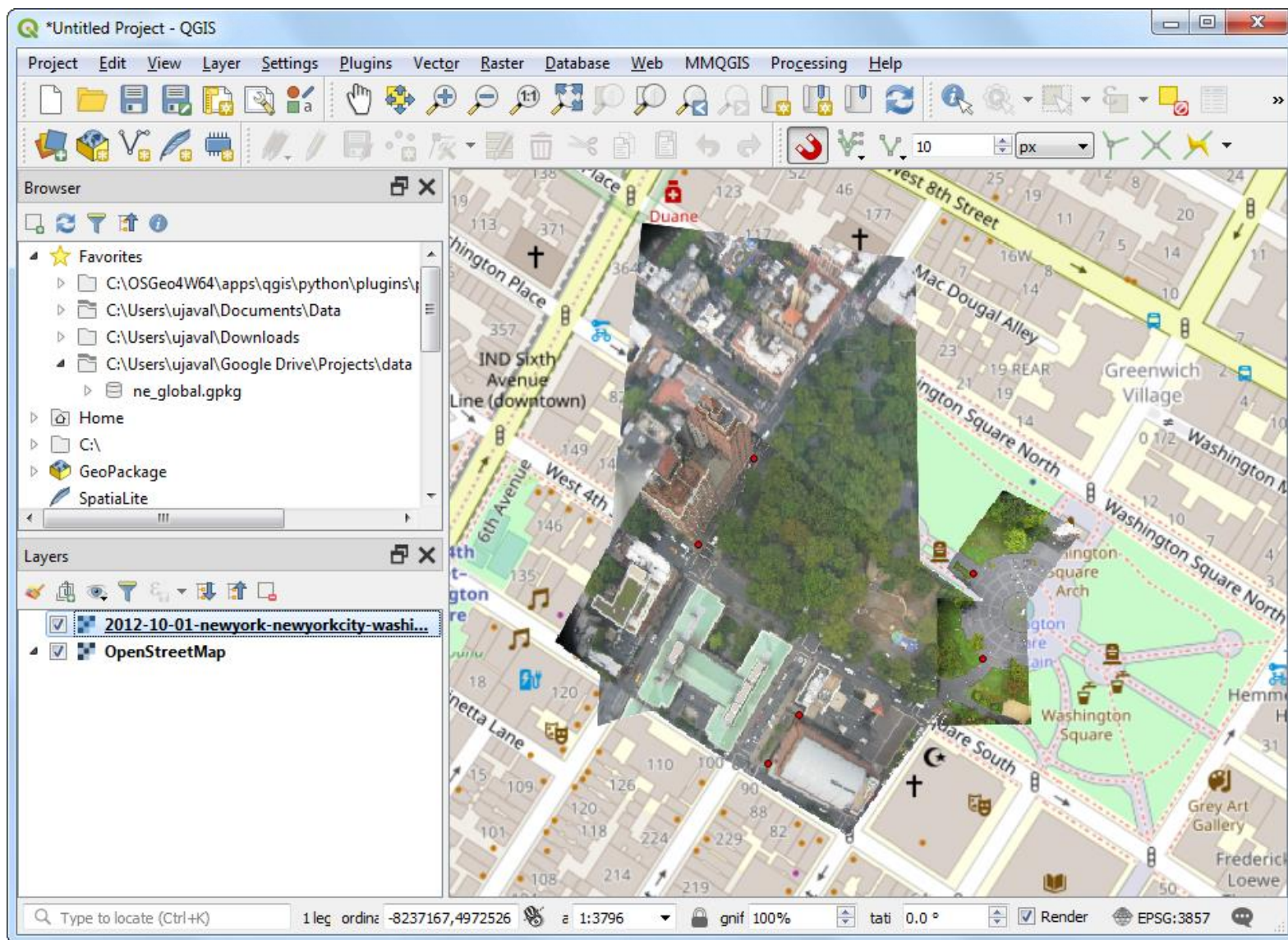
برای اینکه ظاهرکار بهتر به نظر برسد ، اجازه دهید مرز سفید را حذف کنیم. بر روی لایه تصویر راست کلیک کرده و Properties را انتخاب کنید.



به برگه Transparency بروید. 255 را به عنوان Additional no data value اضافه کنید و OK را بزنید.

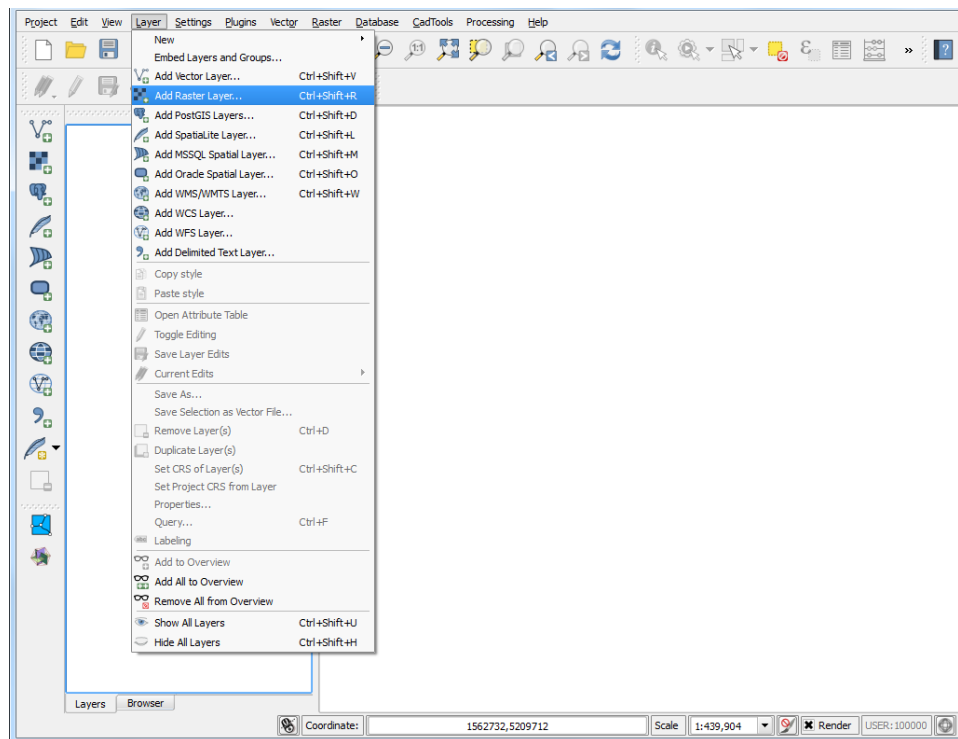


اکنون تصویر جغرافیایی خود را که به خوبی زمین مرجع شده و روی لایه نقشه پایه را پوشانده شده است ، خواهید دید.

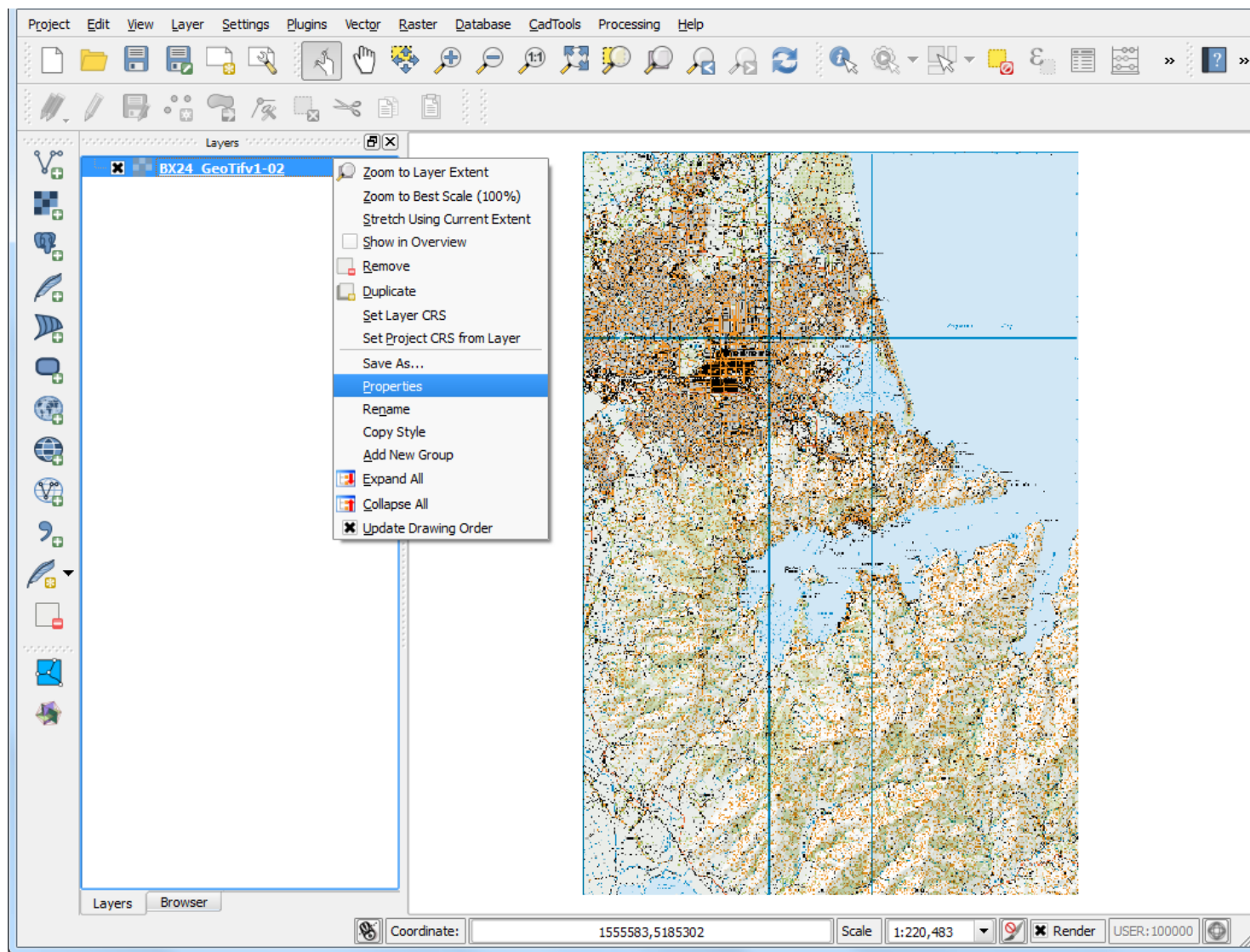


13. رقومی سازی (Digitizing) نقشه

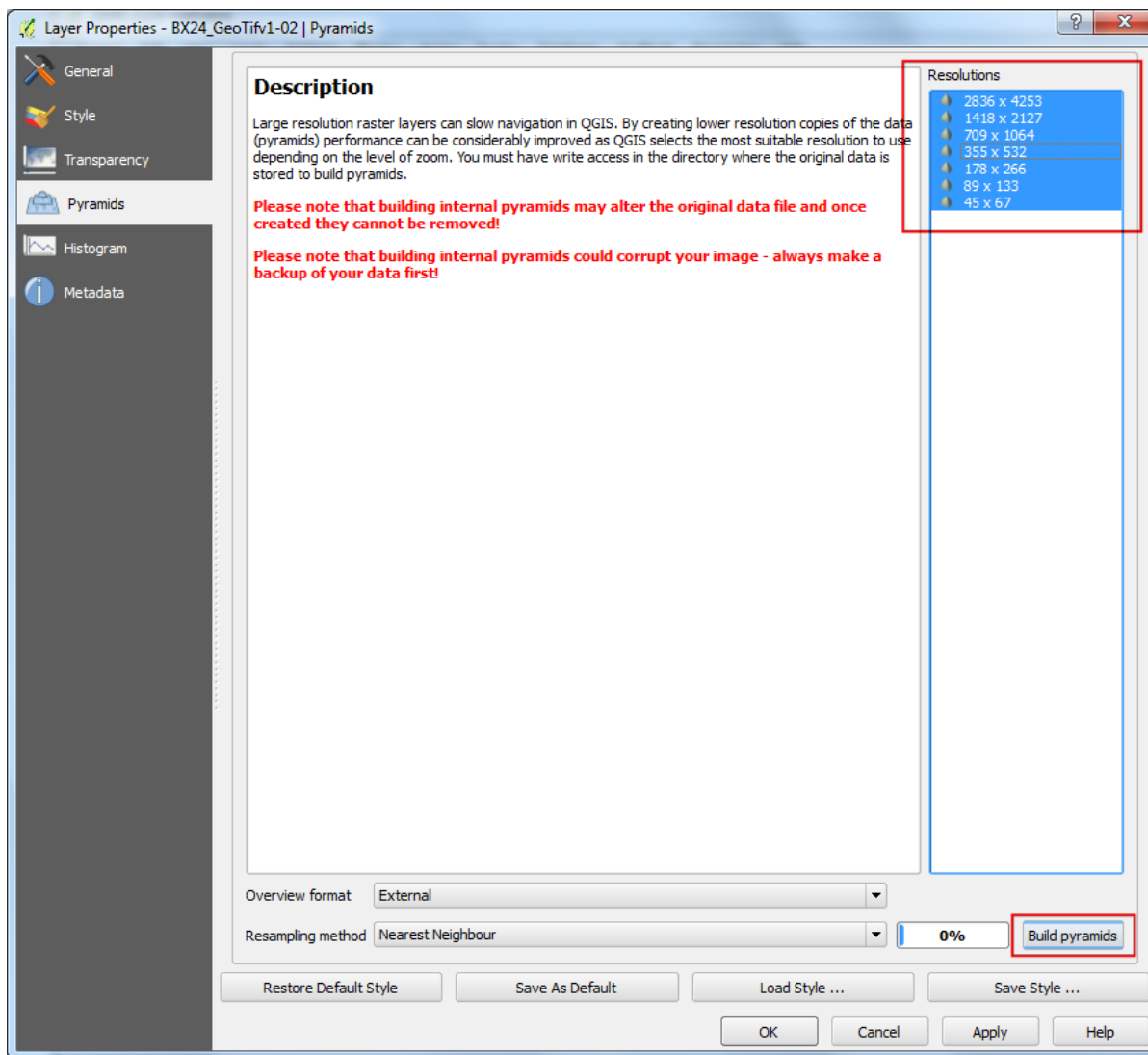
- رقومی سازی یکی از رایج ترین کارهایی است که یک متخصص GIS باید انجام دهد. غالباً مقدار زیادی از زمان GIS در رقومی سازی داده های شطرنجی رستری صرف می شود تا لایه های برداری را ایجاد کند که در تجزیه و تحلیل خود از آنها استفاده می کند.
- QGIS دارای قابلیت های رقومی سازی و ویرایش در صفحه نمایش قدرتمندش است که در این آموزش به بررسی آنها خواهیم پرداخت.
- داده ها:
- اطلاعات زمین نیوزیلند (LINZ) نقشه های توپوگرافی در مقیاس 1:50,000 را برای نیوزلند و جزایر چاتهام فراهم می کند.
- [BX24_GeoTifv1-02-clip.tif](#)
- در Layer ► Add Raster Layer لایه ی BX24_GeoTifv1-02.tif را پیدا کرده و روی Open کلیک کنید.



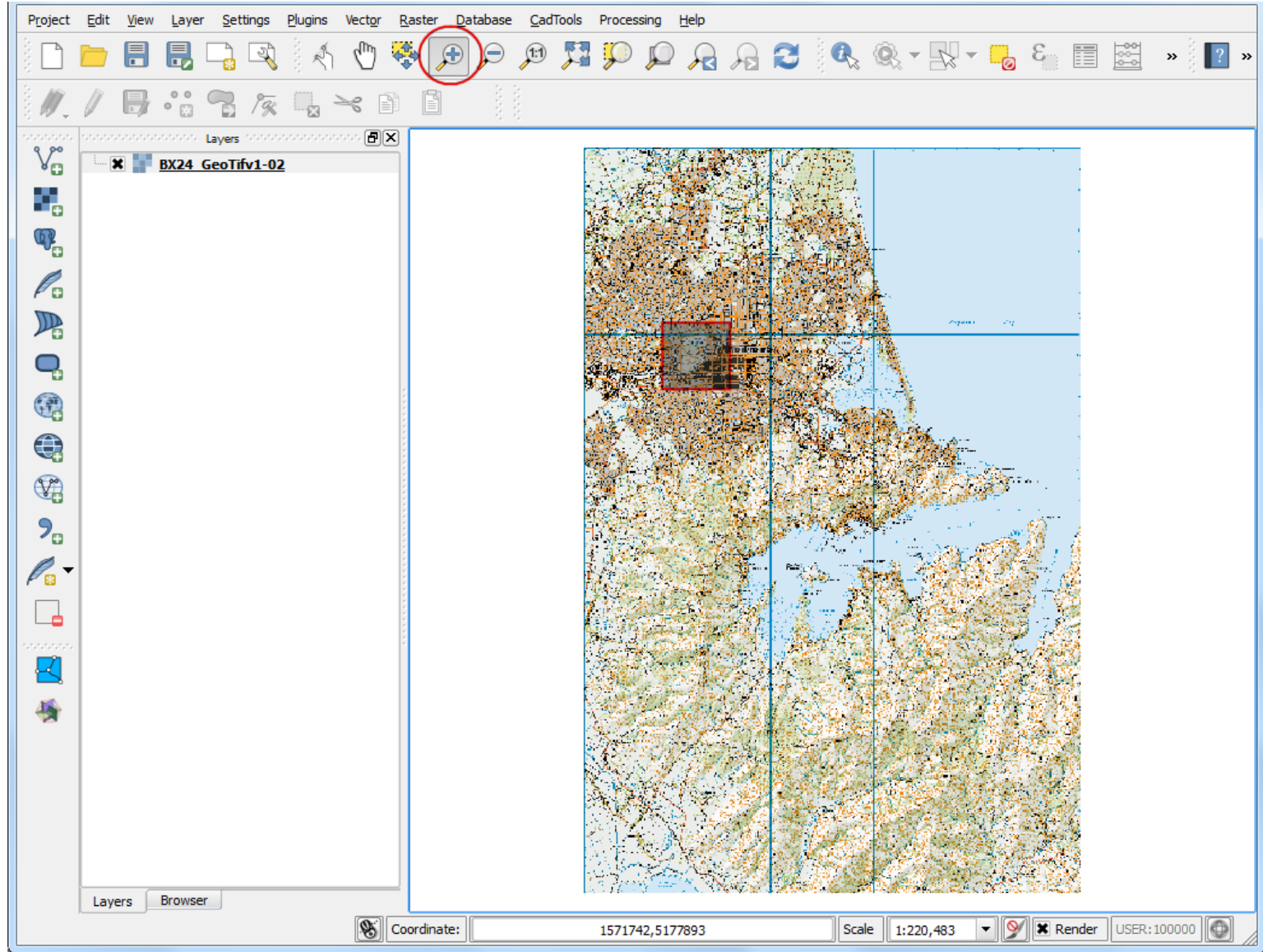
این یک فایل بزرگ شطرنجی (رستری) است و ممکن است متوجه شوید که هنگام بزرگنمایی نقشه، ارائه تصویر کمی زمانبر است. QGIS یک راه حل ساده برای بارگذاری سریع تصاویر با استفاده از **Image Pyramids** ارائه می دهد. QGIS تایل های از پیش رندر شده را با وضوح مختلف ایجاد می کند. روی لایه **BX24_GeoTifv1-02** کلیک راست کرده و **Properties** را انتخاب کنید.



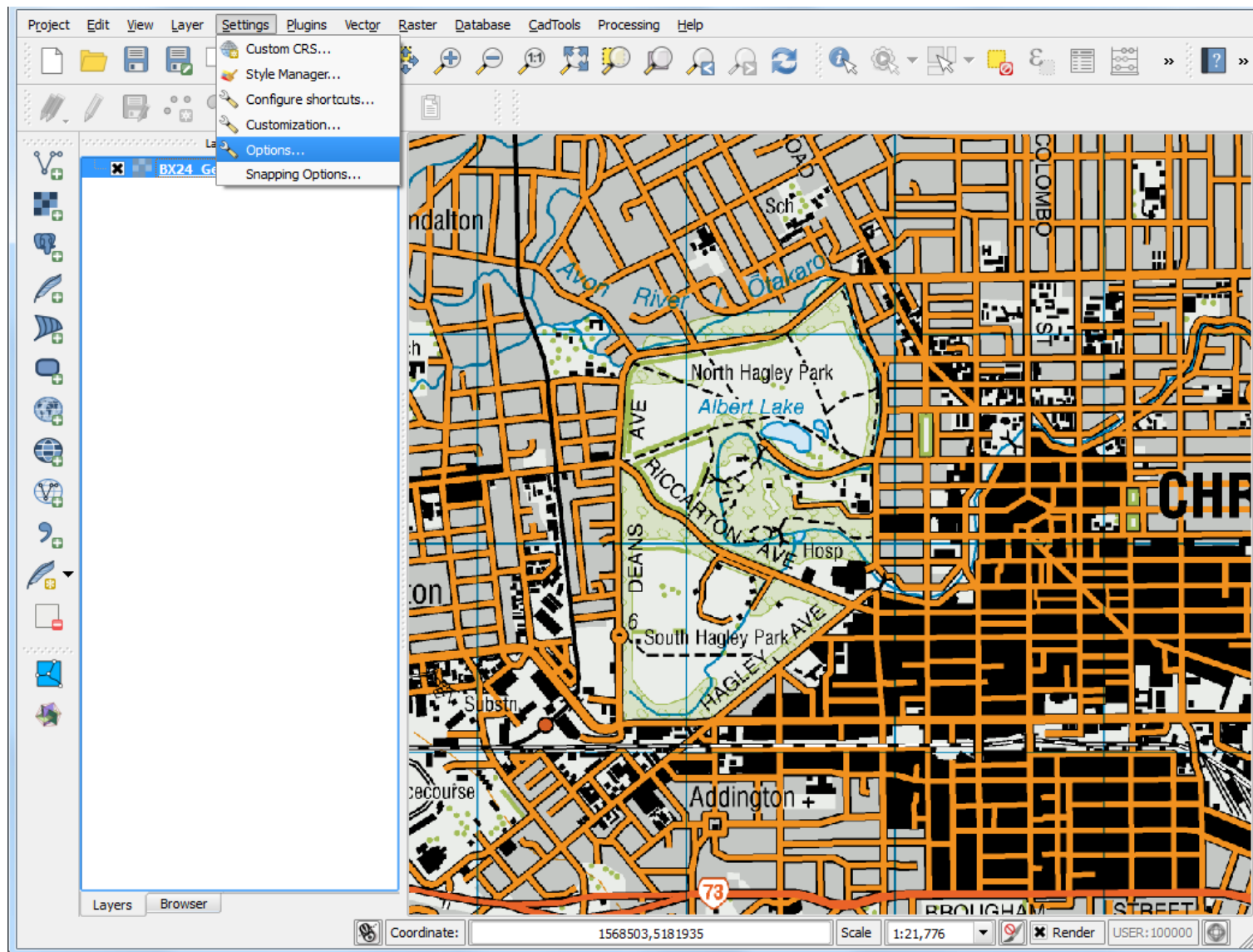
برگه Pyramids را انتخاب کنید. کلید Ctrl را نگه دارید و تمام رزولوشن های ارائه شده در پنل Resolutions را انتخاب کنید. گزینه های دیگر را به صورت پیش فرض بگذارید و بر روی ساخت هرم (Build pyramids) کلیک کنید. پس از اتمام مراحل ، روی OK کلیک کنید.



در پنجره اصلی QGIS ، از ابزار Zoom برای یافتن منطقه Hagley Park در Christchurch استفاده کنید. این پارکی است که ما آن را رقومی خواهیم کرد.



قبل از شروع ، باید گزینه های پیش فرض رقومی سازی را تنظیم کنیم. به Settings ▸ Options بروید ...

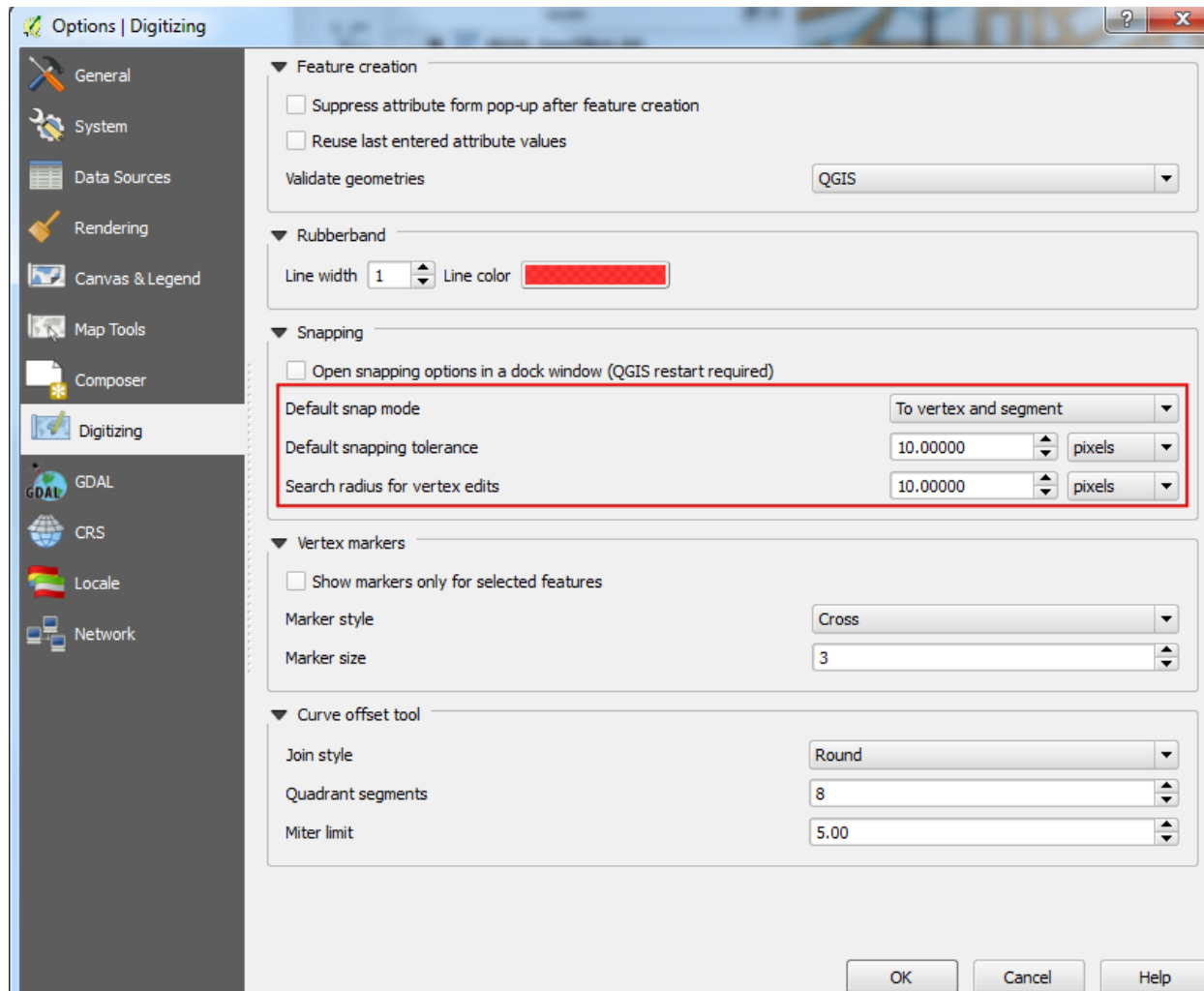


برگه Digitizing را در پنل Options انتخاب کنید.

حالت Default snap mode را به To vertex and segment تنظیم کنید.

این امر به شما امکان می دهد تا به نزدیکترین بخش راس یا خط وصل شوید.

من همچنین ترجیح می دهم Default snapping tolerance و Search radius for vertex edits در پیکسل به جای واحدهای نقشه تنظیم کنم. این امر تضمین می کند که فاصله جابجایی صرف نظر از میزان زوم، ثابت می ماند. بسته به وضوح صفحه نمایش رایانه ، مقدار مناسبی را انتخاب کنید. تأیید را کلیک کنید



اکنون ما آماده هستیم تا رقومی سازی را شروع کنیم.

ابتدا یک لایه جاده ایجاد خواهیم کرد و جاده های اطراف پارک را دیجیتالی می کنیم.

Layer ► New ► New Spatialite Layer.. را انتخاب کنید.

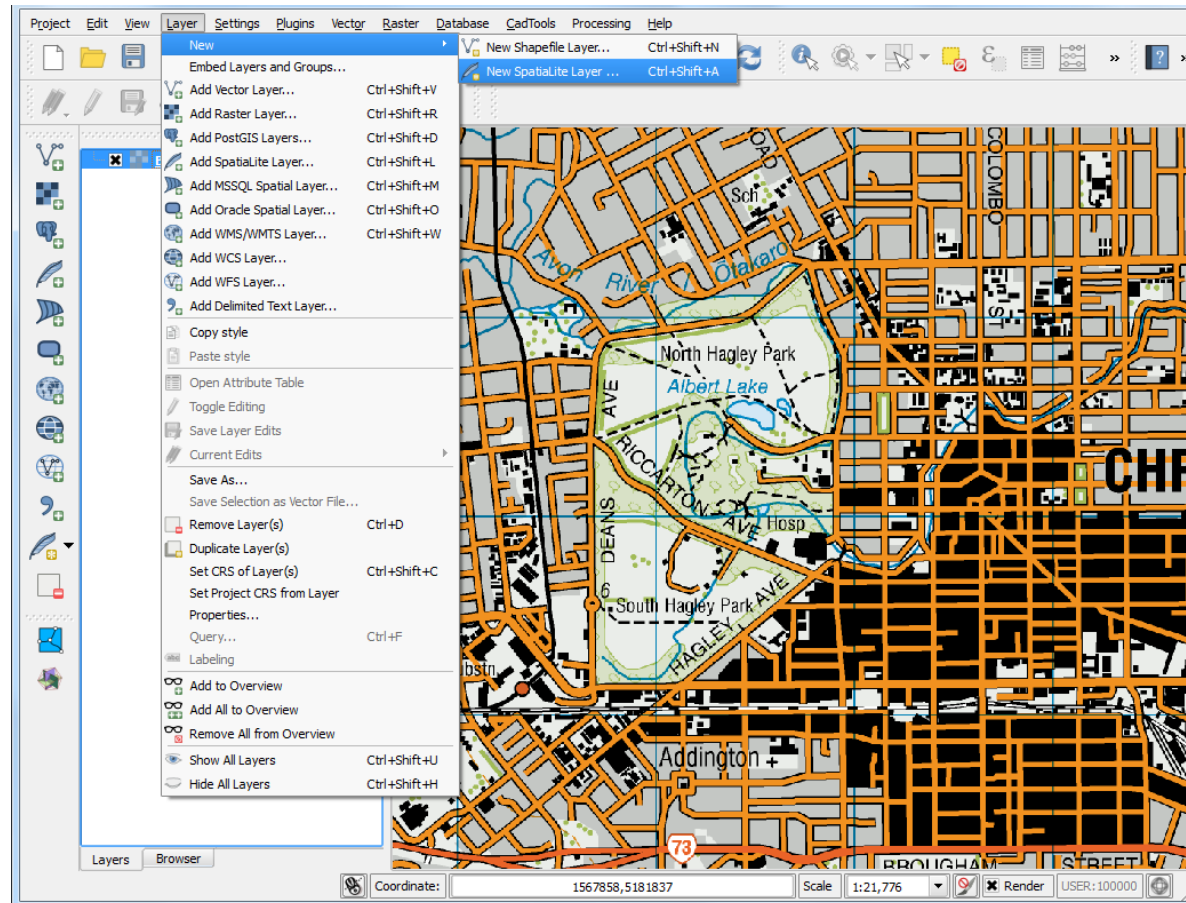
در صورت ترجیح می توانید یک لایه New Shapefile Layer... نیز ایجاد کنید.

Spatialite ... یک فرمت بانک اطلاعاتی باز شبیه به قالب geodatabase ESRI است. بانک اطلاعاتی Spatialite در یک پرونده منفرد در هارد

دیسک شما قرار دارد و می تواند شامل انواع مختلفی از لایه های مکانی (نقطه ، خط ، چند ضلعی) و همچنین لایه های غیر فضایی باشد.

به این ترتیب جابجایی آن به جای دسته ای از shapefiles بسیار ساده تر می شود. در این آموزش ، ما چند لایه چند ضلعی (پولیگون) و یک لایه خطی ایجاد می کنیم

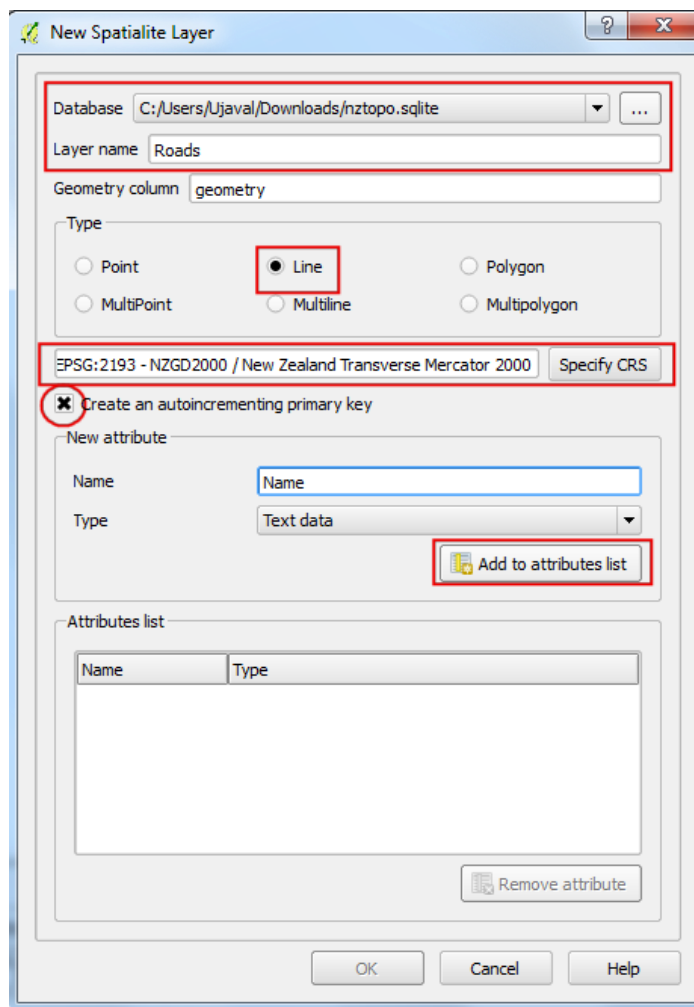
، بنابراین یک پایگاه داده Spatialite مناسب تر خواهد بود. همیشه می توانید یک لایه spatialite را بارگیری کرده و آن را به عنوان shapefile یا هر قالب دیگری که می خواهید ذخیره کنید.



در گفتگوی New Spatialite Layer ، روی دکمه ... کلیک کنید و یک پایگاه داده جدید spatialite با نام nztopo.sqlite را ذخیره کنید. نام Layer را به عنوان Roads انتخاب کنید و Line as the Type را انتخاب کنید.

نقشه توپوگرافی پایه در سیستم مختصات EPSG:2193 - NZGD 2000 است ، بنابراین می توانیم برای لایه جاده هایمان از آن استفاده کنیم. جعبه کلید اصلی ایجاد یک autoincrementing را علامت بزنید. با این کار فیلدی به نام pkuid در جدول ویژگی ایجاد می شود و یک شناسه عددی منحصر به فرد را به طور خودکار به هر ویژگی اختصاص می دهد.

هنگام ایجاد یک لایه GIS ، باید در مورد ویژگی هایی که هر شاخصه در اختیار شما است تصمیم بگیرید. از آنجا که این یک لایه جاده ای است ، ما 2 ویژگی اصلی خواهیم داشت - نام و کلاس. در قسمت ویژگی جدید ، نام را به عنوان نام ویژگی وارد کنید و بر روی افزودن لیست کلیک کنید.



به طور مشابه Class جدیدی از داده های متنی را ایجاد کنید. OK را کلیک کنید

New Spatialite Layer

Database: C:/Users/Ujaval/Downloads/nztopo.sqlite

Layer name: Roads

Geometry column: geometry

Type:

- ☐ Point
- ☒ Line
- ☐ Polygon
- ☐ MultiPoint
- ☐ Multiline
- ☐ Multipolygon

EPSG:2193 - NZGD2000 / New Zealand Transverse Mercator 2000 Specify CRS

☒ Create an autoincrementing primary key

New attribute:

Name:

Type: Text data

Add to attributes list

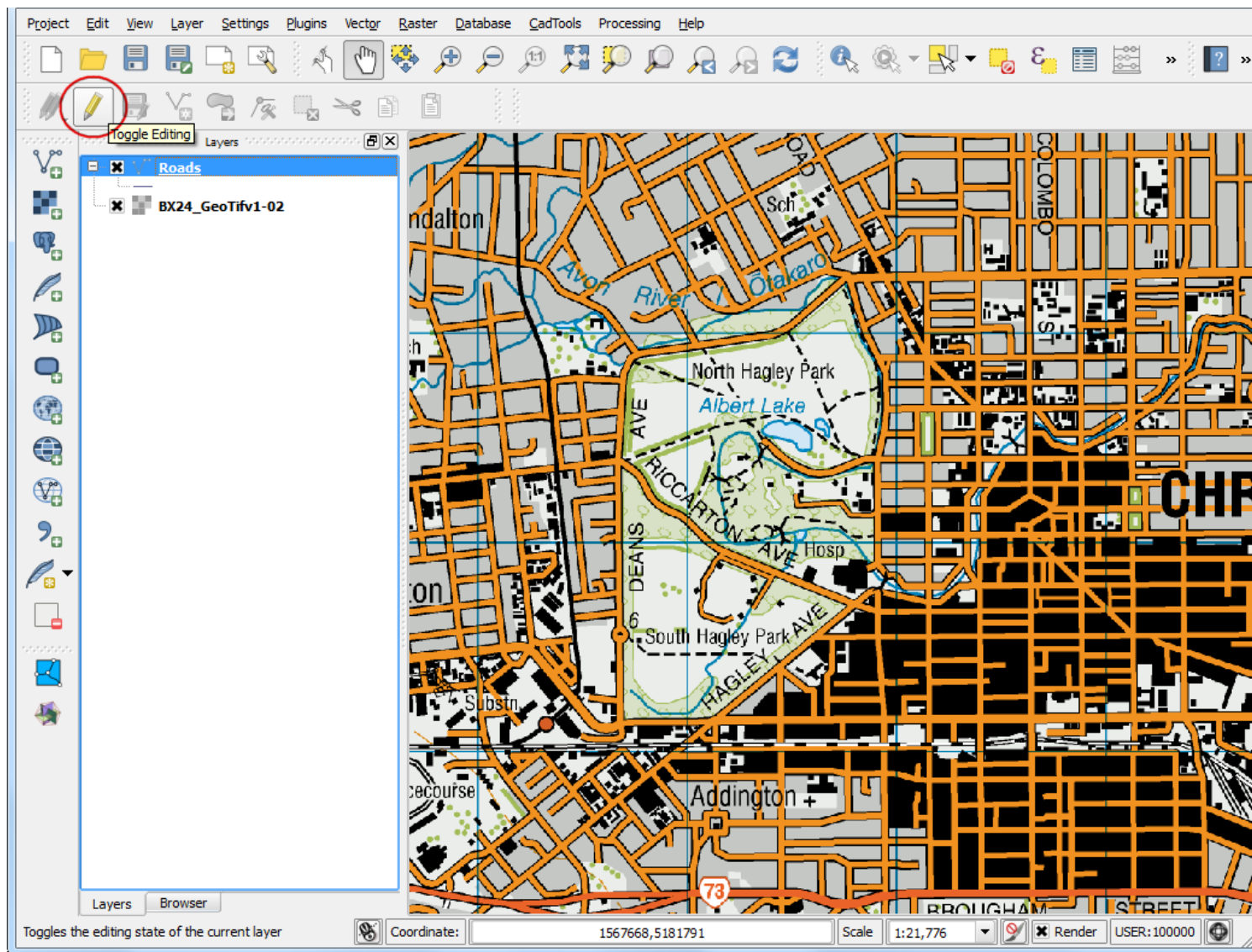
Attributes list:

Name	Type
Name	text
Class	text

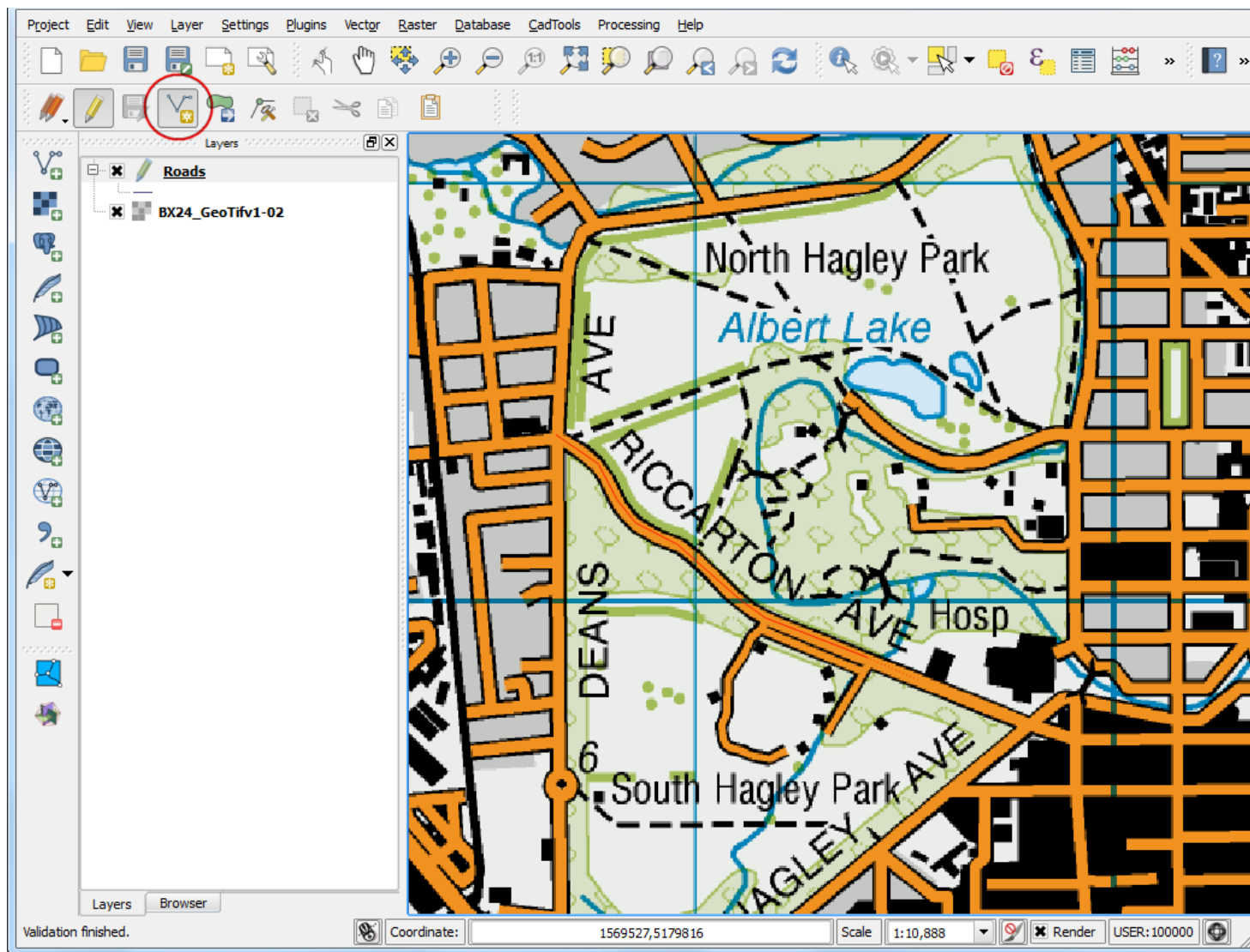
Remove attribute

OK Cancel Help

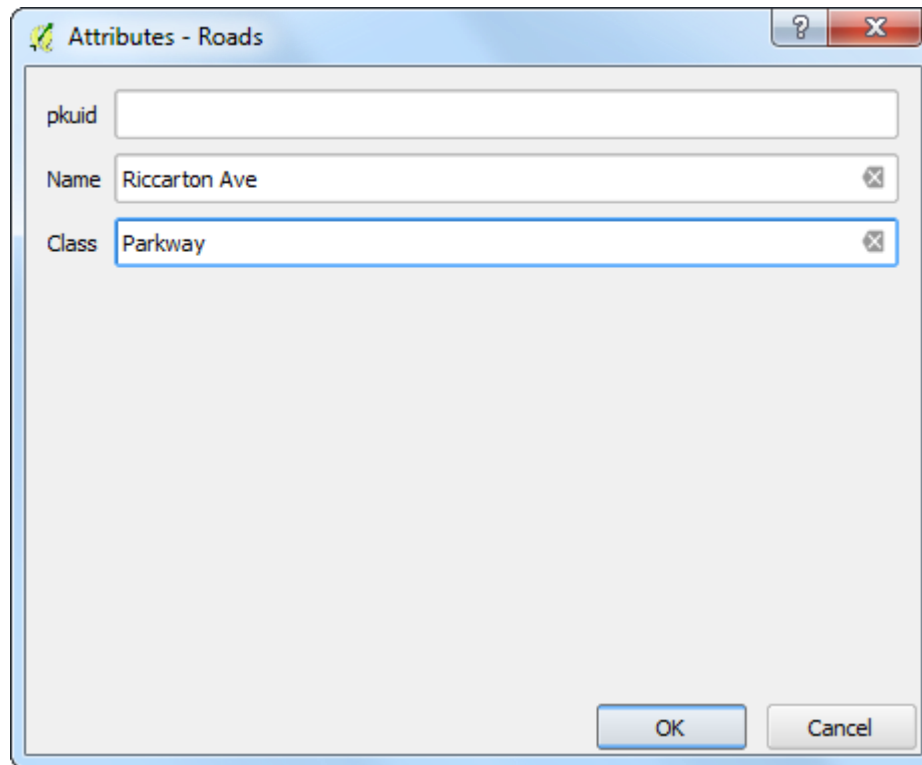
پس از بارگیری لایه ، روی دکمه Toggle Editing کلیک کنید تا لایه در حالت ویرایش قرار بگیرد.



روی دکمه افزودن ویژگی (Add feature button) کلیک کنید. برای اضافه کردن یک راس (vertex) جدید روی بوم نقشه کلیک کنید. راسهای جدید را در طول ویژگی جاده اضافه کنید. پس از رقومی سازی بخش جاده، برای پایان دادن به ویژگی، بر روی راست کلیک کنید.



پس از کلیک راست برای پایان دادن به ویژگی ، پنبلی به نام **Attributes** دریافت خواهید کرد. در اینجا می توانید ویژگی تازه ایجاد شده را وارد کنید. از آنجا که **pkuid** یک زمینه افزایش خودکار است ، شما نمی توانید مقداری را به صورت دستی وارد کنید. آن را خالی بگذارید و همانطور که در نقشه **topo** ظاهر می شود ، نام جاده را وارد کنید. به صورت اختیاری ، ارزشی را به **Road** نیز اختصاص دهید. تأیید را کلیک کنید.



Attributes - Roads

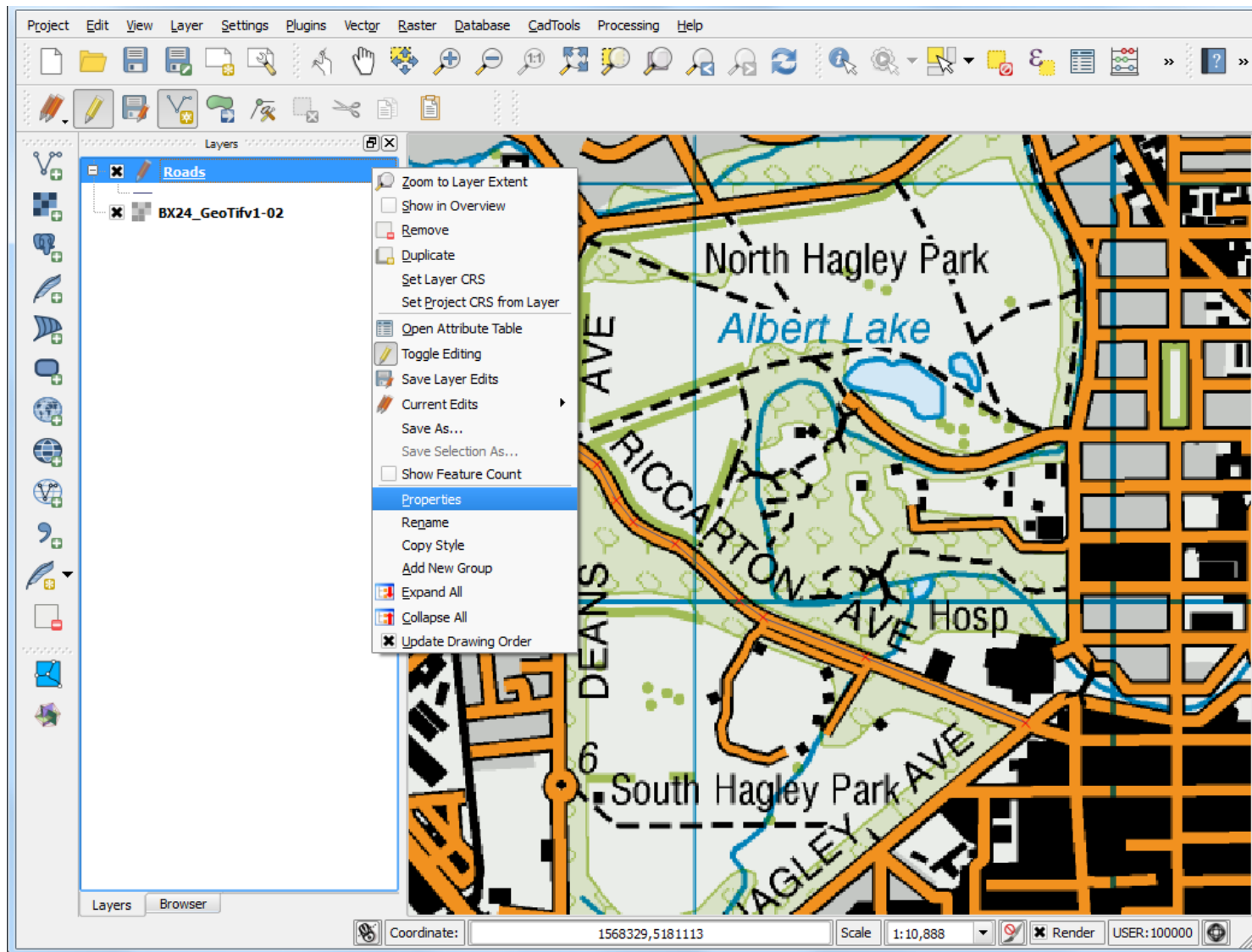
pkuid

Name Riccarton Ave

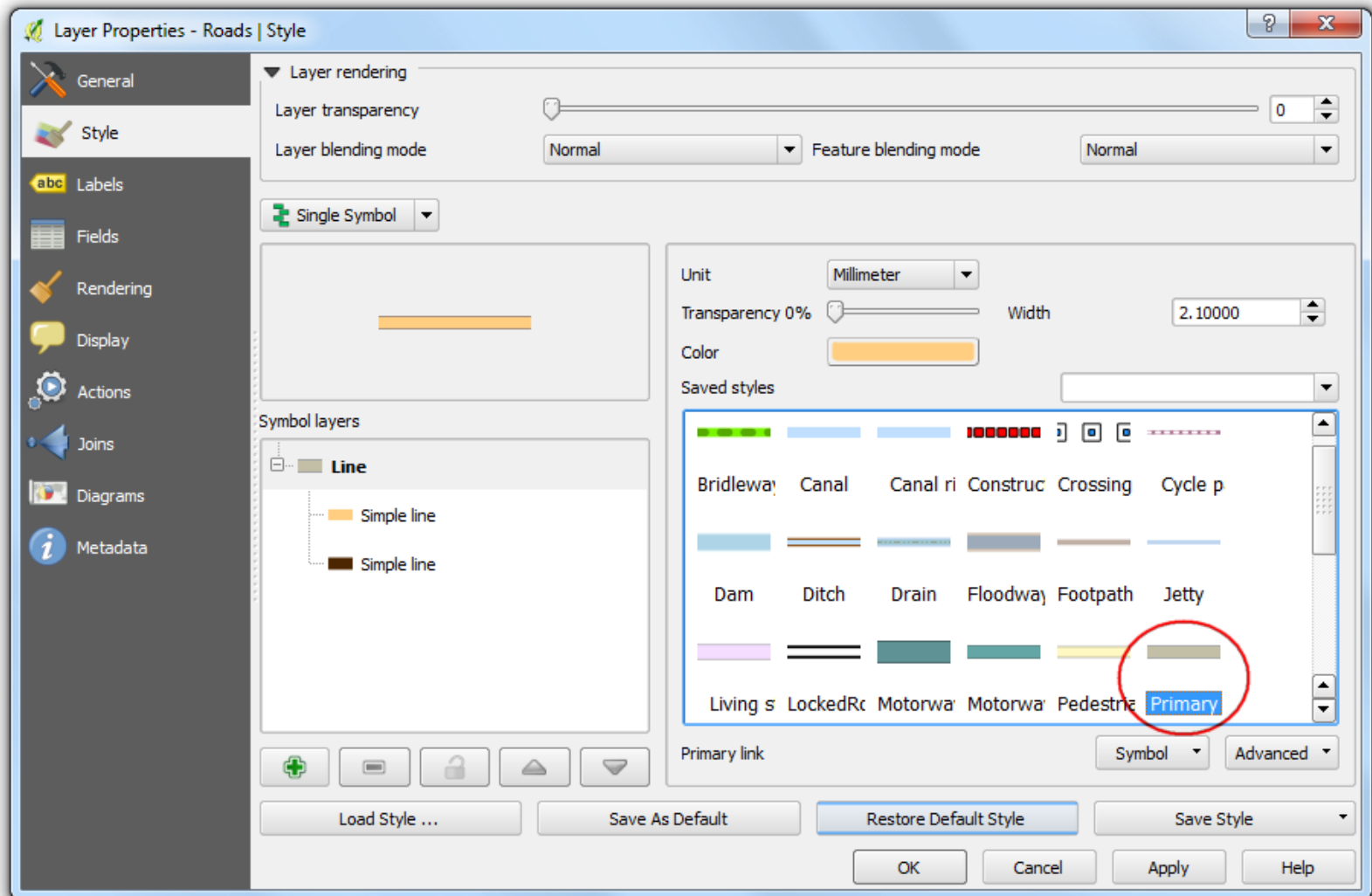
Class Parkway

OK Cancel

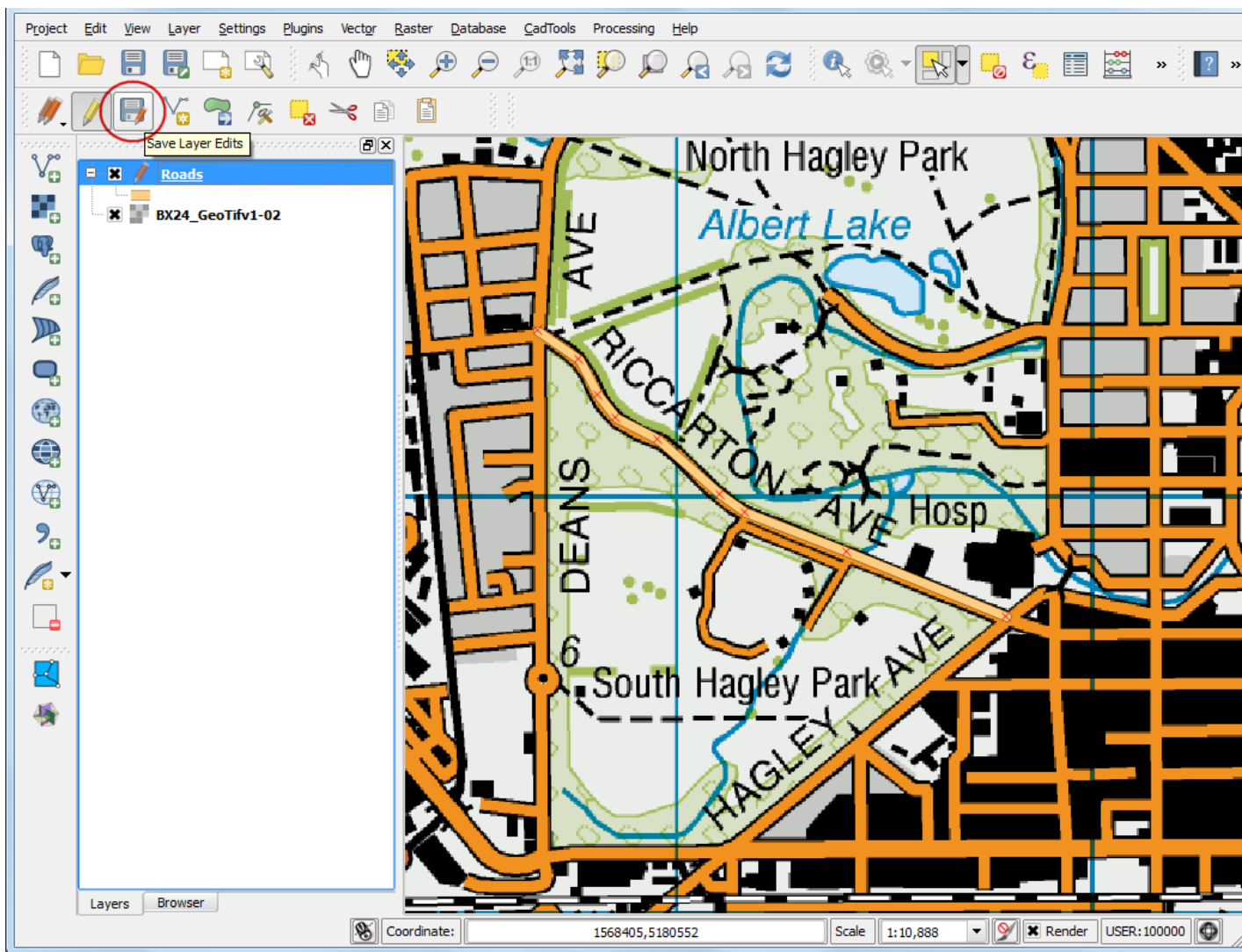
استایل پیش فرض لایه جدید، خطی باریک است.
 بگذارید آن را تغییر دهیم تا بتوانیم ویژگیهای رقومی شده را روی بوم ببینیم.
 روی لایه Roads کلیک راست کرده و Properties را انتخاب کنید.



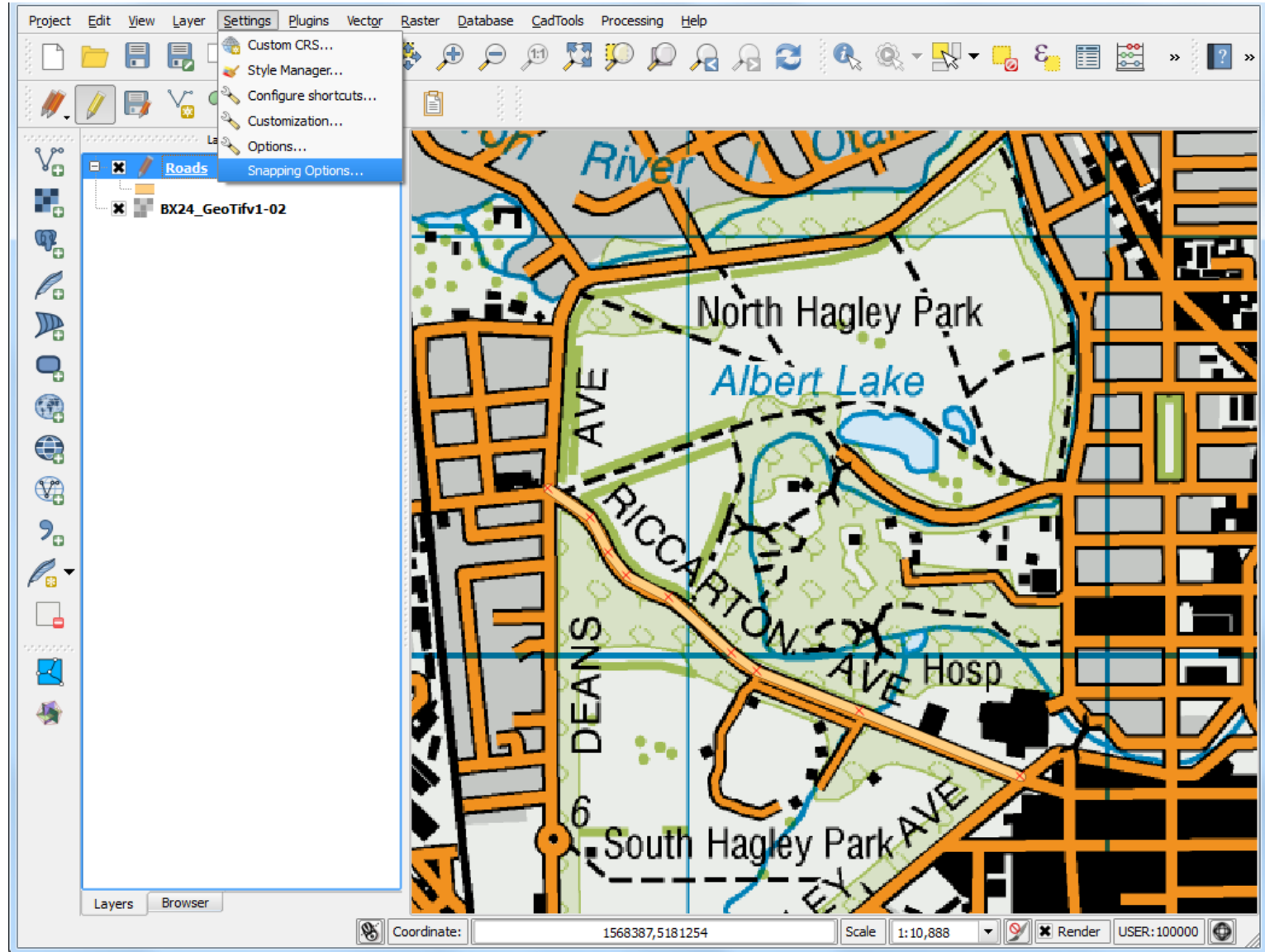
در پنل Layer Properties تب Style را انتخاب کنید. یک سبک خط ضخیم تر مانند Primary را از سبک های از پیش تعریف شده انتخاب کنید. تأیید را کلیک کنید



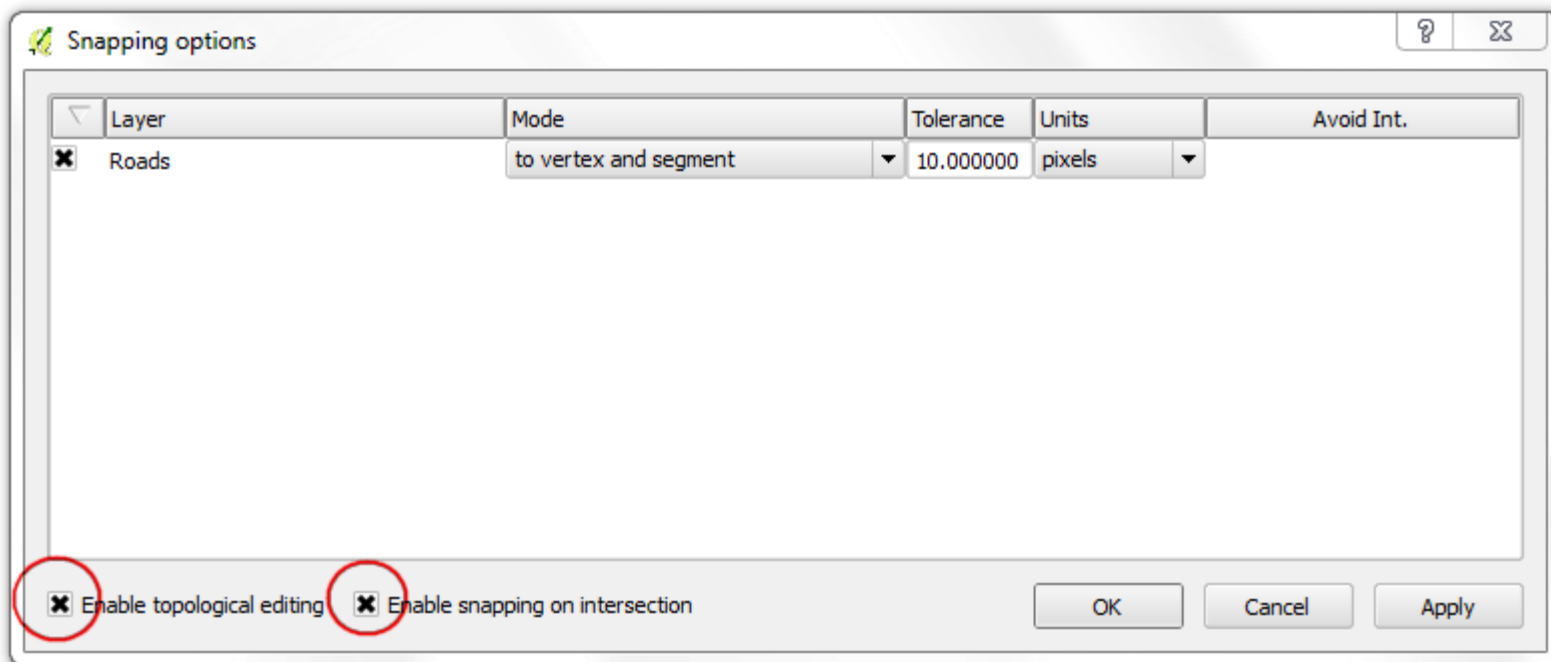
اکنون ویژگی جاده رقومی شده را به وضوح مشاهده خواهید کرد.
برای ایجاد ویژگی جدید در دیسک، روی گزینه **Save Layer Edits** کلیک کنید.



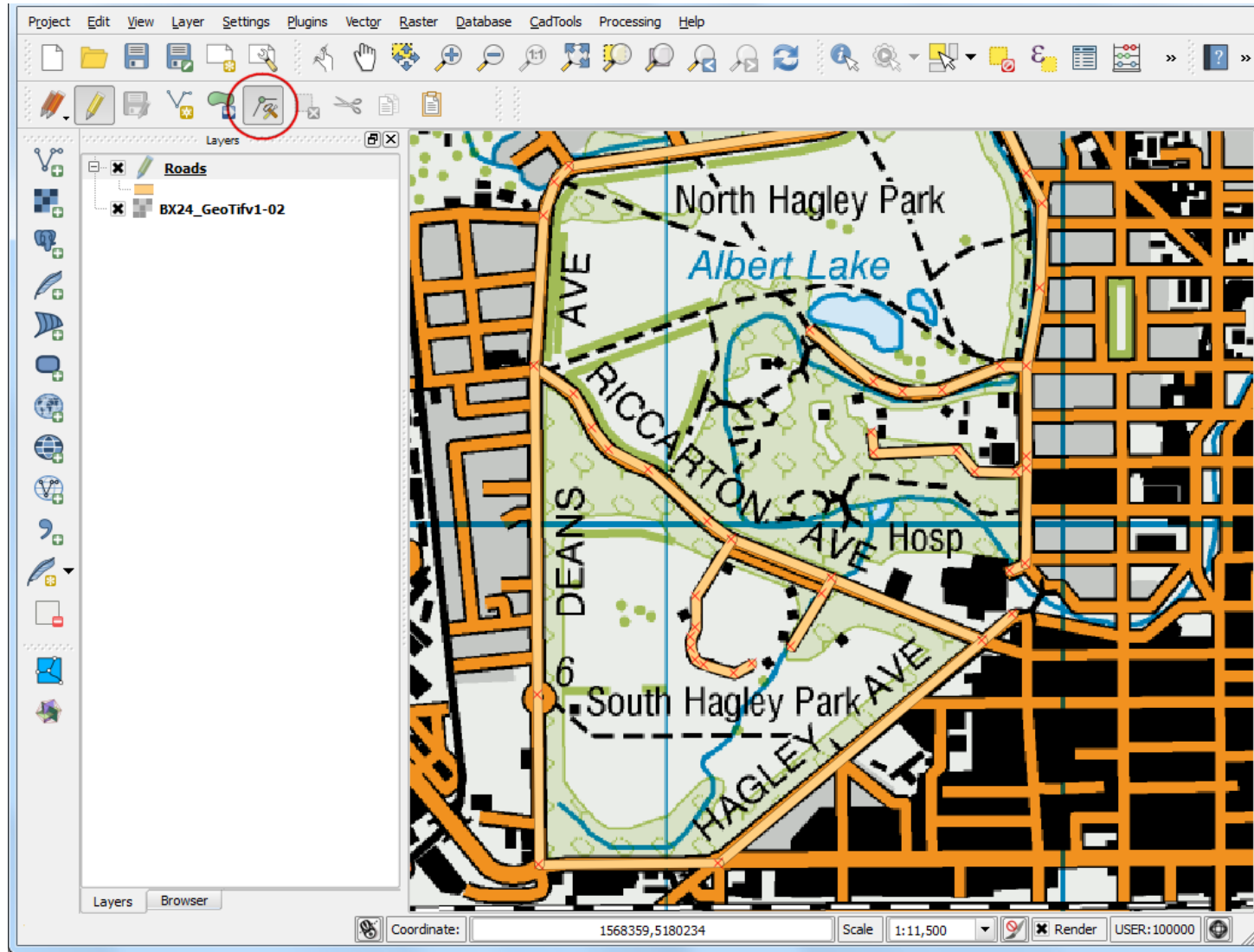
قبل از دیجیتالی کردن جاده های باقیمانده ، مهم است که برخی از تنظیمات دیگر را برای ایجاد یک لایه بدون خطا به روز کنید. به Settings ▸ Snapping Options.... بروید ...



در کادر Snapping Options ، Enable topological editing را فعال کنید.
این گزینه اطمینان حاصل می کند که مرزهای مشترک در لایه های چند ضلعی به درستی حفظ می شوند.
همچنین Enable snapping on intersection را فعال کنید که به شما امکان می دهد بر روی تقاطع یک لایه پس زمینه امکان ترسیم داشته باشید.

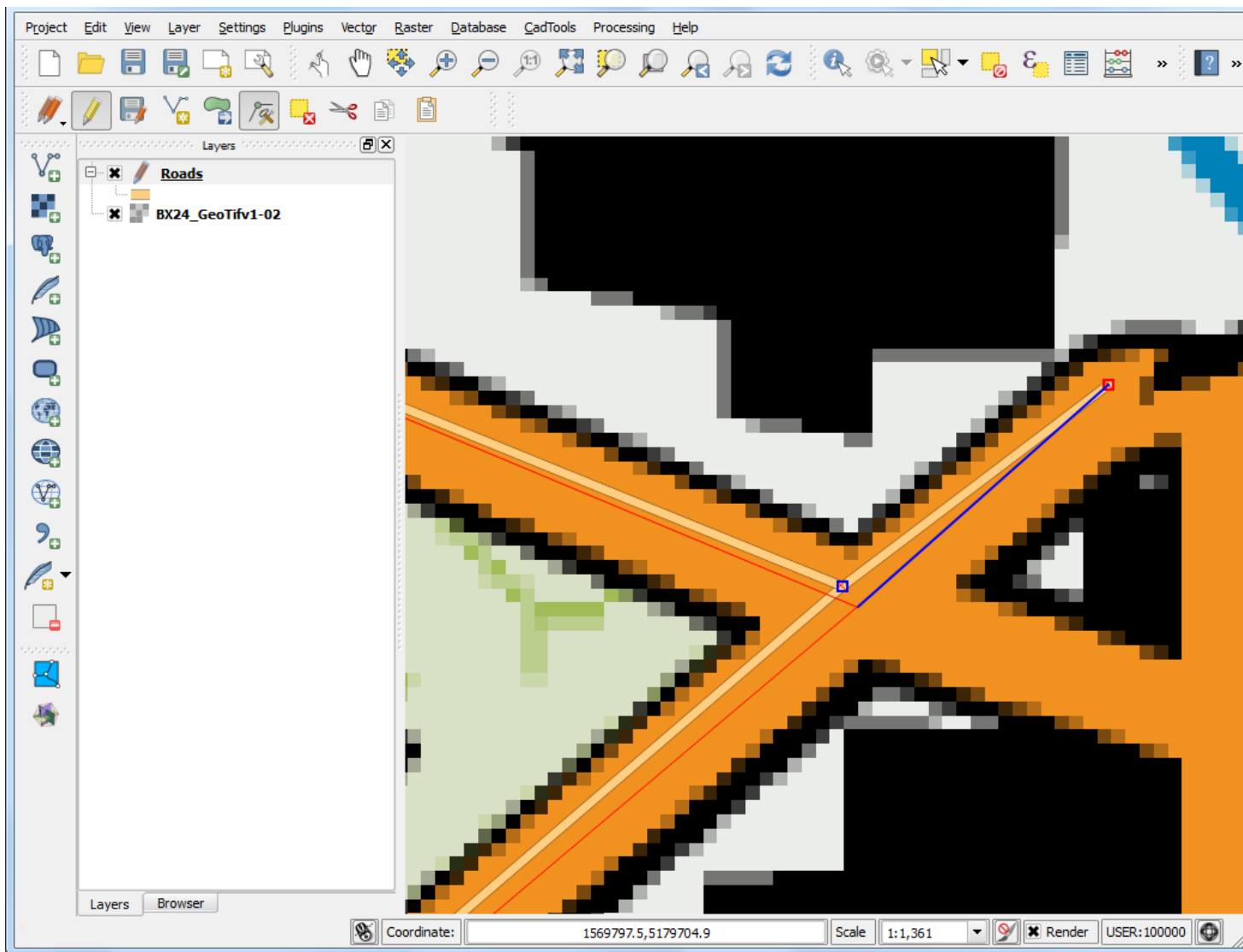


اکنون می توانید بر روی دکمه افزودن ویژگی (Add feature) کلیک کرده و سایر جاده های اطراف پارک را رقومی کنید. پس از افزودن یک ویژگی جدید برای ذخیره کار ، حتماً روی گزینه Save Edits کلیک کنید. یکی از ابزارهای مفید برای کمک به شما در رقومی کردن ، ابزار **Node** است. بر روی دکمه Node Tool کلیک کنید.

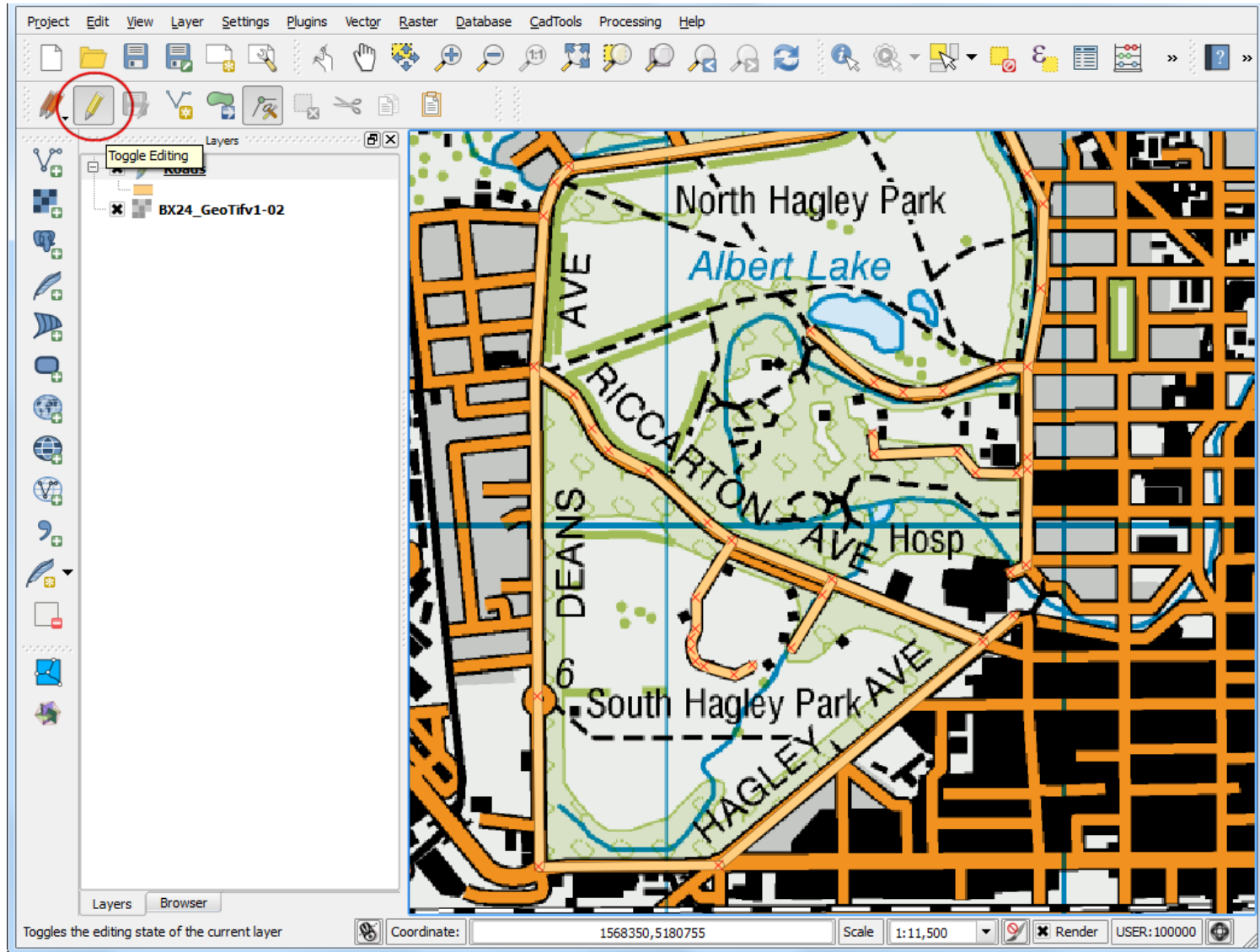


پس از فعال شدن ابزار گره ، روی هر ویژگی کلیک کنید تا رئوس ها را نشان دهد. برای انتخاب آن بر روی هر راس کلیک کنید.
پس از انتخاب ، راس تغییر رنگ می دهد.

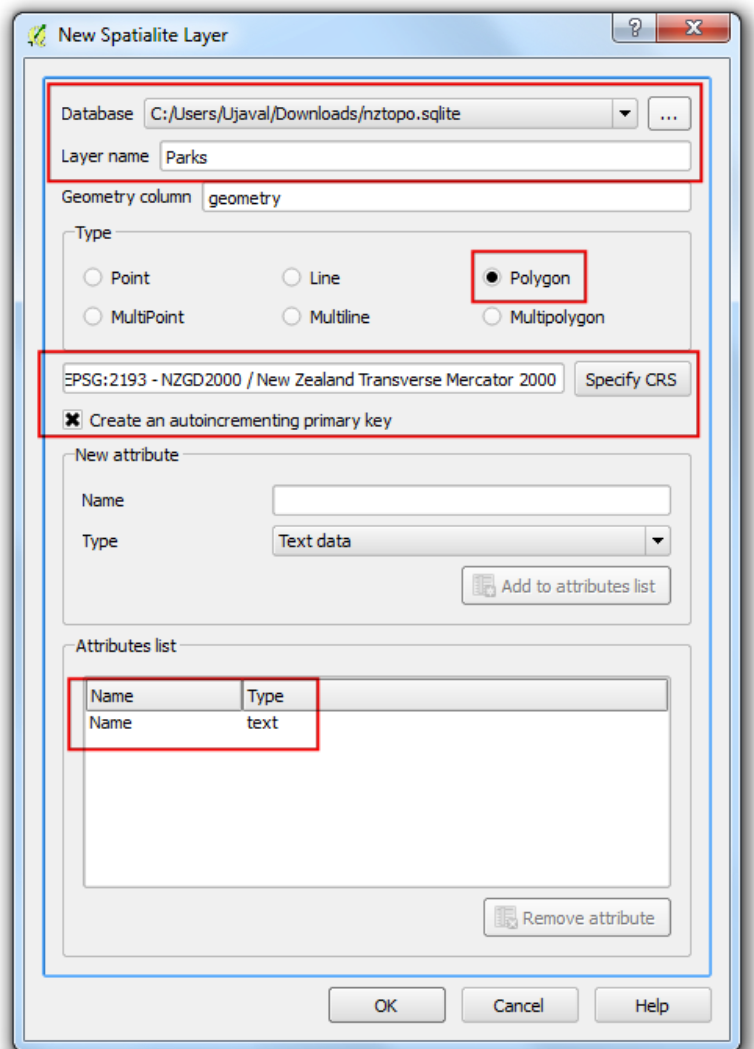
حالا می توانید برای حرکت دادن راس موس خود را کلیک کرده و بکشید. این کار زمانی مفید است که می خواهید بعد از ایجاد ویژگی ، تنظیماتی را انجام دهید.
همچنین می توانید با کلیک بر روی کلید **Delete** ، یک راس انتخابی را حذف کنید. (**Option+Delete** در Mac)



پس از اتمام رقومی کردن همه جاده ها ، روی دکمه Toggle Editing کلیک کنید.

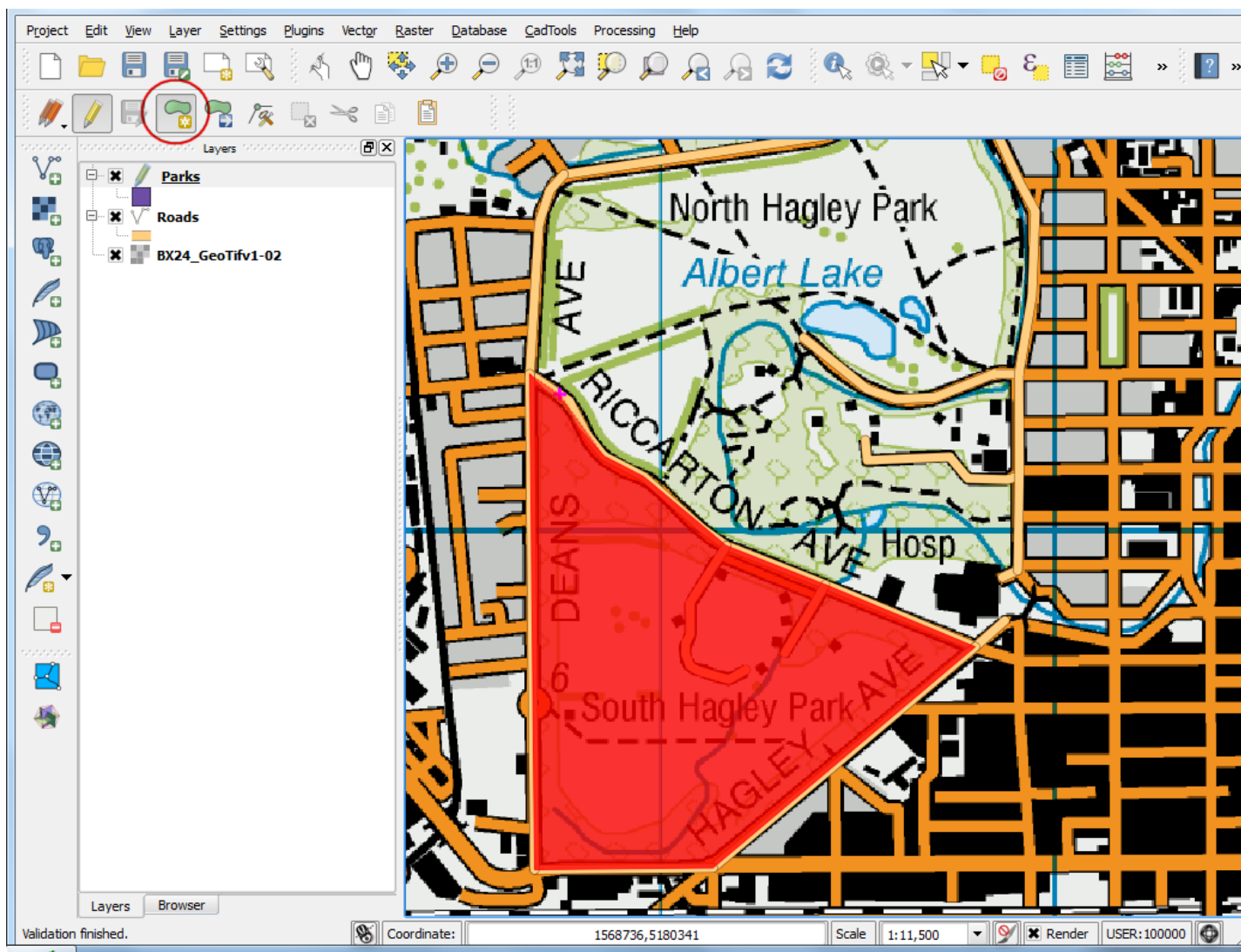


اکنون یک لایه چند ضلعی (polygon) ایجاد خواهیم کرد که نمایانگر مرزهای پارک است.
 برای این کار به Layer ▸ New ▸ New Spatialite Layer... پایگاه داده nztopo.sqlite را از لیست کشویی انتخاب کنید. لایه جدید را به عنوان Polygon نامگذاری کنید.
 Type را به عنوان انتخاب کنید. ویژگی جدید Name را ایجاد کنید. تأیید را کلیک کنید

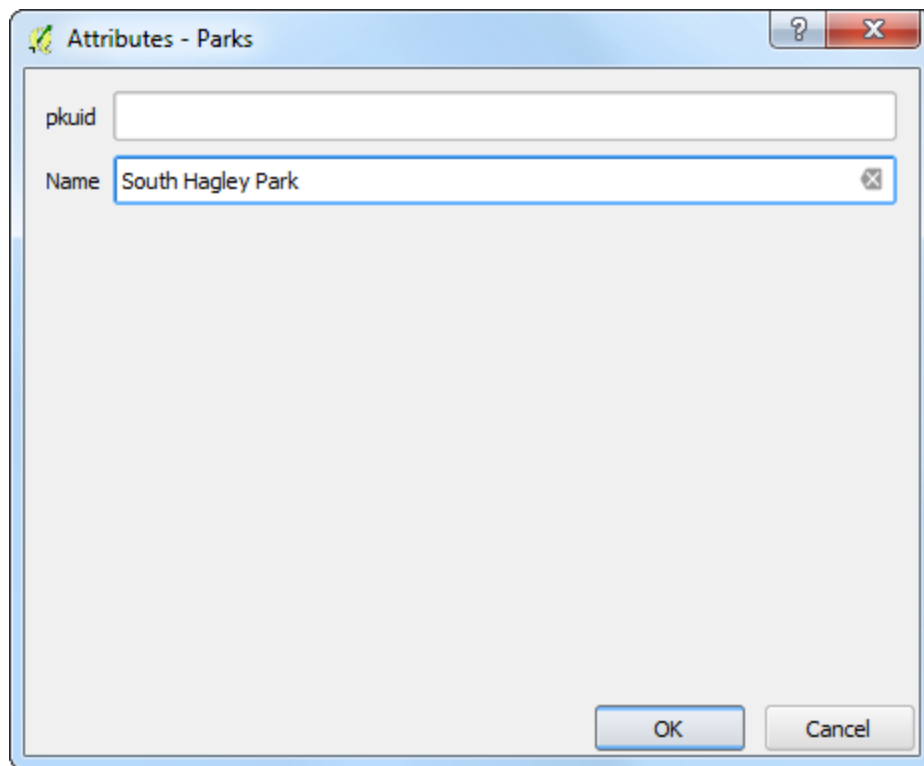


روی دکمه افزودن ویژگی کلیک کرده و بر روی بوم نقشه کلیک کنید تا یک راس چند ضلعی اضافه شود.
چند ضلعی را به عنوان پارک راقومی کنید.

حتمأً به سمت راس جاده ها بچسبانید تا هیچ شکافی بین چند ضلعی های پارک و خطوط جاده وجود نداشته باشد. برای اتمام چند ضلعی کلیک راست کنید.



نام پارک را در پنجره Atifibutes وارد کنید.



Attributes - Parks

pkuid

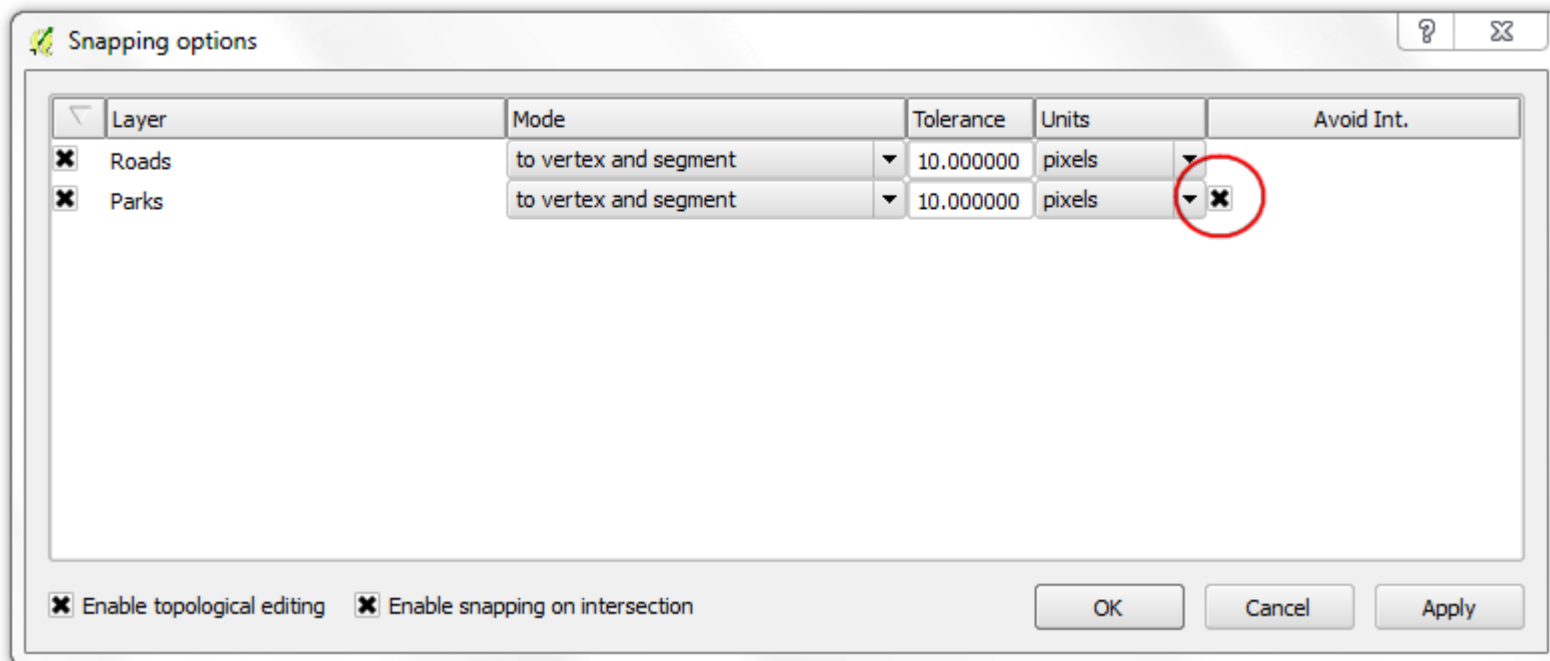
Name

OK Cancel

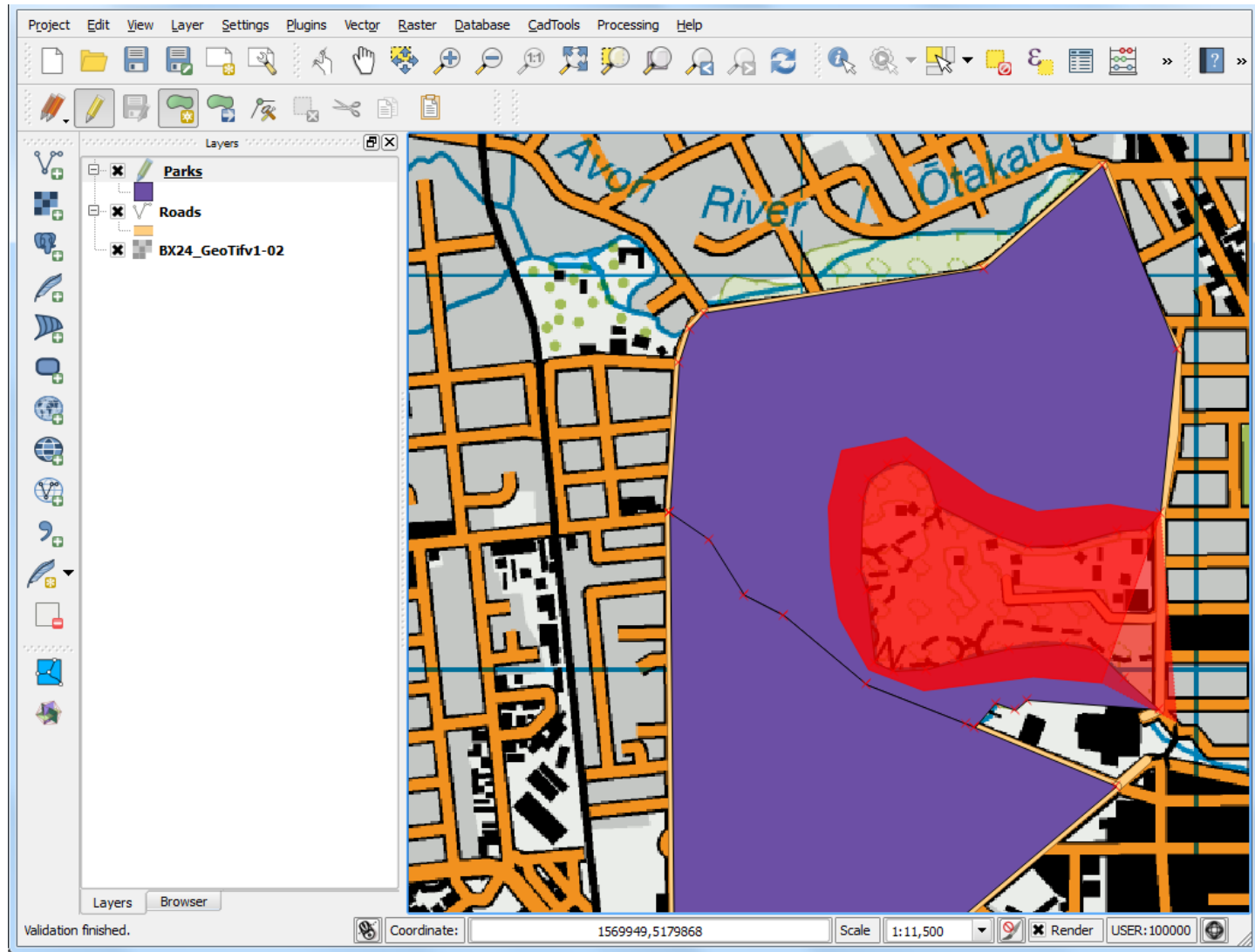
چند ضلعیها تنظیمات بسیار مفید دیگری به نام **Avoid intersections of new polygons** (جلوگیری از تقاطع چند ضلعی های جدید) را ارائه می دهند.

به **Settings ▸ Snapping Options...** بروید.

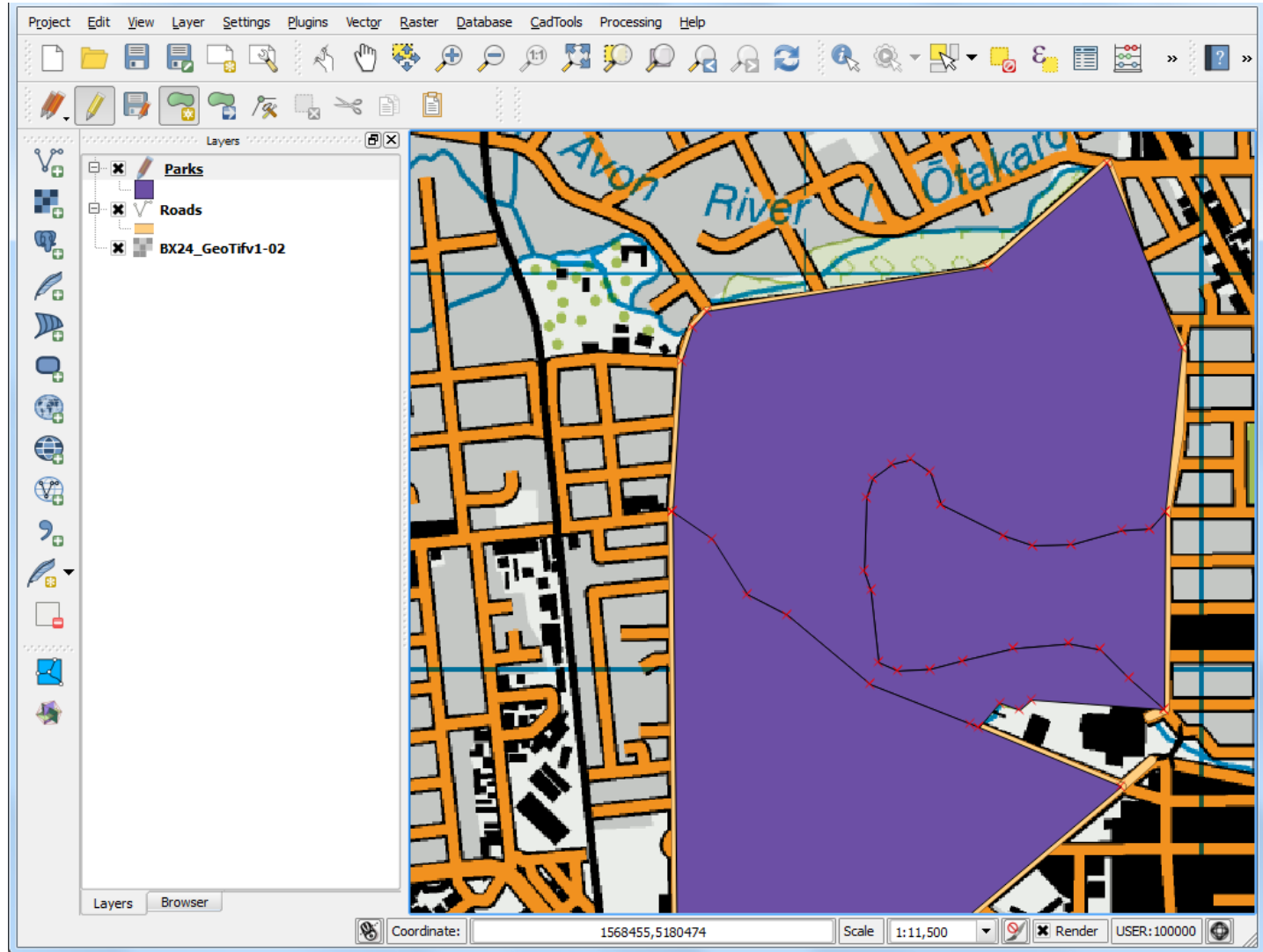
کادر مربوط به لایه Parks را در ستون **Avoid Int** در ردیف را تیک بزنید. تأیید را کلیک کنید



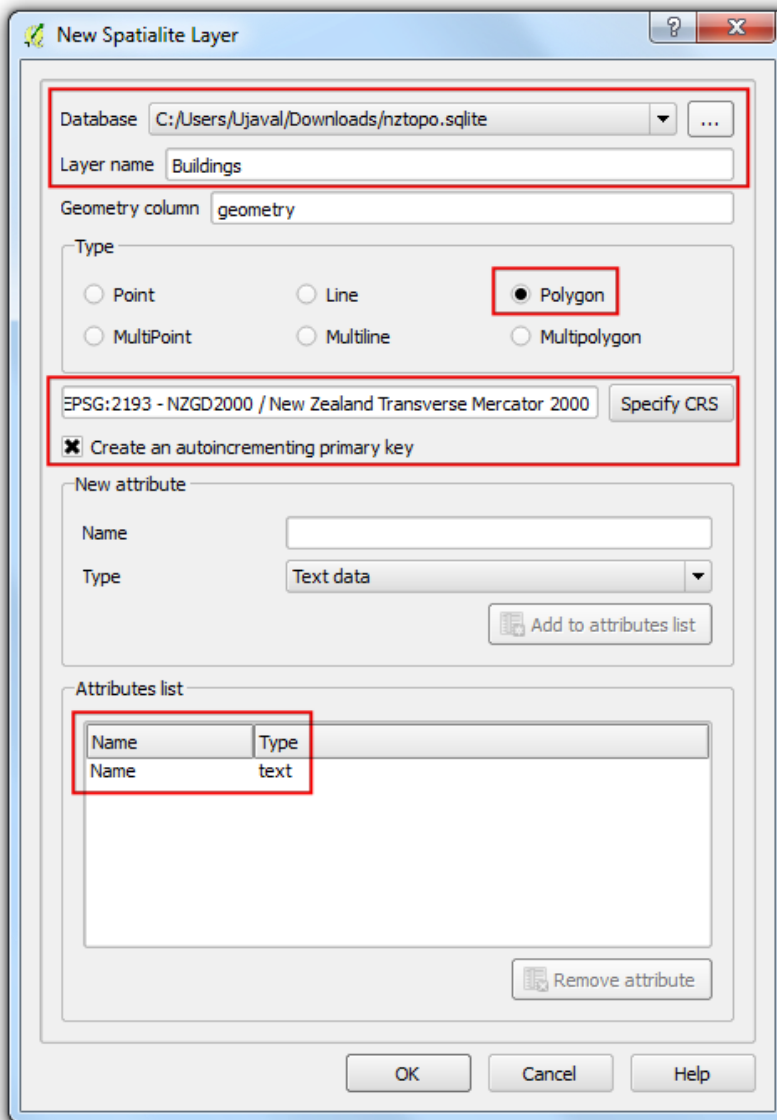
اکنون برای افزودن چند ضلعی روی افزودن ویژگی کلیک کنید. با اجتناب از تقاطع چند ضلعی های جدید ، شما قادر خواهید بود به سرعت چند ضلعی را رقومی کنید بدون اینکه نگرانی در مورد چسبیدن به چند ضلعی های همسایه داشته باشید.



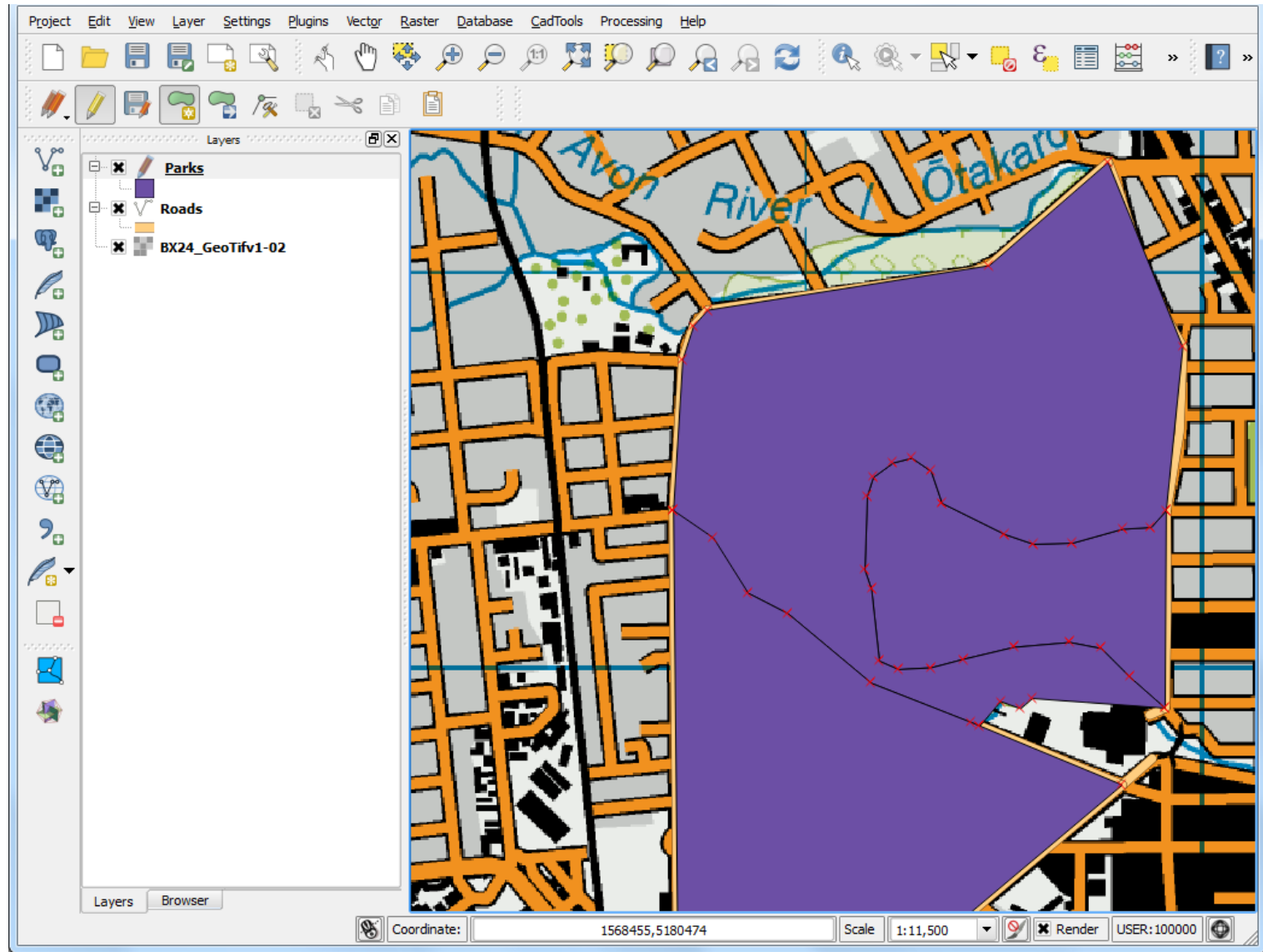
برای اتمام ترسیم چند ضلعی، راست کلیک کنید.
 بطورجادی، چند ضلعی جدید دقیقاً در مرز چند ضلعی های همسایه بهم می خورد!
 این کار هنگام رقومی کردن مرزهای پیچیده در جایی که لازم نیست خیلی دقیق باشید بسیار مفید است و هنوز هم چند ضلعی توپولوژیکی صحیح دارید.
 برای پایان ویرایش لایه Parks، روی Toggle Editing کلیک کنید.



اکنون زمان آن رسیده است که یک لایه ساختمان را رقومی کنید.
با رفتن به **Layer ▶ New ▶ New Spatialite Layer** یک لایه چند ضلعی جدید با نام **Buildings** ایجاد کنید.

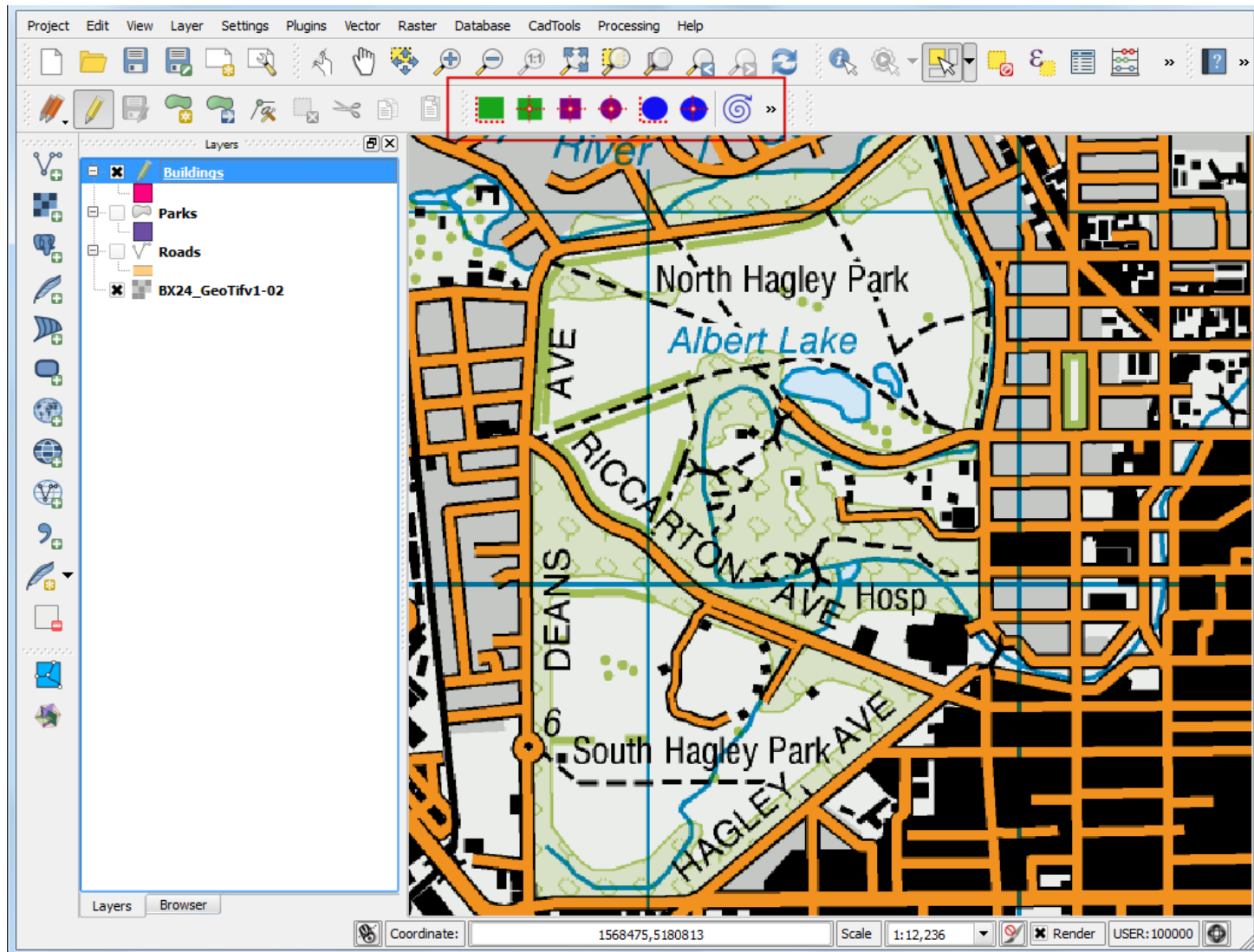


پس از افزودن لایه Buildings ، لایه Parks و Roads را خاموش کنید تا نقشه پایه توپو قابل مشاهده باشد. لایه Buildings را انتخاب کرده و روی Toggle Editing کلیک کنید.

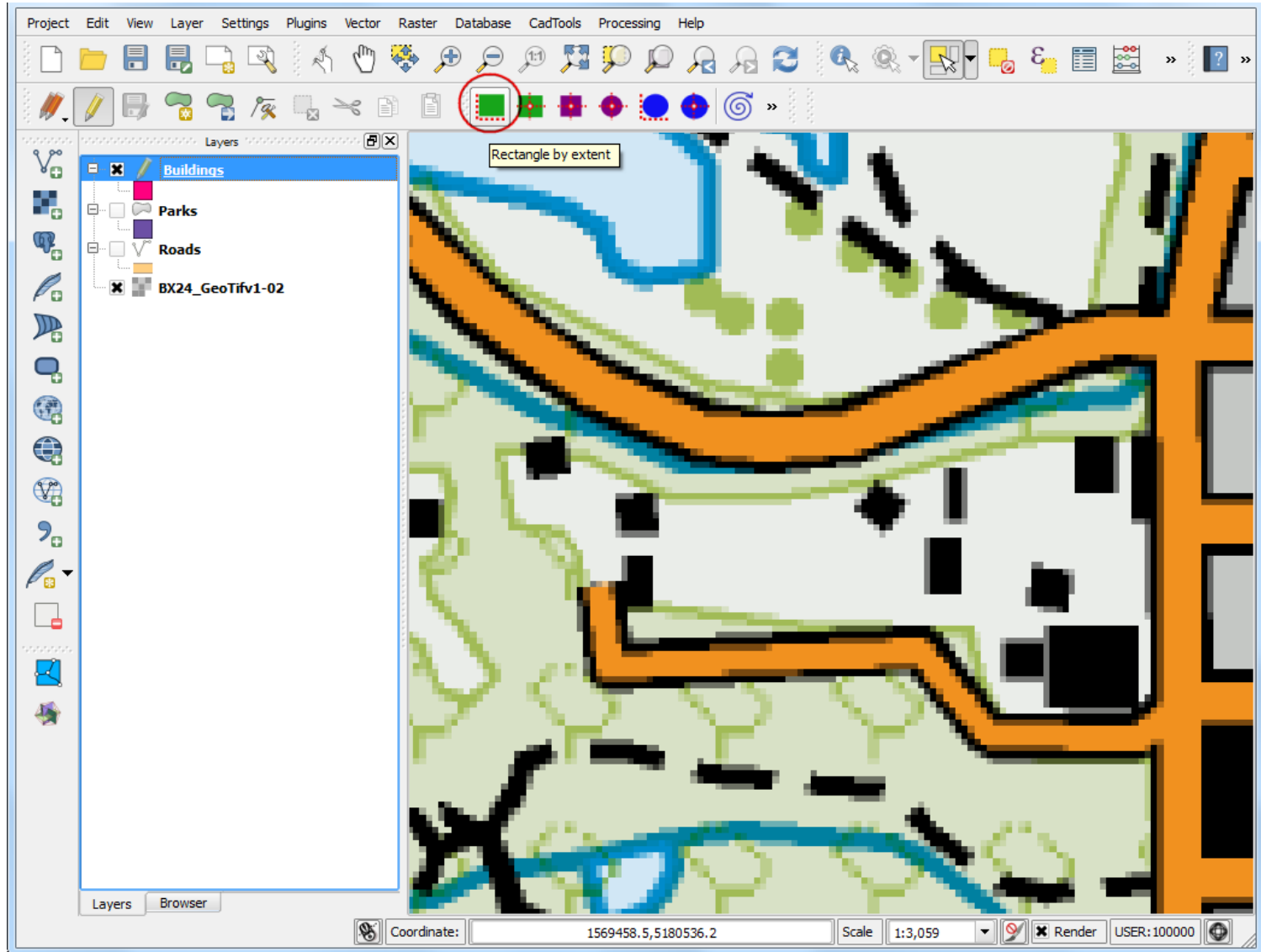


دیجیتالی کردن ساختمانها می تواند یک کار دشوار باشد. همچنین اضافه کردن خط قائم به صورت دستی کار سختی است به طوری که لبه ها عمود بر هم باشند و مستطیل تشکیل دهند.

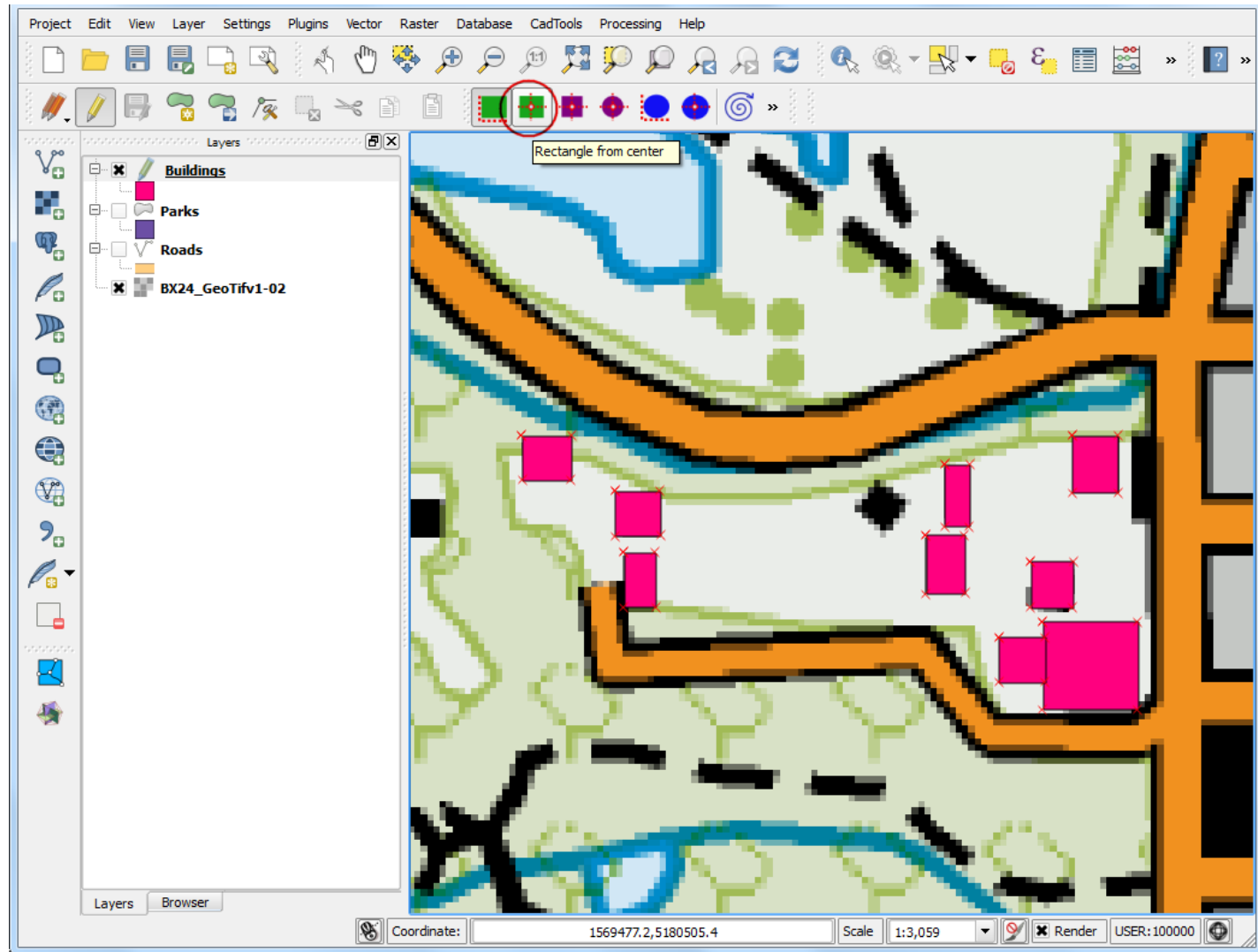
ما برای راحتی در این کار از افزونه ای به نام Rectangles Ovals Digitizing استفاده خواهیم کرد.
پس از نصب افزونه Rectangles Ovals Digitizing ، می توانید نوار ابزار جدیدی را در بالای بوم مشاهده کنید.



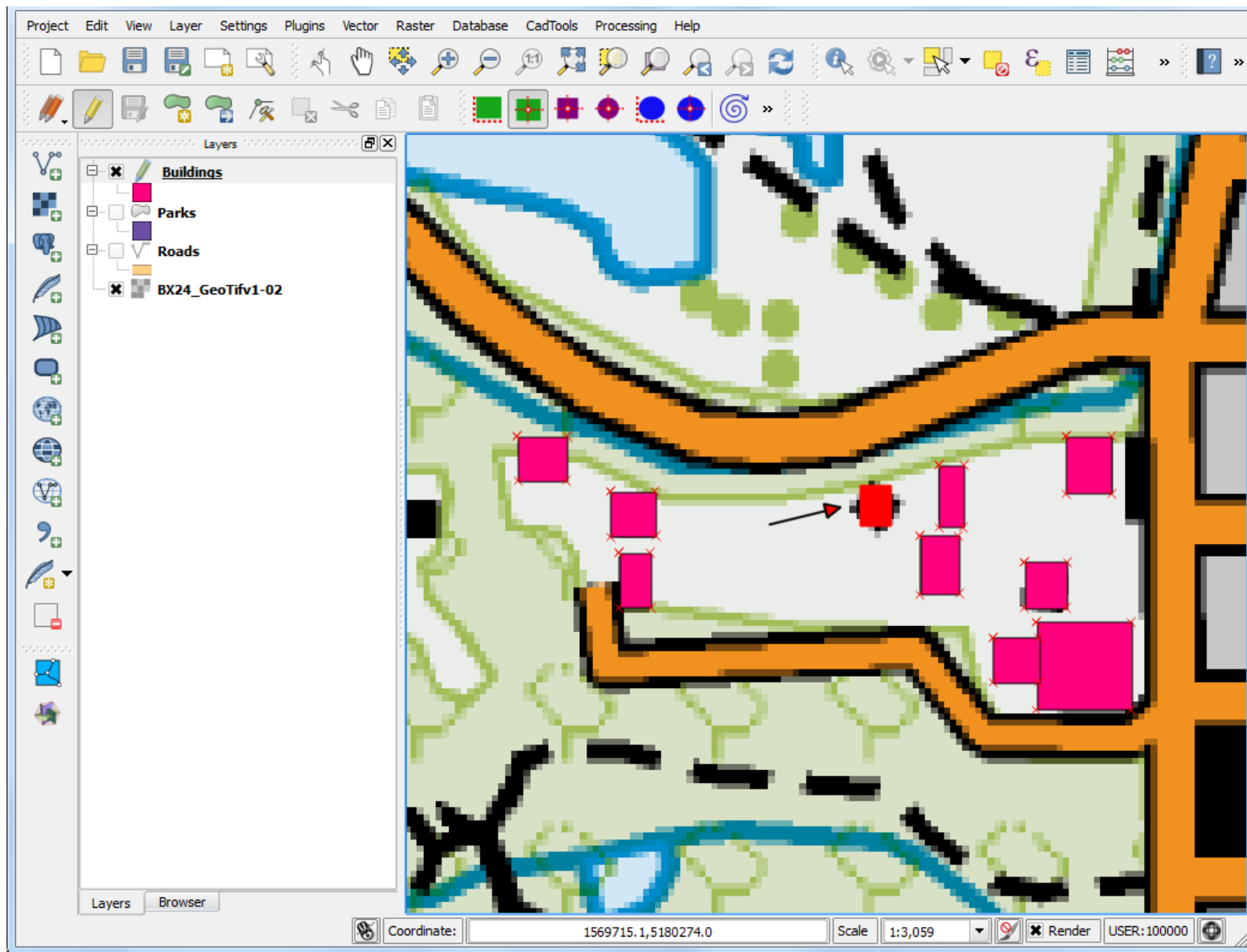
در یک وجه ساختمان بزرگنمایی کنید و دکمه مستطیل را با استفاده از Rectangle by Extent کلیک کنید و ماوس را بکشید تا یک مستطیل ترسیم شود. به همین ترتیب ، ساختمانهای باقیمانده را اضافه کنید.



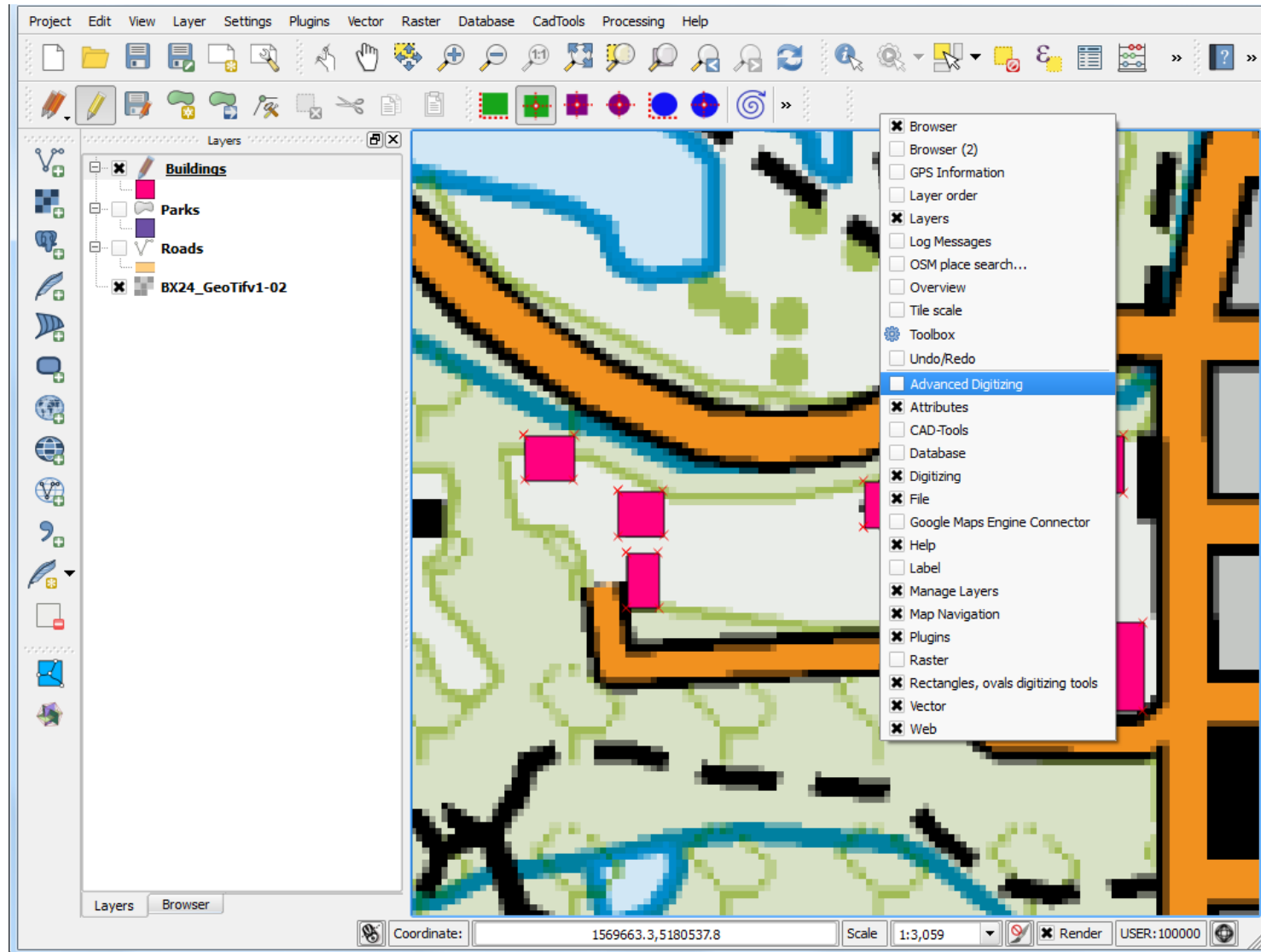
متوجه خواهید شد که برخی ساختمانها عمودی نیستند. برای مطابقت با ساختمان ، باید مستطیل را در یک زاویه بکشیم. روی Rectangle from center کلیک کنید.



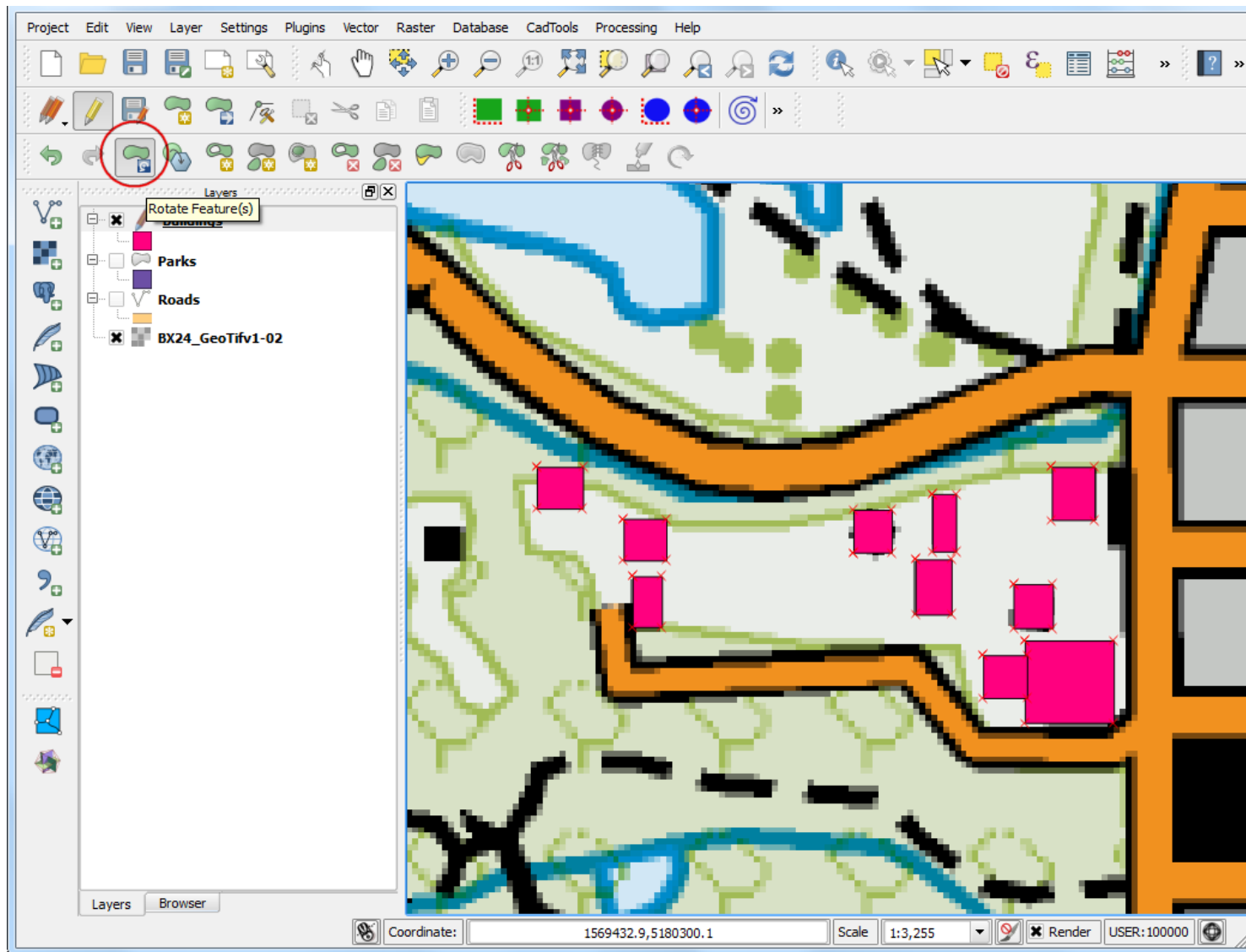
روی مرکز ساختمان کلیک کرده و ماوس را بکشید تا یک مستطیل عمودی بکشید.



برای مطابقت با تصویر روی نقشه توپو باید این مستطیل را بچرخانیم. ابزار چرخش در نوار ابزار Advanced Digitizing موجود است. بر روی یک ناحیه خالی در قسمت نوار ابزار کلیک راست کرده و نوار ابزار Advanced Digitizing را فعال کنید.

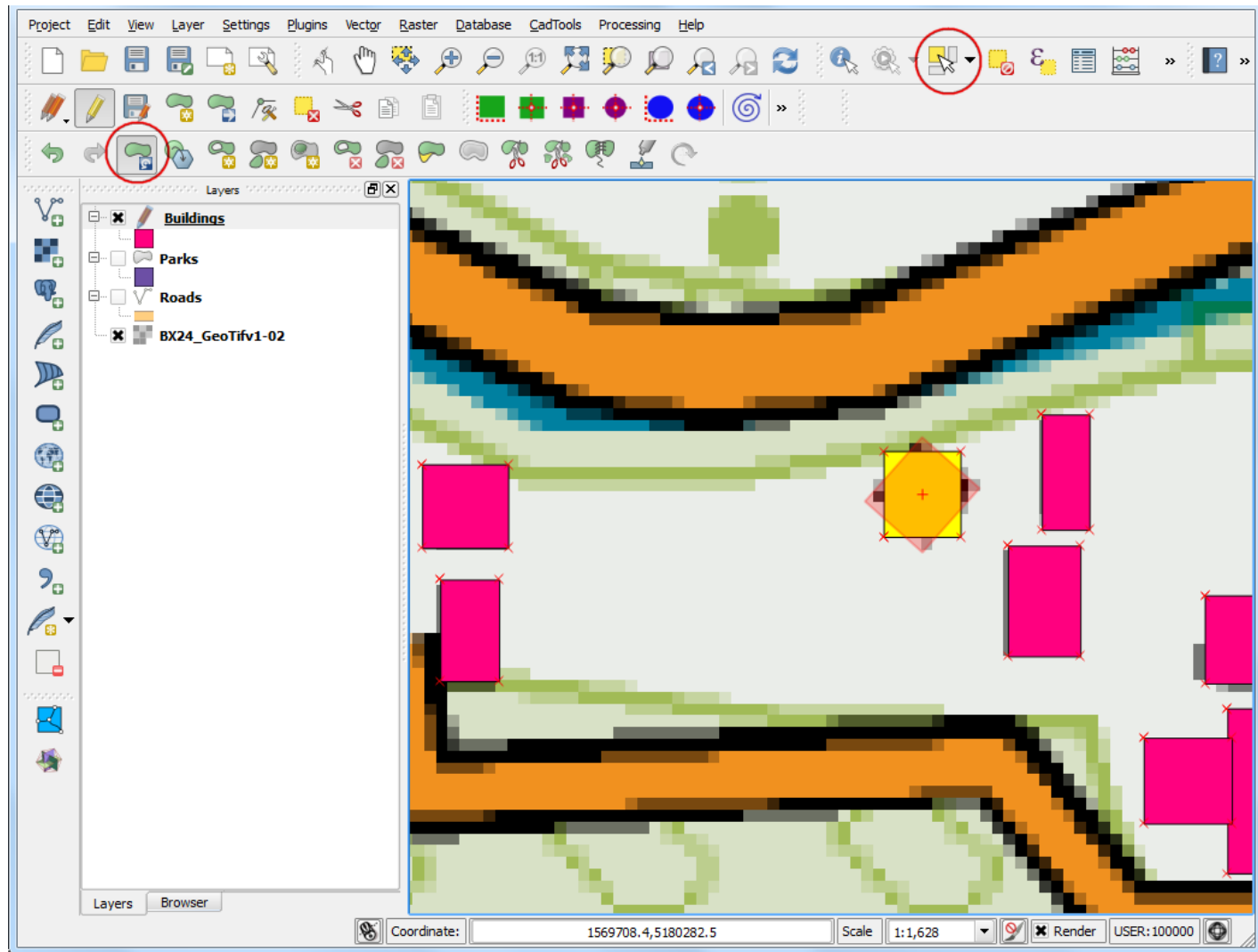


روی دکمه (چرخش ویژگی) Rotate Feature(s) کلیک کنید.

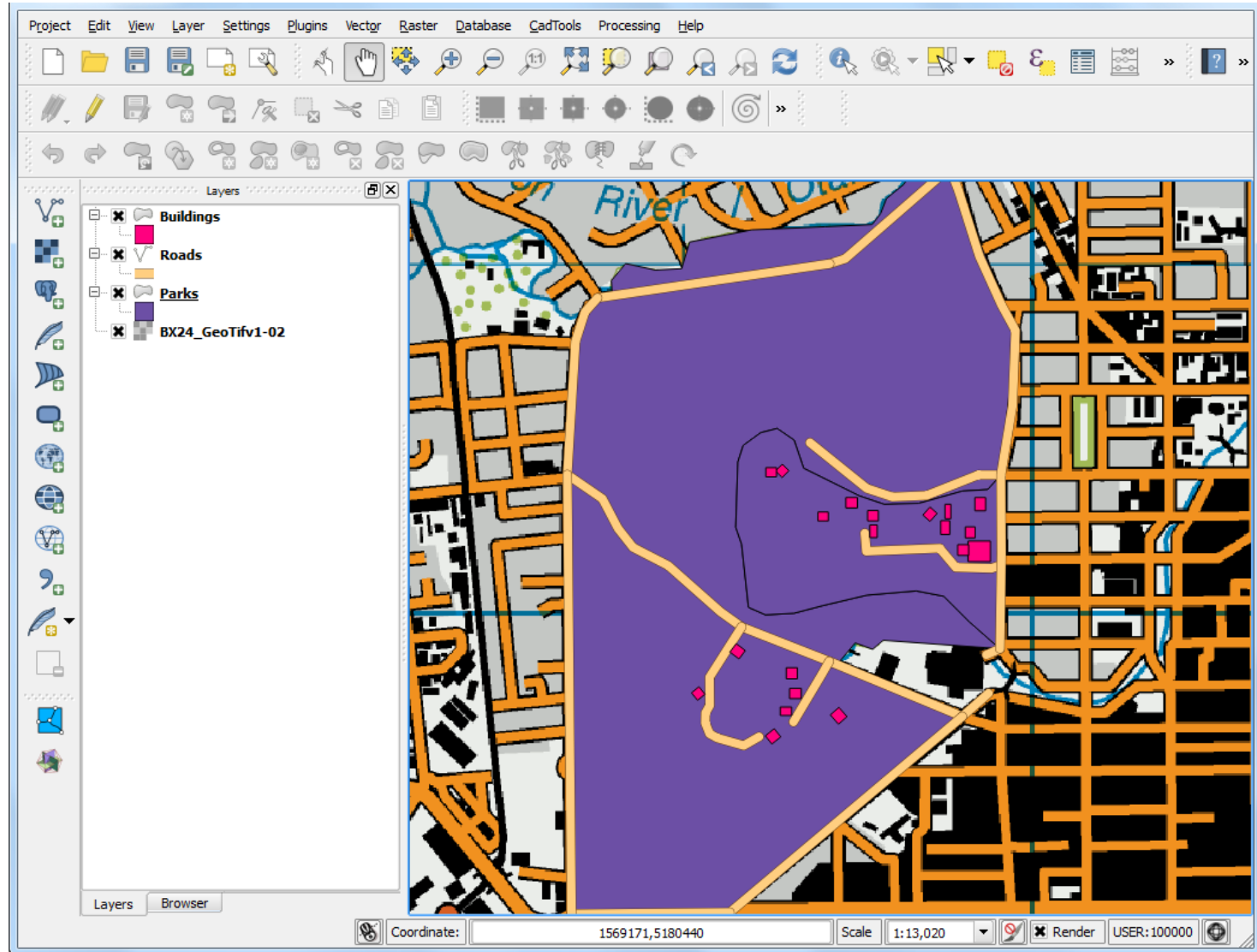


برای انتخاب چند ضلعی که می خواهید بچرخانید از ابزار **Select Single feature** استفاده کنید.

پس از فعال شدن ابزار **Rotate Feature**، می توانید خطوط متقاطع را در مرکز چند ضلعی مشاهده کنید. دقیقاً بر روی آن تکه های چرخدار کلیک کنید و در حالی که دکمه کلیک سمت چپ را نگه داشته اید، ماوس را بکشید. پیش نمایش چرخش ظاهر می شود. دکمه ماوس را رها کنید وقتی چند ضلعی با تصویر ساختمان تراز شود.

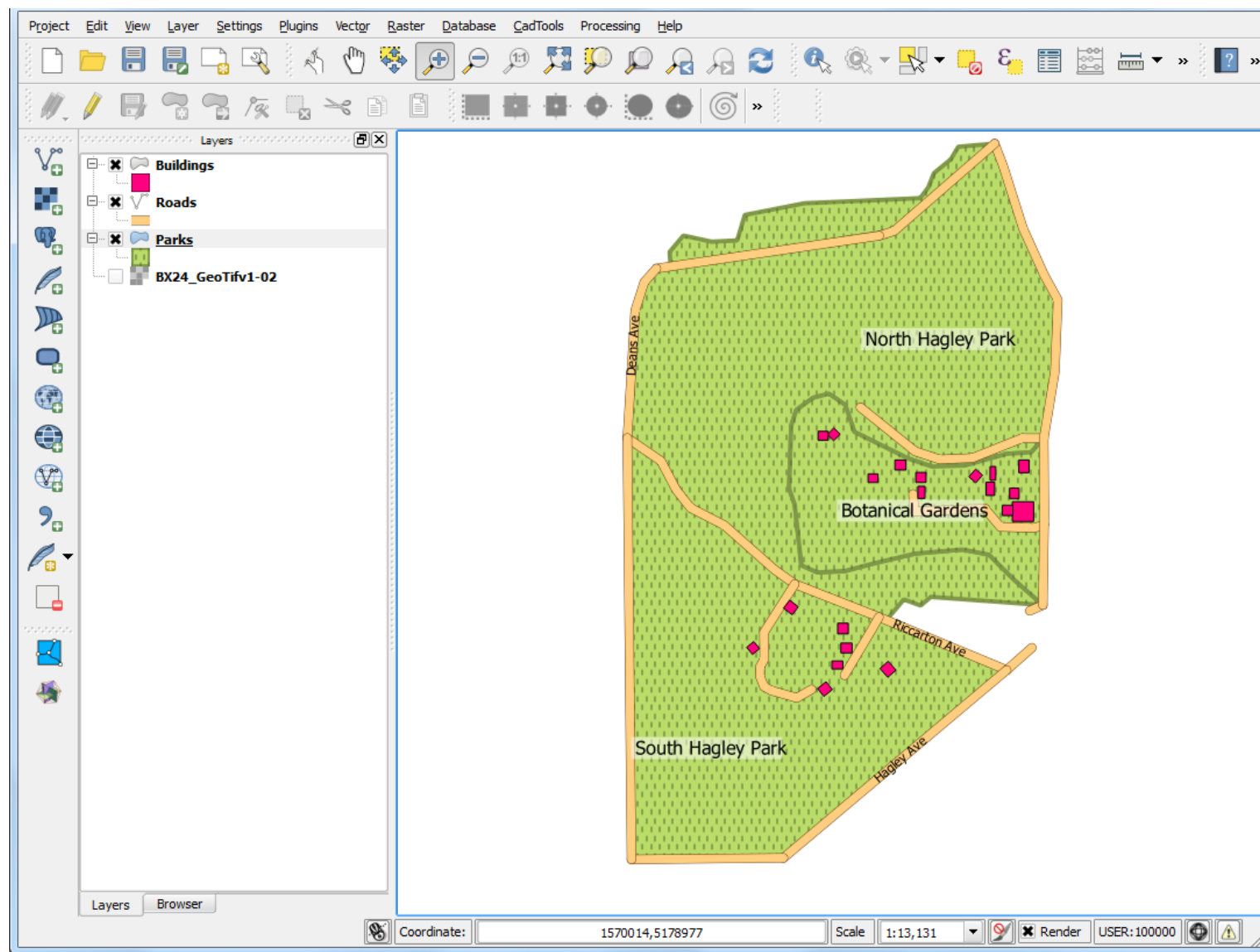


ویرایش لایه ها را ذخیره کنید و بعد از اتمام رقومی کردن تمام ساختمانها روی تغییر گزینه ویرایش کلیک کنید. می توانید لایه ها را drag کنید تا ترتیب ظاهری آنها تغییر کند.



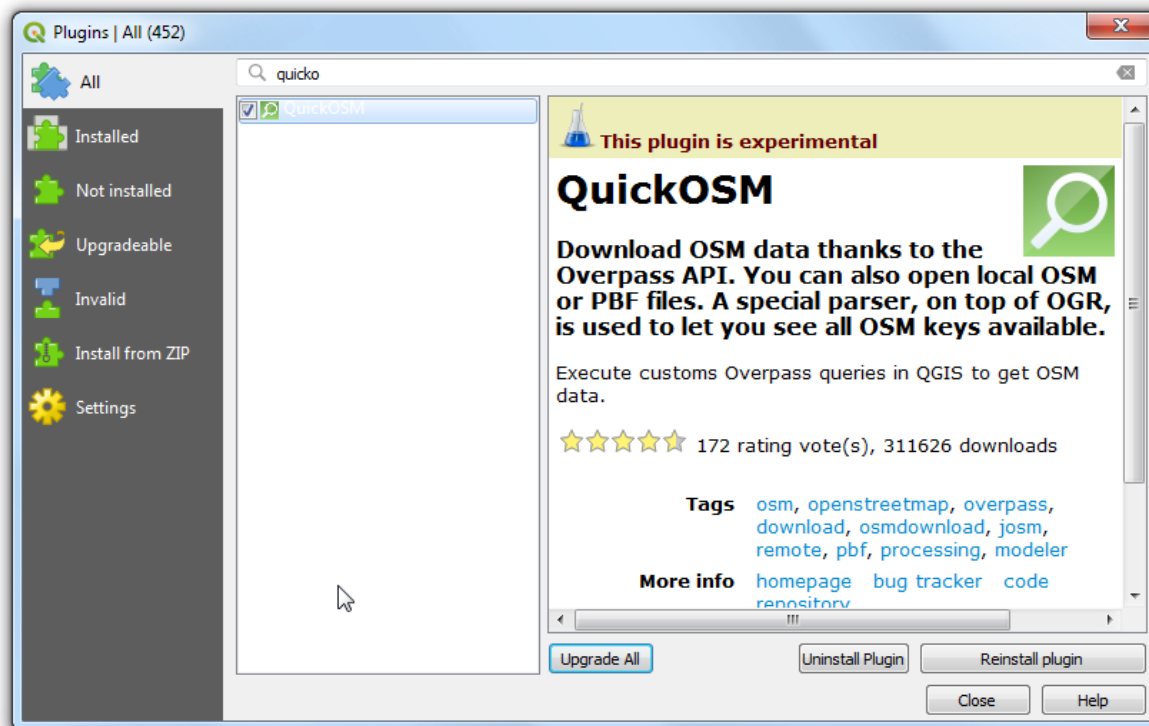
اکنون کار رقومی سازی کامل شده است.

می توانید با استفاده از گزینه های استایل و برچسب زدن، یک ظاهر خوب برای داده هایی که ایجاد کرده اید طراحی کنید تا نقشه زیبا به نظر برسد.

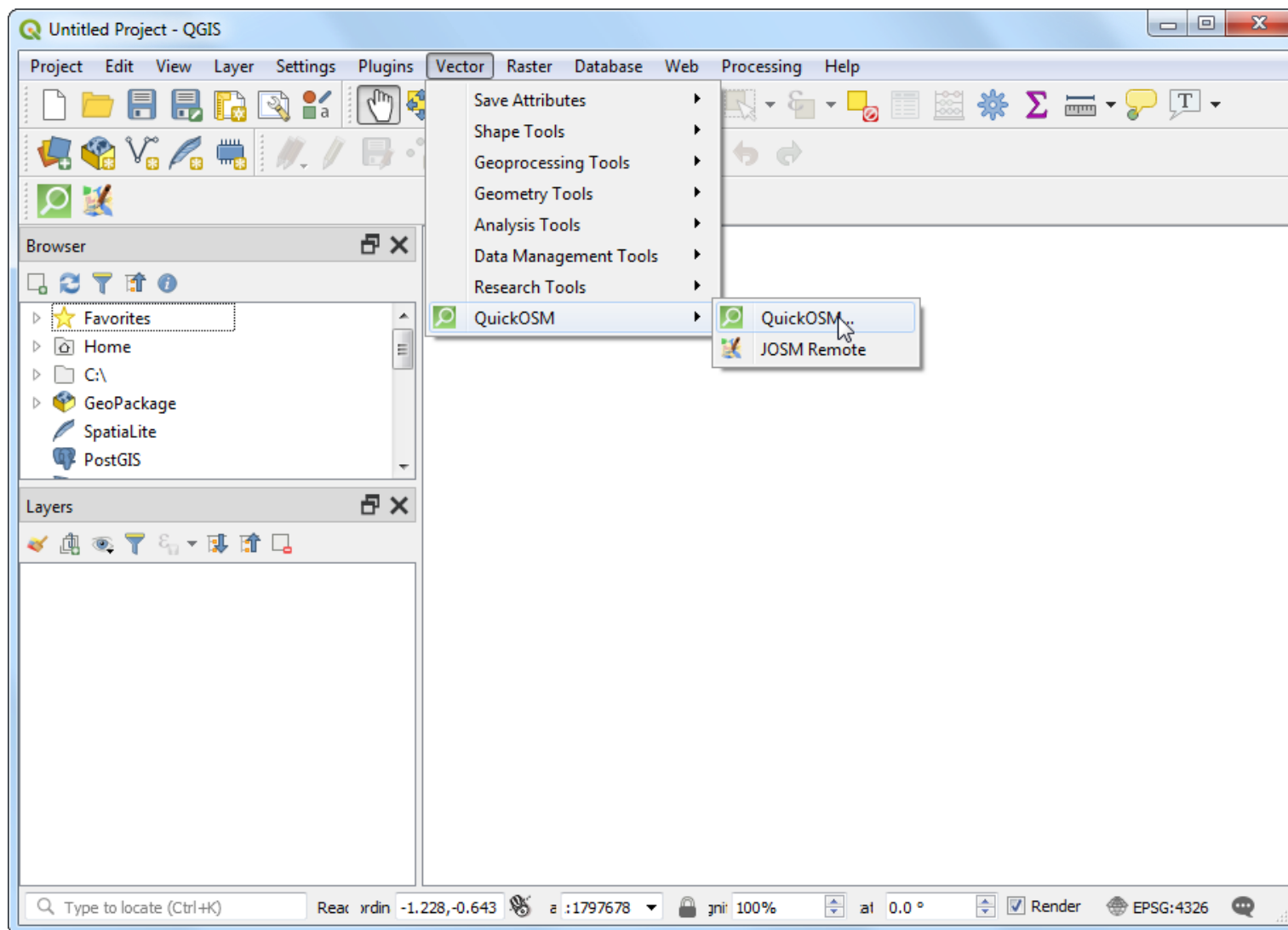


14. جستجو و بارگیری داده های OpenStreetMap

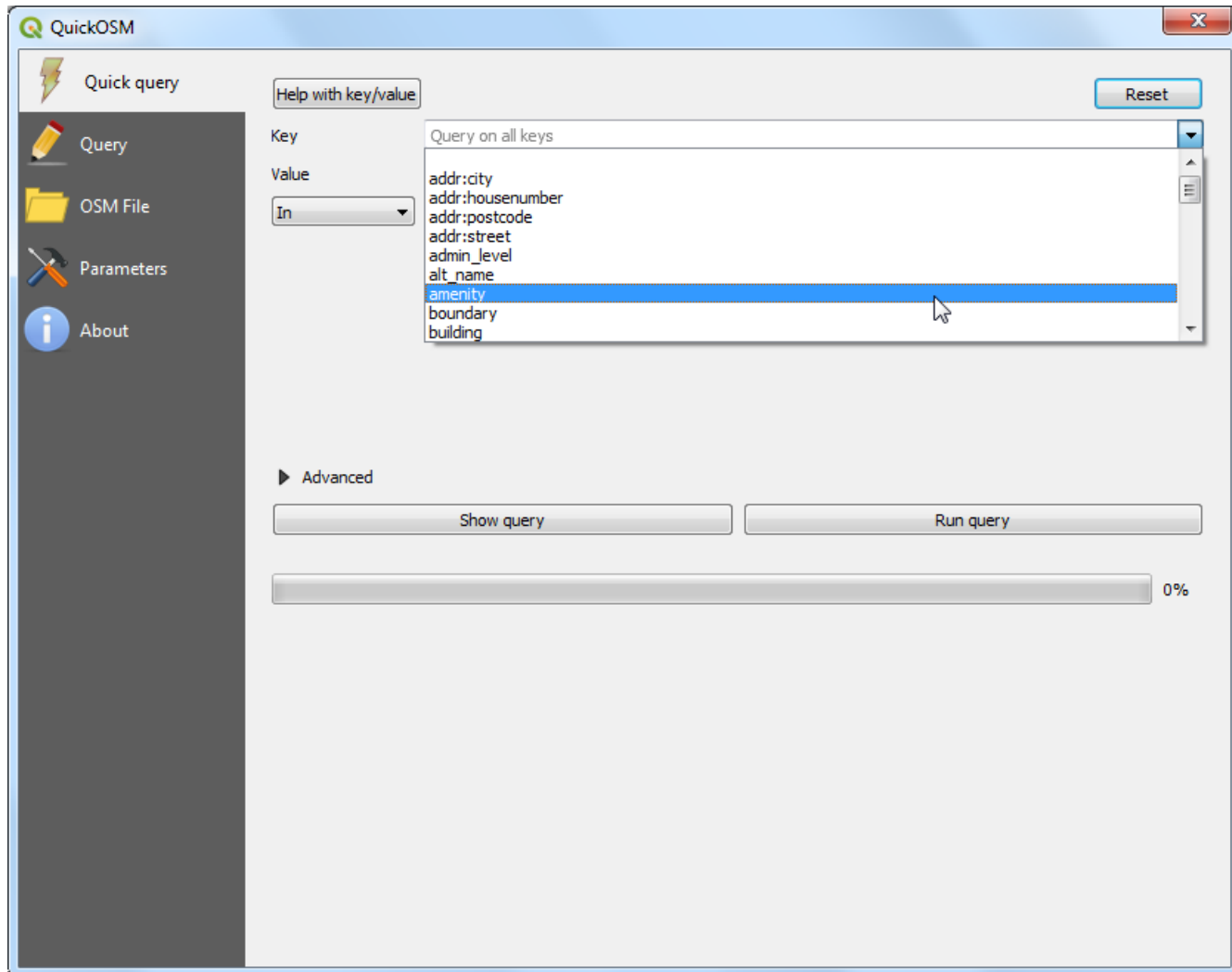
- گرفتن داده با کیفیت بالا برای هر کار GIS ضروری است. یکی از منابع عالی برای داده های با مجوز آزاد، OpenStreetMap (OSM) است.
- بانک اطلاعاتی OSM شامل انواع نقشه برداری - خیابان ها، داده های محلی، چند ضلعی های ساختمان، مرزهای اداری و غیره دسترسی به داده های OSM با فرمت GIS در QGIS از طریق افزونه QuickOSM امکان پذیر است.
- در این آموزش روند جستجو، بارگیری و استفاده از این افزونه توضیح داده شده است.
- برای این کار، افزونه QuickOSM را از مخزن رسمی plugins در QGIS جستجو و نصب کنید. توجه داشته باشید که در زمان نوشتن این آموزش، این افزونه به عنوان *Experimental* علامت گذاری شده است، بنابراین مطمئن شوید که **Show also experimental plugins** در تب Settings در گفتگوی افزونه ها نصب شده باشد.



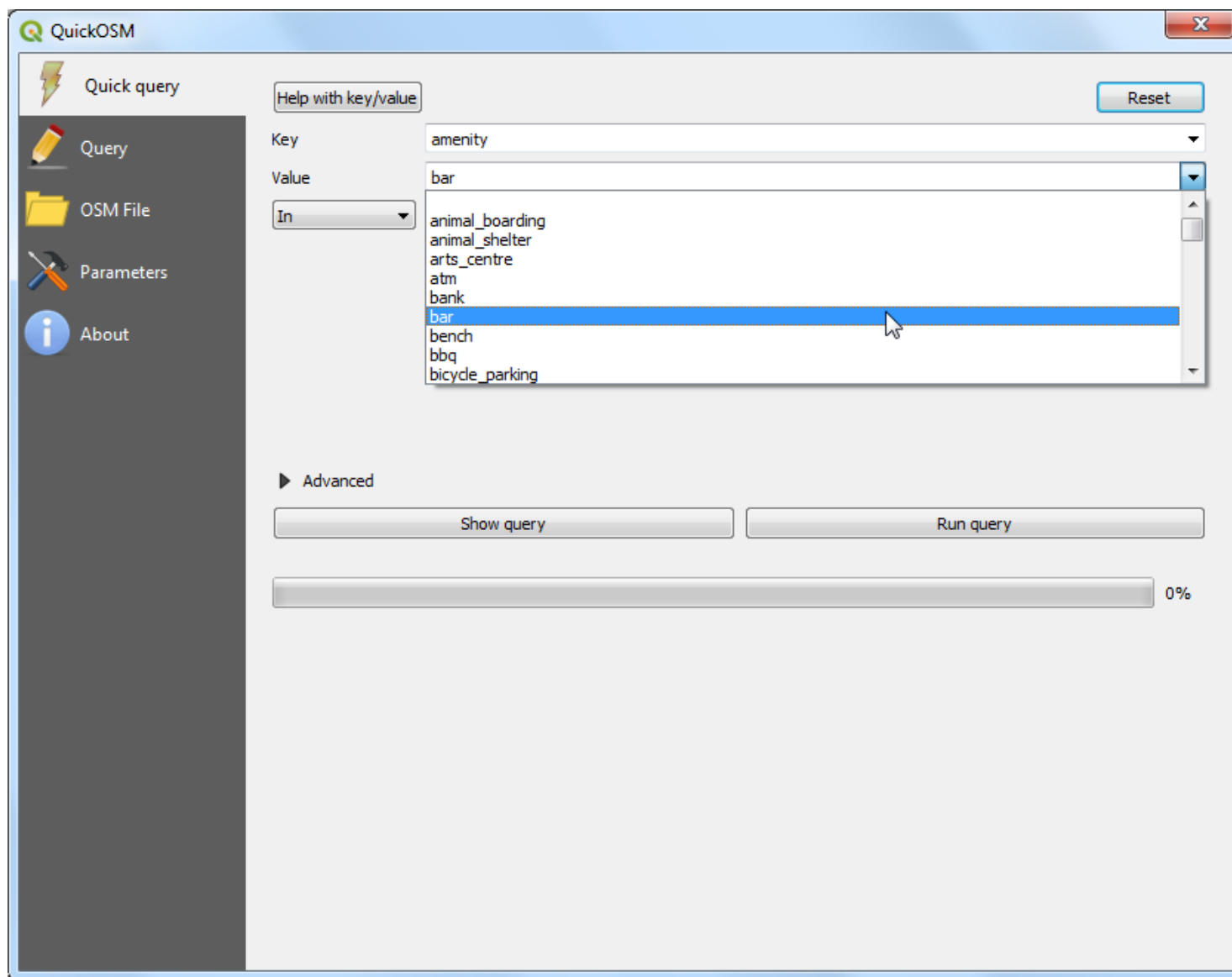
پس از نصب ، افزونه را از ... QuickOSM -> QuickOSM Vector بیاورید .



در برگه جستجوی سریع ، می توانید فیلتری را برای انتخاب زیر مجموعه تنظیم کنید.
 ویژگی های نقشه در پایگاه داده OSM به صورت برچسب ذخیره می شود. برچسب ها با **key,value** نشان داده می شوند.
key یک موضوع است و **value** یک فرم خاص است.
 Bars با استفاده از امکانات تگ نمایش داده می شوند **amenity:bar**
 ابتدا **bar** را استخراج می کنیم. از منوی کشویی **amenity** به عنوان **key** انتخاب کنید.



از منوی کشویی Value bar انتخاب کنید.



برای محدود کردن جستجو در محدوده شهر ، London را وارد کنید.

The screenshot shows the QuickOSM web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation icons and labels: 'Quick query' (lightning bolt icon), 'Query' (pencil icon), 'OSM File' (folder icon), 'Parameters' (wrench and screwdriver icon), and 'About' (info icon). The main content area has a title bar 'QuickOSM' with a close button. Below the title bar, there's a 'Quick query' section with a 'Help with key/value' link and a 'Reset' button. The query is defined by a 'Key' dropdown set to 'amenity', a 'Value' dropdown set to 'bar', and an 'In' dropdown set to 'London'. Below this, there's an 'Advanced' section with a 'Show query' button and a 'Run query' button. At the bottom, there's a progress bar showing '0%'.

QuickOSM

Quick query

Help with key/value

Reset

Key amenity

Value bar

In London

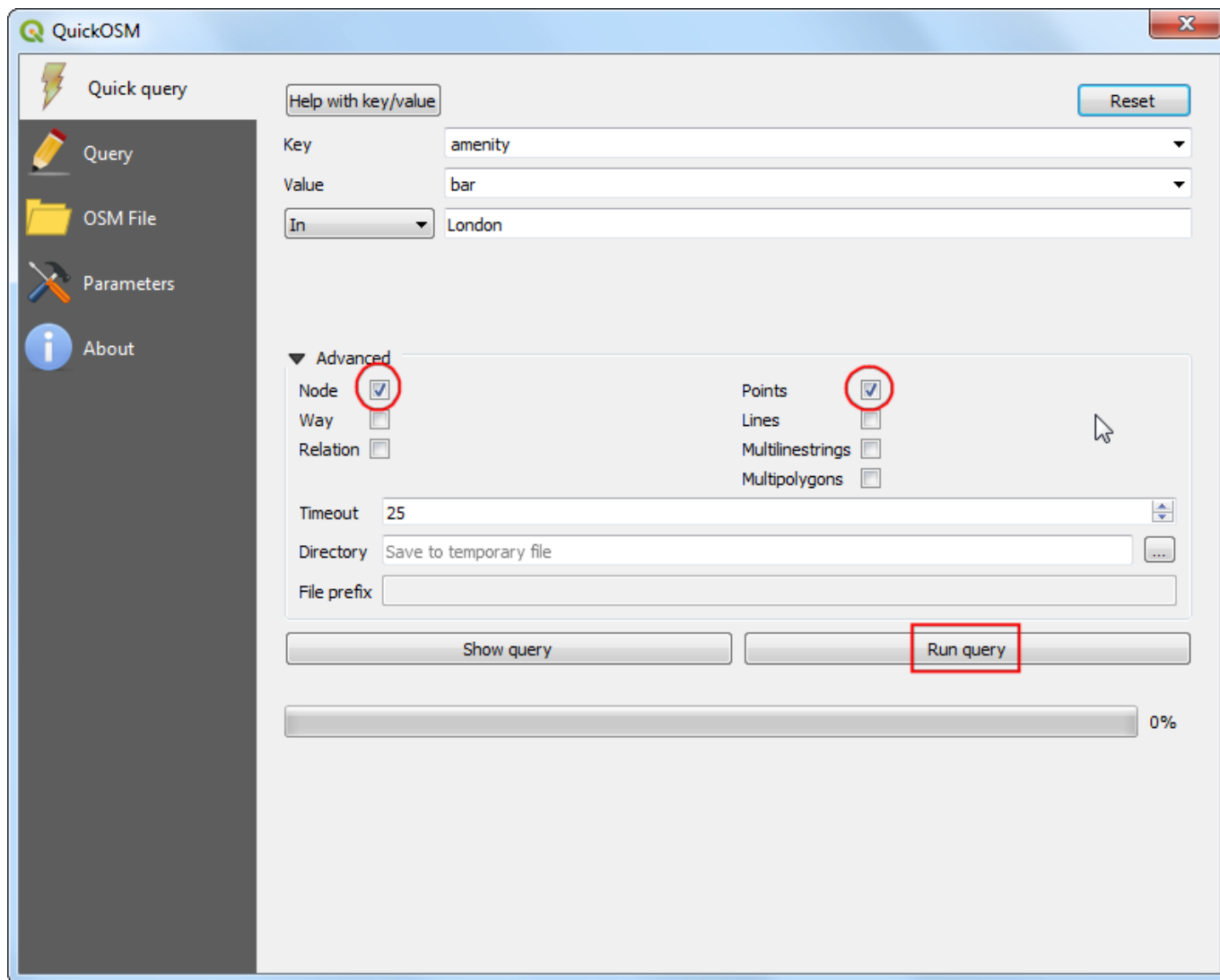
Advanced

Show query

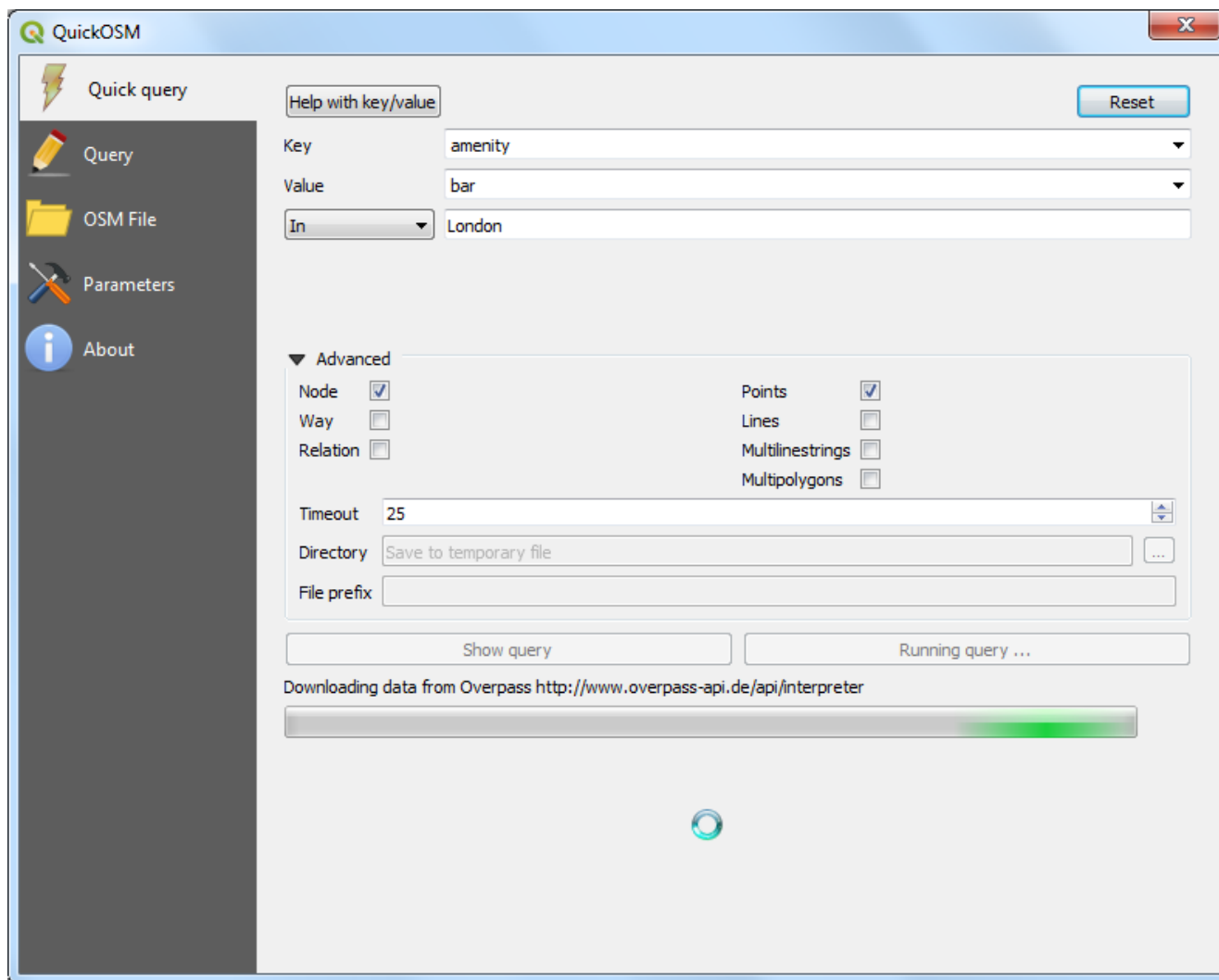
Run query

0%

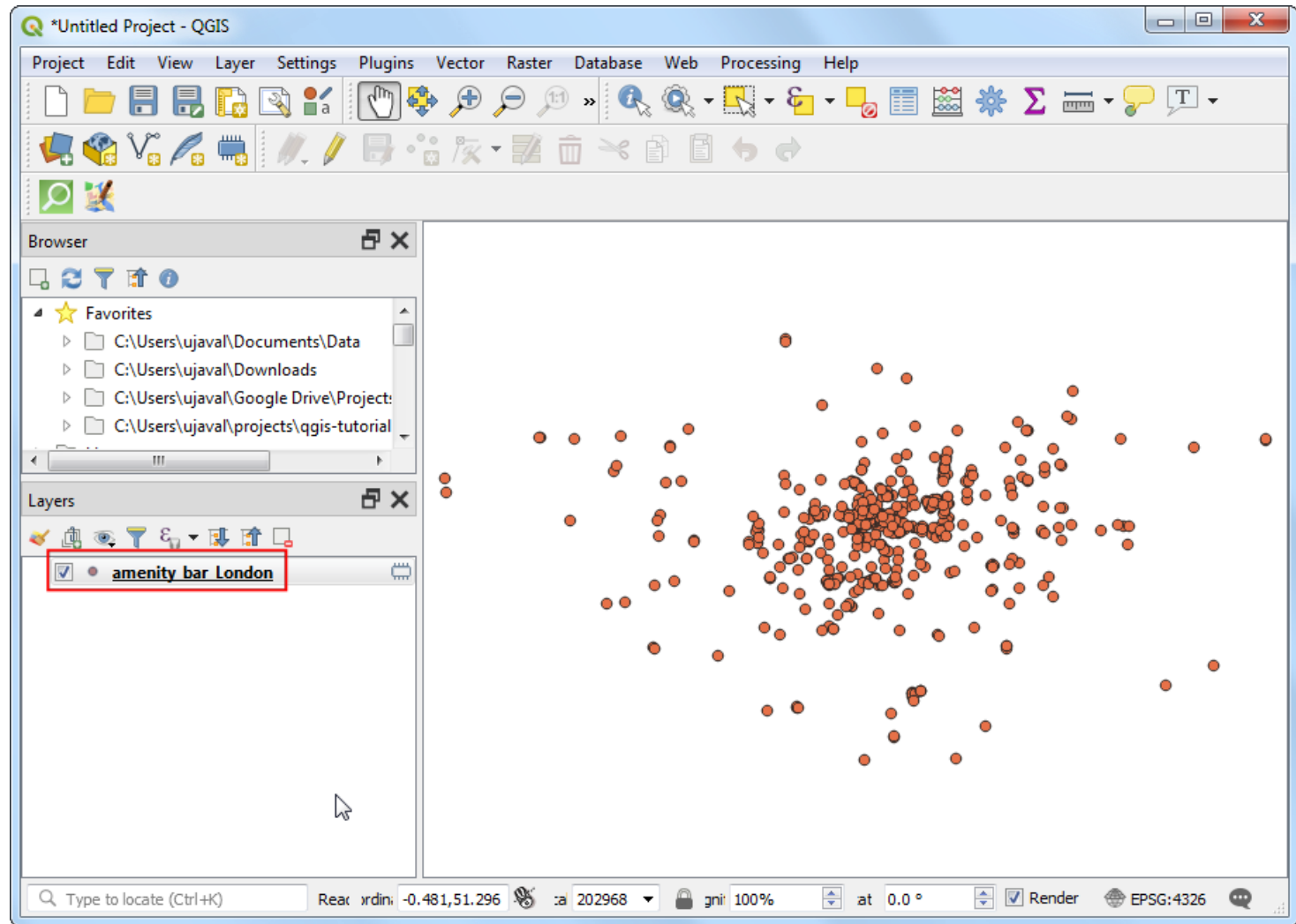
بخش Advanced را گسترش دهید. در مدل داده OSM، ویژگی‌ها با استفاده از گره‌ها، روش‌ها و روابط ارائه می‌شوند. از آنجا که ما به ویژگی‌های نقطه علاقه مندیم، می‌توانید فقط Node و Points را انتخاب کنید. روی جستجوی درخواست کلیک کنید



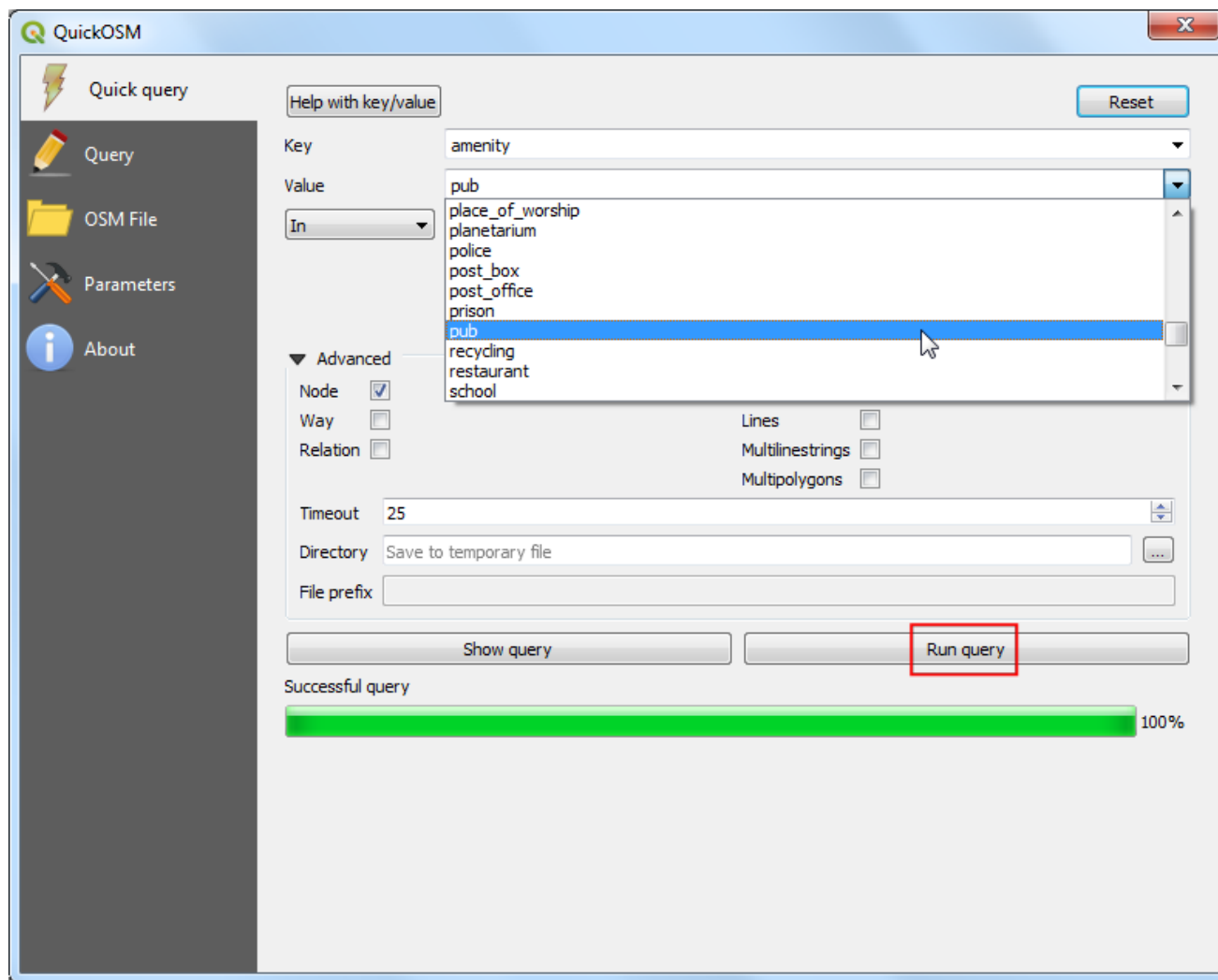
افزونه پس از پرس و جو از پایگاه داده OpenStreetMap با استفاده از Overpass API، داده ها را به عنوان یک لایه برداری تبدیل می کند.



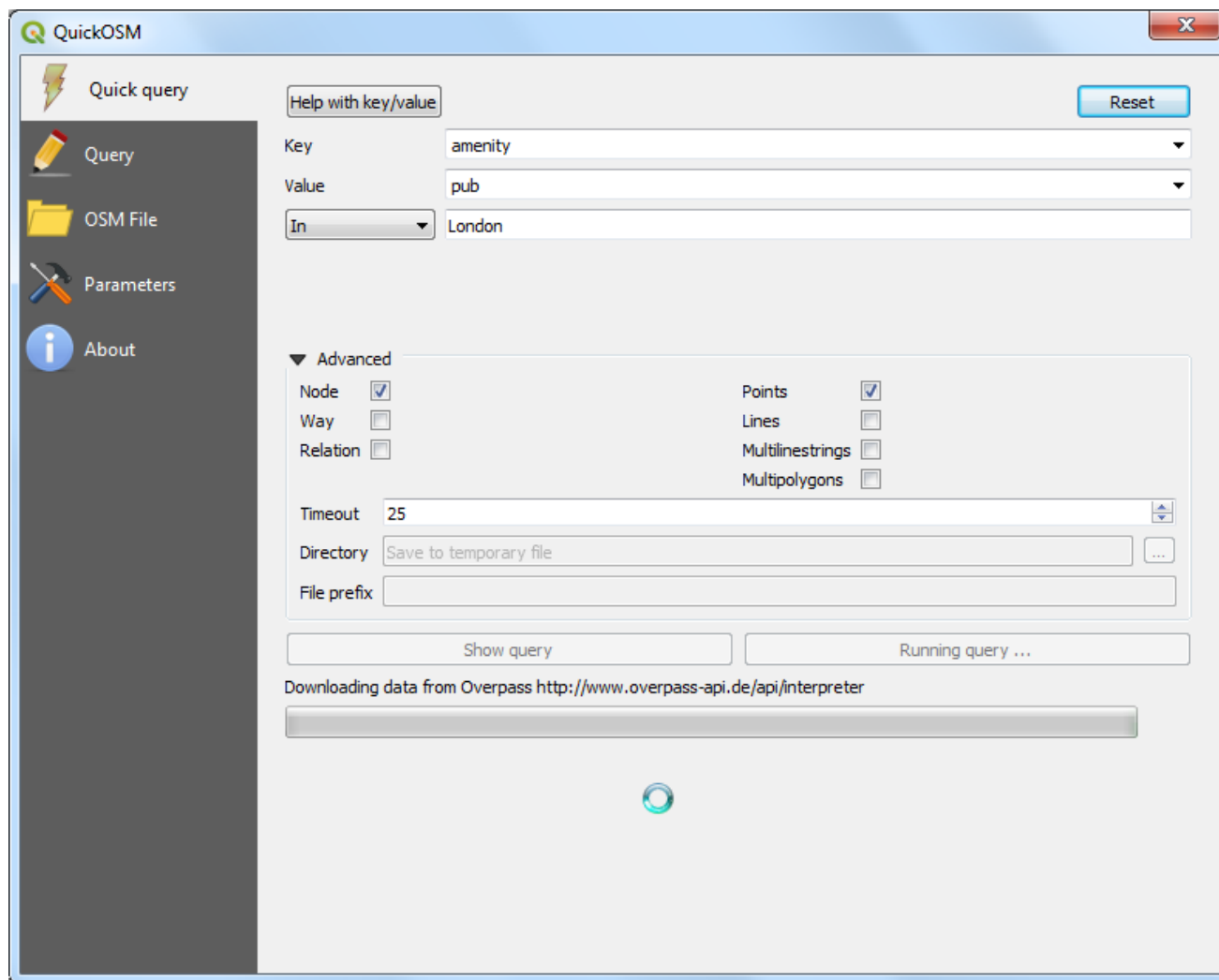
پس از اتمام پرس و جو ، به پنجره اصلی QGIS بروید. یک لایه جدید با نام amenity_bar_london به پنل Layers اضافه شده است. بوم محل نقاط استخراج شده را نشان می دهد.



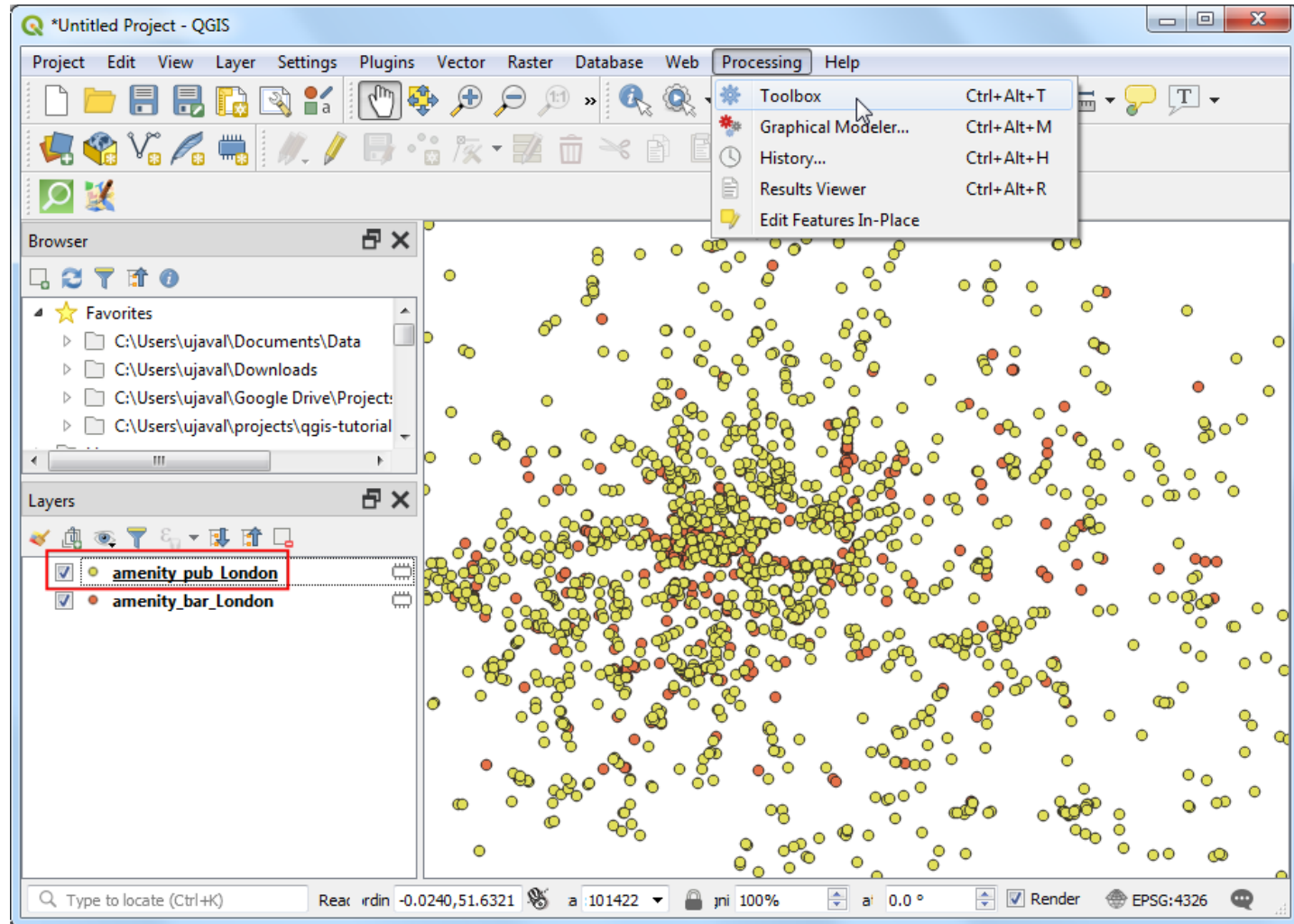
به پنجره QuickOSM برگردید و پرس و جو را برای انتخاب pub به عنوان Value ویرایش کنید. روی جستجوی درخواست کلیک کنید



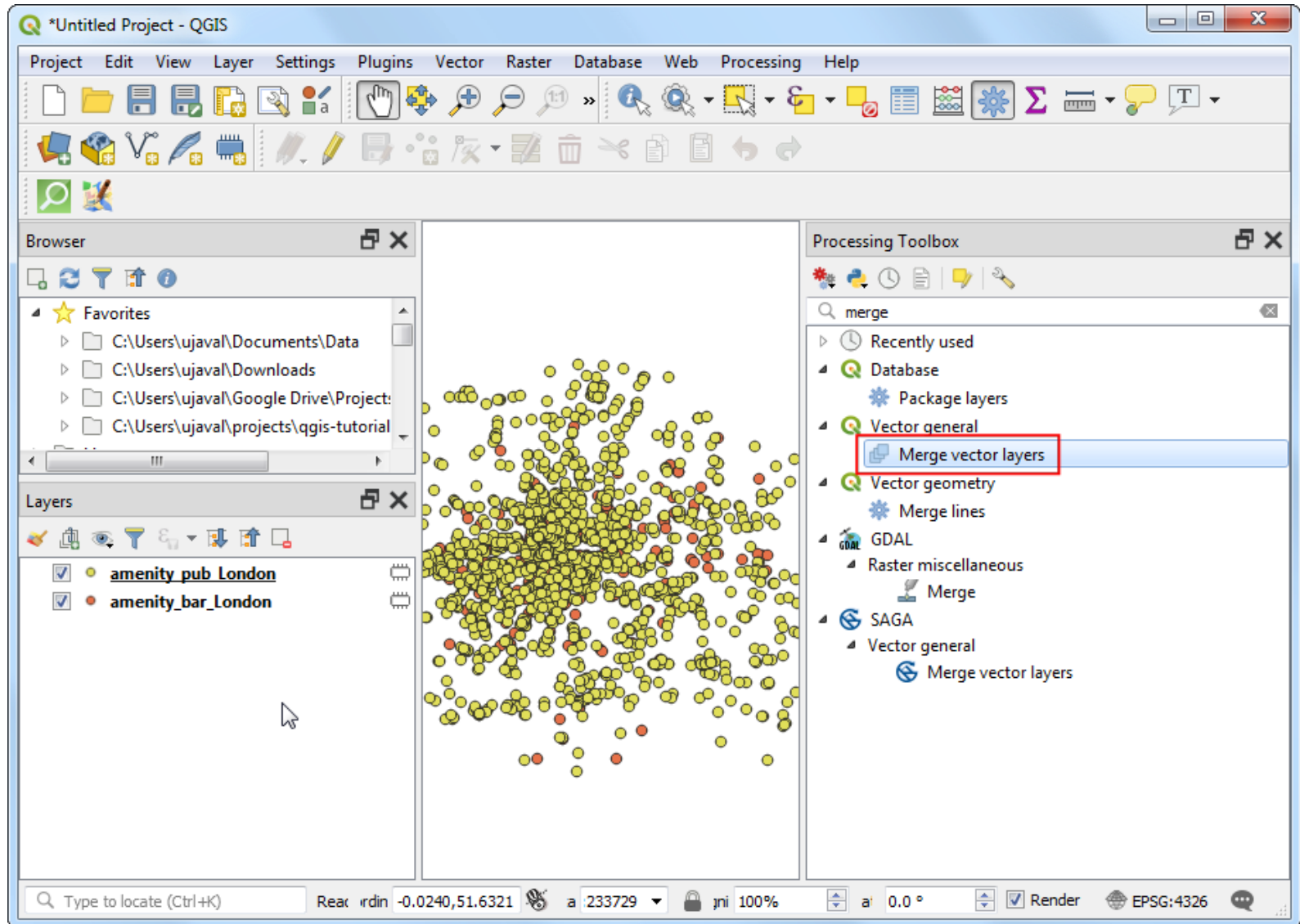
این بار افزونه تمام نقاط برجسب amenity:pub را از پایگاه داده OSM استخراج می کند.



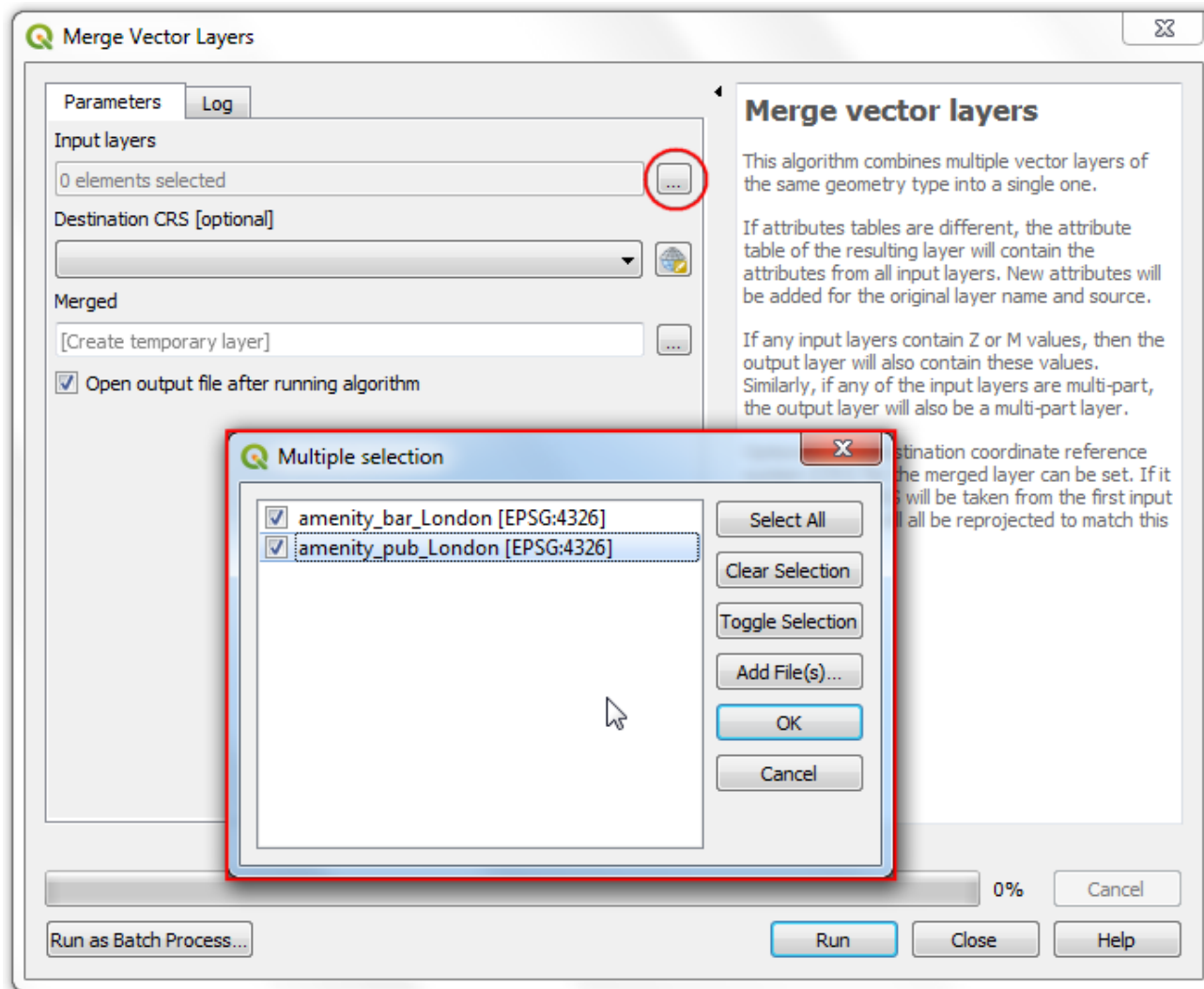
پس از تکمیل پرس و جو ، لایه جدید amenity_pub_london به پانل Layers اضافه می شود.
 اکنون 2 لایه برداری داریم. اینها لایه هایی در حافظه موقتی هستند که پس از خروج از QGIS از بین می روند. بیاید اینها را در یک لایه برداری واحد ادغام کنیم و سپس در دیسک ذخیره کنیم. به جعبه ابزار پردازش بروید.



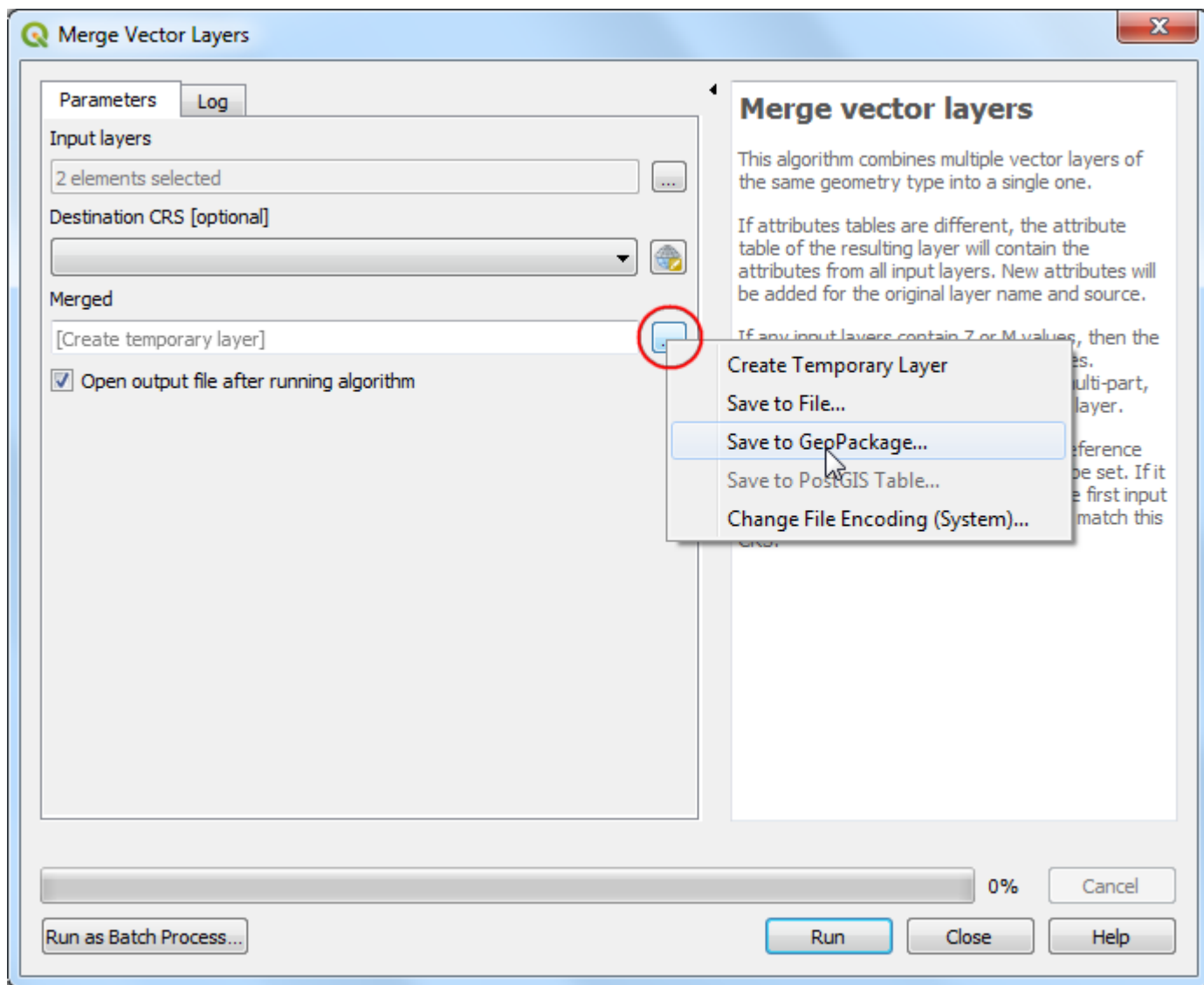
ابزار Merge vector layers ► Vector general را جستجو کنید. برای راه اندازی آن دوبار کلیک کنید.



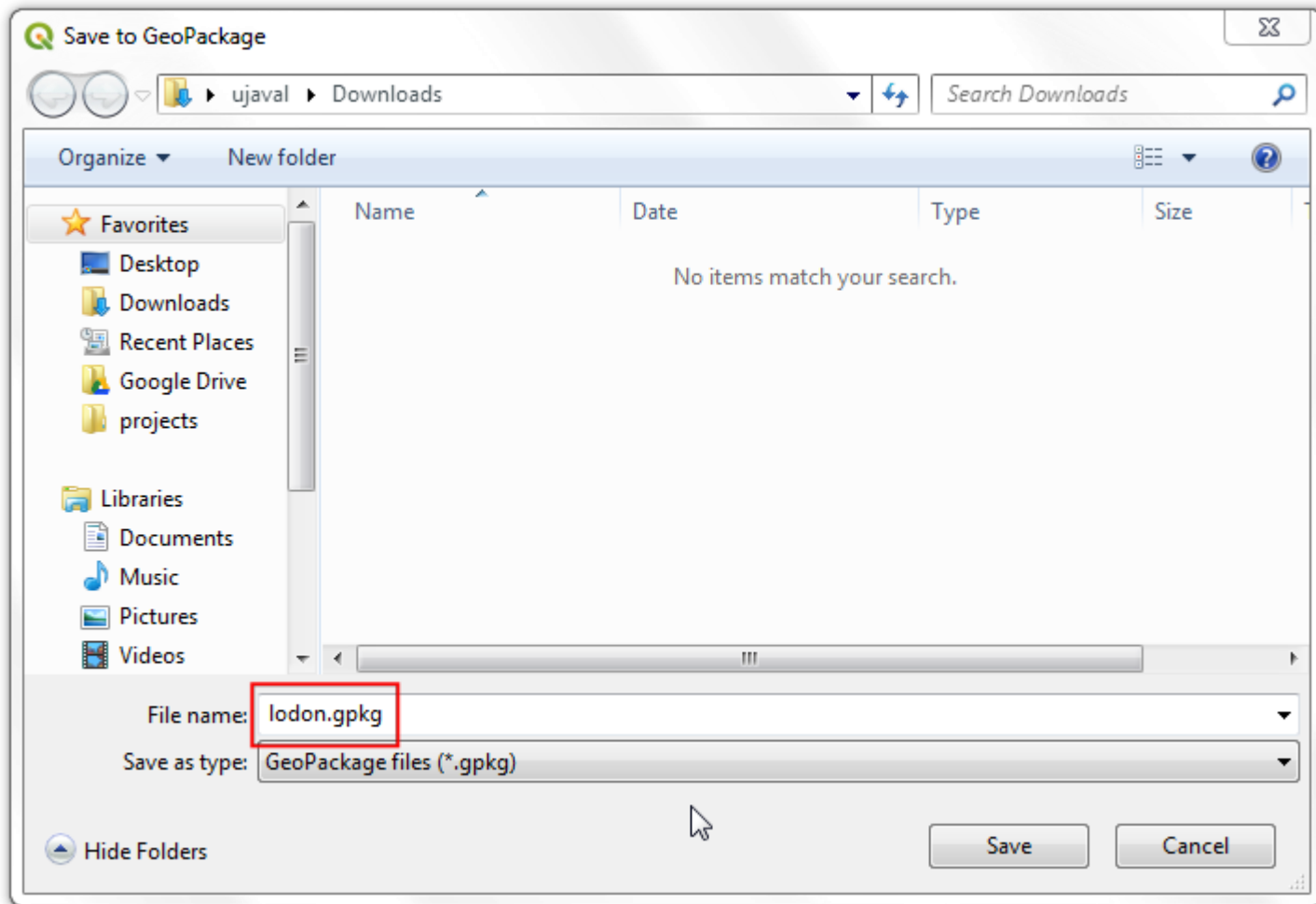
در گفتگوی Merge Vector Layers، روی دکمه ... کنار لایه های ورودی کلیک کنید. هر دو لایه amenity_pub_london و amenity_bar_london را انتخاب کنید. تأیید را کلیک کنید

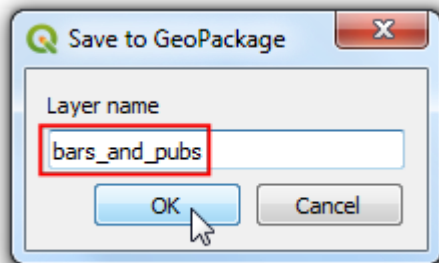


روی دکمه ... در کنار ادغام کلیک کنید و گزینه Save to GeoPackage را انتخاب کنید .



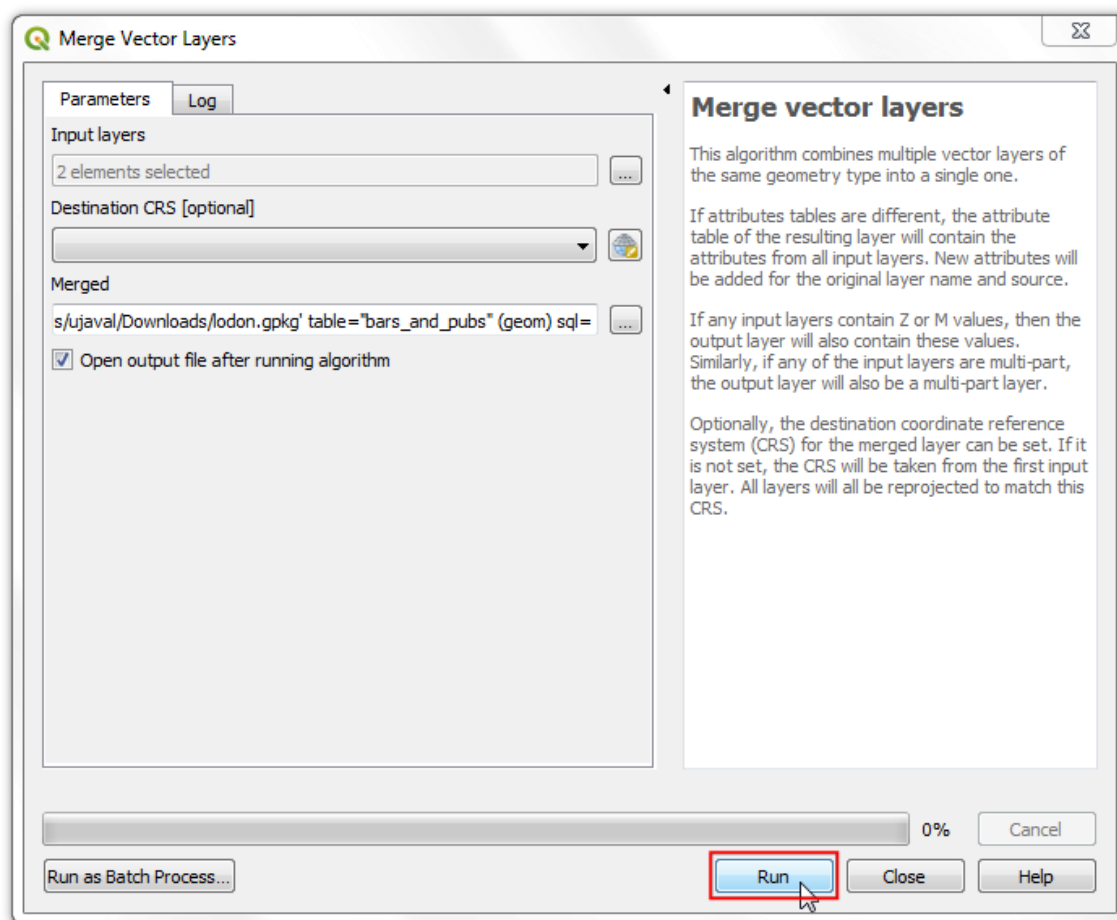
به دایرکتوری بروید که می خواهید داده را ذخیره کنید و نام خروجی `longon.gpkg` به آن بدهید.



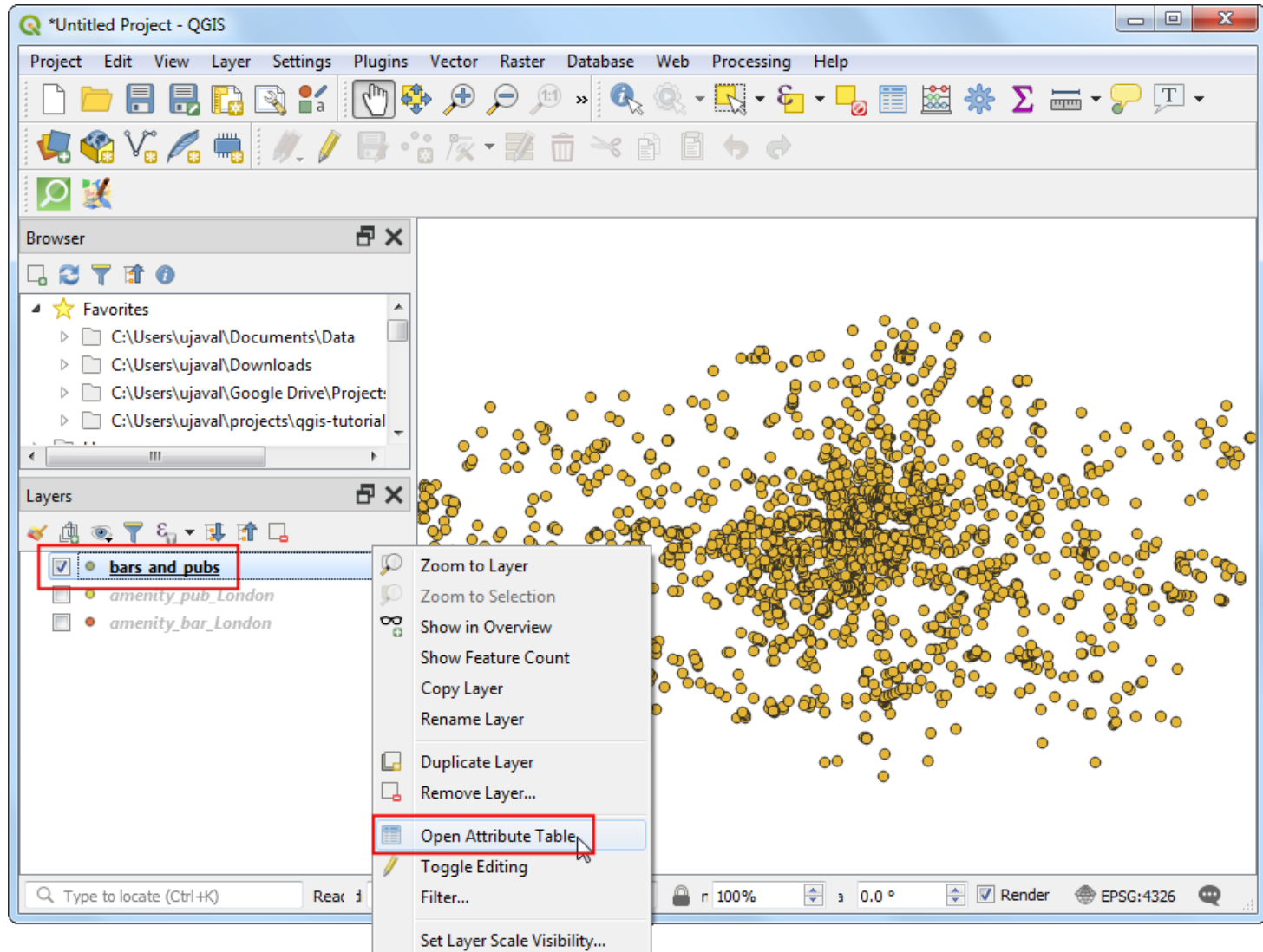


نام bars_and_pubs را به عنوان نام لایه وارد کنید.

برای اجرای فرآیند ادغام ، روی Run کلیک کنید.



پس از اتمام پردازش ، یک لایه جدید bars_and_pubs اضافه شده در پنل Layers مشاهده خواهید کرد. خواهید دید که این لایه جمع تمام ویژگی ها از هر دو لایه قبلی است.
روی لایه bars_and_pubs راست کلیک کنید و Open Attribute Table را انتخاب کنید.



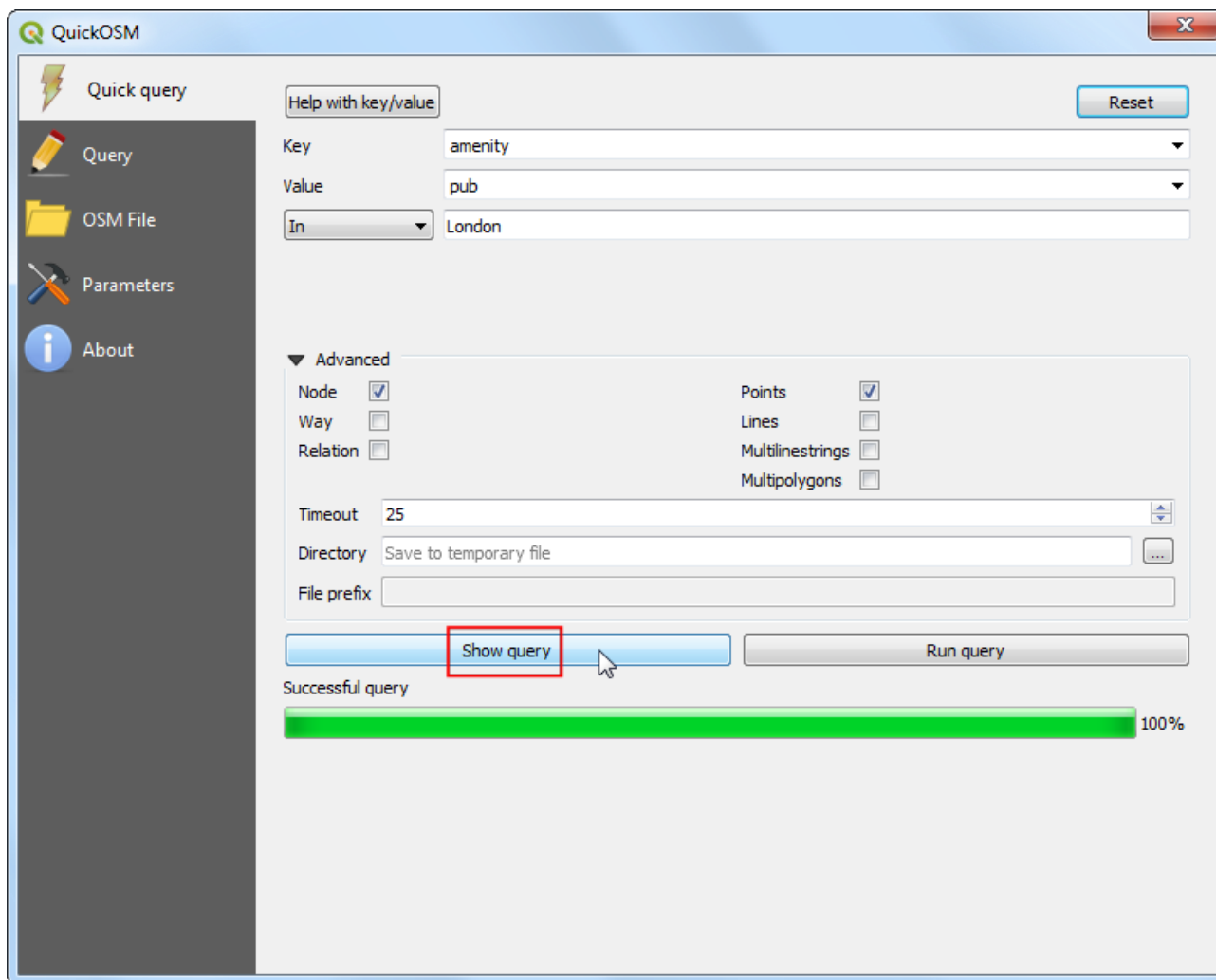
در جدول ویژگی ها خواهید دید که این لایه حاوی هر دو نوع سرویس های pub و bar به همراه نام این موسسات و سایر خصوصیات است.

bars_and_pubs :: Features Total: 2350, Filtered: 2350, Selected: 0

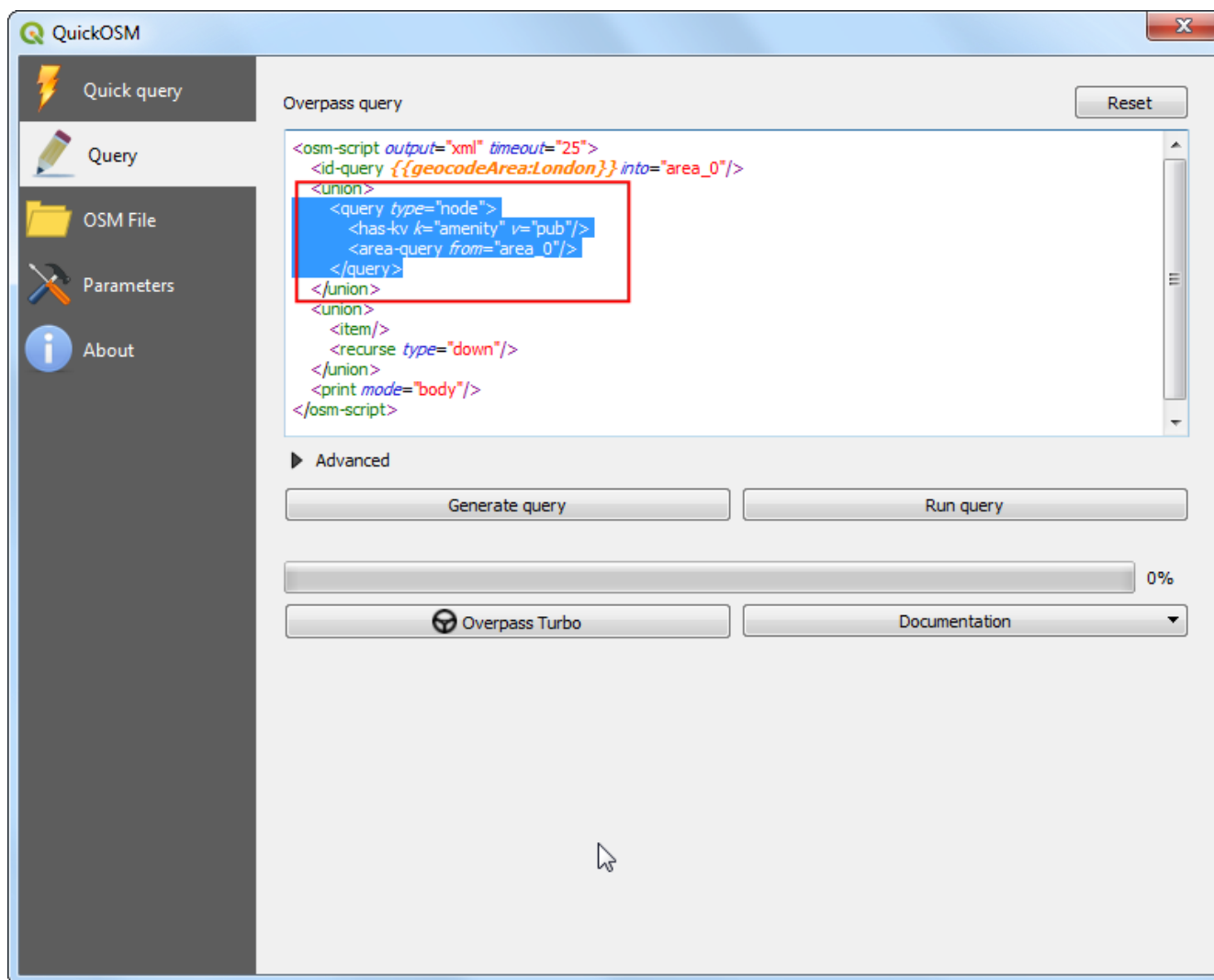
	osm_id	osm_type	amenity	cuisine	food	name	toilets
1	1005552834	node	pub			De Burgh Arms	
2	1030867315	node	bar				
3	1044881306	node	pub			Lucky Rover	
4	1057410294	node	pub			King's Head	
5	106227688	node	pub			The Swan	
6	108035448	node	pub			The Nott	
7	108042	node	pub			Simmons	yes
8	1080976600	node	pub			Frames	yes
9	1085338683	node	pub			The Jolly Garde...	yes
10	1091014095	node	pub			The Conquerin...	
11	1097959374	node	pub			Roddy's Bar	
12	1103275887	node	pub			The Brown Derby	
13	1110092576	node	pub			The Albert Tave...	
14	1110858317	node	pub			Hagen and Hyde	
15	1110892586	node	bar			Adventure	
16	1110892593	node	bar			Exhibit	
17	1110994698	node	bar			Infernos	
18	1111103278	node	pub			The Gardeners	yes

Show All Features

ما به هدف استخراج bar و pub در لندن رسیده ایم. برای به دست آوردن داده های مربوطه و ادغام مجبور شدیم داده ها را جداگانه جستجو کنیم ، اما شاید شما در شرایطی قرار بگیرید که برای به دست آوردن مجموعه ای مناسب از داده ها برای پروژه خود ، باید یک پرس و جوی پیچیده را انجام دهید. خوشبختانه ، افزونه QuickOSM راهی برای نوشتن و اجرای نمایش داده های سفارشی فراهم می کند. بیایید ببینیم که چگونه می توانیم یک پرس و جوی واحد برای کار مورد نظر بنویسیم. به پنجره QuickOSM بروید و بر روی Show query کلیک کنید.



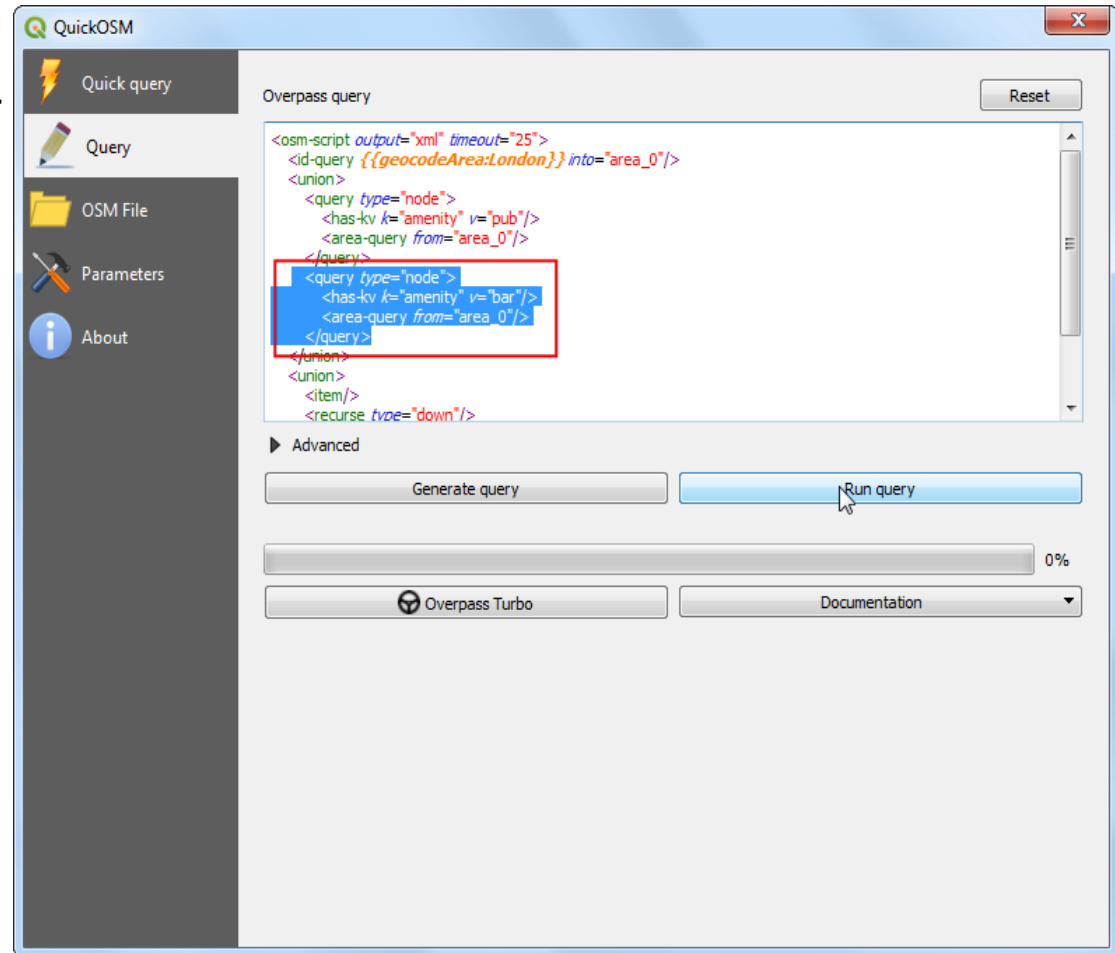
این افزونه به برگه Query تغییر خواهد کرد.
بخش پرس و جو Overpass پرس و جوهای ساخته شده را بر اساس ورودی کاربر نشان می دهد.
این قسمت قابل ویرایش است و می توانید هر پرس و جو را وارد کنید.
قالب پرس و جو در زبان Overpass Query (QL) است .
برای این منظور ، بین برچسبهای XML <query> ... </query> را انتخاب کرده و آن را کپی کنید.



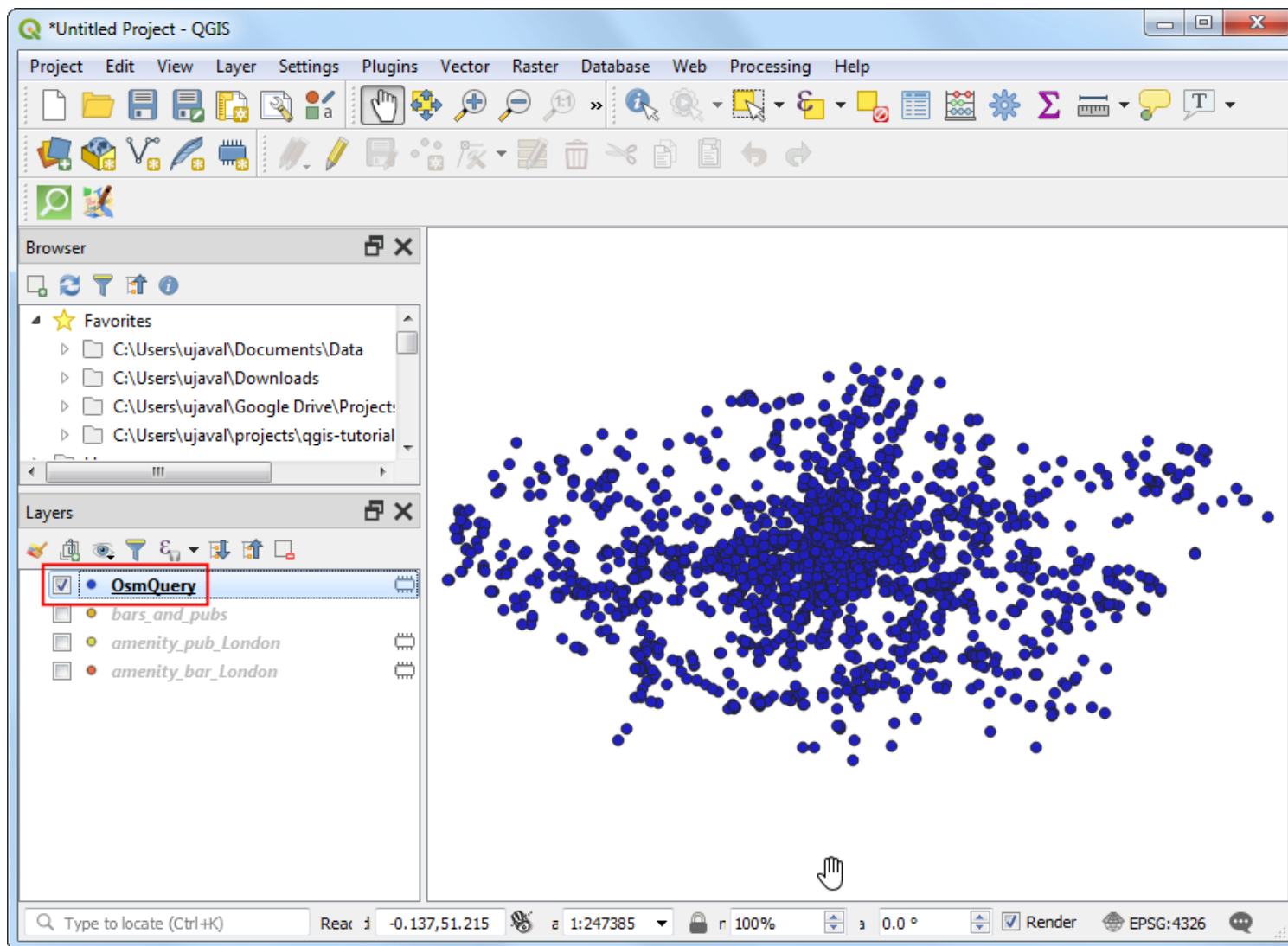
بعد از جستجوی بخش موجود ، مقدار آن را از pub به bar اضافه کنید.

در زیر پرس و جوی کاملی وجود دارد که مقادیر هر دو برچسب را به یک پرس و جوی واحد منتقل می کند. روی جستجوی درخواست کلیک کنید

```
<osm-script output="xml" timeout="25">
<id-query {{geocodeArea:London}} into="area_0"/>
<union>
<query type="node">
<has-kv k="amenity" v="pub"/>
<area-query from="area_0"/>
</query>
<query type="node">
<has-kv k="amenity" v="bar"/>
<area-query from="area_0"/>
</query>
</union>
<item/>
<recurse type="down"/>
</union>
<print mode="body"/>
</osm-script>
```



پس از اتمام پرس و جو ، یک لایه جدید OsmQuery به پانل Layers اضافه می کنید. این لایه شامل نقاطی است که نمایانگر کلیه ی bars و pubs در لندن است.



پایان آموزش مقدماتی

QGIS 3.10

نجمه مظفری پور

دانشجوی دکترای ژئوانفورماتیک

mozaffaree_1987@yahoo.com