

Wizualizacja kartograficzna

GEOINFORMACJA, IV

ANNA DMOWSKA

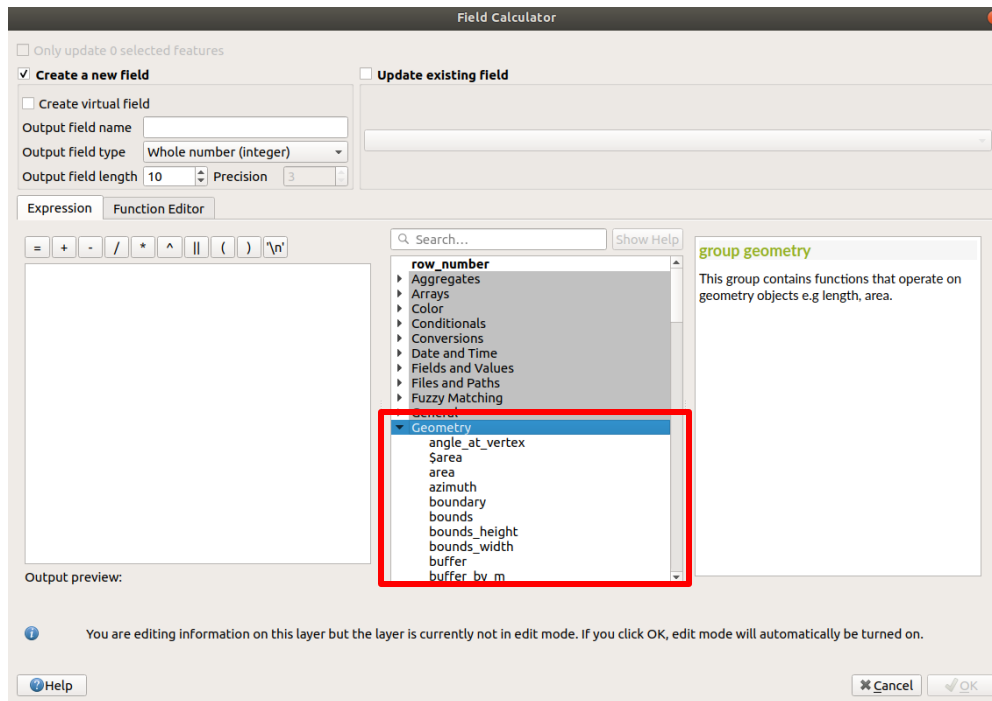
Ćwiczenie 4a

QGIS – WYKORZYSTANIE GENERATORA GEOMETRII
(GEOMETRY GENERATOR)

Wprowadzenie

- Analiza danych wektorowych
 - Funkcje operujące na atrybutach
 - Funkcje operujące na geometrii obiektów wektorowych
 - *Vector – Geometry Tools – Centroids*
 - *Vector – Geoprocessing Tools – Buffer*

Wprowadzenie



- Funkcje operujące na geometrii obiektów wektorowych mogą być także wykonywane w tabeli atrybutów, używając kalkulatora pól.
- Przykłady funkcji z grupy Geometry obejmują:
 - $x(\$geometry)$, $y(\$geometry)$ - współrzędne x, y centroidu obiektu lub współrzędne punktu
 - $area(\$geometry)$
 - $centroid(\$geometry)$

Wprowadzenie

Field Calculator

Only update 0 selected features

Create a new field Update existing field

Create virtual field

Output field name: x

Output field type: Decimal number (real)

Output field length: 10 Precision: 3

Expression: x(\$geometry)

function x

Returns the x coordinate of a point geometry, or the x-coordinate of the centroid for a non-point geometry.

Syntax

x(*geom*)

Arguments

geom a geometry

Examples

- x(geom_from_wkt('POINT(2 5)')) → 2
- x(\$geometry) → x coordinate of the current feature's centroid

Output preview: 499481.1134765829

You are editing information on this layer but the layer is currently not in edit mode. If you click OK, edit mode will automatically be turned on.

Help Cancel OK

JPT_SJR_KO	JPT_KOD_JE	JPT_NAZWA	Shape_Leng	Shape_Area	x	y	
1	WOJ	24	śląskie	12.136951...	1.5573351...	499481.113	273446.549
2	WOJ	16	opolskie	9.0052069...	1.1962048...	422175.325	309357.720
3	WOJ	26	świętokrzy...	9.2649586...	1.4918266...	624746.836	323304.070
4	WOJ	22	pomorskie	13.167594...	2.5206302...	433921.270	699374.248
5	WOJ	20	podlaskie	11.101165...	2.7184836...	761999.593	606650.468
6	WOJ	32	zachodnio...	12.137157...	3.1075493...	270759.933	640928.754
7	WOJ	02	dolnośląskie	13.844520...	2.5591747...	318758.917	361174.835
8	WOJ	30	wielkopolskie	18.408184...	3.9321953...	380773.292	497126.449
9	WOJ	18	podkarpackie	11.220452...	2.2356932...	727321.099	236412.613
10	WOJ	12	małopolskie	11.428657...	1.8985061...	591302.832	222007.935
11	WOJ	28	warmińsko...	12.801167...	3.3007948...	619853.947	667542.455
12	WOJ	10	łódzkie	12.079404...	2.3636155...	528825.079	415319.262
13	WOJ	14	mazowieckie	20.227207...	4.6894755...	643022.161	499325.588
14	WOJ	04	kujawsko-p...	12.394917...	2.4094138...	465842.300	578593.471
15	WOJ	06	lubelskie	14.108456...	3.2323129...	772477.102	379460.892
16	WOJ	08	lubuskie	11.090147...	1.8384990...	250102.512	487061.487

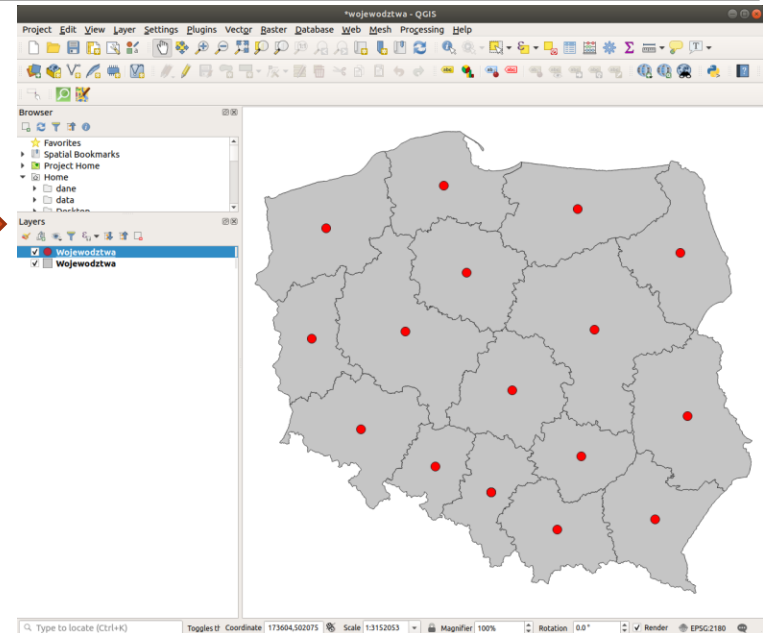
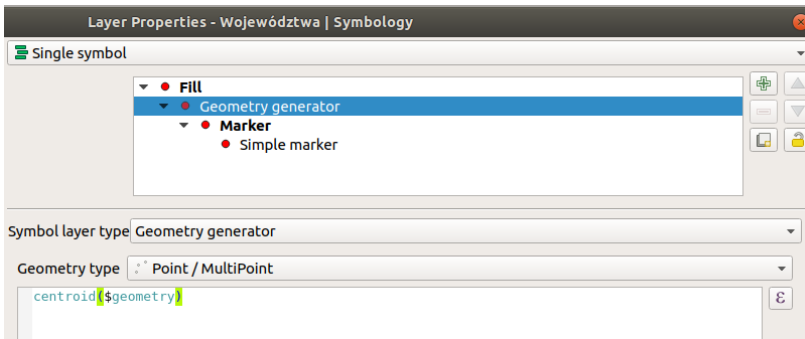
Generator geometrii

- Generator geometrii (geometry generator) to narzędzie służące do generowania „w locie” obiektów o określonej geometrii.
- Obiekty te są generowane za pomocą określonych wyrażeń na potrzeby wyświetlania warstw.
 - Nie są tworzone nowe warstwy,
 - Nie są dodawane pola do tabeli atrybutów.

Więcej informacji:

https://docs.qgis.org/2.18/tr/docs/user_manual/working_with_vector/style_library.html#the-geometry-generator

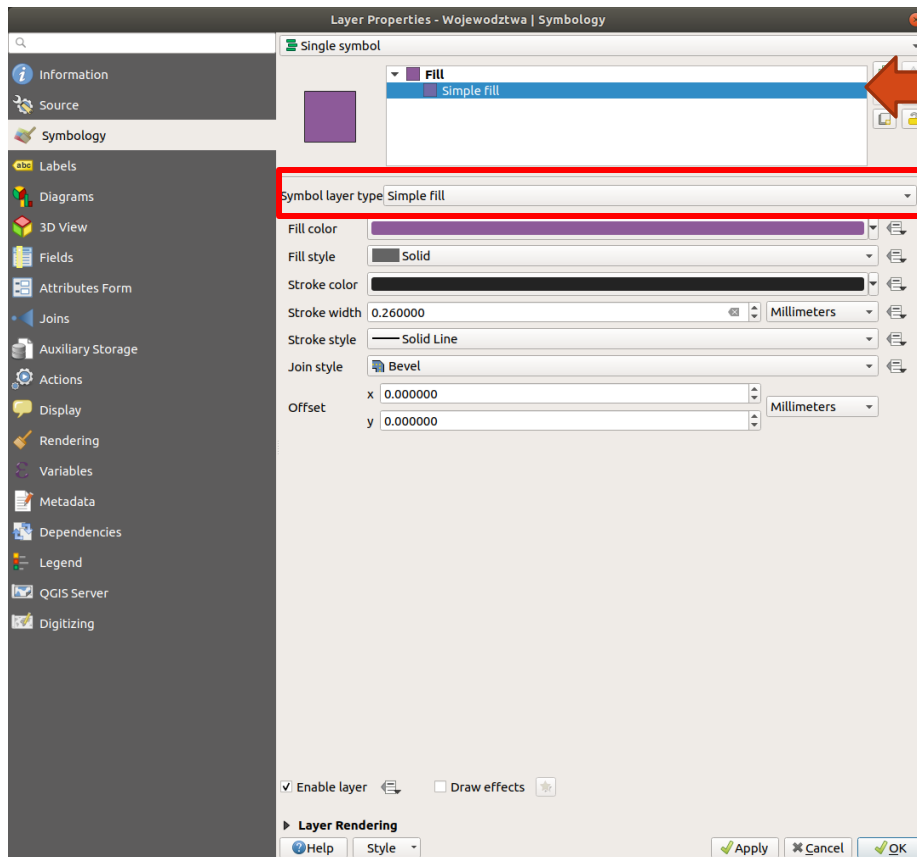
Generator geometrii



W przykładzie warstwa poligonowa z województwami (szara) została na czas wyświetlania przekształcona w locie na warstwę punktową zawierającą centroidy poligonów.

Nową warstwę punktową zawierającą centroidy województw możemy utworzyć używając polecenia Vector – Geometry Tools – Centroids. Generator geometrii nie tworzy nowej warstwy (zapisywanej na dysku) a jedynie zmienia geometrię obiektów na czas ich wyświetlania.

Generator geometrii



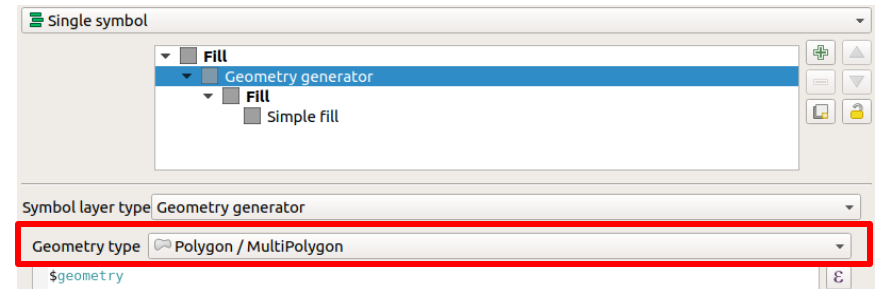
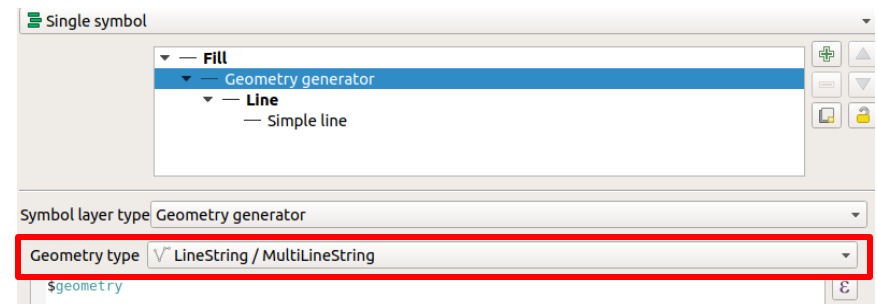
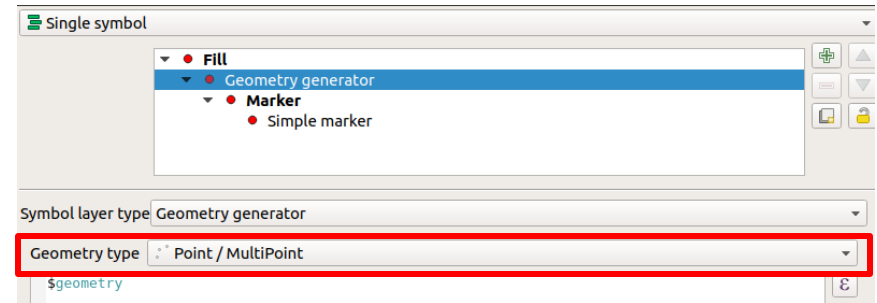
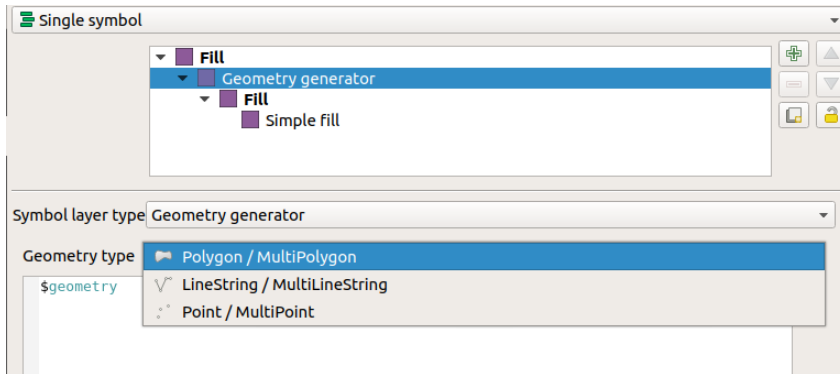
- Centroid fill
- Geometry generator
- Gradient fill
- Line pattern fill
- Point pattern fill
- Raster image fill
- SVG fill
- Shapeburst fill
- Simple fill
- Outline: Arrow
- Outline: Hashed line
- Outline: Marker line
- Outline: Simple line

W oknie właściwości warstwy wybrać jako **Symbol layer type** – **Geometry generator**

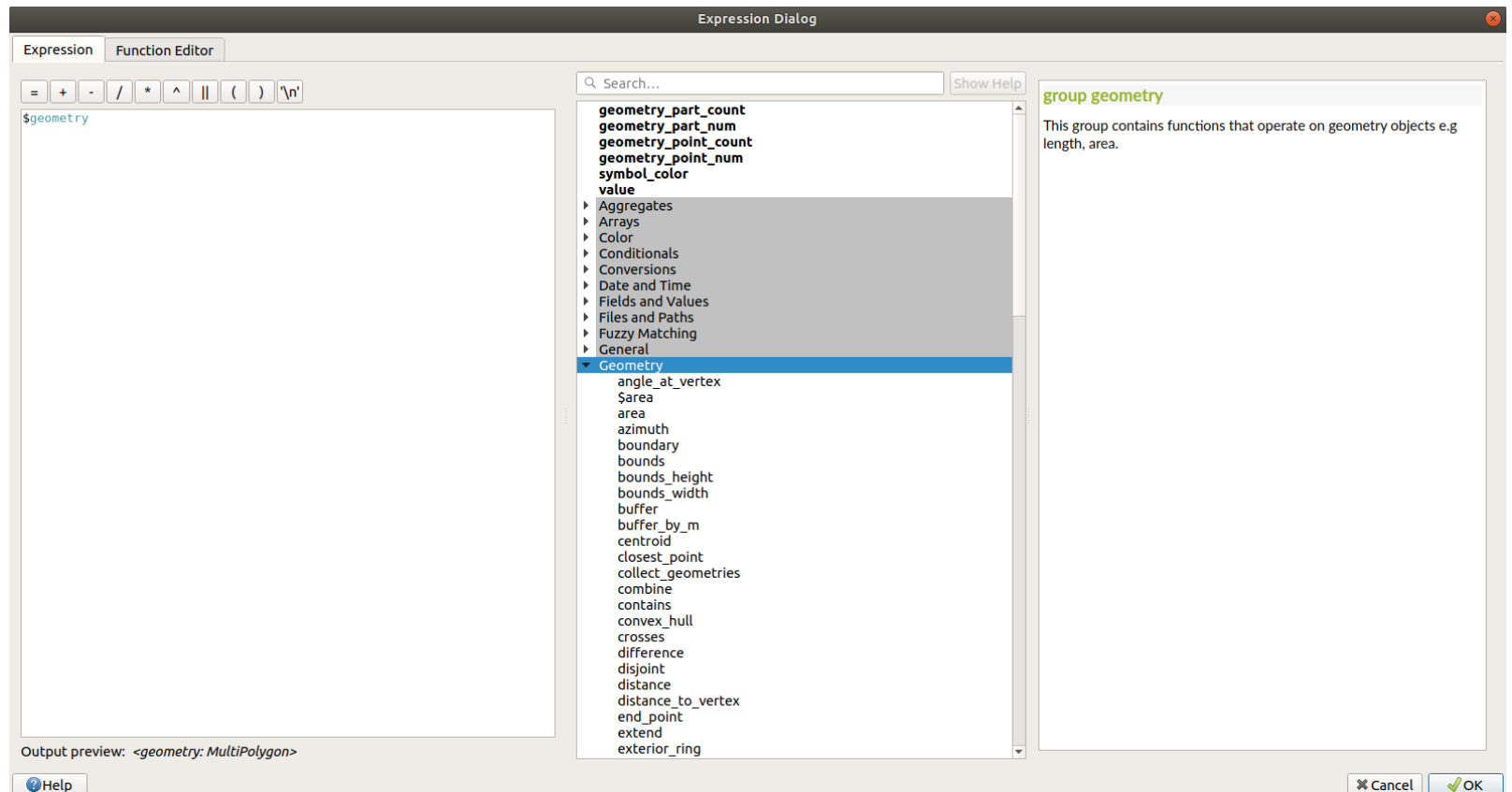
Generator geometrii

Generator geometrii pozwala na wybór trzech typów wynikowej geometrii (Geometry type):

- obiekty punktowe (Point/MultiPoint)
- obiekty liniowe (Line/MultiLine)
- obiekty poligonowe (Polygon/MultiPolygon)



Generator geometrii

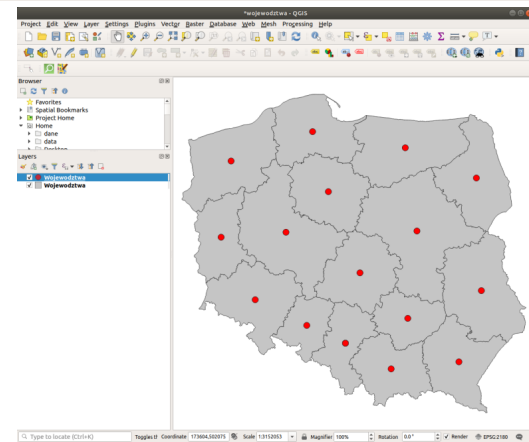


Przykład 1. Wyznaczanie centroidów

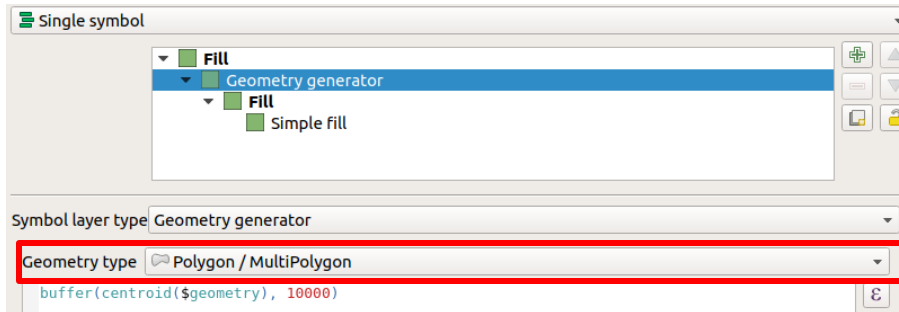
The image shows two windows from the QGIS software. On the left is the 'Layer Properties - Województwa | Symbology' window. It shows a 'Single symbol' layer with a 'Geometry generator' symbol type. The 'Geometry type' is set to 'Point / MultiPoint'. The expression field contains the text `centroid($geometry)`. A red box highlights the 'Expression Editor' icon in the bottom right corner of this window. On the right is the 'Expression Dialog' window. It shows the 'Function Editor' tab with the same expression `centroid($geometry)` entered. The 'Geometry' category is selected in the function list, and the 'centroid' function is highlighted. The 'Output preview' shows `<geometry: Point>`. The dialog also includes a 'Show Help' button and a 'function centroid' help panel on the right, which explains that the function returns the geometric center of a geometry and provides the syntax `centroid(geometry)` and an example `centroid($geometry) → a point geometry`. At the bottom of the dialog are 'Cancel' and 'OK' buttons.

Wpisz wyrażenie lub edytuj okno dialogowe

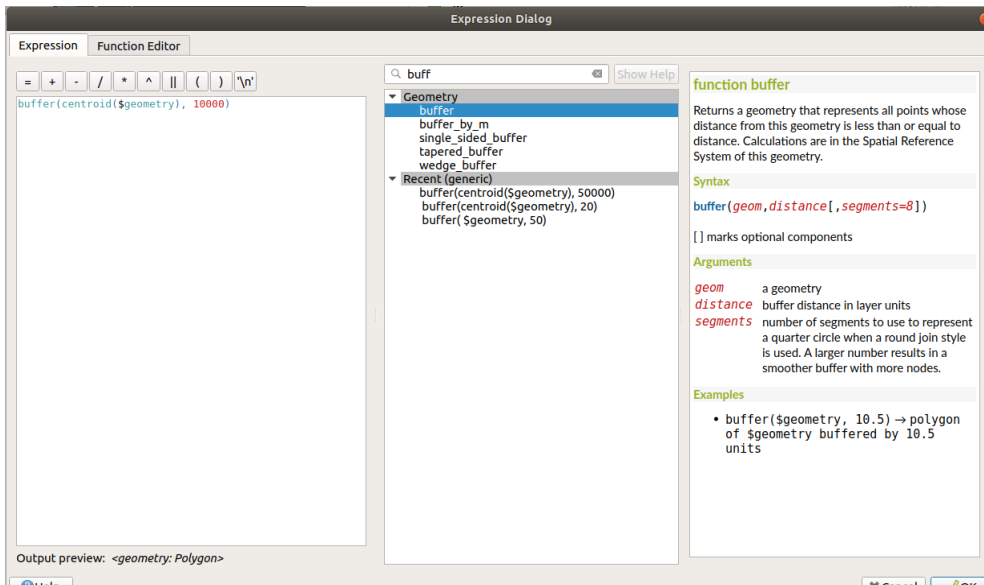
Wyrażenie ***centroid(\$geometry)*** wyświetli centroidy dla każdego poligonów (czerwone punkty).



Przykład 2. Strefa buforowa wokół centroidów.



Wskazać Geometry type - Polygon

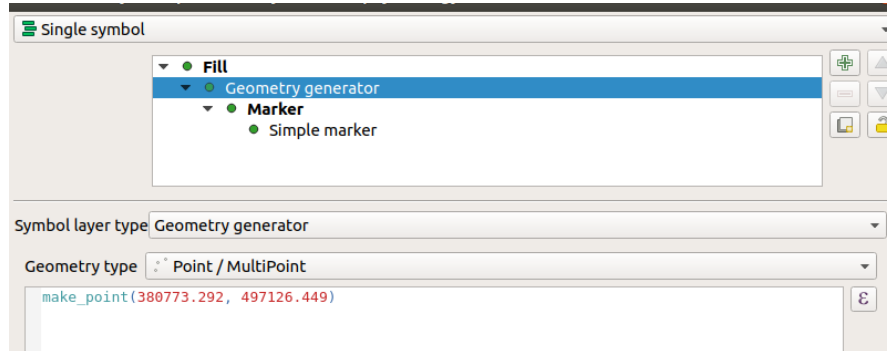


Wyznaczenie strefy buforowej szerokości 10000 m wokół centroidów poligonów.

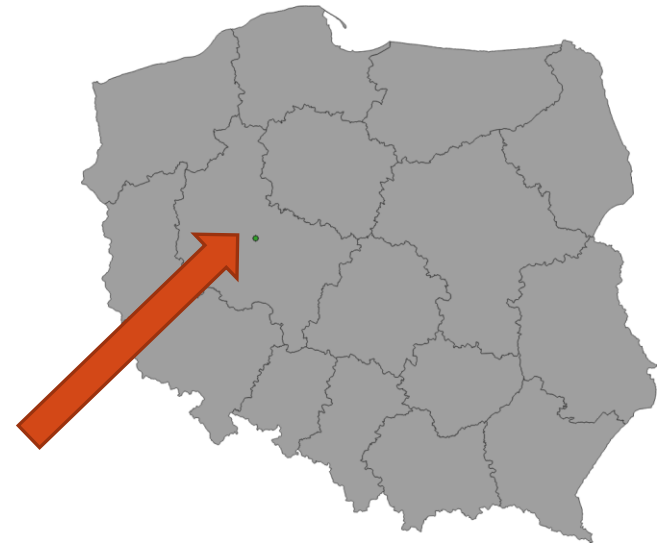
buffer(centroid(\$geometry), 10000)

Przykład 3. Punkty o określonych współrzędnych

Wyrażenie *make_point(x, y)* tworzy punkty o współrzędnych określonych przez parametr x, y.



Utworzono punkt odpowiadający centroidowi dla województwa wielkopolskiego



Przykład 3. Punkty o określonych współrzędnych

W poprzednim przykładzie utworzyliśmy punkt na podstawie podanych współrzędnych (były to współrzędne centroidu dla województwa wielkopolskiego).

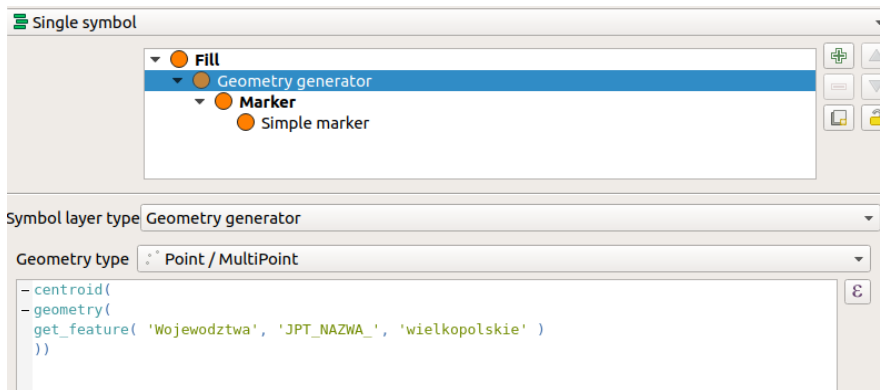
Poniższe wyrażenie pozwala na wyświetlenie centroidu dla obiektu o określonych atrybutach zdefiniowanych w funkcji `get_feature()`

```
centroid(geometry(get_feature('Wojewodztwo', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie')))
```

- `get_feature('Wojewodztwo', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie')` - polecenie `get_feature` – zwraca pierwszy obiekt w warstwie o określonych atrybutach. W przykładzie należy wybrać obiekt, dla którego w tabeli atrybutów warstwy Województwa 'JPT_NAZWA_' = 'wielkopolskie'. W funkcji `get_feature()` pierwszy atrybut '**Wojewodztwo**' oznacza nazwę warstwy, drugi atrybut '**JPT_NAZWA_**' oznacza nazwę pola w tabeli atrybutów, trzeci atrybut '**wielkopolskie**' to wartość atrybutu z pola '**JPT_NAZWA_**'
- `geometry()` - zwraca geometrię dla obiektu zdefiniowanego w argumencie tej funkcji; w przykładzie jest to obiekt zdefiniowany przez `get_feature('Wojewodztwo', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie')`, czyli województwo wielkopolskie.
- `centroid()` - zwraca centroid dla geometrii zdefiniowanej jako argument tej funkcji.

Przykład 3. Punkty o określonych współrzędnych

```
centroid(geometry(get_feature('Wojewodztwo', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie')))
```



Utworzono punkt odpowiadający centroidowi dla województwa wielkopolskiego

Przykład 3. Punkty o określonych współrzędnych

Wyrażenie `make_point(x, y)` tworzy punkty o współrzędnych określonych przez paramer `x`, `y`.

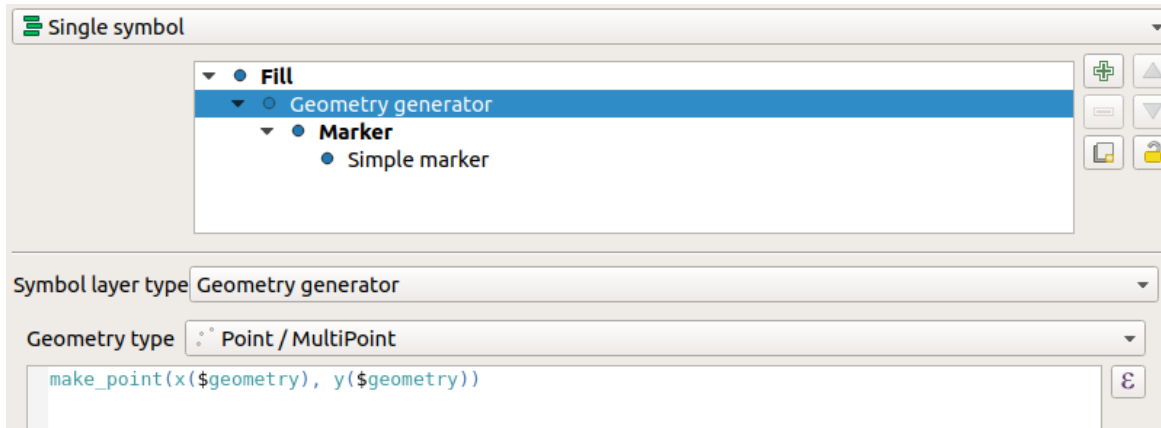
W wyrażeniu `make_point(x($geometry), y($geometry))`:

- `x($geometry)` - zwraca współrzędną `x` dla obiektu punktowego lub współrzędną `x` centroidu dla obiektów poligonowych/liniowych.
- `y($geometry)` - zwraca współrzędną `y` dla obiektu punktowego lub współrzędną `y` centroidu dla obiektów poligonowych/liniowych.

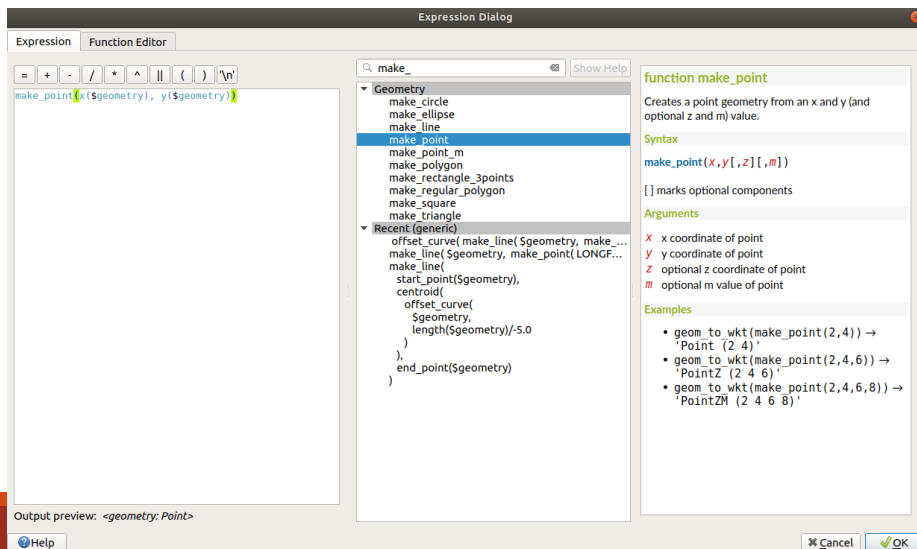
Zatem `x($geometry)`, `y($geometry)` to współrzędne centroidów dla poszczególnych poligonów.

Wyrażenie `make_point(x($geometry), y($geometry))` wyświetli punkty o współrzędnych `x,y` odpowiadających centroidom poligonów.

Przykład 3. Punkty o określonych współrzędnych



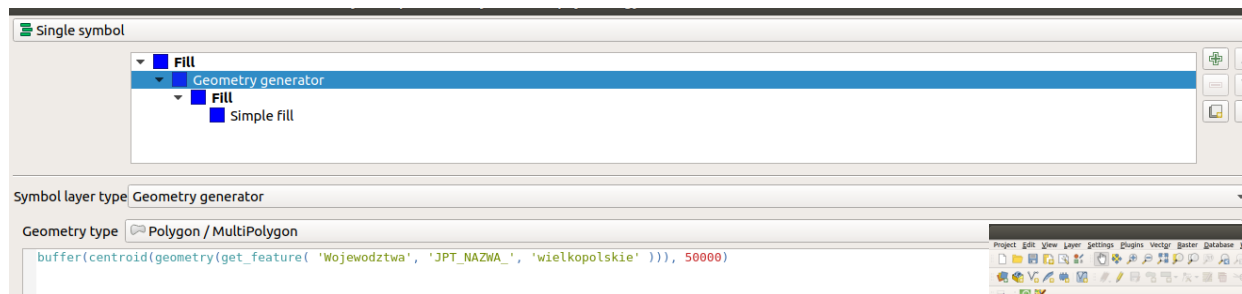
Wyrażenie ***make_point(x(\$geometry), y(\$geometry))*** wyświetli punkty o współrzędnych x,y odpowiadających centroidom poligonów.



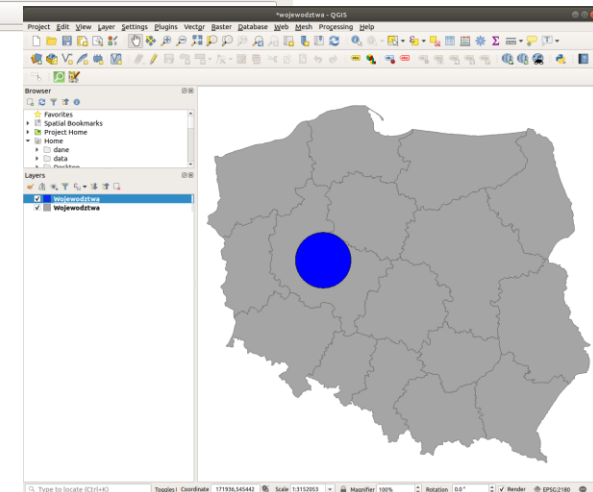
Przykład 4. Strefa buforowa – cd.

Geometry type: Polygon

Wyrażenie: `buffer(centroid(geometry(get_feature('Wojewodztwo', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie'))), 50000)`



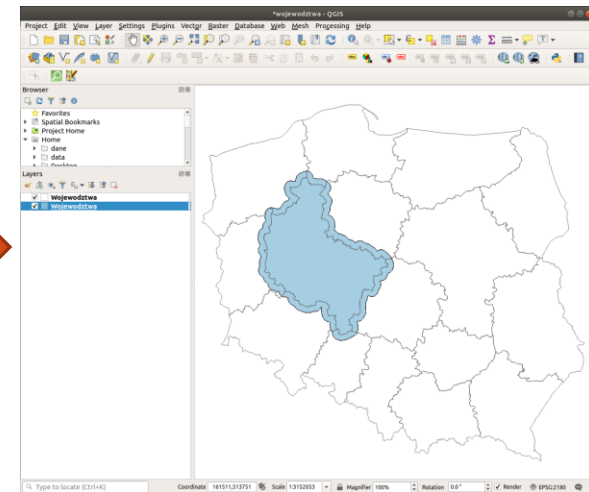
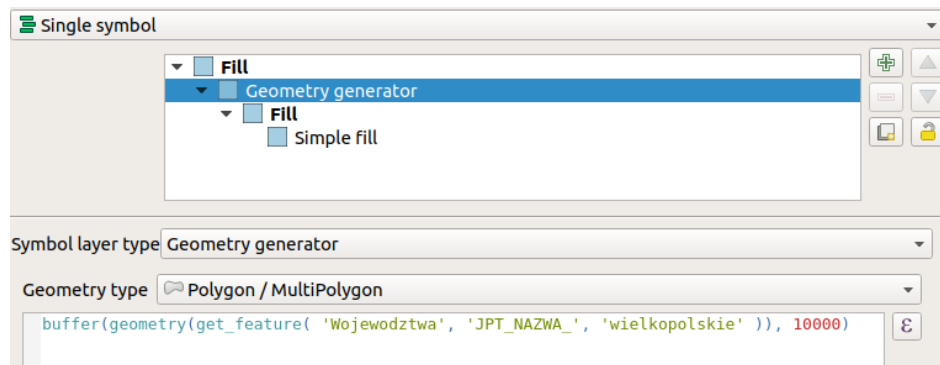
Strefa buforowa o szerokości 50km (50000m)
wokół centroidu dla województwa wielkopolskiego



Przykład 4. Strefa buforowa – cd.

Geometry type: Polygon

Wyrażenie: `buffer(geometry(get_feature('Wojewodztwo', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie')), 10000)`

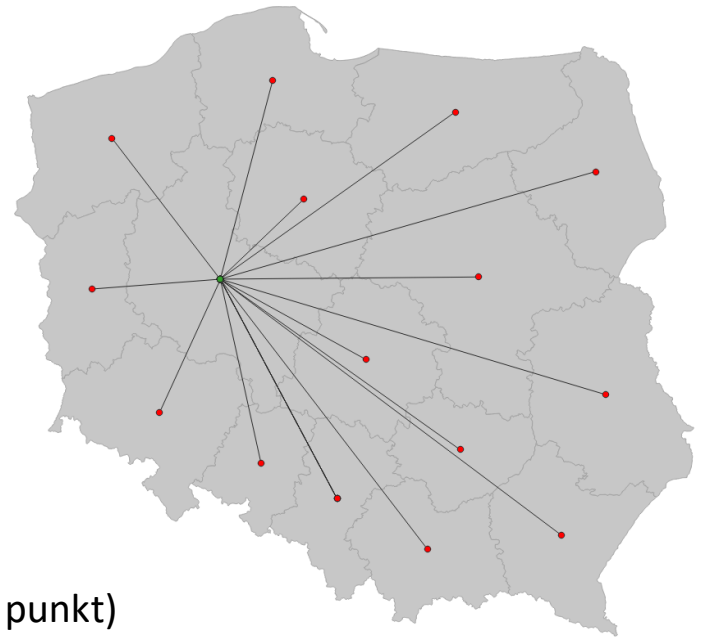
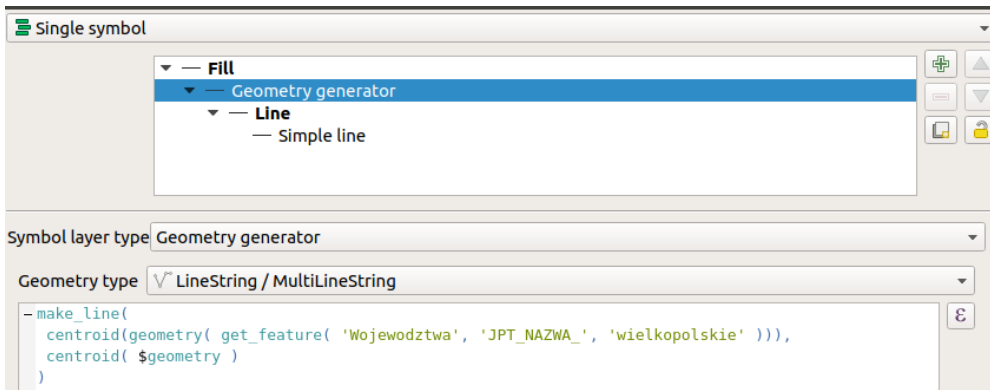


Strefa buforowa o szerokości 10km wokół granic województwa wielkopolskiego

Przykład 5. Linie łączące centroidy

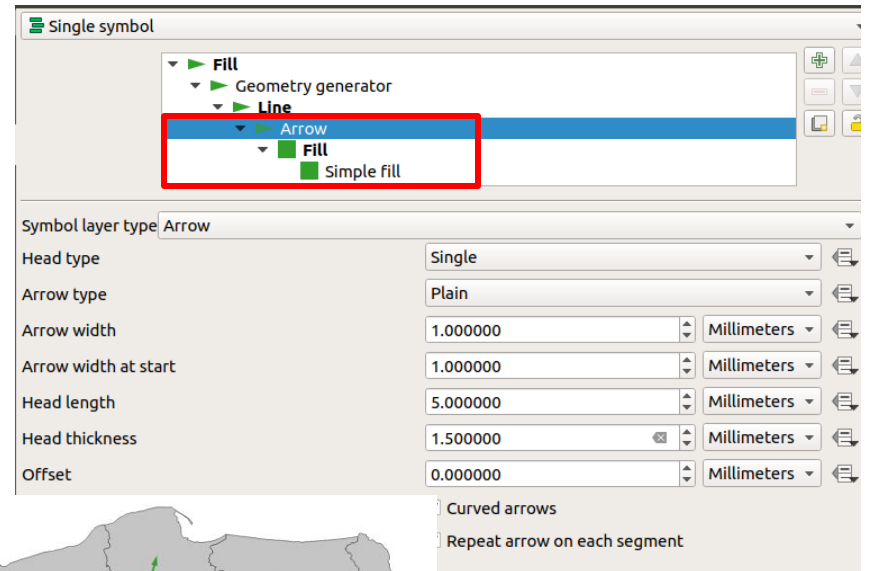
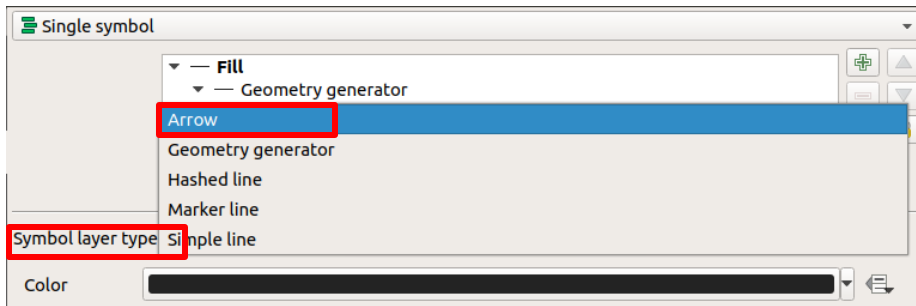
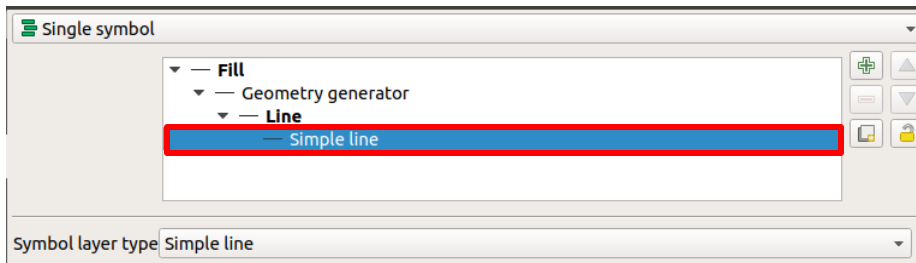
```
make_line(  
centroid(geometry(get_feature( 'Wojewodztwa', 'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie' ))),  
centroid( $geometry )  
)
```

Funkcja `make_line()` przyjmuje 2 argumenty – punkt początkowy i końcowy linii



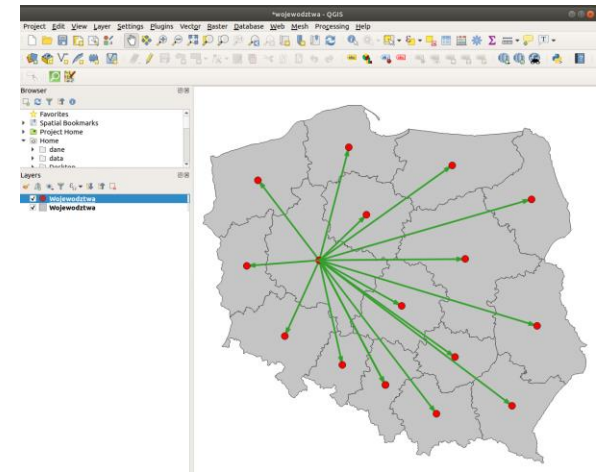
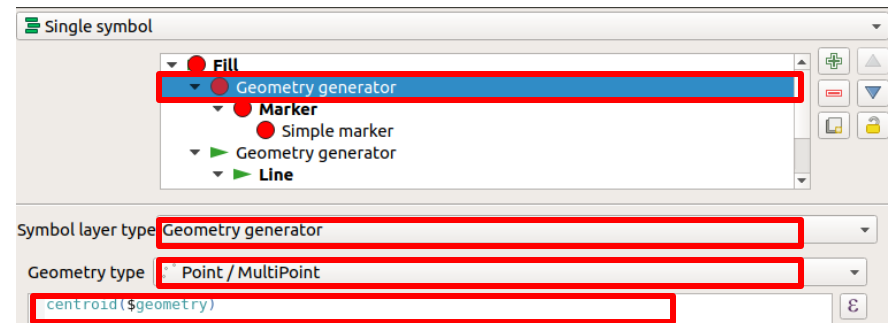
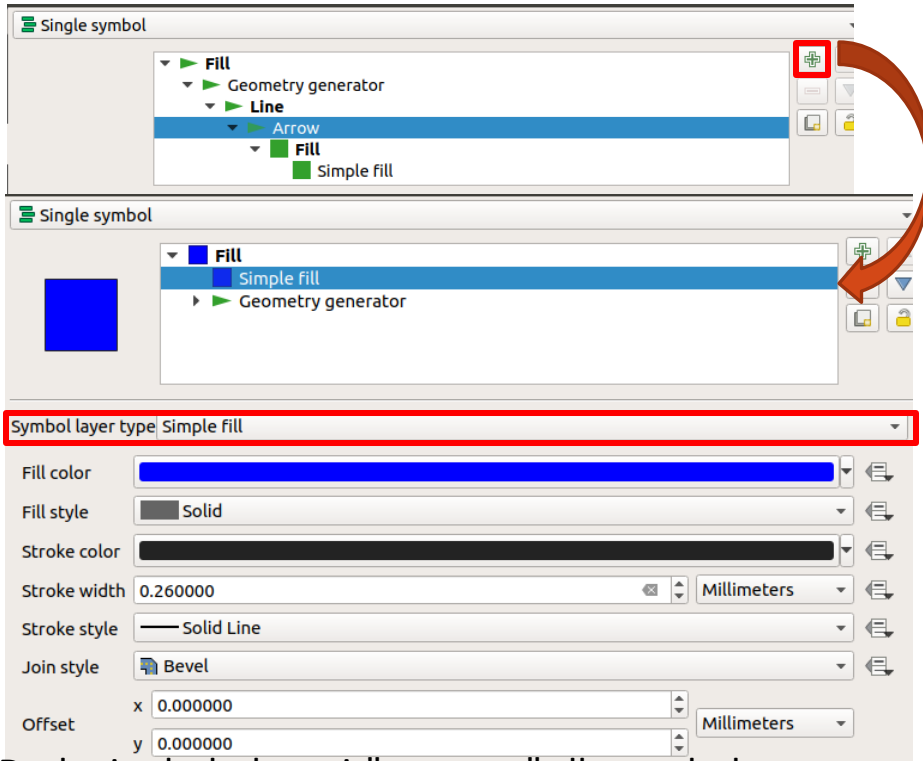
Linie łączące centroid województwa wielkopolskiego (zielony punkt) z centroidami pozostałych województw (czerwone punkty)

Przykład 5. Linie łączące centroidy – zmiana sposób wyświetlania linii



Zmienić typ symbolu (Symbol layer type) z **Simple line** na **Arrow**

Przykład 5. Linie łączące centroidy – dodanie centroidów



Dodanie dodatkowej "warstwy" dla symbolu.
Dla dodanego symbolu zmienić Symbol layer type
z Simple fill na Geometry generator,
Geometry type: Point, Wyrażenie: centroid(\$geometry)

**Centroidy i linie wyświetlone są jako
dwa różne symbole przypisane do tej
samej warstwy**

Przykład 6. Zakrzywione linie

```
make_line(  
  start_point(make_line(centroid(geometry( get_feature( 'Wojewodztwa',  
  'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie'))), centroid($geometry))),  
  centroid(  
    offset_curve(make_line(centroid(geometry( get_feature( 'Wojewodztwa',  
    'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie'))), centroid($geometry)),  
    length(make_line(centroid(geometry( get_feature( 'Wojewodztwa', 'JPT_NAZWA_',  
    'wielkopolskie'))), centroid($geometry)))/+8.0  
  )  
),  
  end_point(make_line(centroid(geometry( get_feature( 'Wojewodztwa',  
  'JPT_NAZWA_', 'wielkopolskie'))), centroid($geometry)))  
)
```

Przykład 6. Zakrzywione linie

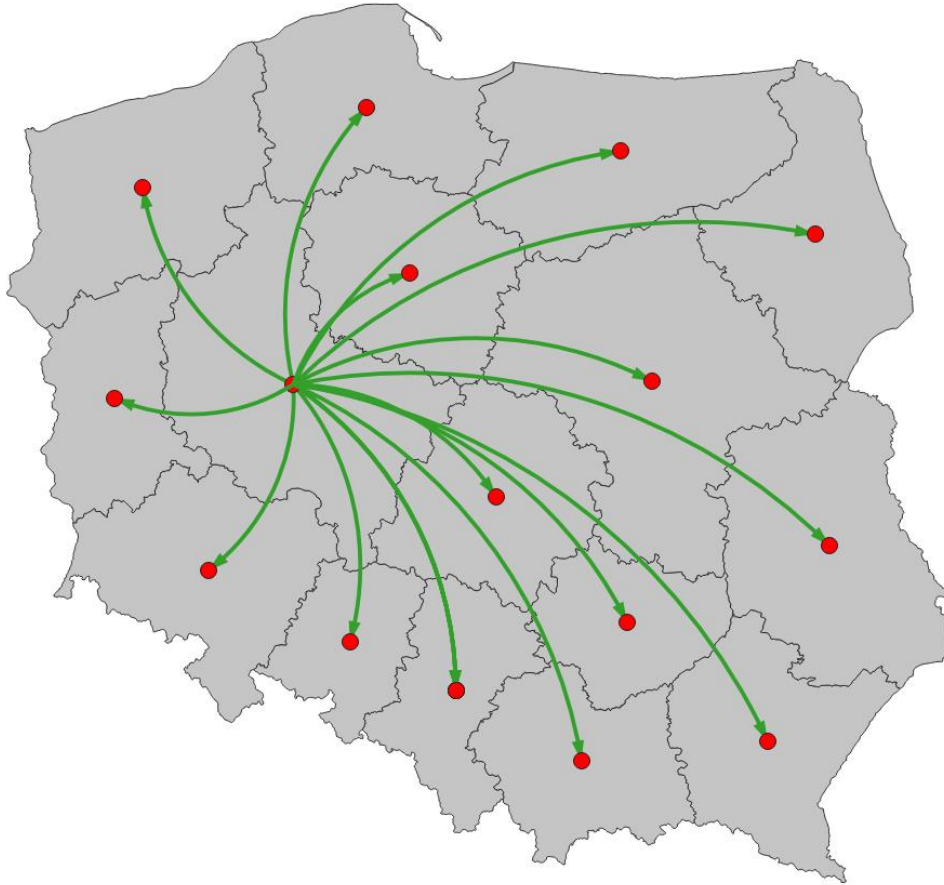


Zmienić typ symbolu (Symbol layer type) z **Simple line** na **Arrow**.

Zaznaczyć 'Curved arrows'

Symbol layer type	Arrow	
Head type	Single	↔
Arrow type	Plain	↔
Arrow width	1.000000	Millimeters ↔
Arrow width at start	1.000000	Millimeters ↔
Head length	5.000000	Millimeters ↔
Head thickness	1.500000	Millimeters ↔
Offset	0.000000	Millimeters ↔
	<input checked="" type="checkbox"/> Curved arrows	
	<input checked="" type="checkbox"/> Repeat arrow on each segment	

Przykład 6. Zakrzywione linie



Dodać dodatkową "warstwę do symbolu" przedstawiającą centroidy województw (patrz Przykład 5)

Rycina przedstawia linie przepływu od centroidu województwa wielkopolskiego do centroidów pozostałych województw

Zadania do wykonania

Używając generatora geometrii proszę wyznaczyć:

- Centroid tylko dla województwa mazowieckiego
- Strefę buforową o szerokości 15 km wokół centroidu województwa mazowieckiego
- Strefę buforową o szerokości 25 km wokół granic województwa mazowieckiego
- Linie łączące centroid województwa mazowieckiego z centroidami pozostałych województw. Linie proszę przedstawić w postaci strzałek w kolorze niebieskim. Proszę dodać także symbol pokazujący centroidy województw.