



support

**Zeszyt ćwiczeń
GIS w QGIS
(poziom zaawansowany)**



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



Ćwiczenie 1. Zaawansowana edycja danych wektorowych	4
Edycja danych	4
Narzędzia zaawansowanej edycji	4
Zaawansowana digitalizacja	5
Przyciąganie (snapping)	6
Edycja topologiczna	7
Ćwiczenie 2. Kontrola topologii	7
Ćwiczenie 3. Filtrowanie danych	9
Filtrowanie widoku mapy	9
Filtrowanie tabeli atrybutów	11
Ćwiczenie 4. Zaawansowana wizualizacja warstw wektorowych	12
Symbolizacja danych wektorowych	12
Symbol pojedynczy	12
Typy warstw symbolu	12
Symbolizacja zaawansowana	14
Wartość unikalna	14
Symbol stopniowy	14
Styl oparty o dane	15
Ćwiczenie 5. Symbolizacja kartograficzna, klasyfikacja	16
Tworzenie kartogramu z wykorzystaniem granic administracyjnych oraz Banku Danych Lokalnych GUS.	16
Kartodiagramy w QGIS – wykresy na mapach	21
Asystent wielkości	23
Ćwiczenie 6. Tworzenie i edycja stylu, poziomy wyświetlania warstw symboli	24
Tworzenie i edycja stylu	24
Poziomy wyświetlania warstw symboli	25
Ćwiczenie 7. Etykietowanie	27
Pasek narzędzi etykiety	27
Etykietowanie oparte na danych	28
Ćwiczenie 8. Publikacja map w sieci	29
Ćwiczenie 9. Zarządzanie tabelą atrybutów	31
Ćwiczenie 10. Zmiana rodzaju edytora - typu widżetu	38
Ćwiczenie 11. Autouzupełnianie atrybutów	39
Funkcje stałe w kalkulatorze pól	39

Wartość domyślna w formularzu atrybutów	40
Ćwiczenie 12. Geotagowane zdjęcia w QGIS	42
Ćwiczenie 13. Zaawansowane analizy przestrzenne	43
Ćwiczenie 13a. Ekstrakcja izolinii wysokościowych (warstwic) z numerycznego modelu terenu i porównanie ich przebiegu z topograficzną mapą PZGiK 1: 10000	44
Ćwiczenie 13b. Diagram Woronoja	48
Ćwiczenie 13c. Triangulacja Delone	50
Ćwiczenie 14. Praktyczne wykorzystanie zaawansowanych funkcji geoprocessingu	50
Ćwiczenie 14a. Analizy sieciowe - wtyczka QNEAT3 i algorytmy GRASSa	50
Ćwiczenie 14b. Analiza czasu dojścia do przystanku komunikacji miejskiej	53
Ćwiczenie 15. Kontenery danych: Shapefile, Geopackage, PostgreSQL/PostGIS	57
Ćwiczenie 15a. Geopaczka	58
Ćwiczenie 15b. PostgreSQL/PostGIS	62
Ćwiczenie 16 Obsługa wtyczek rozszerzających funkcjonalność QGIS o elementy wspierające wdrożenie INSPIRE, w tym praca na plikach GML	64
Ćwiczenie 17. Przetwarzanie wsadowe i atlas map	65
Ćwiczenie 17a. Przetwarzanie wsadowe	65
Ćwiczenie 17b. Atlas map	67
Ćwiczenie 17c. Automatyzacja pracy w QGIS - Modelarz graficzny w QGIS	69

Materiały szkoleniowe w formie zeszytu ćwiczeń zostały opracowane dla wersji QGIS 3.4 LTR, która była również wykorzystywana podczas szkolenia.








Ćwiczenie 1. Zaawansowana edycja danych wektorowych

Edycja danych







Jeśli QGIS umożliwia edycję warstwy w danym formacie na pasku narzędzi aktywny jest przycisk . Po jego kliknięciu dana warstwa przechodzi w tryb edycji, a poszczególne przyciski do edycji są aktywowane. W zależności od typu geometrii mogą być dostępne różne opcje edycji. Działanie przycisków odnosi się do warstwy aktualnie zaznaczonej na liście, szczególnie ważne jeśli edytowanych jest kilka warstw jednocześnie. Aby wyjść z trybu edycji należy ponownie kliknąć na przycisk  lub poprzez wybór opcji w menu Bieżąca edycja.

Narzędzia zaawansowanej edycji

Jeśli pasek z zaawansowanymi narzędziami edycji nie jest widoczny należy w menu "Widok->Paski narzędzi" wybrać pozycję *Pasek zaawansowanej digitalizacji*.


- **Cofnij**  i **Ponów**  - QGIS przechowuje historię edycji od momentu ostatniego zapisu danych. Po zapisaniu zmian na dysku historia jest czyszczona.
- **Obróć obiekt(y)**  - pozwala obrócić obiekt lub zaznaczoną grupę obiektów wokół centroidu. W nowszych wersjach QGIS (>2.14) możliwe jest ręczne wpisanie kąta obrotu oraz zmienić punkt obrotu (z pomocą przycisku Ctrl).
- **Dodaj pierścień**  - pozwala stworzyć pierścień (dziurę) wewnątrz poligonu. Edycję wykonujemy analogicznie jak dla zwykłego poligonu - lewym klawiszem wskazujemy wierzchołki, prawym kończymy edycję. Jeśli pierścień wychodzi poza poligon nie zostanie on utworzony.
- **Wypełnij pierścień**  - pozwala stworzyć nowy poligon wewnątrz istniejącego. Działa podobnie jak narzędzie Dodaj pierścień, dodatkowo jednak tworzy wewnątrz pierścienia nowy obiekt.
- **Usuń pierścień**  - po kliknięciu wewnątrz pierścienia zostanie on usunięty.
- **Dodaj część**  - pozwala tworzyć geometrie wieloczęściowe - jeden obiekt może składać się z kilku osobnych geometrii. Aby poprawnie dodać część należy najpierw zaznaczyć pojedynczy obiekt a następnie narysować nową geometrię. Jeśli warstwa

nie ma typu geometrii wieloczęściowych przy próbie zapisu nowo dodane geometrie nie zostaną dodane.

- **Usuń część**  - usuwa wskazaną część obiektu wieloczęściowego. Jeśli wskazany obiekt nie jest wieloczęściowy lub zawiera tylko jedną część nie zostanie on usunięty.
- **Zmień kształt obiektu**  - pozwala zmienić kształt obiektu liniowego lub poligonu. Operacja polega na dodaniu lub usunięciu fragmentu linii. Muszą istnieć przynajmniej dwa punkty przecięcia z istniejącą geometrią. Dla obiektów liniowych kształt linii pomiędzy pierwszym i ostatnim przecięciem zostanie zamieniony na nowy przebieg. W przypadku poligonów w zależności od strony nowej linii do poligonu zostanie dodany nowy lub usunięty istniejący fragment geometrii. W przypadku usuwania pozostaje większa część.
- **Rozdziel obiekty**  - pozwala rozdzielić obiekt na dwa lub więcej osobnych obiektów. Przed rysowaniem linii podziału należy zaznaczyć obiekty, które chcemy aby zostały podzielone. Jeśli linia podziału przechodzi przez nie zaznaczony obiekt to nie zostanie on podzielony. Atrybuty nowo powstałych obiektów są kopiowane z pierwotnego.
- **Wyodrębnij części**  - działa analogicznie jak "Rozdziel obiekty", ale nie są tworzone nowe, osobne obiekty, ale zostaje podzielona sama geometria i powstaje obiekt wieloczęściowy.
- **Połącz zaznaczone obiekty**  - łączy zaznaczone obiekty w jeden. Jeśli geometrie nie przylegają do siebie powstanie obiekt wieloczęściowy. Po aktywowaniu tego narzędzia pojawi się dodatkowe okno, w którym można ustawić opcje związane z wypełnieniem atrybutów nowego obiektu. Mogą one zostać skopiowane z jednego z łączonych obiektów (wybór opcji z menu lub zaznaczenie rekordu i kliknięcie przycisku "Pobierz atrybuty z wybranego obiektu") lub wyliczony statystycznie z wartości pola w poszczególnych obiektach. Nową wartość można również wpisać ręcznie zmieniając ostatni wiersz w tabeli (*Połącz*). Przycisk "Usuń obiekt z listy wybranych" pozwala wykluczyć wybrany obiekt z łączenia (jeśli np. został wybrany przypadkowo).
- **Połącz atrybuty wybranych obiektów**  - działa analogicznie jak narzędzie *Połącz zaznaczone obiekty* ale nie łączy zaznaczonych obiektów, tylko zmienia ich atrybuty zgodnie z ustawionymi opcjami.

Zaawansowana digitalizacja

Umożliwia dokładną wektoryzację obiektów m.in. dzięki tworzeniu linii prostopadłych, równoległych, odcinków o zadanej długości lub pod danym kątem. Aby aktywować nowy panel należy w menu Widok-> Panele wybrać opcję *Panel zaawansowanej digitalizacji*.

Narzędzia zaawansowanej digitalizacji są dostępne podczas trybu edycji, wraz z aktywnym narzędziem dodawanie obiektów. Aby je uaktywnić należy kliknąć ikonę , która uaktywnia następujące pola ułatwiające tworzenie obiektów:

- **d** - pozwala na wpisanie długości rysowanego odcinka
- **a** - umożliwia określenie kąta zawartego pomiędzy dwoma odcinkami
- **x i y** - pola ze współrzędnymi danego wierzchołka

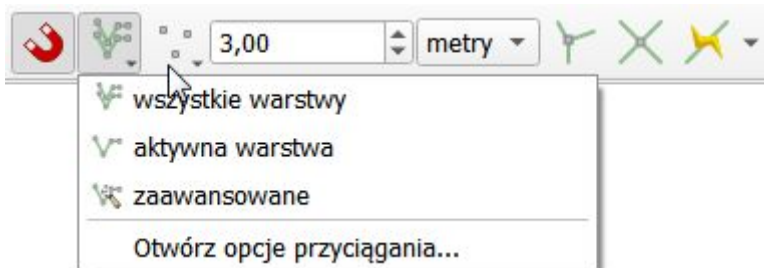
Narzędzia zaawansowanej digitalizacji pozwalają również tworzyć linie równoległe i prostopadłe, a także określenie stałych opcji przyciągania poprzez zdefiniowanie ustawień panelu.

Przyciąganie (snapping)

Przyciąganie ułatwia tworzenie i edytowanie obiektów z wykorzystaniem istniejących geometrii. Tolerancję przyciągania pozwala określić promień w jakim QGIS będzie wyszukiwał najbliższego istniejącego wierzchołka lub segmentu.

Opcje przyciągania można ustawić w menu: Projekt → Ustawienia przyciągania.

Dla wygody warto dodać do widoku pasek narzędzi przyciąganie: Widok → Paski narzędzi → Przyciąganie



Dostępne są trzy tryby przyciągania:

- bieżąca warstwa - ustawienia przyciągania dotyczą aktualnie edytowanej warstwy,
- wszystkie warstwy - przyciąganie dotyczy wszystkich wczytanych warstw,
- zaawansowane - pozwalają ustawić poszczególne opcje dla każdej warstwy indywidualnie.

Jednocześnie można przyciągać do wierzchołka, segmentu lub obu tych elementów. Dodatkowo można zaznaczyć opcję *Włącz przyciąganie na przecięciach* aby mieć pewność, że nawet jeśli na przecięciu segmentów nie ma wierzchołków to kursor i tak zostanie przyciągnięty. Tolerancję można określić jako liczoną na podstawie jednostki miary dla danej warstwy (zależnej od układu współrzędnych; odległość przyciągania zależy od skali mapy) lub w pikselach (stała niezależnie od skali).

Jeśli włączone jest przyciąganie QGIS wyświetli krzyżyk w miejscu, do którego zostanie dociągnięty kursor w momencie kliknięcia.

Edycja topologiczna

QGIS posiada podstawowe możliwości w zakresie edycji topologicznej. Można je ustawić w oknie “*Opcje przyciągania*”. Narzędzia te dostępne są dla wszystkich formatów danych, które można edytować w QGIS, nawet jeśli same nie przechowują informacji topologicznych.

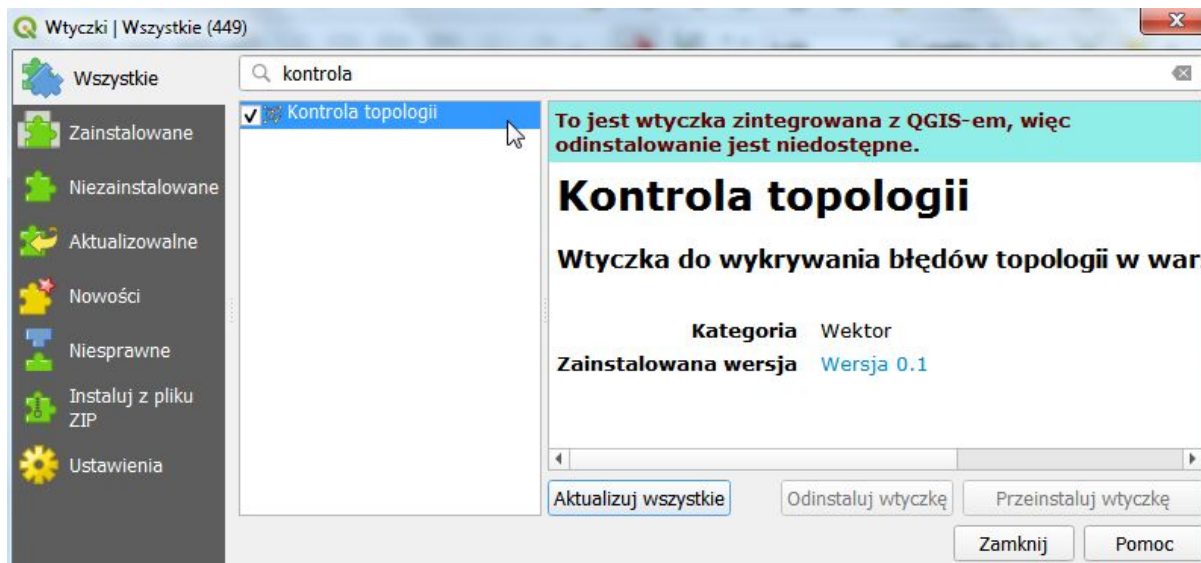
- “*Włącz edycję topologiczną*” pozwala na przesuwanie wspólnych wierzchołków lub segmentów np. wspólnych granic poligonów. Jest to głównie wykorzystywane przez narzędzie
- “*Edycja wierzchołków*”. Należy pamiętać, że w przypadku przesuwania segmentu przesuwany jest tylko ten segment - jeśli jego edycja wpływa na inne segmenty to nie zostaną one przesunięte.

W zaawansowanym trybie przyciągania, dla warstw poligonowych dostępna jest dodatkowa opcja “*Unikaj nakładania się tworzonych poligonów*”. Po jej zaznaczeniu jeśli narysujemy nowy poligon zakrywający inne geometrie z tej samej warstwy to zostanie on przycięty i powstanie wspólna granica z tymi obiektami.

Ćwiczenie 2. Kontrola topologii

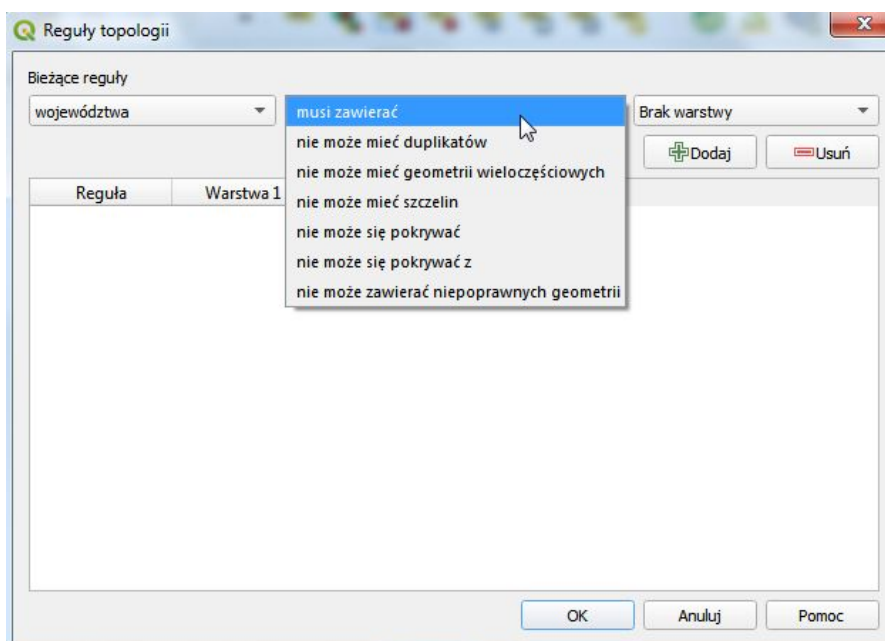
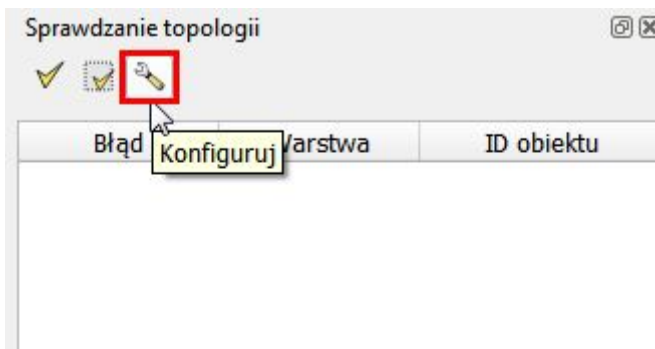
QGIS zawiera narzędzia do kontroli topologii istniejących obiektów umożliwiającymi zlokalizowanie błędów np. nachodzących na siebie poligonów.

Wtyczkę “*Kontrola topologii*” należy włączyć w menu “*Wtyczki → Zarządzanie wtyczkami*”.





Po kliknięciu ikony wtyczki pojawi się nowy panel. Klikając *“Konfiguruj”* można zdefiniować reguły topologiczne, które zostaną sprawdzone.



Reguły te mogą dotyczyć zarówno obiektów na danej warstwie (wzajemne przecinanie się, zduplikowane geometrie) jak i zależności pomiędzy obiektami na dwóch osobnych warstwach. Można zdefiniować wiele reguł jednocześnie, a możliwe do wyboru opcje uzależnione są typu geometrii wybranej warstwy. Po ustawieniu reguł należy kliknąć *“Sprawdź wszystko”* (weryfikacji podlegają wszystkie obiekty) albo *“Sprawdź zakresy”* (weryfikowane są tylko obiekty widoczne w oknie mapy). Po zakończonej weryfikacji lista błędów pojawia się w tabeli, kliknięcie na pozycję przybliży okno mapy do miejsca występowania nieprawidłowości.

Ćwiczenie 3. Filtrowanie danych

Filtrowanie widoku mapy

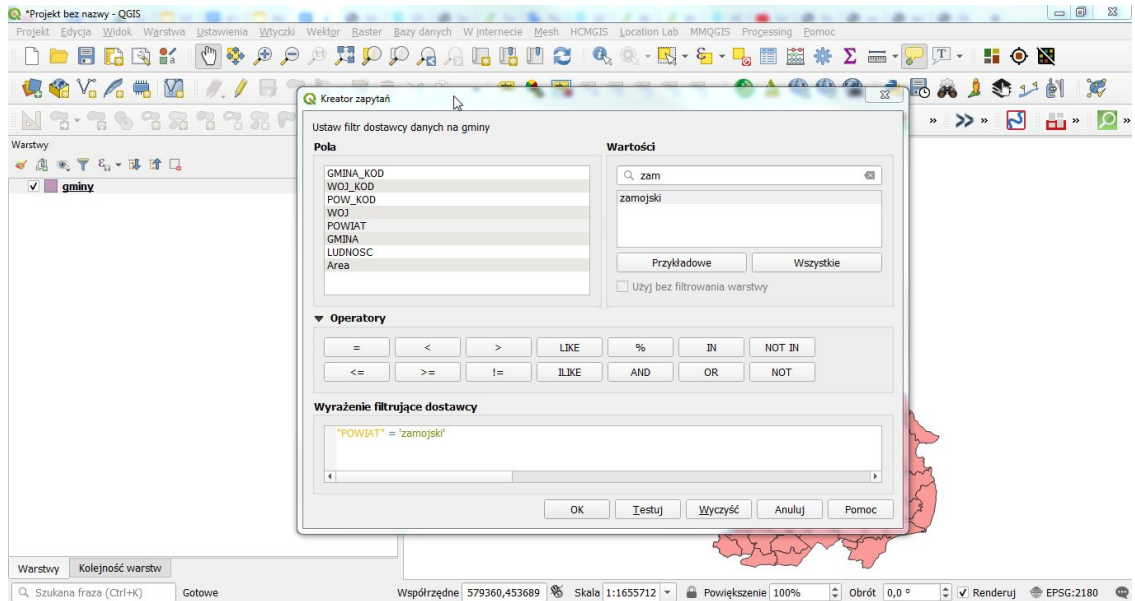
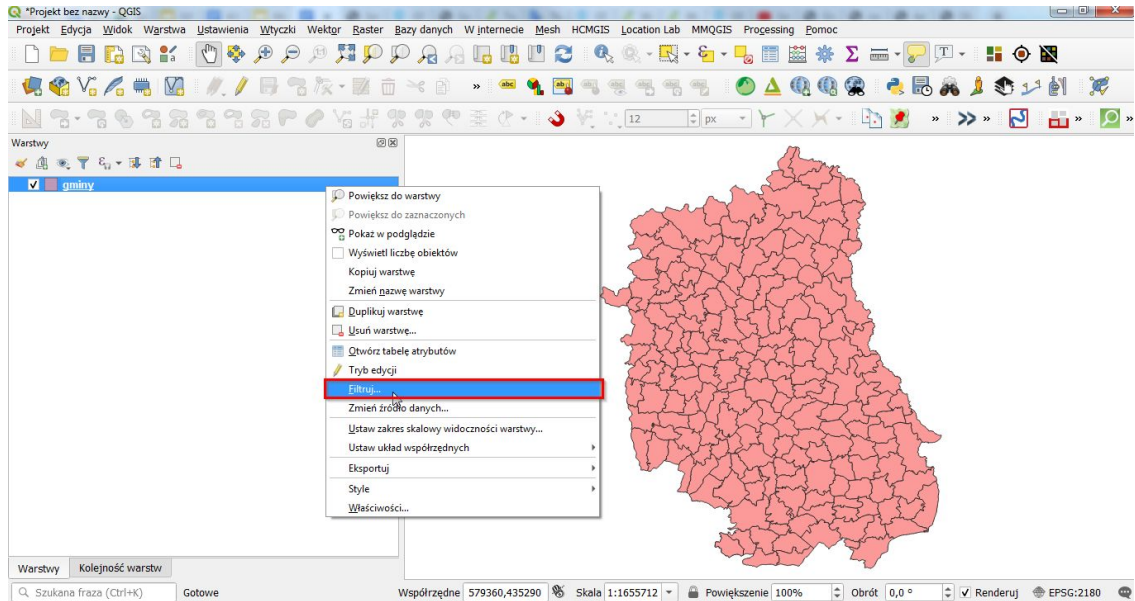
Filtrowanie danych za pomocą narzędzia Filtruj, dostępnego w menu kontekstowym. W wyniku nałożonego filtra w widoku mapy pozostaną jedynie obiekty spełniające wyrażenie. QGIS umożliwia proste filtrowanie danych w warstwie za pomocą prostych wyrażeń i wyświetlanie tylko tych obiektów, które spełniają zadane kryteria. Aby otworzyć okno filtrowania należy kliknąć na warstwę prawym klawiszem i wybrać pozycję *“Filtr...”*

W górnej lewej części znajduje się lista dostępnych pól. Podwójne kliknięcie na jedno z nich spowoduje jego wpisanie w pole tekstowe poniżej. Można podejrzeć unikalne wartości występujące w danej kolumnie lub ich część odpowiednio przyciskami *“Wszystkie”* lub *“Przykładowe”*.

Poniżej znajduje się lista podstawowych operatorów, które służą do porównywania wartości z warunkiem. Operatory matematyczne służą do porównania wartości liczbowych. Operatory LIKE, ILIKE i % służą do porównywania tekstów. LIKE pozwala sprawdzić czy dany ciąg znaków występuje w tekście np:

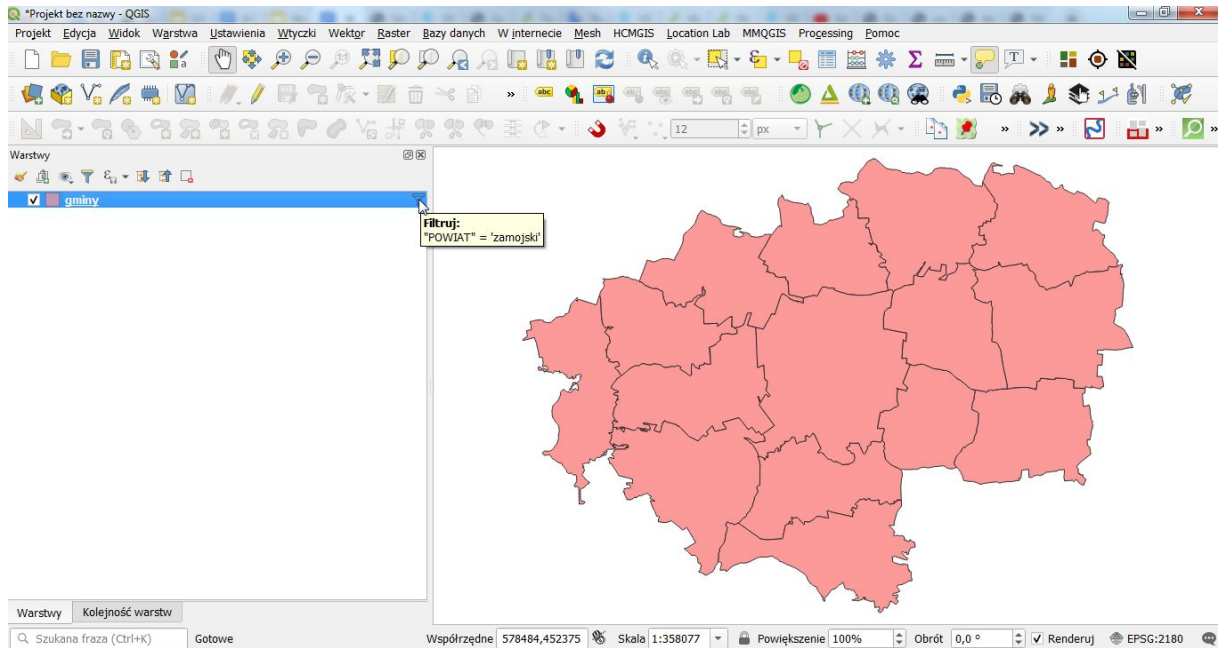
- ‘abcd’ LIKE ‘a’ - zwróci false
- ‘abcd’ LIKE ‘a%’ - zwróci true
- ‘abcd’ LIKE ‘%b%’ - zwróci true

Znak % zastępuje dowolny ciąg znaków, dzięki czemu można wyszukiwać występowanie ciągu znaków w tekście. Operator ILIKE działa w ten sam sposób jak LIKE, ale nie zwraca uwagi na wielkość liter.



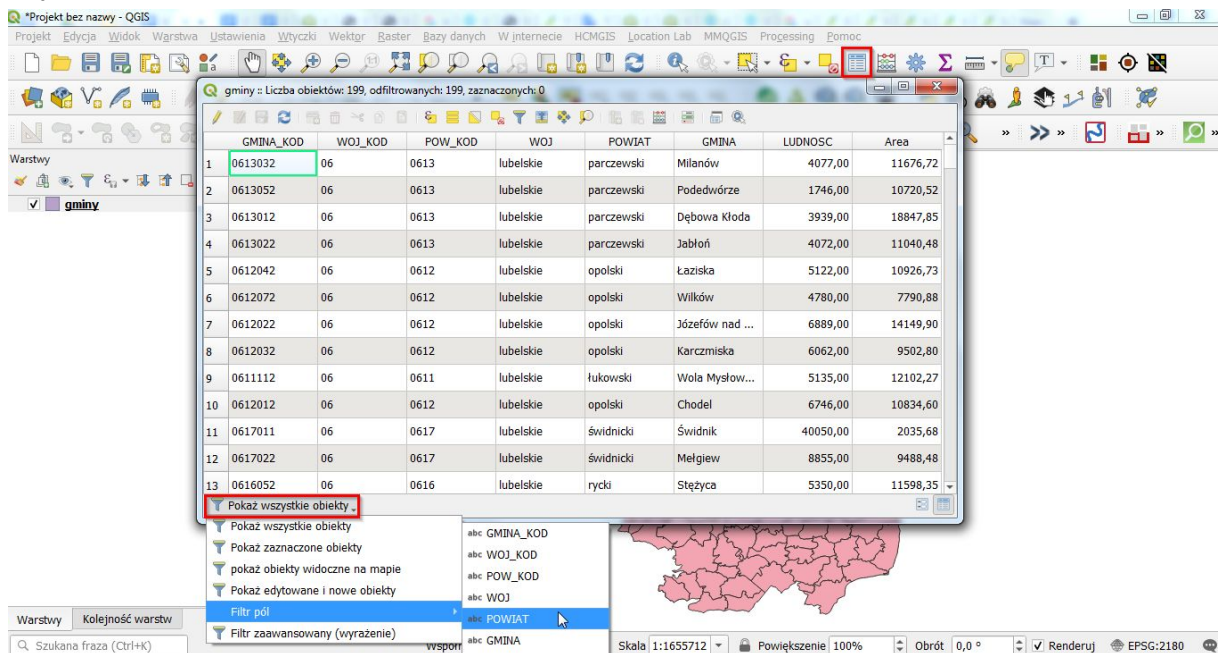
GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl



Filtrowanie tabeli atrybutów

Filtrowanie danych z poziomu tabeli atrybutów. Uwaga: filtrowanie rekordów z tabeli atrybutów nie filtruje obiektów w widoku mapy. Przefiltrowana zostaje jedynie tabela atrybutów.



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Ćwiczenie 4. Zaawansowana wizualizacja warstw wektorowych

Symbolizacja danych wektorowych

QGIS ma kilka typów symbolizacji danych przestrzennych, głównie z nich to:

- Symbol pojedynczy - symbolizacja obejmująca wszystkie obiekty warstwy;
- Wartość unikalna - klasyfikuje obiekty wg unikalnej wartości z tabeli atrybutów lub wyrażenia;
- Symbol stopniowy - klasyfikuje obiekty w przedziałach wartości z tabeli atrybutów lub wyrażenia;
- Oparta na regułach - pozwala zdefiniować dowolne reguły na podstawie wartości z tabeli atrybutów lub wyrażenia, jest to rozwinięcie dwóch poprzednich typów symbolizacji.

Symbol pojedynczy

Standardowy typ symbolizacji obejmujący wszystkie obiekty warstwy bez wykorzystania tabeli atrybutów. Okno dostępne w tym trybie jest standardowe również dla pozostałych typów stylizacji podczas definiowania symbolu. Składa się ono z trzech głównych części. W górnej lewej stronie znajduje się podgląd symbolu, poniżej są poszczególne warstwy symbolu (symbol może składać się z wielu warstw) wraz z przyciskami do zarządzania, a z prawej strony szczegółowe ustawienia dla tych warstw. W zależności od typu geometrii mamy dostęp do różnych rodzajów symboli. Warstwy mogą być zagnieżdżone np. stylizację centroidów poligonów dokonuje się na warstwie znaczników i dostępne są opcje takie same jak przy stylizacji warstwy punktowej.

Zdefiniowane symbole można zapisać i wykorzystać w innych warstwach lub projektach. W menu *Ustawienia->Zarządzanie stylem* można zarządzać dostępnymi symbolami dla poszczególnych typów geometrii oraz paletą kolorów.

Typy warstw symbolu

W zależności od rodzaju geometrii dostępne są różne typy warstw posiadające różne opcje konfiguracyjne.

Punkt

- Prosty znacznik - możliwy jest wybór kształtu znacznika z kilku dostępnych oraz takie właściwości jak kolor wypełnienia i obrysu, rozmiar symbolu, przesunięcie, kąt obrotu;
- Elipsa - podobne do prostego znacznika, ale umożliwia niezależne ustawienie wysokości i szerokości znacznika;
- Znacznik z czcionki - pozwala ustawić jako symbol dowolny znak z dostępnych w systemie czcionek

- Znacznik SVG - ustawienie jako symbolu grafiki w formacie SVG. Dostępna jest bogata biblioteka dostarczonych z QGIS plików SVG i podzielonych na kilka kategorii. Można również wykorzystać własne pliki SVG stworzone w aplikacjach takich jak Inkscape czy Corel Draw.

Linia

- Zwykła linia - standardowa linia z możliwością ustawienia koloru, szerokości, stylu linii (linia, kropki, kreski), jej połączeń i zakończeń
- Linia ze znaczników - pozwala umieścić na linii znaczniki. Znaczniki są symbolizowane w ten sam sposób jak punkty. Rozmieszczenie znaczników na linii można zdefiniować na jeden ze sposobów:
 - równe odstępy, które można zdefiniować w mm lub jednostkach mapy,
 - na każdym wierzchołku linii,
 - na ostatnim albo pierwszym wierzchołku linii,
 - w punkcie środkowym linii

Poligon (wypełnienie)

- Proste wypełnienie - standardowy styl dla poligonów pozwalający ustawić kolor i styl wypełnienia/obrysu czy szerokość obrysu,
- Wypełnienie: centroid - symbol wyświetlany jest w punkcie centralnym poligonu, stylizacja taka sama jak przy znacznikach,
- Wypełnienie: gradient - ustawienie wypełnienia jako gradient, który można zdefiniować z dwóch kolorów (początkowy i końcowy) lub palety kolorów
- Wypełnienie: gradient kształtu - podobne do zwykłego gradientu, ale kierunek rozchodzenia się kolorów uzależniony jest od kształtu poligonu i odzwierciedla jego kształt
- Wypełnienie: linie - umożliwia wypełnienie poligonów równoległymi liniami ustawionymi pod zadaniem kątem i w danej odległości, linie można stylizować tak samo jak warstwy liniowe,
- Wypełnienie: znaczniki - podobne do wypełnienia centroidem, ale znaczniki są równomiernie rozmieszczone na siatce o zadanej szerokości i wysokości,
- Wypełnienie rastrem - pozwala wypełnić poligon plikiem graficznym,
- Wypełnienie SVG - podobne do wypełnienia rastrem, ale za pomocą plików SVG i z możliwością zmiany kolorów,
- Obrys: linia ze znaczników - obrys poligonu można stylizować w ten sam sposób jak linię ze znaczników dla warstw liniowych,
- Obrys: zwykła linia - obrys poligonu można stylizować w ten sam sposób jak zwykłą linię dla warstw liniowych.

QGIS posiada własny format zapisu zdefiniowanych stylów do pliku w formacie QML. W celu zapisania stylu należy z menu przycisku *Styl* (dolna lewa część zakładki *Styl*) i wybrać z podmenu *Zapisz styl* opcję *Plik stylu warstwy QGIS*. Utworzony plik może zostać przesłany innym użytkownikom lub wczytany w innym projekcie dla tej samej warstwy. Jeśli plik QML umieścimy w tym samym folderze co plik z danymi przestrzennymi i nadamy mu

taką samą nazwę to po załadowaniu warstwy do QGIS stylizacja z tego pliku zostanie automatycznie wczytana. Należy jednak pamiętać, że jeśli symbolizacja korzysta z zewnętrznych danych (np. plik SVG) mogą wystąpić problemy przy jej przenoszeniu pomiędzy lokalizacjami.

Klikając prawym przyciskiem myszy na warstwę i wskazując podmenu *Styl* można kopiować i wklejać style pomiędzy wczytanymi warstwami.

Symbolizacja zaawansowana

Wartość unikalna

Służy do oznaczania unikalnych kategorii obiektów na podstawie informacji atrybutowych (typ, rok itp..). Z pola wyboru *Kolumna* należy wybrać kolumnę, dla której zostaną pobrane wartości unikalne. Można również wykorzystać kreator wyrażenia do zdefiniowania bardziej skomplikowanych warunków symbolizacji. Nad listą można wybrać interesująca nas paletę kolorów - istnieje również możliwość dodania własnych palet.

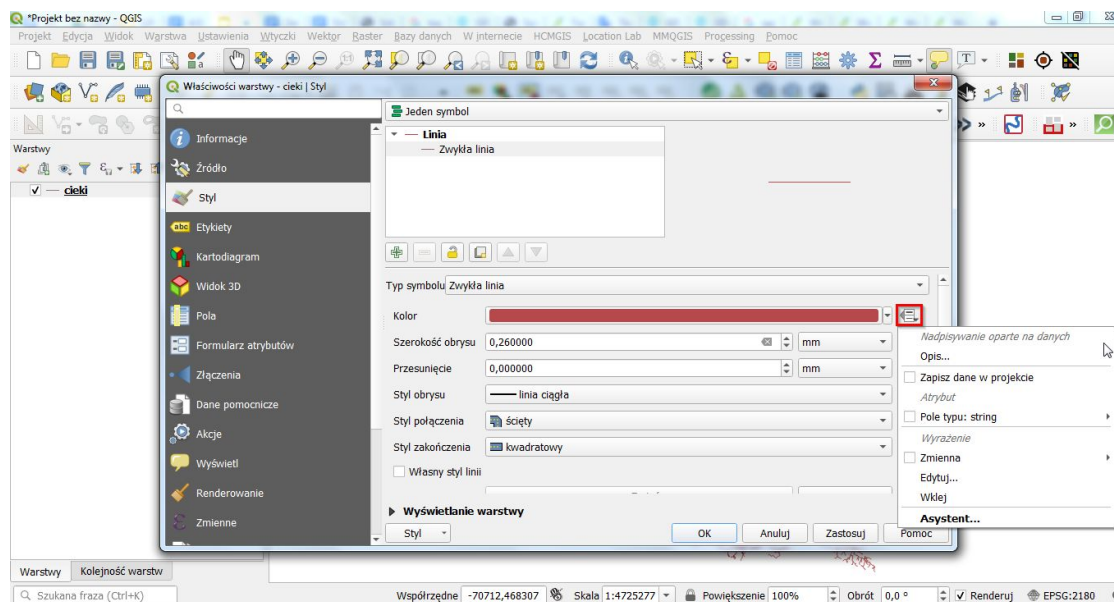
Po kliknięciu przycisku *Klasyfikuj* na liście pojawią się symbole dla poszczególnych unikalnych wartości. Klikając podwójnie na symbol można dodatkowo zmienić domyślny przypisany styl dla grupy. W kolumnie *Legenda* można zmienić opisy poszczególnych grup. Definiowanie poszczególnych symboli odbywa się analogicznie jak dla symbolu pojedynczego.


Symbol stopniowy



Działa podobnie jak *Wartość unikalna*, ale służy do klasyfikacji wartości ciągłych i wyświetlaniu ich w konkretnej klasie na podstawie wyliczonych przedziałów. Wynikiem jest kartogram. Poza wybraniem kolumny i palety kolorów należy określić sposób w jaki QGIS wyliczy przedziały oraz liczbę klas. Wśród trybów dokonania podziału znajdują się statystyczne (Równe podziały, Kwantyle, Odchylenie standardowe) oraz specjalne algorytmy do wyznaczania granic w sposób bardziej naturalny (Naturalny podział, Ładny podział).


Po automatycznym wyznaczeniu przedziałów można je dostosować na dwa sposoby: ręcznie zmieniając zakresy w kolumnie *Wartości* oraz za pomocą histogramu (dostępne w QGIS 2.14+). W tym drugim przypadku należy przejść na zakładkę *Histogram* i kliknąć przycisk *Wczytaj wartości*. Pojawią się granice zakresów, które można przesuwając za pomocą kursora. Definiowanie poszczególnych symboli odbywa się analogicznie jak dla symbolu pojedynczego.

Styl oparty o dane



Jeśli przy danej opcji okna dialogowego znajduje się ikona  to jej wartość może być pobierana dynamicznie z tabeli atrybutów warstwy dla każdego obiektu indywidualnie. Wartość można uzyskać bezpośrednio z wybranego atrybutu lub za pomocą wyrażenia. Aby uzyskać informacje o danej opcji i możliwych wartościach należy wybrać *Opis...* z menu.

Aby przypisać do danej właściwości wartości pochodzące z konkretnego atrybutu z tabeli należy rozwinąć ikonę  i następnie najechać na pozycję *Typ pola* i wskazać kolumnę wg. której mają być wizualizowane obiekty. Jeśli dany atrybut będzie przechowywał wartość rozumianą przez daną właściwość (np. kolor, grubość w mm) to obiekty z warstwy zostaną na jej podstawie zwizualizowane. Potwierdzeniem tego faktu będzie podświetlenie ikony  na żółto.

W celu określenia właściwości na podstawie wyrażenia należy rozwinąć ikonę  i wybrać pozycję *Zmień*. Następnie w Generatorze wyrażeń należy określić wyrażenie warunkowe definiujące warunki oraz ich rezultaty. Przykładowo wyrażenie definiujące kolor Wisły z warstwy rzek na podstawie jej nazwy będzie wyglądało następująco:

CASE WHEN "name" = 'Wisła' THEN '#e47b2f' END

Reguły można zagnieżdżać jedna w drugiej. W takim przypadku najpierw sprawdzana jest reguła znajdująca się najwyżej w strukturze, jeśli nie jest ona spełniona to jej pochodne nie są sprawdzane.

Ustawienie wartości filtra na *ELSE* pozwala zdefiniować symbol obiektów, dla których żadna reguła nie została spełniona. Definiowanie poszczególnych symboli odbywa się analogicznie jak dla symbolu pojedynczego.

Dodatkowo QGIS posiada własny format zapisu zdefiniowanych stylów do pliku w formacie QML. W celu zapisania stylu należy z menu przycisku *Styl* (dolna lewa część zakładki *Styl*) i wybrać z podmenu *Zapisz styl* opcję *Plik stylu warstwy QGIS*. Utworzony plik może zostać przesłany innym użytkownikom lub wczytany w innym projekcie dla tej samej warstwy. Jeśli plik QML umieścimy w tym samym folderze co plik z danymi przestrzennymi i nadamy mu taką samą nazwę to po załadowaniu warstwy do QGIS stylizacja z tego pliku zostanie automatycznie wczytana. Należy jednak pamiętać, że jeśli symbolizacja korzysta z zewnętrznych danych (np. plik SVG) mogą wystąpić problemy przy jej przenoszeniu pomiędzy lokalizacjami. Klikając prawym przyciskiem myszy na warstwę i wskazując podmenu *Styl* można kopiować i wklejać style pomiędzy wczytanymi warstwami.

Ćwiczenie 5. Symbolizacja kartograficzna, klasyfikacja

Tworzenie kartogramu z wykorzystaniem granic administracyjnych oraz Banku Danych Lokalnych GUS.

Dane z setek kategorii tematycznych (od bezrobocia po pogłowia bydła domowego) można pobrać w postaci zwykłych tabel (xlsx lub csv). Dopiero połączenie danych geometrycznych z danymi dziedzinowymi z GUS daje niesamowite możliwości wizualizacji i analiz. Do stworzenia kartogramów będą potrzebne dane statystyczne w formie arkusza kalkulacyjnego oraz dane przestrzenne w formie pliku .shp.

Aby pobrać dane statystyczne należy wejść na stronę <https://bdl.stat.gov.pl>. Następnie klikamy na pozycję „Dane” i z listy rozwijalnej wybieramy pozycję „Dane według dziedzin”. Przykładowo rozwijamy dziedzinę „Rynek pracy”, następnie „Bezrobocie rejestrowane” i wybieramy pozycję „Stopa bezrobocia rejestrowanego”. Klikamy przycisk „Dalej” i w kolejnym etapie wybieramy rok 2016 i ilość ogółem. Klikamy „Dalej”. Teraz należy wybrać interesujące nas jednostki podziału terytorialnego, dla których chcemy pozyskać dane. GUS oferuje układ według NTS i TERYT, natomiast CODGiK tylko TERYT, więc aby dane były spójne z warstwą shapefile należy wybrać układ wg. TERYT. Następnie z listy podziału terytorialnego należy wybrać wszystkie powiaty (Zaznacz>Zaznacz powiaty>Wszystkie) i strzałką w lewo („Dodaj zaznaczone do wybranych”) przenieść je na listę wybranych.

Klikamy „Dalej” i na kolejnej stronie rozwijamy przycisk „Export” i wybieramy format XLS – tablica wielowymiarowa, po czym zapisujemy plik na dysku komputera.

Start / Dane według dziedzin / Wymiary / Jednostki terytorialne

Kategoria: RYNEK PRACY
 Grupa: BEZROBOCIE REJESTROWANE
 Podgrupa: Stopa bezrobocia rejestrowanego
 Wymiary: Ogółem; Lata
 Ostatnia aktualizacja: 2019-02-13

Dalej

Układ administracyjny

Podział terytorialny Znajdź jednostkę

Poziom: POLSKA Zaznacz Wybrane

POLSKA	Powiat bolesławiecki
DOLNOŚLĄSKIE	Powiat dzierżonowski
Powiat bolesławiecki	Powiat głogowski
Powiat dzierżonowski	Powiat górski
Powiat głogowski	Powiat jaworski
Powiat górski	Powiat jeleniogórski
Powiat jaworski	Powiat kamiennogórski

Start / Dane według dziedzin / Wymiary / Jednostki terytorialne / Tablica

Kategoria: RYNEK PRACY
 Grupa: BEZROBOCIE REJESTROWANE
 Podgrupa: Stopa bezrobocia rejestrowanego
 Wymiary: Ogółem; Lata
 Ostatnia aktualizacja: 2019-02-13

Tablica Wykres Mapa

Wybór jednostek terytorialnych Agregaty Kod Puste Export Objaśnienia Szukaj w tabeli

Export

- XLS - tablica wielowymiarowa
- XLS - tablica relacyjna (zip)
- XLS - tablica przestawna
- CSV - tablica wielowymiarowa
- CSV - tablica relacyjna (zip)

Jednostka terytorialna	ogółem	2018	[%]
Powiat bolesławiecki			3,8
Powiat dzierżonowski			6,1

Przed umieszczeniem danych tabelarycznych w QGIS należy dostosować kolumnę „Kod” pobranego właśnie pliku xls. Każdy z kodów powiatu występuje w postaci ,0202000’, gdzie zasadniczo kod powiatu jest 4-cyfrowy i powinien zostać doprowadzony do ciągu ,0202’. Aby tego dokonać należy w arkuszu kalkulacyjnym użyć formuły „Lewy” tak, jak na rycinie poniżej. Kod 4-cyfrowy będzie całkowicie zbieżny z danymi zawartymi w pliku shapefile „powiaty”.

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
 www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

powiaty_bezrobocie_2018

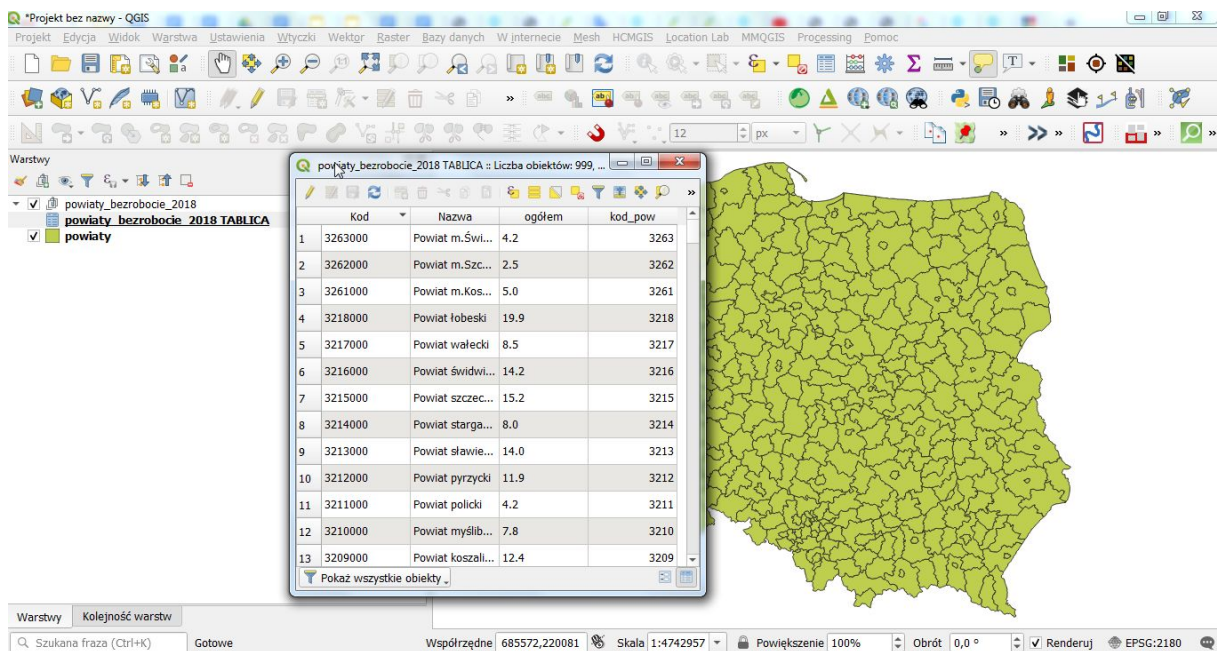
Plik Edycja Widok Wstaw Formatuj Dane Narzędzia Dodatki Pomoc

100% Zł % .0 .00 123 Arial 11 B

`=LEWY(A4;4)`

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1			ogółem	kod_pow					
2	Kod	Nazwa	2018						
3			[%]						
4	0201000	Powiat bo	3,8	0201					
5	0202000	Powiat dzi	6,1	0202					
6	0203000	Powiat gfc	8,9	0203					
7	0204000	Powiat gó	15,2	0204					
8	0205000	Powiat jav	12,2	0205					
9	0206000	Powiat jel	8,8	0206					
10	0207000	Powiat kai	6,1	0207					
11	0208000	Powiat kfc	11,6	0208					
12	0209000	Powiat leg	10,5	0209					

Pobrane wcześniej dane dodajemy do projektu QGIS za pomocą narzędzia „Dodaj warstwę wektorową” (dla tabeli z BDL wskazując warstwę „TABLICA”).



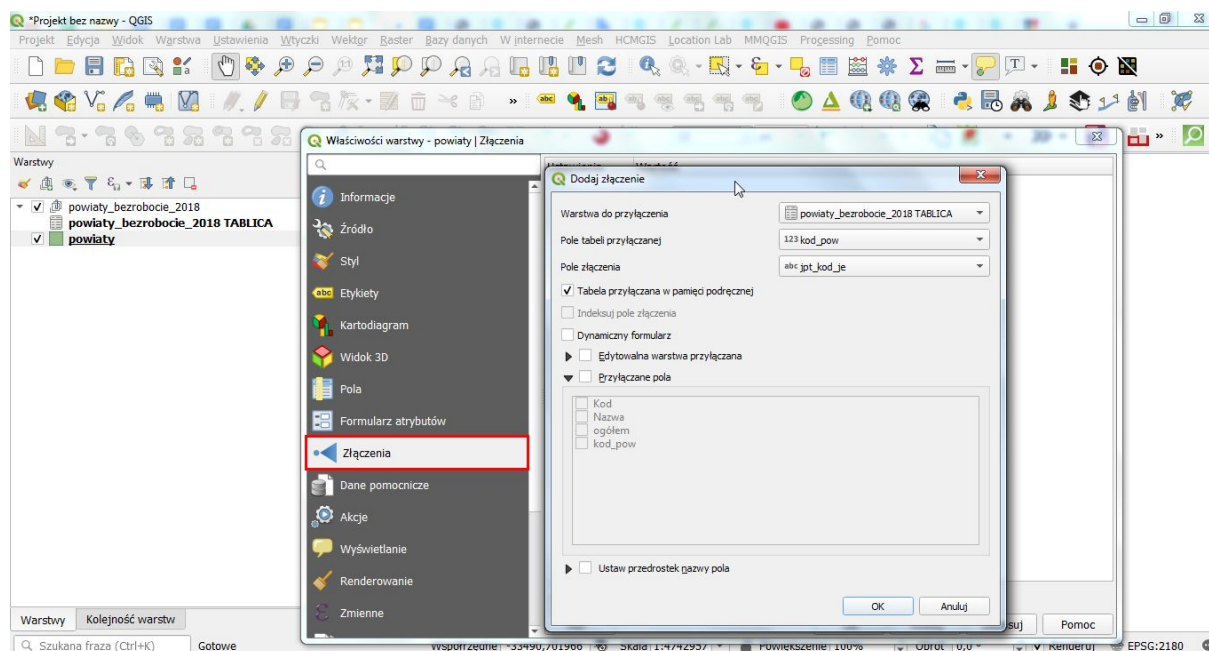
The screenshot shows the QGIS interface with a project titled "Projekt bez nazwy - QGIS". The main window displays a table of county data with columns: Kod, Nazwa, ogółem, and kod_pow. The table contains 13 rows of data for various counties in Poland. To the right of the table is a map of Poland with county boundaries highlighted in green. The bottom status bar shows coordinates (685572,220081), scale (1:4742957), and projection (EPSG:2180).

Kod	Nazwa	ogółem	kod_pow
1	3263000 Powiat m.Swi...	4.2	3263
2	3262000 Powiat m.Szc...	2.5	3262
3	3261000 Powiat m.Kos...	5.0	3261
4	3218000 Powiat łobeski	19.9	3218
5	3217000 Powiat walecki	8.5	3217
6	3216000 Powiat świdwi...	14.2	3216
7	3215000 Powiat szczec...	15.2	3215
8	3214000 Powiat starga...	8.0	3214
9	3213000 Powiat sławie...	14.0	3213
10	3212000 Powiat pyrzycki	11.9	3212
11	3211000 Powiat policki	4.2	3211
12	3210000 Powiat myślib...	7.8	3210
13	3209000 Powiat koszali...	12.4	3209

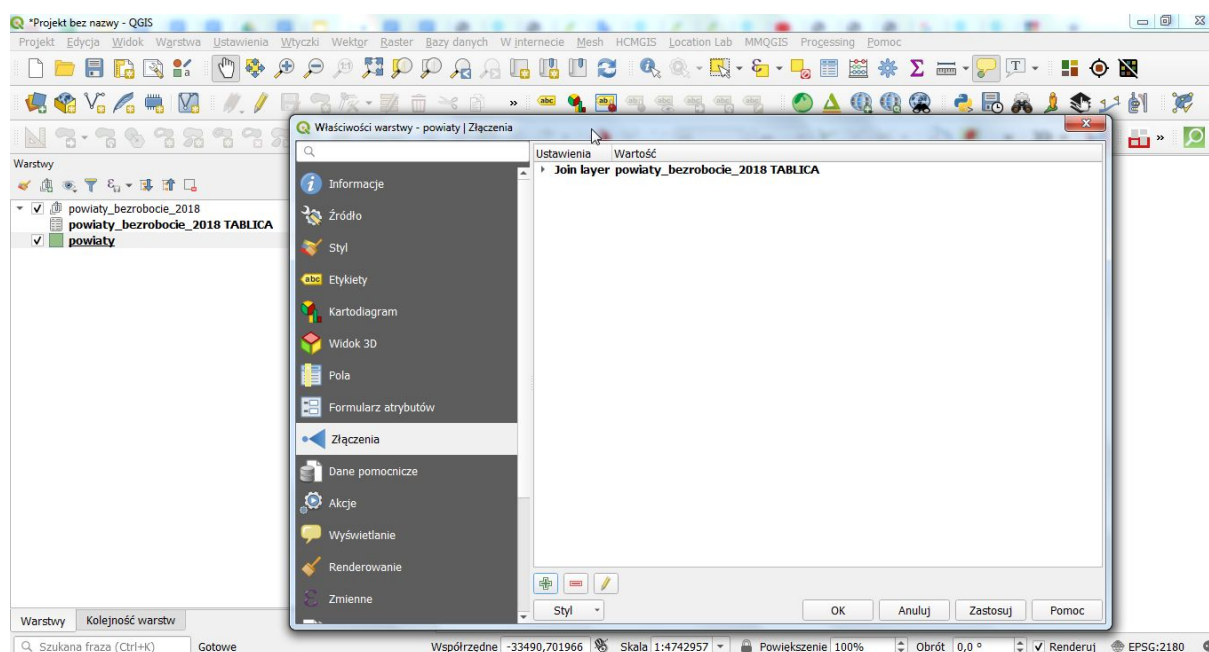
Aby złączyć tabelę BDL z warstwą CODGiK, należy otworzyć okno właściwości warstwy „powiaty” i przejść na zakładkę „Złączenia”. Za pomocą przycisku dodaj nowe złączenie. W oknie dialogowym wskazujemy wszystkie pozycje tak jak na grafice poniżej i klikamy OK:

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl



Łączenia tabel dokonuje się poprzez wybranie spójnych atrybutów z jednej i drugiej warstwy. Atrybutami powinny być indywidualne kody przypisane do konkretnego obiektu np. kod teryt, kod id, kod pocztowy. Nie zaleca się łączenia warstw po nazwach i opisach, gdyż czasem kilka jednostek może nosić taką samą nazwę lub posiadać ten sam opis.

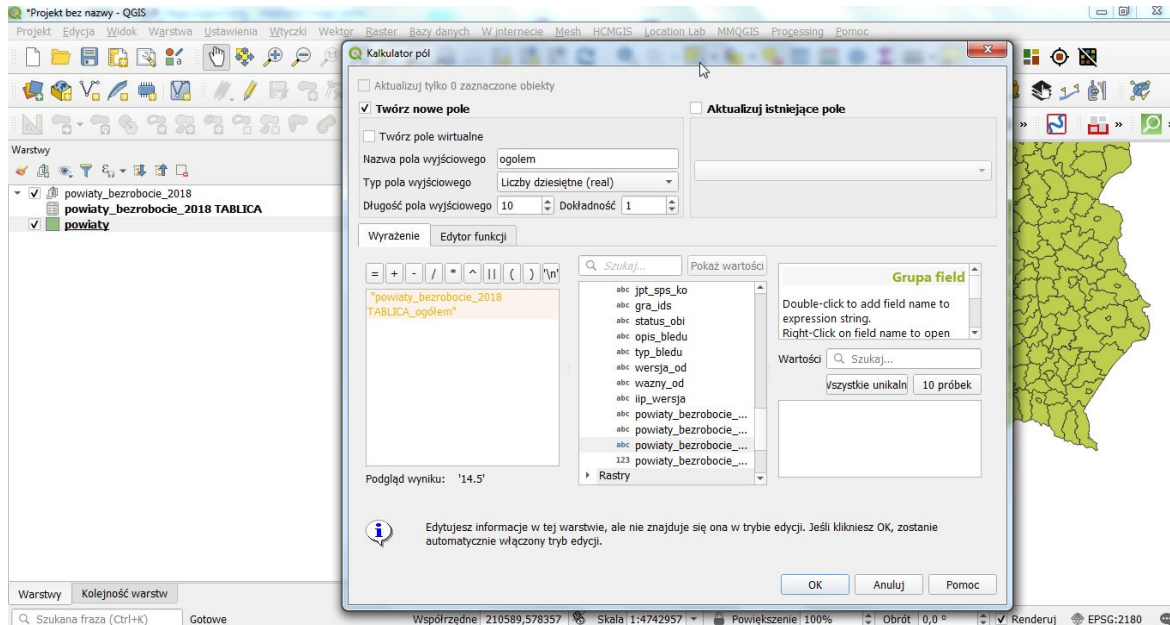


Dzięki złączeniu tabela atrybutów warstwy „powiaty” otrzymała dodatkowy atrybut ze stopą bezrobocia w danym powiecie, Możemy więc teraz pokazać przestrzenne rozłożenie tego zjawiska w Polsce za pomocą kartogramu. Zanim przejdziemy do tworzenia stylu należy

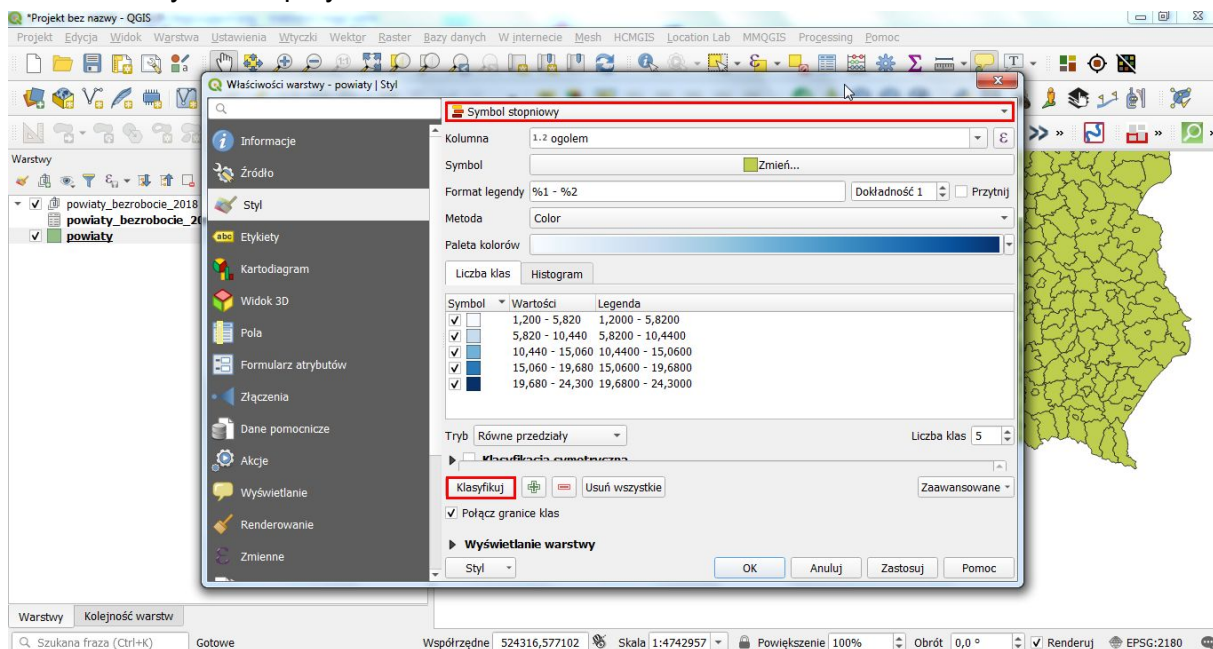
GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

przekonwertować dołączoną kolumnę do formatu liczby zmiennoprzecinkowej. Aby to zrobić przechodzimy do kalkulatora pól warstwy powiaty, gdzie tworzymy nowe pole o typie float, a w obszarze wyrażenia dodajemy nazwę dołączonej kolumny.



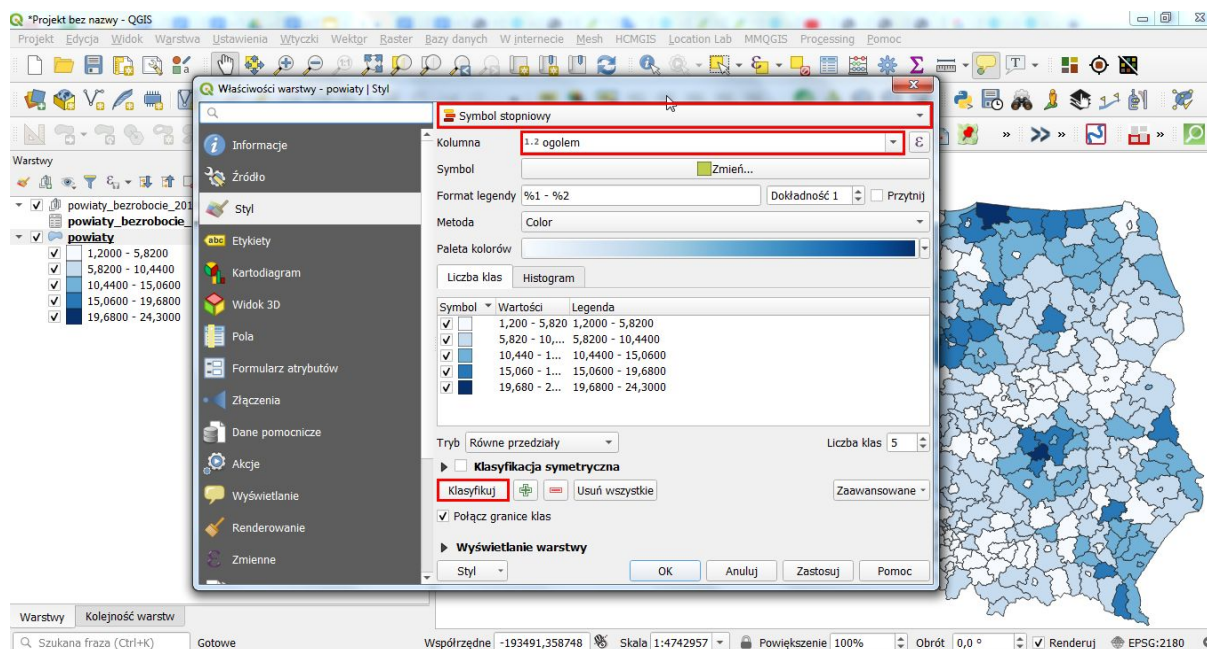
We właściwościach warstwy przechodzimy na zakładkę „Styl” i wybieramy opcję „Symbol stopniowy”. Jako kolumnę wskazujemy atrybut „ogolem”, wybieramy odpowiednią paletę kolorów oraz tryb klasyfikacji danych i liczbę klas, po czym klikamy „Klasyfikuj” i zatwierdzamy całość przyciskiem Ok.



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Otrzymaliśmy kartogram ilustrujący rozkład stopy bezrobocia w Polsce. Za pomocą Kompozytora wydruków możemy dodać niezbędne elementy do nowo utworzonej mapy: legendę, skalę, strzałkę północy.



Kartodiagramy w QGIS – wykresy na mapach

Często dane przestrzenne posiadają w atrybutach dane statystyczne opisujące wielkość danego zjawiska. W QGIS mamy możliwość tworzenia na ich podstawie ciekawych i różnorodnych wykresów odnoszących się do naszej mapy. (kartodiagramy)

Aby stworzyć wykres w QGIS należy we właściwościach warstwy wektorowej przejść na zakładkę „Kartodiagram”. Następnie w pierwszej kolejności należy wybrać typ wykresu. QGIS oferuje 3 możliwości:

wykres kołowy (wizualizacja proporcji zjawiska za pomocą wycinka koła)

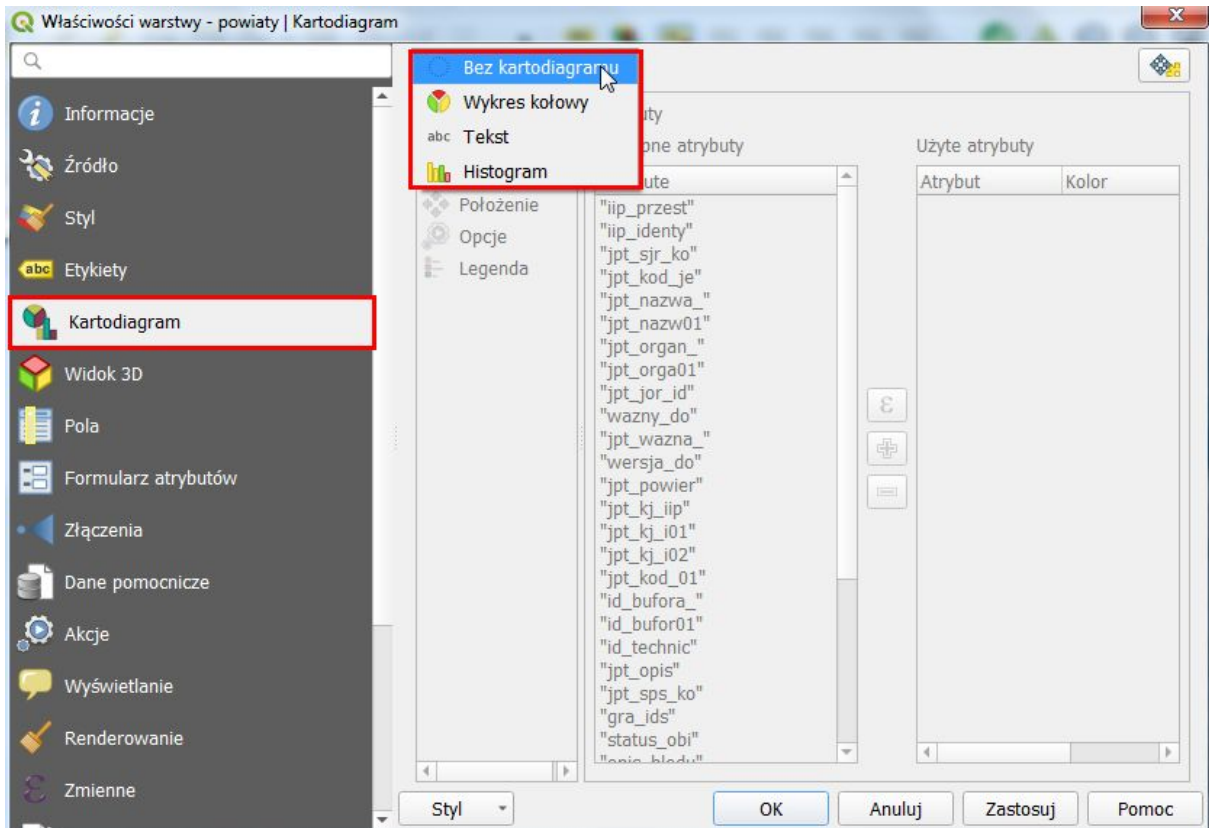
wykres tekstowy (przedstawienie wielkości zjawiska za pomocą etykiet tekstowych)

histogram (szereg prostokątów opisujących wielkość i rozkład cechy)

Po wybraniu typu wykresu uaktywniają się pozostałe właściwości, które odpowiedzialne są za dane, wygląd, położenie i legendę wykresu.

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl



Pierwsza pozycja – „Atrybuty” umożliwia wybór danych, które będą wizualizowane za pomocą wykresu. Przykładowo gdy chcemy zobrazować stosunek liczby mężczyzn i kobiet w województwie lubelskim w stosunku do ogólnej liczby ludności, wybieramy kolumny: „meczcy” i „kobiety”. Aby dodać konkretny atrybut do struktury wykresu należy wybrać go z pośród dostępnych atrybutów i przyciskiem „+” dodać go do użytych atrybutów. W tym również miejscu można dokonać wyboru koloru przypisanego do konkretnego atrybutu oraz zmienić jego opis w legendzie.

Należy pamiętać, że aby wykres mógł zostać stworzony powyższe atrybuty muszą posiadać charakter liczbowy, w innym wypadku QGIS nie wygeneruje żadnego wyniku.

Kolejne dwie pozycje służą do definiowania wyglądu i rozmiaru wykresów. Można tutaj określić przezroczystość, styl linii oraz określić kąt początkowy wykresu czyli miejsce w którym zacznie się wizualizacja wartości na obszarze wykresu kołowego. Oprócz tego określić można również widoczność wykresu.

Pozycja „Rozmiar” służy do zdefiniowania wielkości wykresu. Można ją określić w sposób ustalony za pomocą konkretnych jednostek lub za pomocą wielkości przeskalowanej. Druga opcja jest dosyć istotna, gdyż umożliwia odniesienie wielkości wykresu do konkretnej cechy. Wystarczy wskazać konkretny atrybut, znaleźć wartość maksymalną oraz określić

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

maksymalny rozmiar wykresu. W danym wypadku będzie to kolumna „ogółem”, która zawiera informację odnośnie ogólnej liczby ludności w danym powiecie, natomiast rozmiar określimy na 30 mm.

Po zdefiniowaniu wyglądu wykresów można określić ich położenie. Wśród opcji głównych mamy 4 możliwości: wokół centroidu, ponad centroidem, obwód, wewnątrz poligonu

Dodatkowo istnieje opcja zaawansowanego rozmieszczenia wykresów w ramach lokalizacji opartej na danych. Aby opcja ta mogła zadziałać należy stworzyć w tabeli atrybutów dwie kolumny, które będą przechowywały informację na temat współrzędnych konkretnego wykresu. Następnie należy wskazać te kolumny w ustawieniach położenia wykresów, dzięki czemu będziemy mieć możliwość zarządzania ich położeniem w dowolny sposób.


Oprócz tego możemy określić tutaj również priorytet dla wyświetlania wykresów oraz poziom wyświetlania w odniesieniu do innych obiektów.

Ostatnią istotną pozycją jest „Legenda”. Możemy tutaj określić czy wyświetlać legendę dla atrybutów wykresu oraz rozmiaru wykresu, a także przy tej drugiej opcji mamy możliwość wyboru symbolu, który będzie obrazował daną wielkość.

Po wyborze i określeniu powyższych ustawień wystarczy kliknąć przycisk „OK”, po czym wykresy zostaną dodane do aktywnego okna mapy w QGIS.

Asystent wielkości

Pozwala na sklasyfikowanie wielkości danego obiektu przy wykorzystaniu atrybutu liczbowego znajdującego się w tabeli warstwy. Dostęp do tego narzędzia odbywa się

poprzez kliknięcie na ikonę  znajdującą się obok właściwości wielkości lub szerokości obiektu i następnie wybranie pozycji *Asystent wielkości*. Otworzy się okno z następującymi ustawieniami:

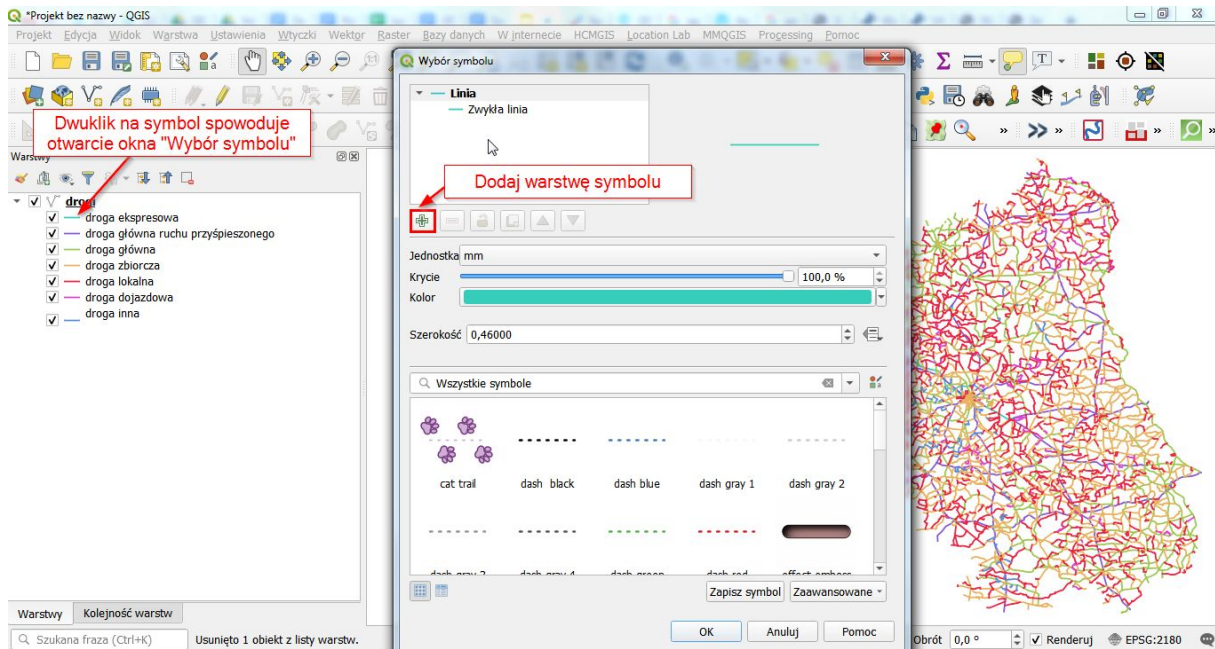
- Pole - należy wybrać atrybut liczbowy, na podstawie którego będą klasyfikowane obiekty
- Metoda skali - sposób w jaki obliczane będą przedziały
- Rozmiar od/do - najmniejszy i największy rozmiar obiektów dla przedziałów
- Wartości od/do - wartości atrybutu, które mają zostać zaliczone do klasyfikacji
- Rozmiar kiedy wartość NULL - rozmiar obiektów, które w danym atrybucie nie mają wartości

Po zdefiniowaniu ustawień utworzą się przedziały odpowiedzialne za wielkość obiektów z danej warstwy.

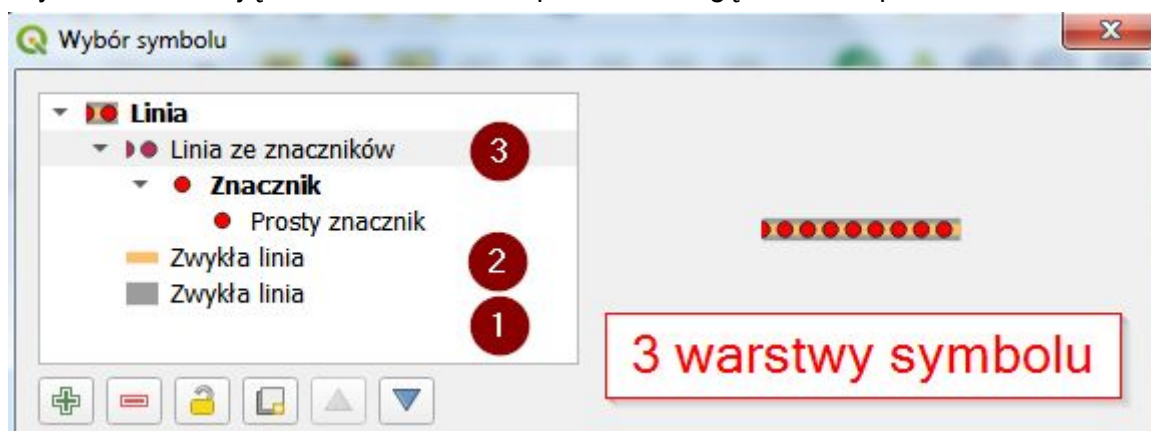
Ćwiczenie 6. Tworzenie i edycja stylu, poziomy wyświetlania warstw symboli

Tworzenie i edycja stylu

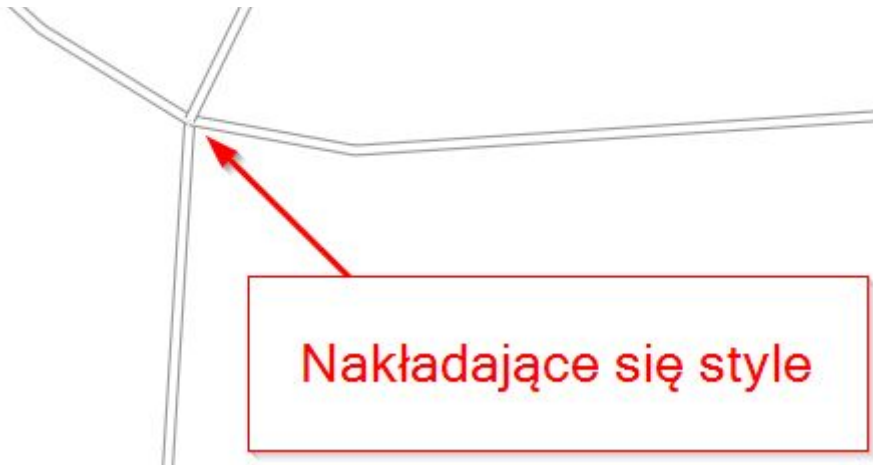
Domyślnie warstwy są przedstawiane prostym symbolem np. zwykła linia, proste wypełnienie, domyślny znacznik punktowy. Należy mieć świadomość, że symbole może modyfikować na zasadzie dodawania kolejnych warstw symboli.



Symbolizacja jednej warstwy może zostać zbudowana z kilku warstw symbolu, które można edytować zmieniając ich kolor, wielkość, położenie, zagęszczenie itp.

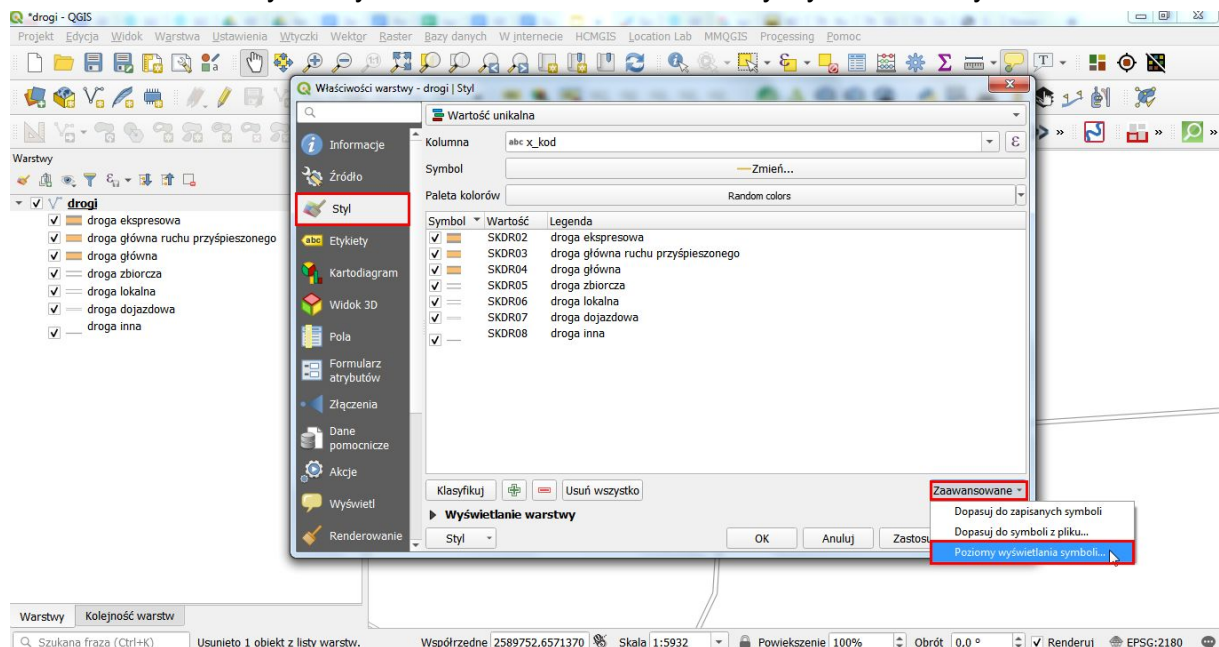


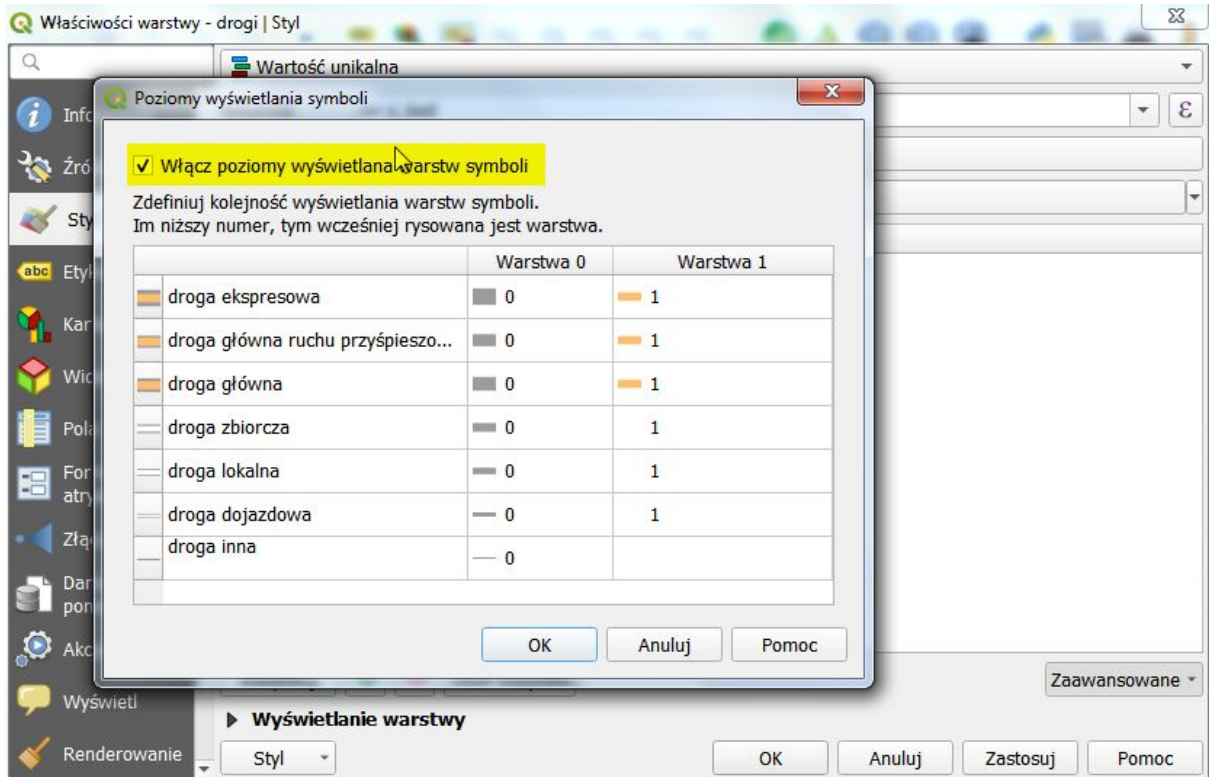
Poziomy wyświetlania warstw symboli



Często tworząc symbolizację dla warstw liniowych spotkamy się z problemem nakładających się linii, które nieestetycznie na siebie nachodzą. Aby zmodyfikować kolejność rysowania poszczególnych warstw symbolu należy zastosować Poziomy wyświetlania symboli. Im niższy numer, tym wcześniej rysowana jest warstwa

Właściwości warstwy → Styl → Zaawansowane → Poziomy wyświetlania symboli






Efekt zastosowania poziomów wyświetlania warstw symboli:

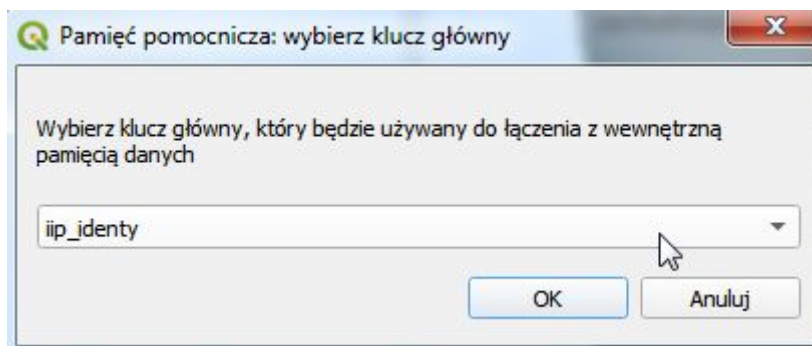






Ćwiczenie 7. Etykietowanie

Pasek narzędzi etykiety

- Przesuń etykietę  - umożliwia przesuwanie etykiet po mapie za pomocą myszki, aktywne jeśli wskazano klucz główny (wartość unikalna np. id)

Podczas pracy z etykietami, niekiedy chcemy zmienić położenie dane opisu. W tym celu należy posłużyć się narzędziem przesun etykietę z paska narzędzi Etykiety. Należy pamiętać, aby każdy z obiektów posiadał unikalny identyfikator np. id.

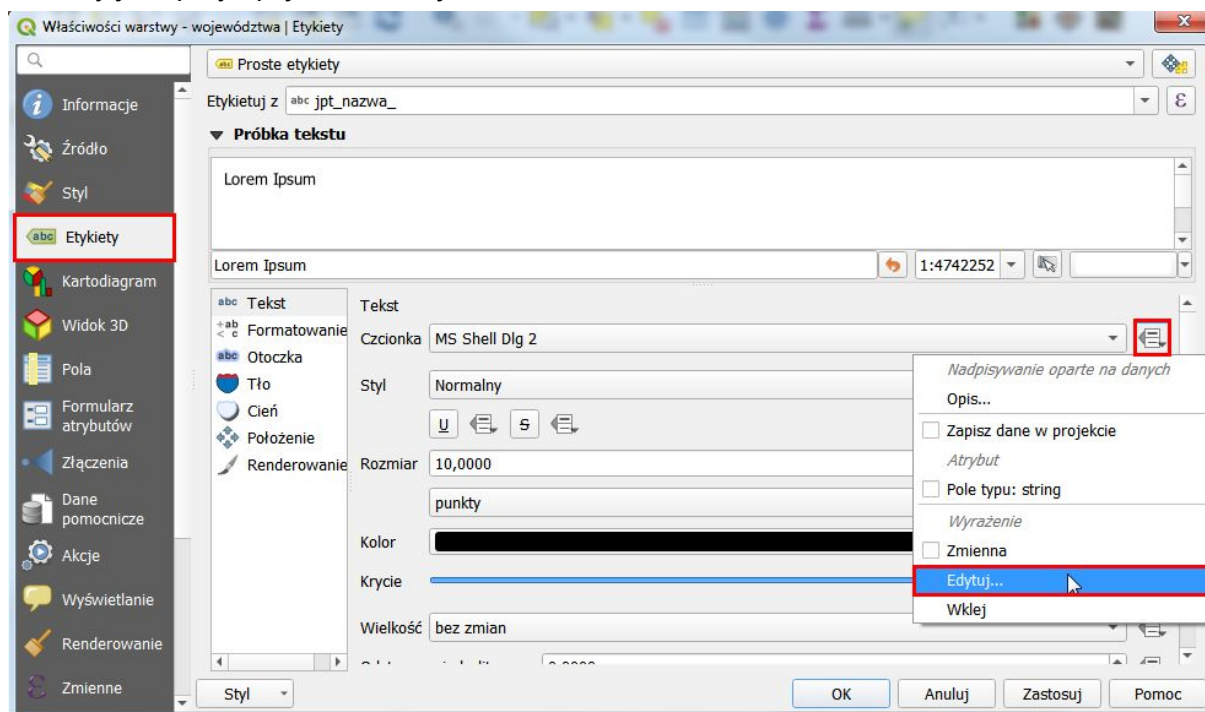


- Obróć etykietę  - obracanie etykiety o zadany kąt za pomocą myszki
- Wyświetl/ukryj etykiety  - pozwala zdefiniować widoczność etykiety, aby ukryć tekst należy na niego kliknąć trzymając klawisz Shift, aby wyświetlić należy kliknąć na znacznik obiektu (czerwony krzyżyk na warstwie),
- Przypnij/odepnij etykiety  - pozwala włączyć lub wyłączyć opcje oparte o dane bez konieczności ich zmiany,
- Zarządzanie etykietami  - otwiera nowe okno, w którym można zmienić większość ustawień opartych o dane z atrybutów lub wyrażeń.

Etykietowanie oparte na danych

Podobnie jak w przypadku stylizacji wiele opcji może zostać zdefiniowane indywidualnie dla każdego obiektu poprzez pobranie wartości z atrybutów lub wyrażeń. Dostęp do tego jest

możliwy jeśli przy opcji widoczna jest ikona 



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Ćwiczenie 8. Publikacja map w sieci

Zbiory danych przestrzennych np. ortofotomapy, mają tę wadę, że zajmują mnóstwo pamięci (ważą tysiące gigabajtów). Przechowywane są na „centralnych serwerach”. Żeby wyświetlić ortofotomapę na swoim monitorze, trzeba ją fizycznie przesłać z serwera do komputera. Gdyby przesyłać je w oryginalnej formie, zajęłoby to wieki, przeciążyły serwery, łącza i nie miałyby większego sensu. Rozwiązaniem bolączek związanych z publikacją danych są usługi danych przestrzennych, odpowiednio WMS jako sposób na wyświetlanie dużych zbiorów danych przestrzennych poprzez protokół HTTP oraz WFS standard pobierania zbiorów danych przestrzennych w postaci wektorowej poprzez protokół HTTP. QGIS to nie tylko popularne oprogramowanie w wersji desktop. QGIS ma swoją wersję serwerową. Do czego służy QGIS Server? Najprościej mówiąc: do wysyłania danych „w świat” i publikacji za pomocą WMS i WFS.

Instalacja własnego serwera GIS wiąże się z wykupieniem w firmie hostingowej dostępu do serwera, bądź uzyskania z wewnętrznego działu IT maszyny z własnej sieci. Oprócz tego trzeba zainstalować oprogramowanie serwerowe (Mapserver, Geoserver lub QGIS Server). W przypadku Mapservera konieczne jest stworzenie pliku konfiguracyjnego (tzw. [mapfile](#)). Tworzy się go ręcznie pisząc komendę po komendzie wedle dokumentacji, co jest trudne i niewdzięczne. Nadanie jakiegokolwiek symbolizacji jest udręką. W przypadku Geoservera sytuacja jest nieco prostsza: mamy graficzny interfejs, prawie wszystko możemy „wyklikać”. Problem jest przy symbolizacji, którą trzeba określić w formacie [SLD](#). Znów: jest to trudne i niewdzięczne (nawet przy użyciu [wtyczek do QGIS](#), która częściowo konwertuje styl QGIS do SLD). Natomiast w QGIS Serverze, plikiem konfiguracyjnym jest... plik projektu QGIS! To wszystko. Wystarczy dane (obsługiwane są wszystkie formaty, jakie obsługuje QGIS) umieścić w odpowiednim miejscu (najlepiej na tym samym serwerze, na którym zainstalowany jest QGIS Server), wczytać do QGIS, ustawić odpowiednio metadane projektu, nadać symbolizację i zapisać projekt. To samo co użytkownik w wersji desktopowej widzi na swoim ekranie jest serwowane poprzez WMS i WFS (oraz WFS-T umożliwiającą edycję).



GIS Support Sp. z o.o.

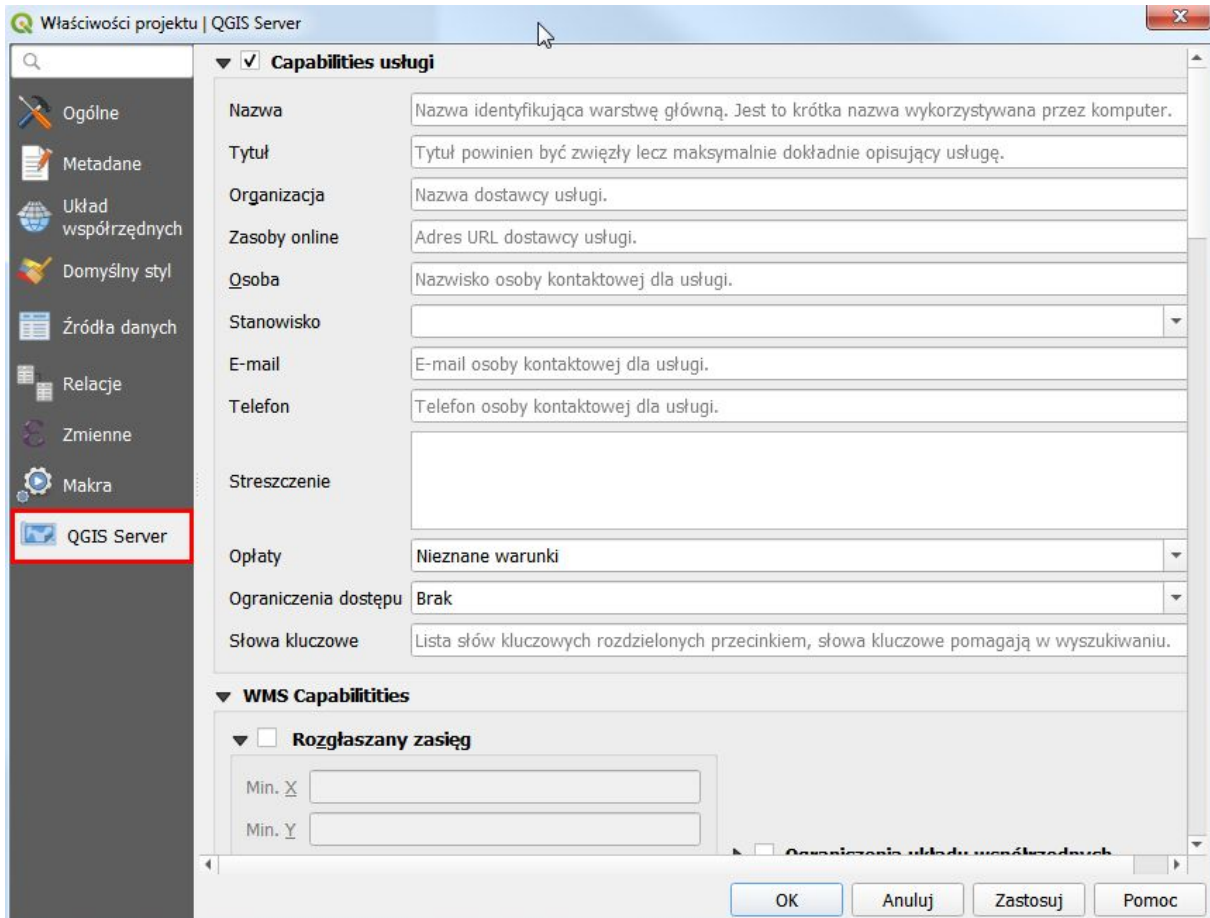
Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

W ten sposób możliwe jest utworzenie własnego serwera GIS. Daje to mnóstwo możliwości szerokiego dostępu do danych i może znacznie usprawnić Twoją pracę.

- Możesz udostępnić dziesiątki gigabajtów skanów map z Twojego archiwum w postaci lekkiego WMS do odczytu w np. geoportal.gov.pl lub w innym oprogramowaniu desktopowym.
- Możesz publikować szybko zmieniające się dane i zawsze masz pewność, że Twój zespół korzysta z tych najaktualniejszych.
- Możesz szybko stworzyć warstwę z wymaganych danych i udostępnić ją koledze, który jest w terenie. Kolega może ją sobie wczytać do ulubionej aplikacji mobilnej i zobaczyć: granicę inwentaryzacji, lokalizację sieci telekomunikacyjnej, miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego lub wspomniane wcześniej skany map do celów projektowych z archiwum.

Przygotowanie projektu w QGIS Desktop

W oknie Właściwości projektu (Projekt → Właściwości) znajduje się zakładka o nazwie QGIS Server, która odpowiada za ustawienia związane z publikacją projektu w sieci.



Właściwości projektu | QGIS Server

Capabilities usługi

Nazwa: Nazwa identyfikująca warstwę główną. Jest to krótka nazwa wykorzystywana przez komputer.

Tytuł: Tytuł powinien być zwięzły lecz maksymalnie dokładnie opisujący usługę.

Organizacja: Nazwa dostawcy usługi.

Zasoby online: Adres URL dostawcy usługi.

Osoba: Nazwisko osoby kontaktowej dla usługi.

Stanowisko:

E-mail: E-mail osoby kontaktowej dla usługi.

Telefon: Telefon osoby kontaktowej dla usługi.

Streszczenie:

Opłaty: Nieznane warunki

Ograniczenia dostępu: Brak

Słowa kluczowe: Lista słów kluczowych rozdzielonych przecinkiem, słowa kluczowe pomagają w wyszukiwaniu.

WMS Capabilities

Rozgłaszany zasięg

Min. X:

Min. Y:

Ograniczenia układu współrzędnych

OK Anuluj Zastosuj Pomoc

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

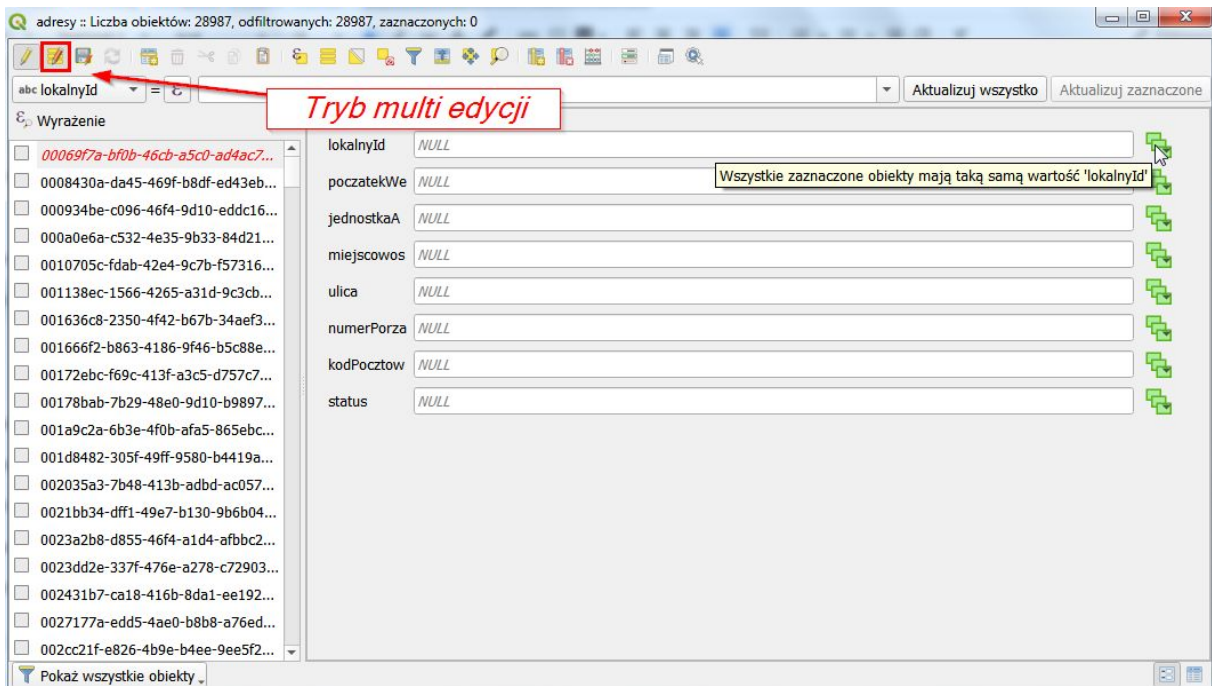
Ćwiczenie 9. Zarządzanie tabelą atrybutów

Wykorzystanie narzędzi dostępnych na pasku narzędzi w tabeli atrybutów

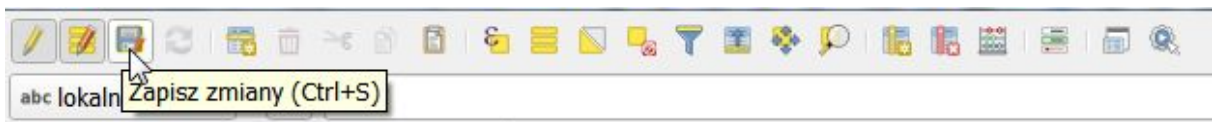
Przełącz w tryb edycji



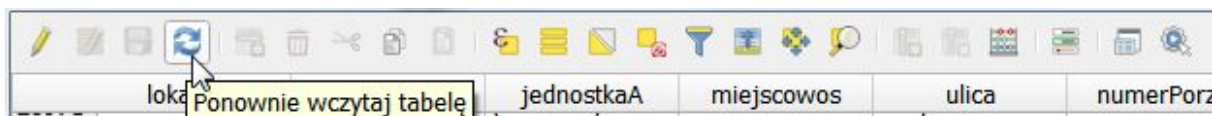
Przełącz w tryb edycji multi - masowe wprowadzanie zmian do wielu pól i przypisywanie jednego atrybutu



Zapisywanie zmian



Ponownie wczytaj tabelę



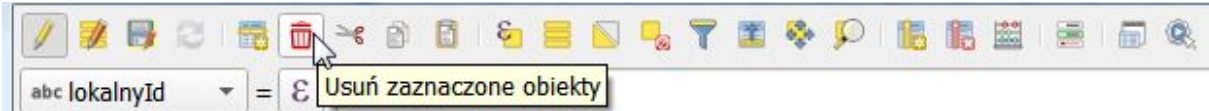
GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

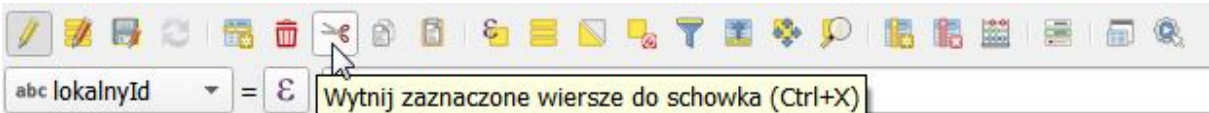
Dodaj obiekt bez geometrii



Usuń zaznaczone obiekty



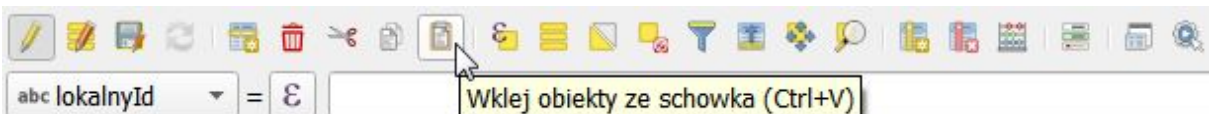
Wytnij zaznaczone wiersze do schowka



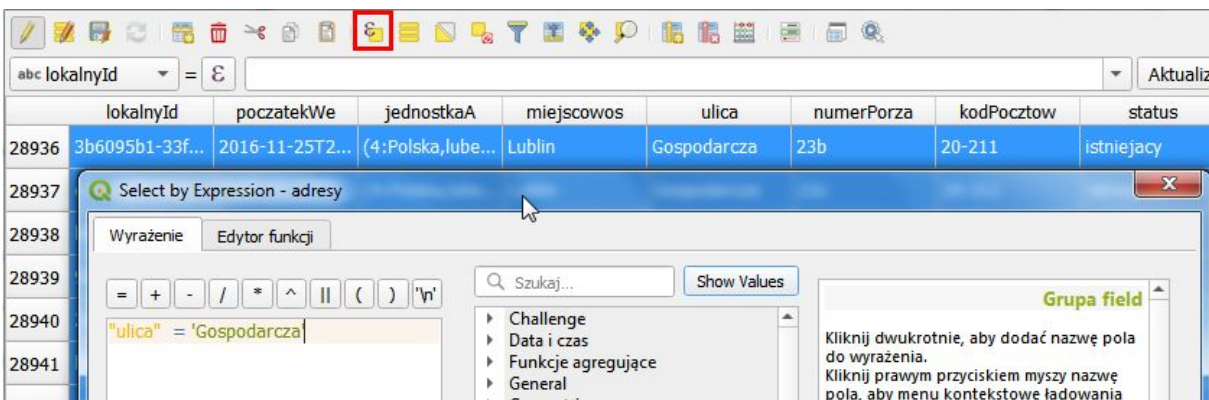
Kopij zaznaczone wiersze do schowka



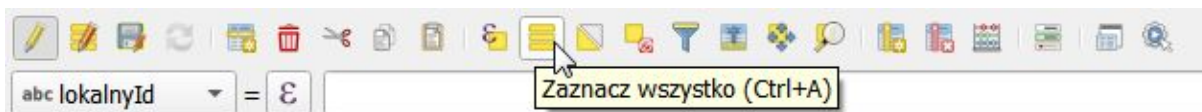
Wklej obiekty ze schowka



Zaznacz obiekty korzystając z wyrażenia



Zaznacz wszystko



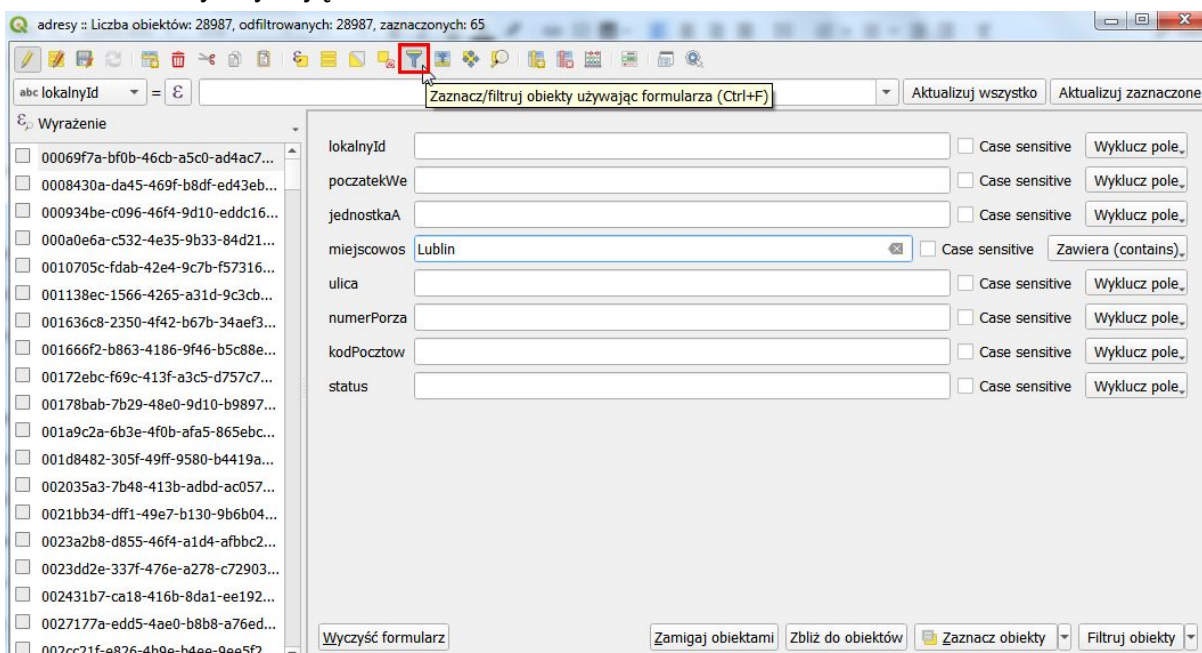
Odwróć zaznaczenie



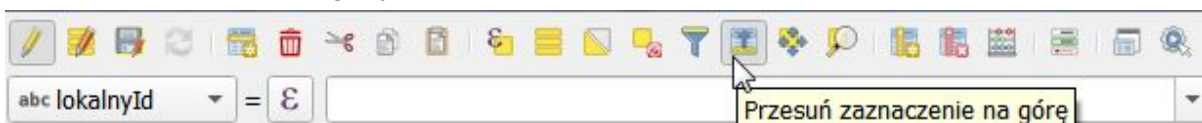
Odnazcz wszystko



Zaznacz obiekty używając formularza



Przesuń zaznaczenie na górę



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

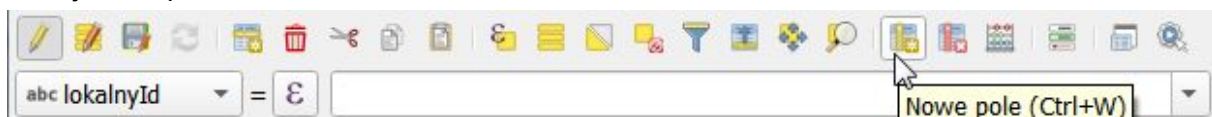
Przesuń warstwę do zaznaczonych wierszy



Przesuń mapę do zaznaczonych wierszy



Dodaj nowe pole



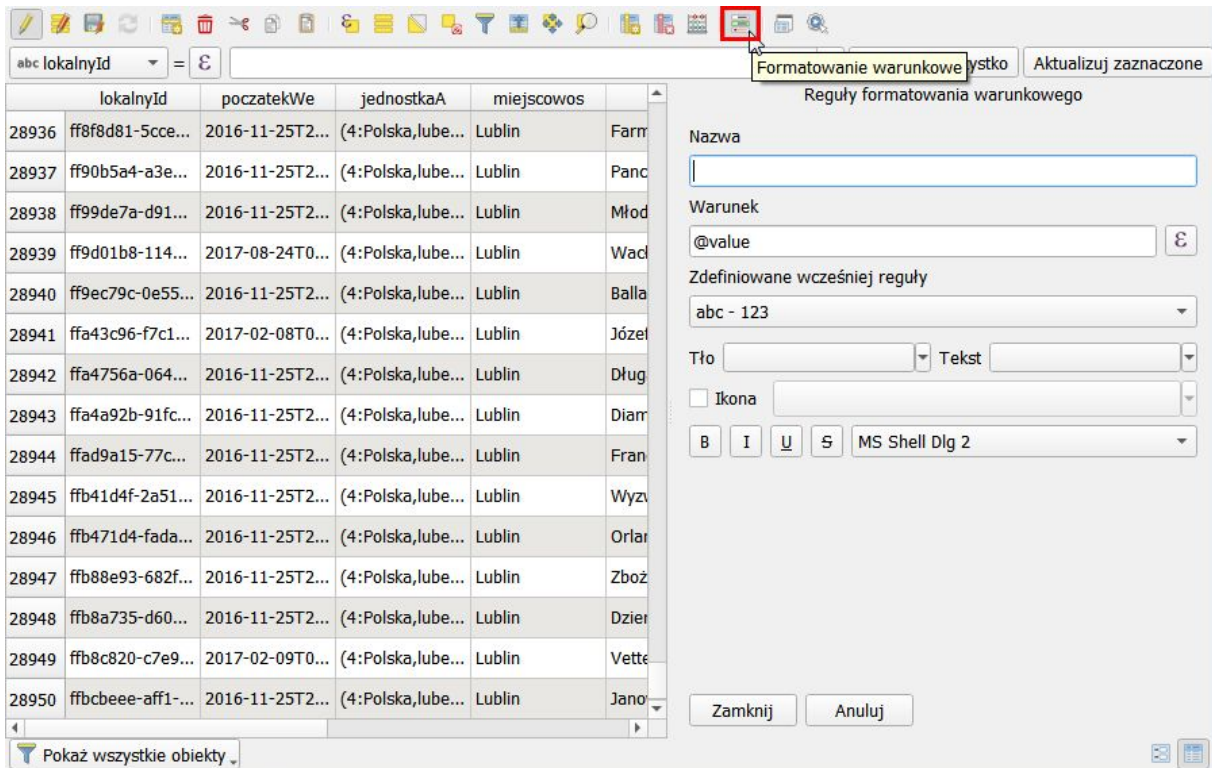
Usuń pole



Otwórz kalkulator pól



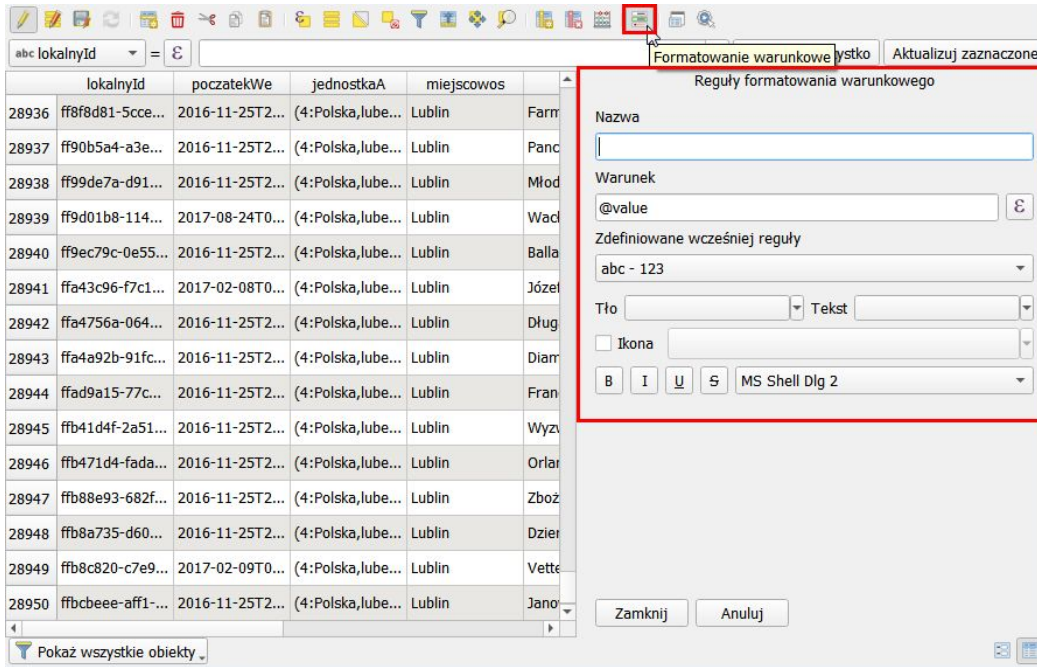
Formatowanie warunkowe



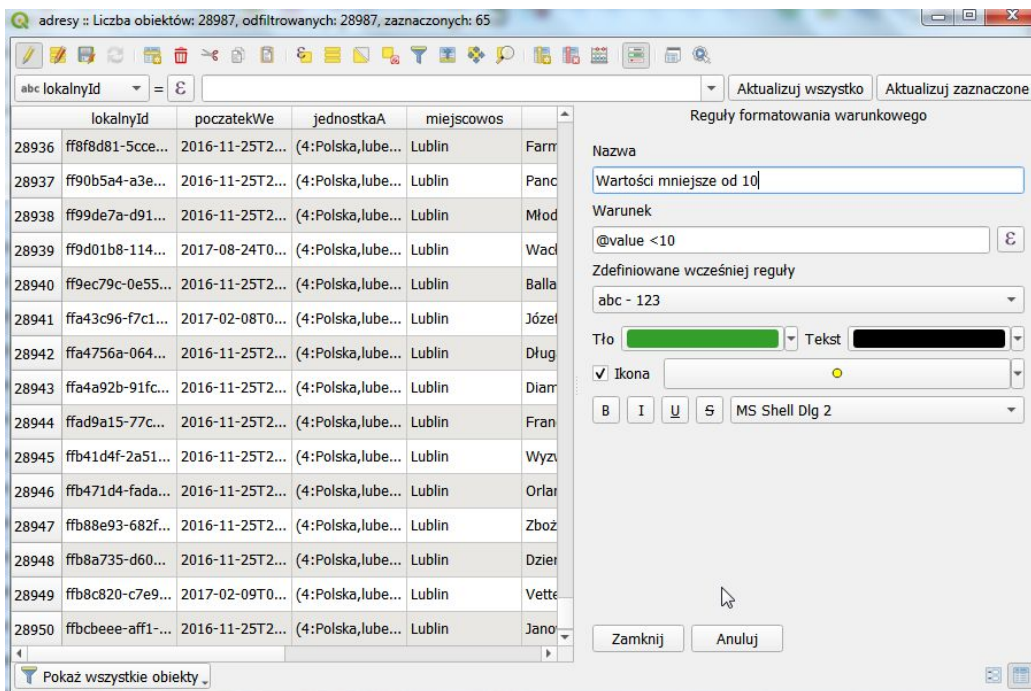
The screenshot shows a software interface with a table of data and a 'Reguły formatowania warunkowego' (Conditional Formatting Rules) dialog box. The table has columns: lokalnyId, poczatekWe, jednostkaA, miejscowos, and Farm. The dialog box contains the following fields:

- Nazwa: [Empty text box]
- Warunek: @value [OK]
- Zdefiniowane wcześniej reguły: abc - 123 [Dropdown]
- Tło: [Dropdown] Tekst: [Dropdown]
- Ikona: [Dropdown]
- Buttons: B, I, U, S, MS Shell Dlg 2 [Dropdown]
- Buttons: Zamknij, Anuluj

Możliwość definiowania formatowania warunkowego dla tabel atrybutów. Funkcja ta, dobrze znana z arkuszy kalkulacyjnych, umożliwia ustawienie zdefiniowanych stylów dla poszczególnych komórek w kolumnie na podstawie jej zawartości. Można definiować m.in. kolor tła, rodzaj czcionki, a nawet dodać do komórki ikonę.



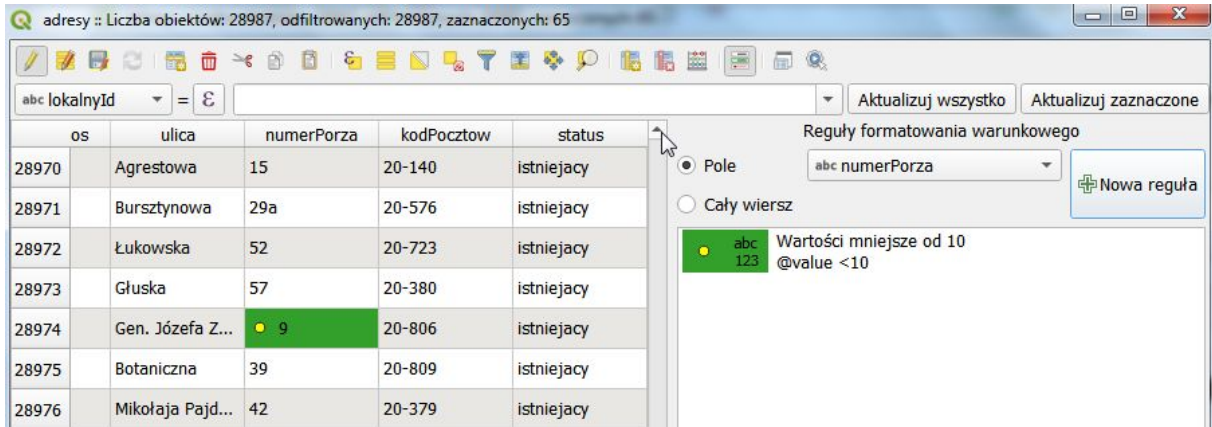
lokalnyId	poczatekWe	jednostkaA	miejscowos
28936	ff8f8d81-5cce...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28937	ff90b5a4-a3e...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28938	ff99de7a-d91...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28939	ff9d01b8-114...	2017-08-24T0...	(4:Polska,lube... Lublin
28940	ff9ec79c-0e55...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28941	ffa43c96-f7c1...	2017-02-08T0...	(4:Polska,lube... Lublin
28942	ffa4756a-064...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28943	ffa4a92b-91fc...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28944	ffad9a15-77c...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28945	ffb41d4f-2a51...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28946	ffb471d4-fada...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28947	ffb88e93-682f...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28948	ffb8a735-d60...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28949	ffb8c820-c7e9...	2017-02-09T0...	(4:Polska,lube... Lublin
28950	ffbcbeee-aff1...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin



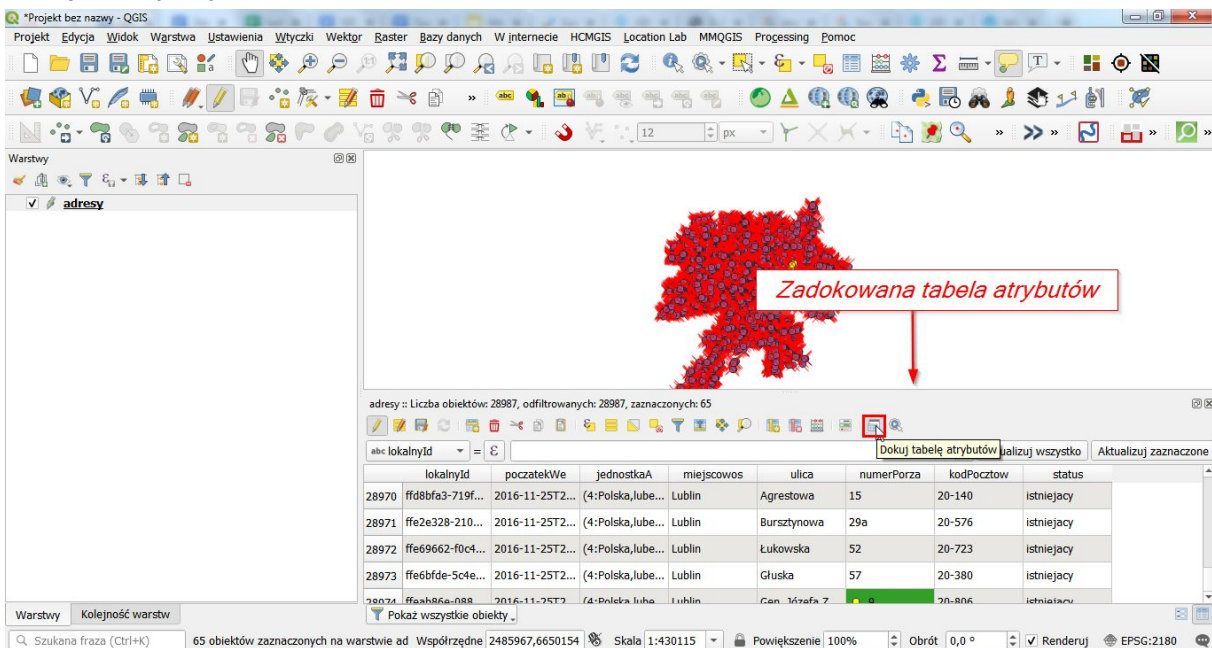
lokalnyId	poczatekWe	jednostkaA	miejscowos
28936	ff8f8d81-5cce...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28937	ff90b5a4-a3e...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28938	ff99de7a-d91...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28939	ff9d01b8-114...	2017-08-24T0...	(4:Polska,lube... Lublin
28940	ff9ec79c-0e55...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28941	ffa43c96-f7c1...	2017-02-08T0...	(4:Polska,lube... Lublin
28942	ffa4756a-064...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28943	ffa4a92b-91fc...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28944	ffad9a15-77c...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28945	ffb41d4f-2a51...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28946	ffb471d4-fada...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28947	ffb88e93-682f...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28948	ffb8a735-d60...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin
28949	ffb8c820-c7e9...	2017-02-09T0...	(4:Polska,lube... Lublin
28950	ffbcbeee-aff1...	2016-11-25T2...	(4:Polska,lube... Lublin

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl



Dokuj tabelę atrybutów



Uruchom Akcje



Akcje umożliwiają powiązanie danych zawartych w tabeli atrybutów z zewnętrznymi aplikacjami. Dzięki temu można m.in. wyświetlić w programie graficznym zapisane na dysku twardym zdjęcia poszczególnych obiektów lub sprawdzić jakie informacje o danym obiekcie zawiera Wikipedia. Definiowanie akcji polega na podaniu nazwy oraz określeniu działania, jakie ma zostać wykonane. Akcja może zostać uruchomiona z paska narzędzi tabeli.

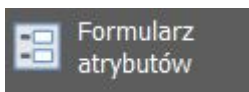
GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Ćwiczenie 10. Zmiana rodzaju edytora - typu widżetu

Komórki w tabeli atrybutów domyślnie tworzone są jako pola edycji. Ich wypełnienie lub zmiana wartości odbywa się poprzez wprowadzenie wartości z klawiatury. Istnieje jednak możliwość zmiany sposobu wprowadzania danych do tabeli atrybutów.

Zarządzanie polami w warstwie wektorowej odbywa się z poziomu okna właściwości warstwy na zakładce *Formularz atrybutów*. Aby zmienić rodzaj edytora należy zmienić typ widżetu. Domyślnie mają one charakter *Pola edycji*, czyli komórki umożliwiającej wypełnienie atrybutu poprzez wpisanie wartości za pomocą klawiatury. Istnieje szereg innych rodzajów, które ułatwiają wypełnianie i edycję atrybutów warstwy w zależności od charakteru danych które mają zostać wprowadzone.



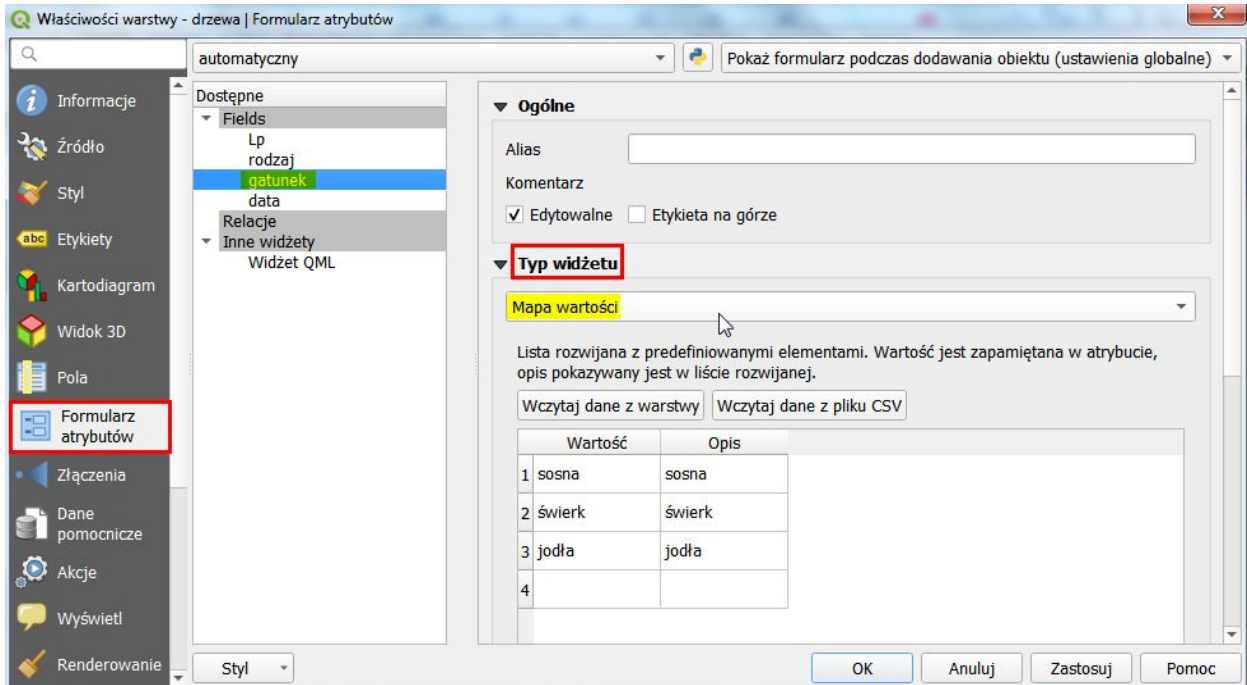
Do ciekawszych opcji można zaliczyć m.in.:

- pole wyboru - przypisuje inne wartości dla zaznaczonych i odznaczonych obiektów
- kolor - pole zapisujące kolor danego obiektu
- data/czas - zapisuje datę i czas utworzenia danego obiektu w wybranym formacie
- zdjęcie - zawiera nazwę pliku z obrazem i pozwala na wyświetlenie jego podglądu
- zakres - umożliwia zdefiniowanie wartości z danego przedziału
- generator UUID - generuje indywidualny numer dla nowych obiektów
- mapa wartości - pozwala utworzyć listę z predefiniowanymi wartościami. Wartości można podać lub wczytać z atrybutu warstwy, a następnie przy edycji rozwijana jest lista, która przyspiesza przypisanie wartości
- widok Web - pozwala wyświetlić link do strony WWW

Dodatkowo we wszystkich edytorach występują właściwości domyślne takie jak:

- edytowalne - definiuje czy edycja atrybutu ma być aktywna
- etykieta na górze - wyświetla nazwę atrybutu nad polem edycji w formularzu

Zmiana rodzaju edycji w QGIS zapisuje się w pliku projektu, a nie w warstwach, należy więc pamiętać, aby zapisać plik projektowy z ustawieniami w celu ich zapamiętania.



Ćwiczenie 11. Autouzupelnianie atrybutów

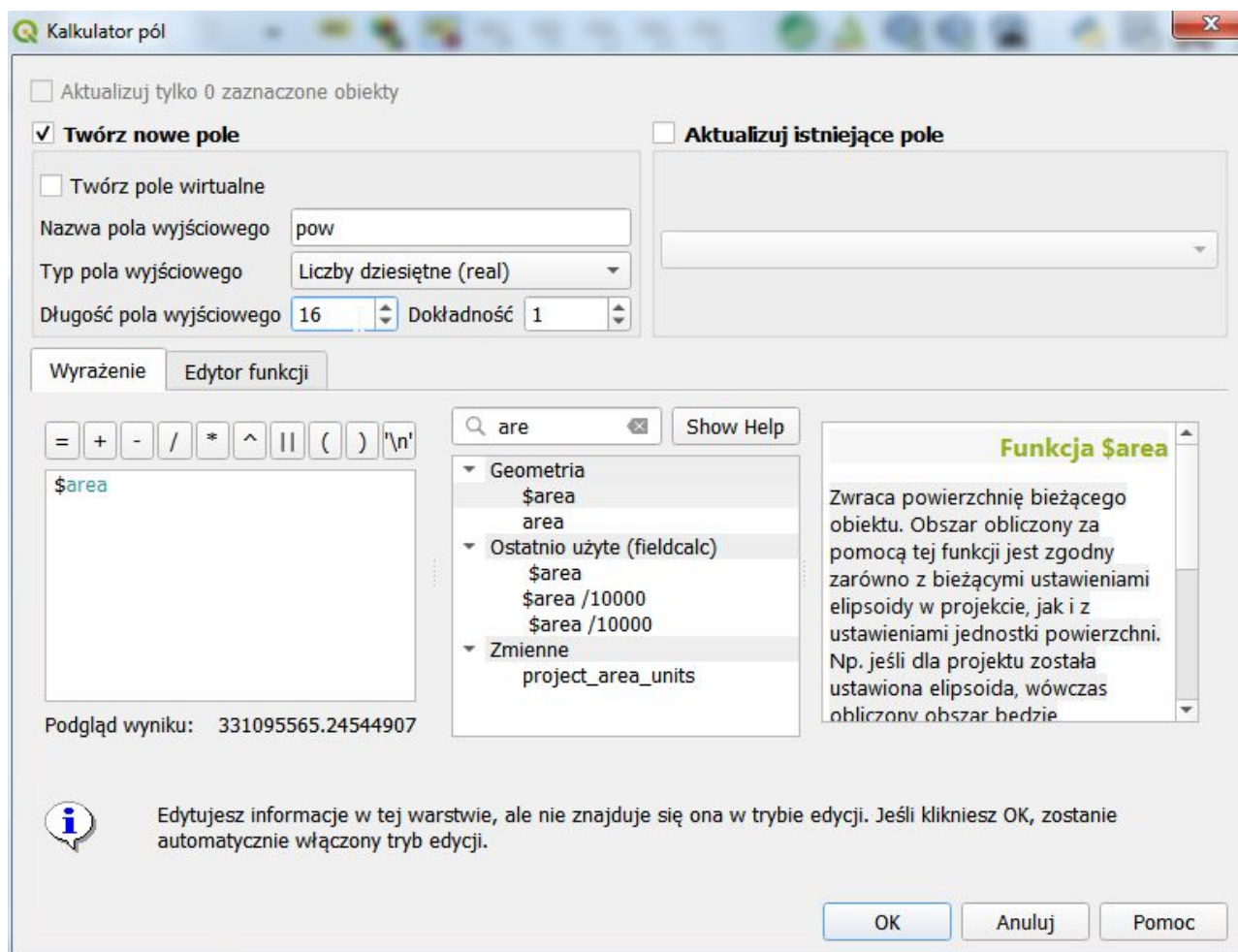
Autouzupelnianie atrybutów w QGIS możemy podzielić ze względu na zastosowane narzędzie oraz różnice w działaniu.

Funkcje stałe w kalkulatorze pól

Dla istniejących obiektów najprościej masowo uzupełnić pola posługując się funkcjami w kalkulatorze pól np. \$id, \$area, \$length, \$perimeter.

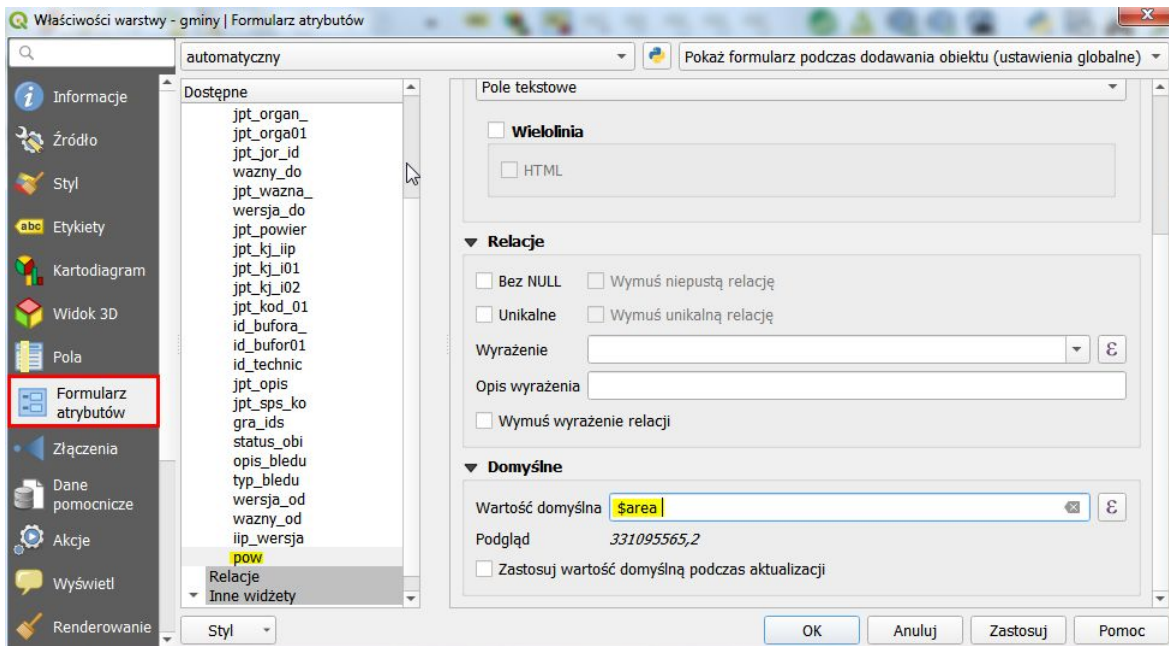
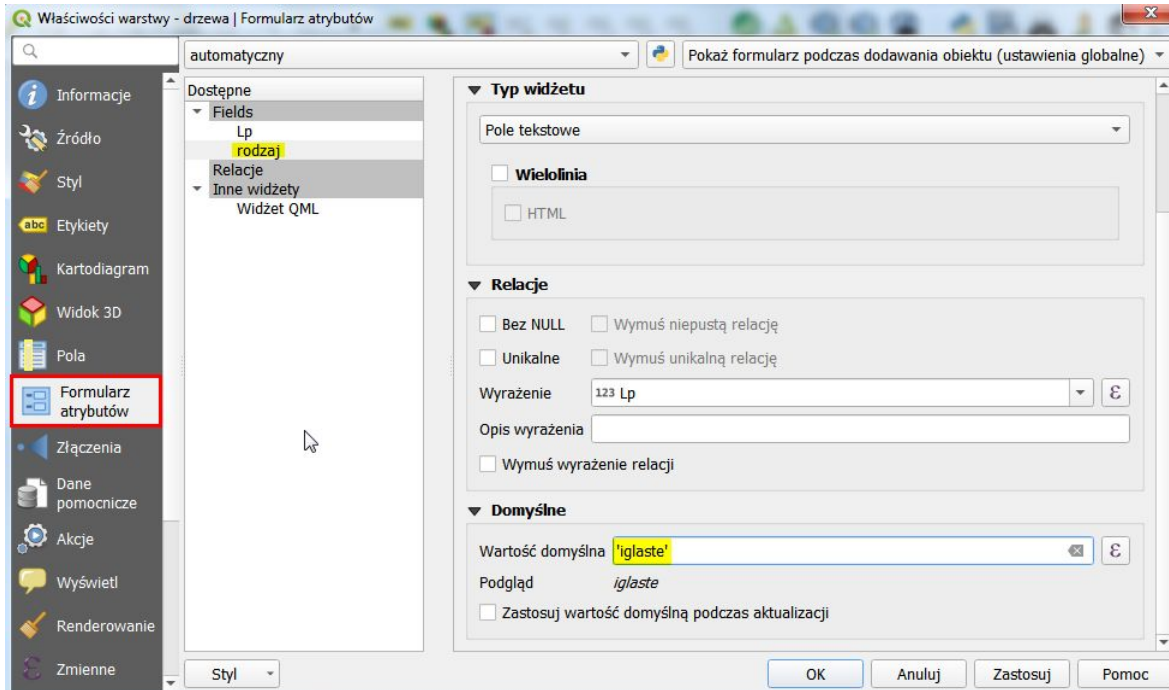
Dla obiektów powierzchniowych zostanie automatycznie obliczona powierzchnia \$area.

\$area zwraca powierzchnię bieżącego obiektu. Obszar obliczony za pomocą tej funkcji jest zgodny zarówno z bieżącymi ustawieniami elipsoidy w projekcie, jak i z ustawieniami jednostki powierzchni. Np. jeśli dla projektu została ustawiona elipsoida, wówczas obliczony obszar będzie elipsoidalny, a jeśli nie zostanie ustawiona żadna elipsoida, to obliczony obszar będzie planimetryczny.



Wartość domyślna w formularzu atrybutów

Dla usprawnienia pracy, wygodnie jest skorzystać z wartości domyślnej w formularzu atrybutów np. przy tworzeniu nowej warstwy z drzewami, chcielibyśmy, aby każdy nowy obiekt miał automatycznie przypisany rodzaj 'iglaste'. Wartość domyślna może być określonym ciągiem znaków, ale może również być jedną z dostępnych funkcji.



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

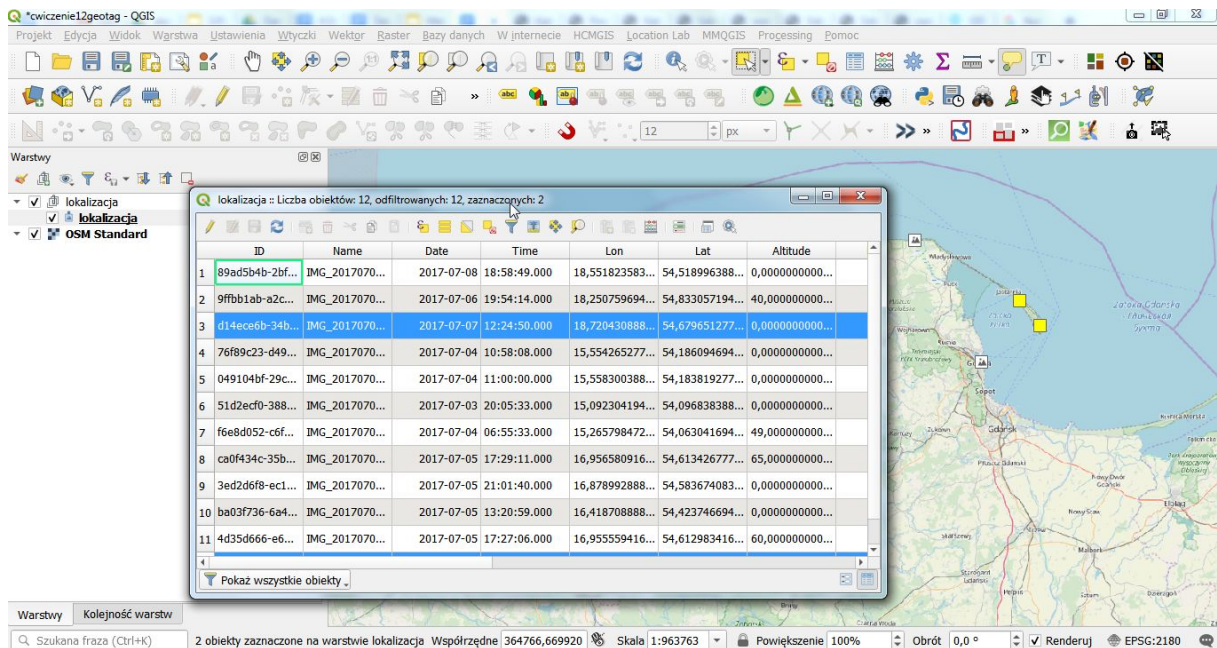
Ćwiczenie 12. Geotagowane zdjęcia w QGIS

Wykonując dokumentację zdjęciową dla inwentaryzacji przyrodniczej czy po prostu fotografując otaczający nas świat, korzystamy z funkcji geotagowania zdjęć (zapisu współrzędnych wykonanego zdjęcia). Niestety, często ta informacja nie jest dalej wykorzystywana.

Wtyczka do QGIS - Import Photos - pozwala na import zgeolokalizowanych zdjęć.



Jako dane źródłowe mogą posłużyć zdjęcia w formacie jpg lub jpeg. Użytkownik wskazuje folder, w którym zostały umieszczone zdjęcia, a następnie, te, które posiadają geolokalizację zostaną wykorzystane do stworzenia warstwy punktowej. Plik wynikowy (warstwa punktowa) będzie posiadał następującą strukturę atrybutów: id, nazwa zdjęcia, czas wykonania, długość geograficzna, szerokość geograficzna, wysokość, ścieżka do zdjęcia, model aparatu



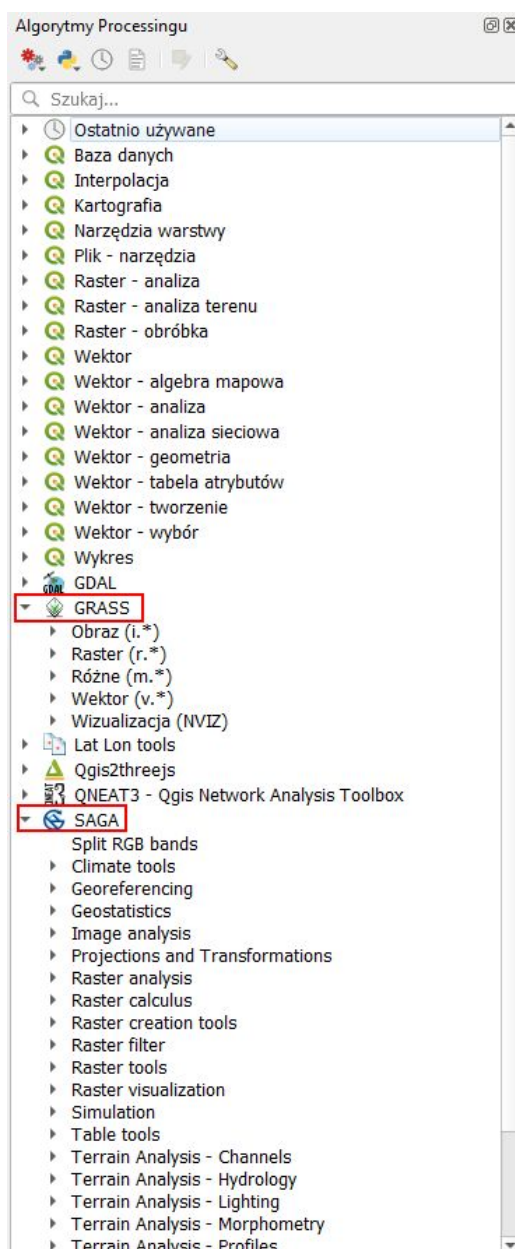
The screenshot shows the QGIS interface with the 'Import Photos' dialog box open. The dialog box contains a table with the following data:

ID	Name	Date	Time	Lon	Lat	Altitude
1	89ad5b4b-2bf...	2017-07-08	18:58:49.000	18,551823583...	54,518996388...	0,000000000...
2	9ffb1ab-a2c...	2017-07-06	19:54:14.000	18,250759694...	54,833057194...	40,000000000...
3	d14ec6b-34b...	2017-07-07	12:24:50.000	18,720430888...	54,679651277...	0,000000000...
4	76f89c23-d49...	2017-07-04	10:58:08.000	15,554265277...	54,186094694...	0,000000000...
5	049104bf-29c...	2017-07-04	11:00:00.000	15,558300388...	54,183819277...	0,000000000...
6	51d2ecf0-388...	2017-07-03	20:05:33.000	15,092304194...	54,096838388...	0,000000000...
7	f6e8d052-c6f...	2017-07-04	06:55:33.000	15,265798472...	54,063041694...	49,000000000...
8	ca0f434c-35b...	2017-07-05	17:29:11.000	16,956580916...	54,613426777...	65,000000000...
9	3ed2d6f8-ec1...	2017-07-05	21:01:40.000	16,878992888...	54,583674083...	0,000000000...
10	ba03f736-6e4...	2017-07-05	13:20:59.000	16,418708888...	54,423746694...	0,000000000...
11	4d35d666-e6e...	2017-07-05	17:27:06.000	16,955559416...	54,612983416...	60,000000000...

Ćwiczenie 13. Zaawansowane analizy przestrzenne

Narzędzia do analiz wektorowych, rastrowych - rozszerzona funkcjonalność QGIS: pakiety Grass, SAGA.

GRASS i SAGA dostarczają bibliotek algorytmów do przetwarzania danych przestrzennych. Narzędzia GRASS i SAGA są dostępne w panelu Algorytmów Processingu.



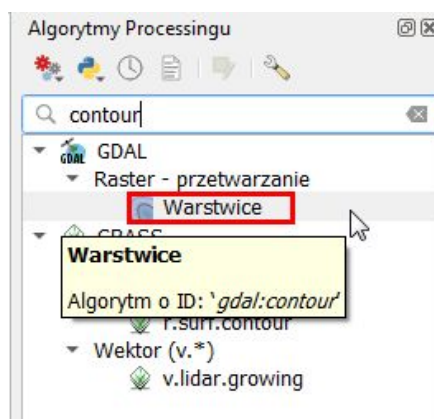
GIS Support Sp. z o.o.

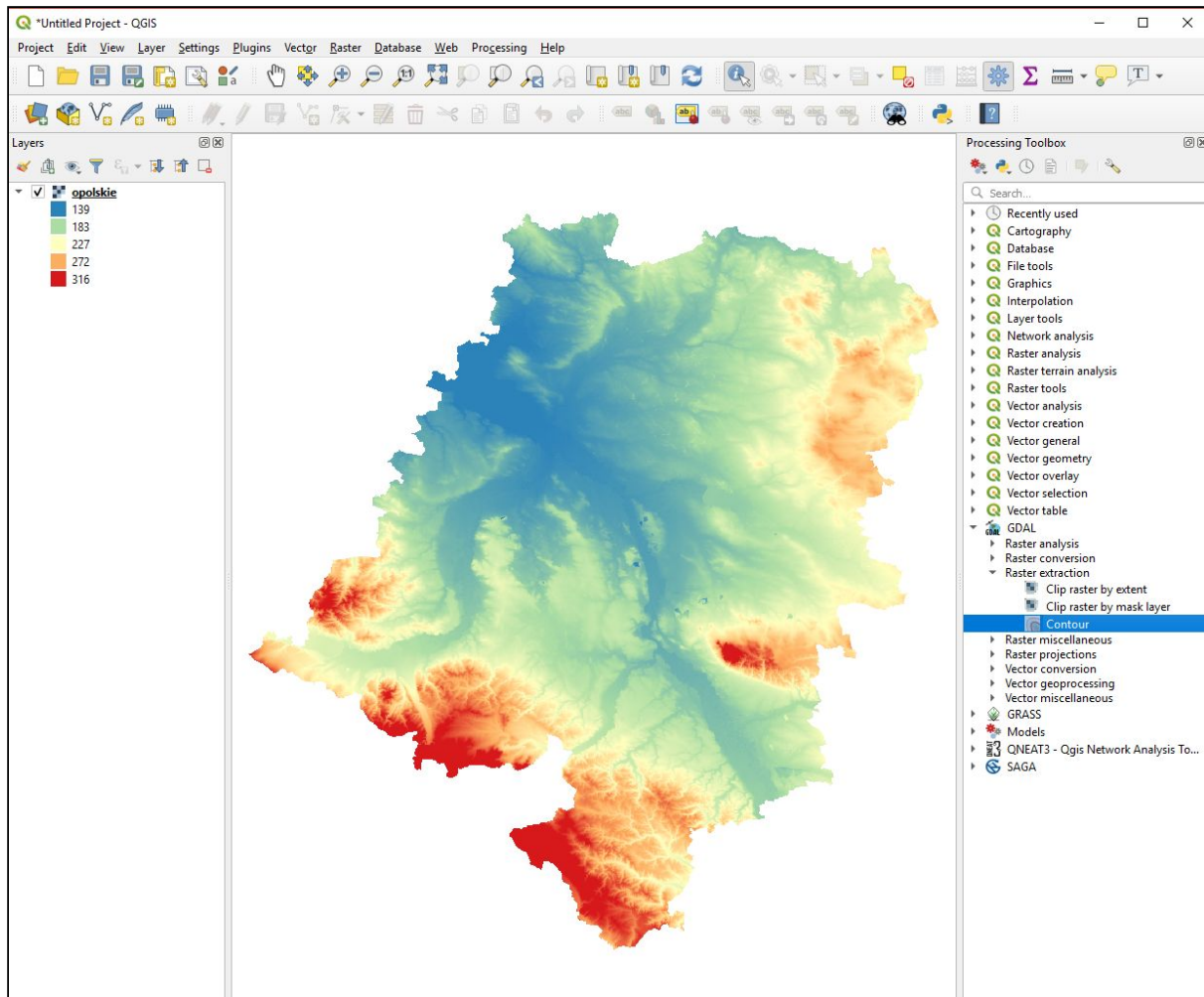
Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Ćwiczenie 13a. Ekstrakcja izolinii wysokościowych (warstwic) z numerycznego modelu terenu i porównanie ich przebiegu z topograficzną mapą PZGiK 1: 10000

Numeryczny model terenu (NMT) zapisany w formacie rastrowym (siatka prostokątów) i niesie informacje na temat wysokości terenu nad poziomem morza zapisane jako wartość liczbowa dla każdego prostokąta tego rastra. Jeżeli środek tych prostokątów (przecięcie przekątnych) połączy się liniami, można uzyskać warstwice znane z klasycznych map topograficznych. Przy numerycznych modelach terenu wysokiej dokładności, jak np te pochodzące ze skanowania LiDAR (patrz projekt ISOK) dane wynikowe takiej analizy mogą być znacznie bardziej dokładne od dostępnych powszechnie map topograficznych. Do celów ćwiczenia posłużymy się jednak NMT mniej dokładnym, ale dostępnym bezpłatnie pod adresem <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane.html> o oczku rastra długości 100x100 metrów w terenie (oznaczenie 100M). Poniżej przedstawiono kolejne kroki ćwiczenia:

1. Ze strony <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane.html> pobieramy NMT dla woj. opolskiego;
2. Dane należy rozpakować z archiwum zip (PPM -->wyodrębnić wszystkie);
3. Dane można są zapisane w formacie txt i można je podejrzeć w notatniku windows lub programie notepad++ (zalecany). Format ten jest również obsługiwany przez QGIS i dane należy dodać do programu poleceniem "dodaj raster", a następnie wskazać pobrany plik;
4. We właściwościach warstwy (zakładka styl) można zmienić sposób wizualizacji warstwy, tj. zmienić kolorystykę czy zwiększyć kontrast;
5. W menu processing odszukujemy funkcję Contour (Warstwice) w zakładce biblioteki GDAL - sytuację pokazano na obrazie poniżej:





6. Po pojawieniu się okna dialogowego funkcji Contour należy wskazać niezbędne parametry analizy:
 - a. Input layer - raster NMT;
 - b. Band number - kanał, w którym zapisana jest informacja o wysokości;
 - c. Interval between contour lines - cięcie warstwic, a więc co jaką wartość wysokości (wyrażoną w jedn. rastra, w tym przypadku w metrach) ma być rysowana izolinia. Jest to wartość dowolna, zależna od potrzeb operatora - ale na potrzeby tego ćwiczenia ustawiamy wartość 5;
 - d. Attribute name - nazwa pola/kolumny w powstałej liniowej warstwie wektorowej w której zapisana będzie wartość wysokości izolinii. Wartość dowolna, pozostawiamy ELEV;
 - e. Offset from zero relative to path - wartość początkowa, odkąd algorytm ma liczyć interwały. Pozostawiamy wartość domyślną tj. 0;
 - f. Plik wynikowy zapisujemy do formatu geopaczki. Poprawnie skonfigurowane okno dialogowe przedstawiono na obrazie poniżej;

Contour

Parameters Log

Input layer
opolskie [EPSG:2180]

Band number
Band 1

Interval between contour lines
5,000000

Attribute name (if not set, no elevation attribute is attached) [optional]
ELEV

Offset from zero relative to which to interpret intervals [optional]
0,000000

▶ Advanced parameters

Contours
[Save to temporary file]

Open output file after running algorithm

GDAL/OGR console call

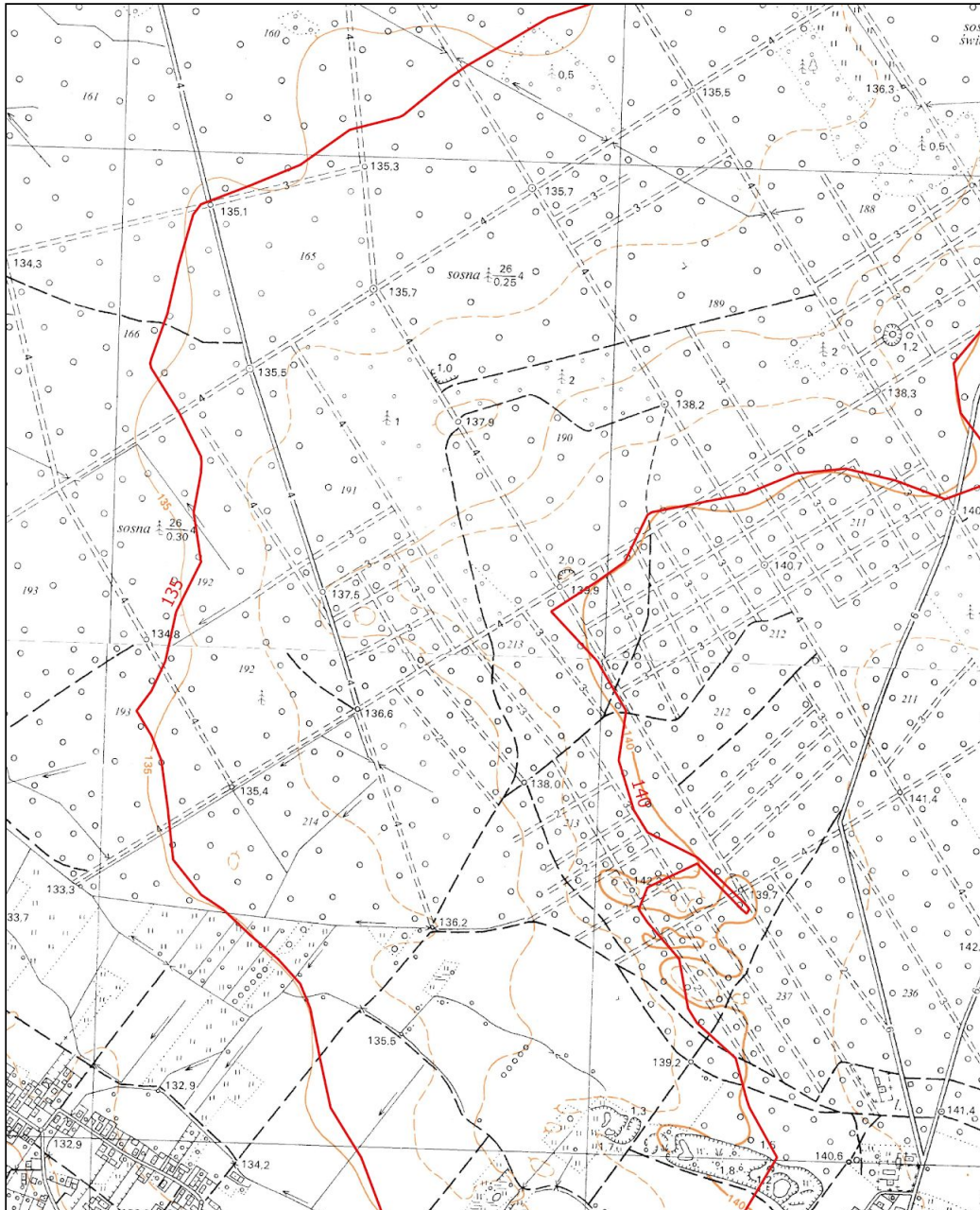
```
gdal_contour -b 1 -a ELEV -i 5.0 -f "ESRI Shapefile" C:\Users\jaros\Downloads\opolskie_grid100\opolskie.txt C:\Users\jaros\AppData\Local\Temp\processing_ce064c78de454617a0bdce1e8472a0ea\26c06f0853fb4fc7adbde44a7ce7ced6\OUTPUT.shp
```

0%

Run as Batch Process...

Run Close Help

g. Porównaj przebiegi wygenerowanych warstw z warstwami zaznaczonymi na mapie topograficznej 1:10000



GIS Support Sp. z o.o.

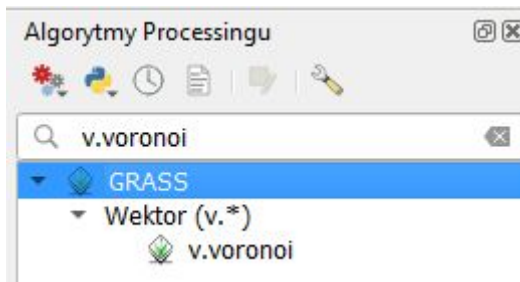
Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Ćwiczenie 13b. Diagram Woronoja

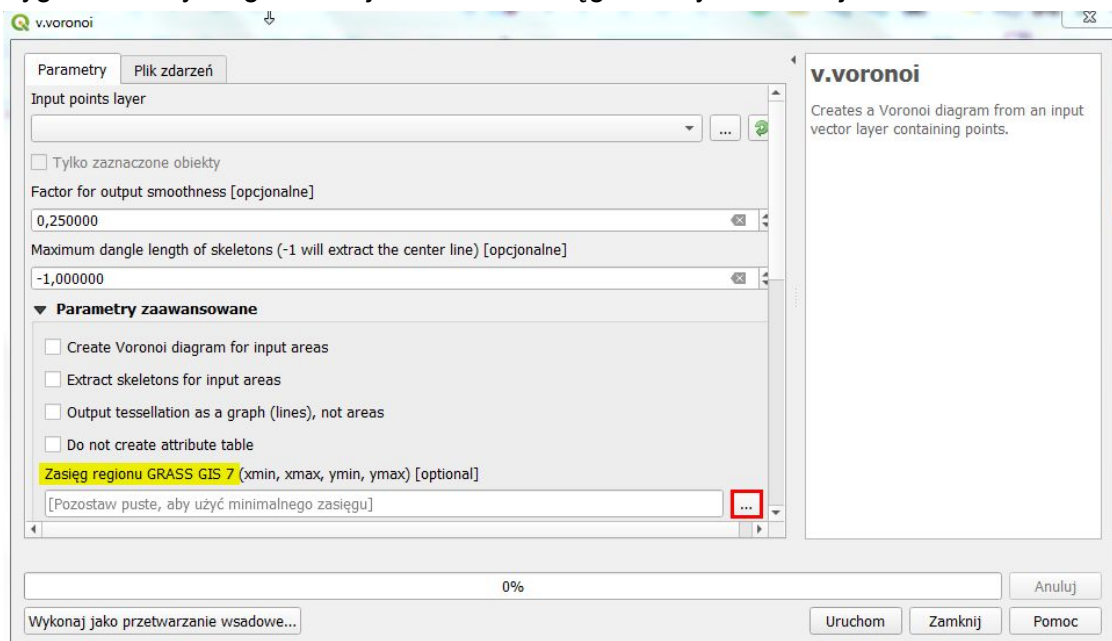
Diagram Woronoja jest jednym ze sposobów podziału płaszczyzny dla znanych punktów zlokalizowanych na tej płaszczyźnie. Płaszczyzna jest dzielona na tyle części, ile jest punktów, w taki sposób, że do każdego punktu przydzielany jest obszar najbliższy temu punktowi.

Ćwiczenie:

1. wczytaj warstwę województw oraz warstwę miast;
2. w panelu Algorytmów Processingu znajdź i uruchom v.voronoi z kolekcji GRASS (grupa Wektor);



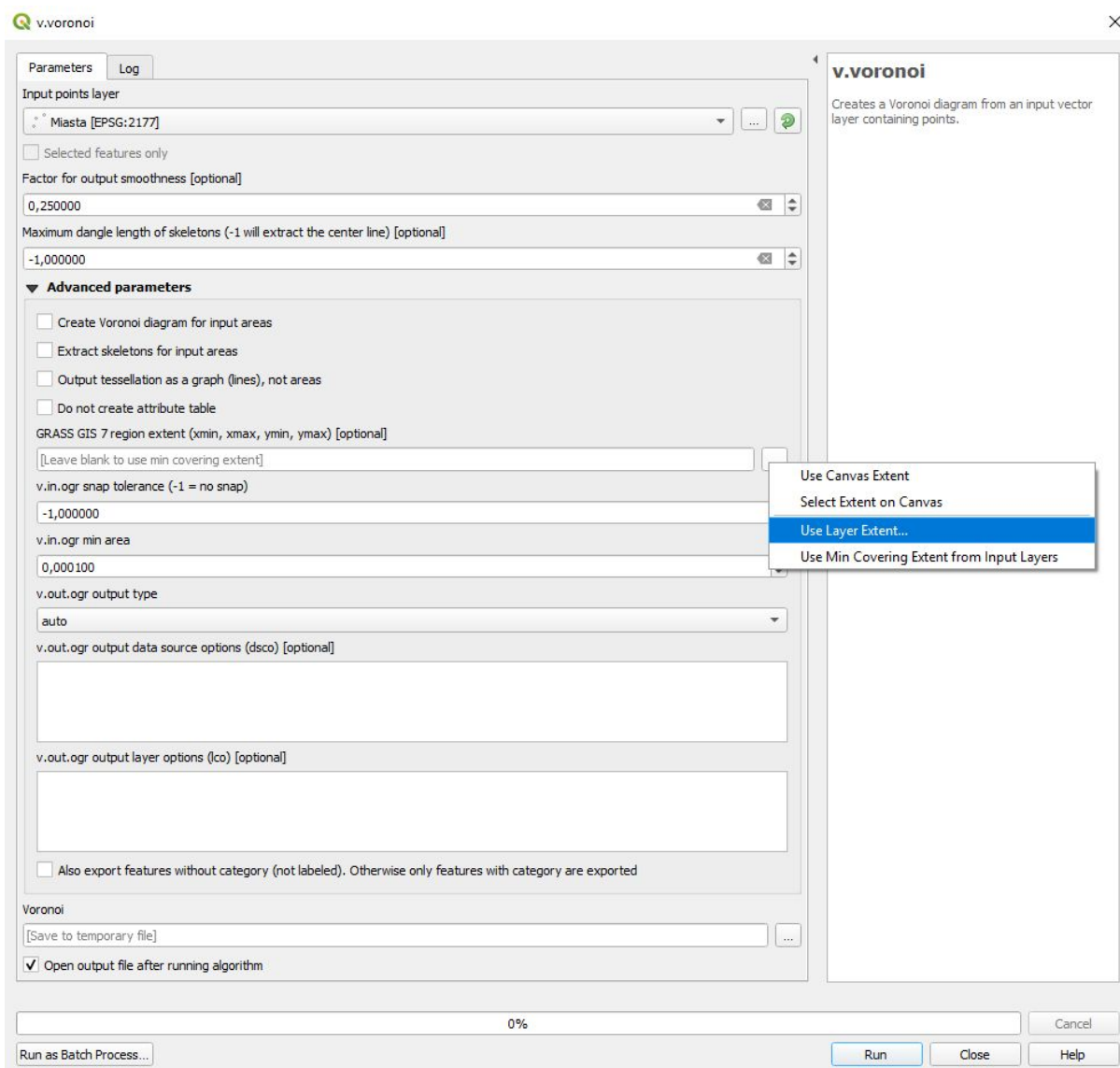
3. w oknie, które się wyświetli, rozwiń Parametry zaawansowane. Interesuje nas pole Zasięg regionu GRASS GIS 7;
4. Kliknij przycisk [...] znajdujący się po prawej stronie tego pola. Z menu wybierz opcję Użyj zasięgu warstwy i wskaż warstwę województw. Dzięki temu zabiegowi wygenerowany diagram obejmie swoim zasięgiem terytorium kraju;



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

5. Poprawnie skonfigurowane okno algorytmu zostało pokazane na obrazku poniżej



uruchom algorytm przyciskiem [Uruchom].

Ćwiczenie 13c. Triangulacja Delone

W tym ćwiczeniu wygenerowana zostanie prosta sieć transportową łączącej miasta z warstwy wykorzystanej w poprzednim ćwiczeniu. Linie będą łączyć najbliższe miasta w siatce trójkątów. Wyznamy w tym celu triangulację Delone, która jest grafem dualnym diagramu Woronoja. Ćwiczenie należy wykonać w następujących krokach:

1. Wyszukaj w panelu Algorytmów Processingu algorytm v.delaunay, który także znajduje się w grupie algorytmów GRASS → Wektor;
2. Wskaż warstwę punktową, dla której będzie wykonywany algorytm i uruchom go
3. Porównaj wyniki z diagramami Woronoja.

Ćwiczenie 14. Praktyczne wykorzystanie zaawansowanych funkcji geoprocessingu

Ćwiczenie 14a. Analizy sieciowe - wtyczka QNEAT3 i algorytmy GRASSa

Analizy sieciowe są wykorzystywane w badaniu takich problemów jak wybór najkrótszej ścieżki, analizy zasięgu oddziaływania czy problem komiwojażera. QGIS natywnie nie posiada obsługi tego typu analiz, jednak mogą być one przeprowadzane za pomocą wtyczki QNEAT3 oraz komponentów GRAS dostępnym w oknie processingu.

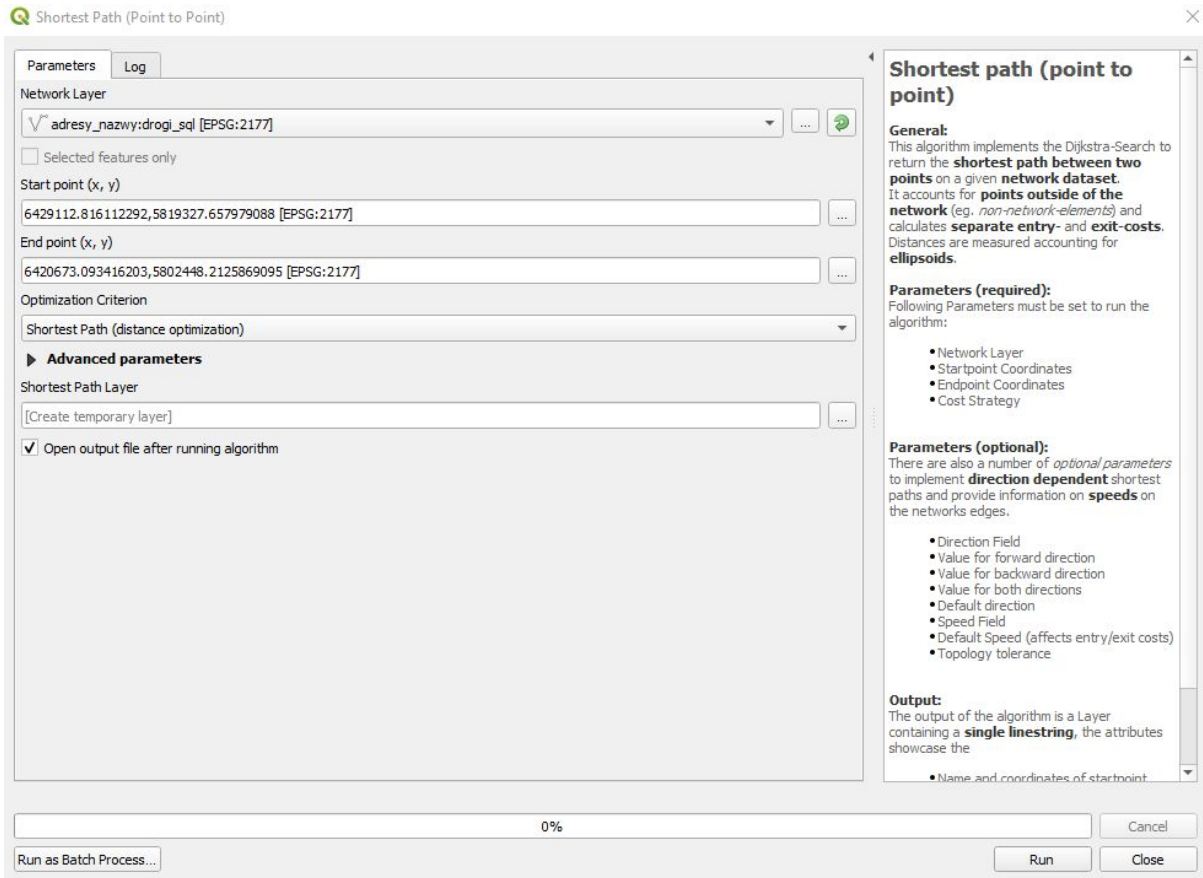
Obliczanie najkrótszej ścieżki

QGIS pozwala obliczyć najkrótszą ścieżkę dla trzech rodzajów danych:

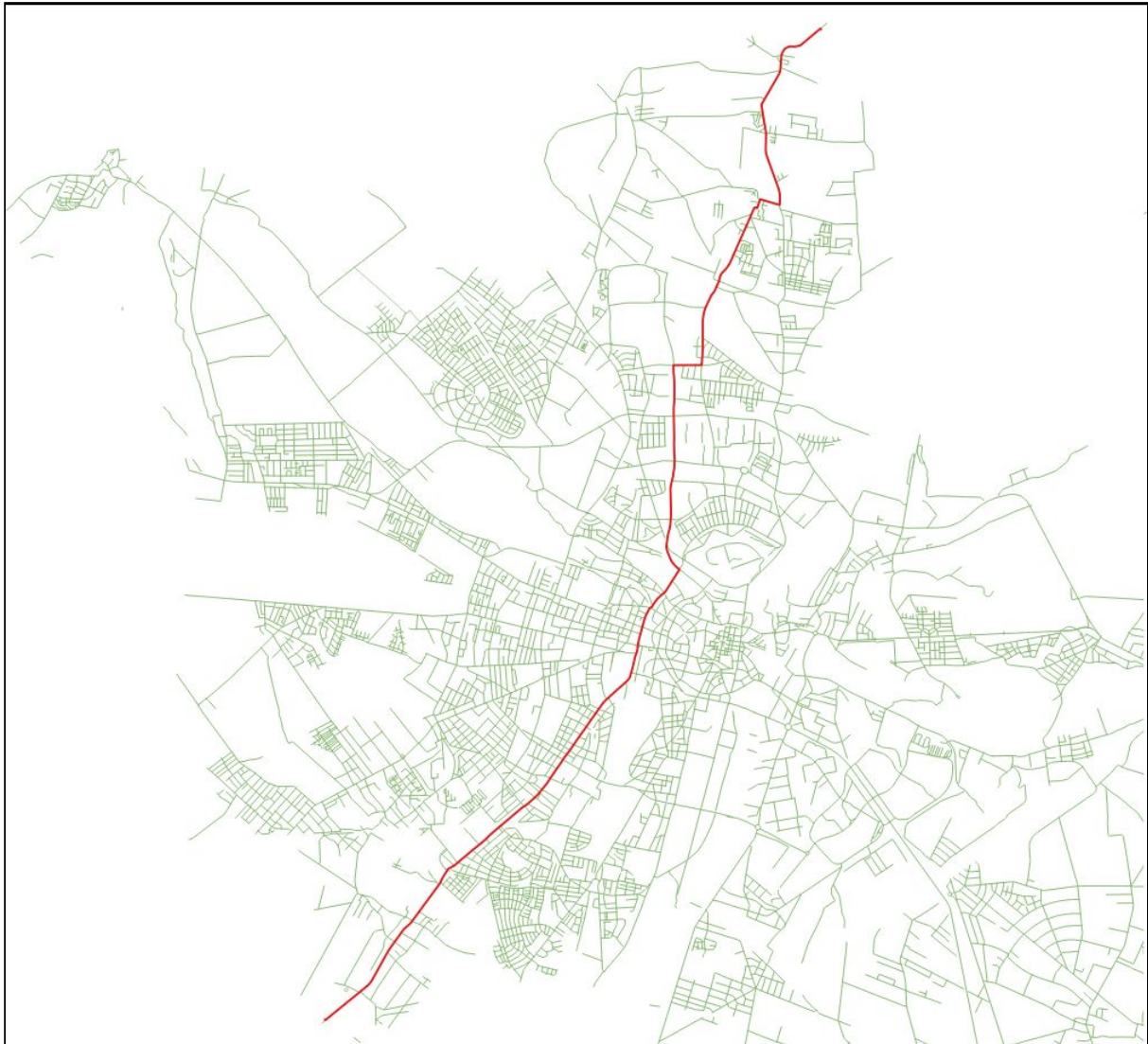
- pomiędzy dwoma wskazanymi punktami (punkt do punktu);
- pomiędzy wskazanym punktem początkowym, a wszystkimi punktami docelowymi określonymi w warstwie (punkt do warstwy);
- pomiędzy wszystkimi punktami początkowymi wskazanymi w warstwie, a punktem docelowym (warstwa do punktu).

W niniejszym ćwiczeniu znajdziemy najkrótszą ścieżkę pomiędzy dwoma dowolnie wskazanymi punktami na drogach udostępnionych w usłudze WFS miasta Poznań. Ćwiczenie należy wykonać wg poniższych punktów:

1. Dodajemy nowy serwer WFS do QGIS poleceniem warstwa → dodaj warstwę → dodaj warstwę WFS. Następnie poleceniem “Nowa” nadajemy dowolną nazwę i podajemy adres url: http://wms2.geopoz.poznan.pl/geoserver/adresy_nazwy/wms?
2. Wybieramy warstwę “System adresowy - sieć dróg (drogi_sql);
3. Instalujemy wtyczkę QNEAT3 w menadżerze wtyczek a następnie uruchamiamy z okna Processingu algorytm najkrótsza droga;
4. W oknie dialogowym algorytmu wybieramy warstwę liniową, na której będzie prowadzona analiza (w tym wypadku warstwa dróg w Poznaniu), a także wskazujemy punkty początkowy i końcowy analizy - może się to odbyć poprzez wprowadzenie współrzędnych XY punktu lub wskazanie go na mapie (przycisk “...” po prawej stronie pola). Przeprowadzamy analizę najkrótszej drogi, zatem w polu Kryterium optymalizacji wybieramy właściwą opcję (najkrótsza droga). Poprawnie skonfigurowane okno dialogowe przedstawiono na obrazie poniżej:



5. Wyniki analizy przedstawiono na obrazku poniżej:



Ćwiczenie 14b. Analiza czasu dojścia do przystanku komunikacji miejskiej

Kolejny typ analizy sieciowej pozwala na badanie obszaru oddziaływania lub też dotarcia po określonych ścieżkach do zadanych punktów. Zbadamy w ten sposób rozkład odległości do poszczególnych przystanków komunikacji miejskiej w Poznaniu przy założeniu, że poruszamy się wyłącznie po drogach z warstwy drogowej WFS Poznania.

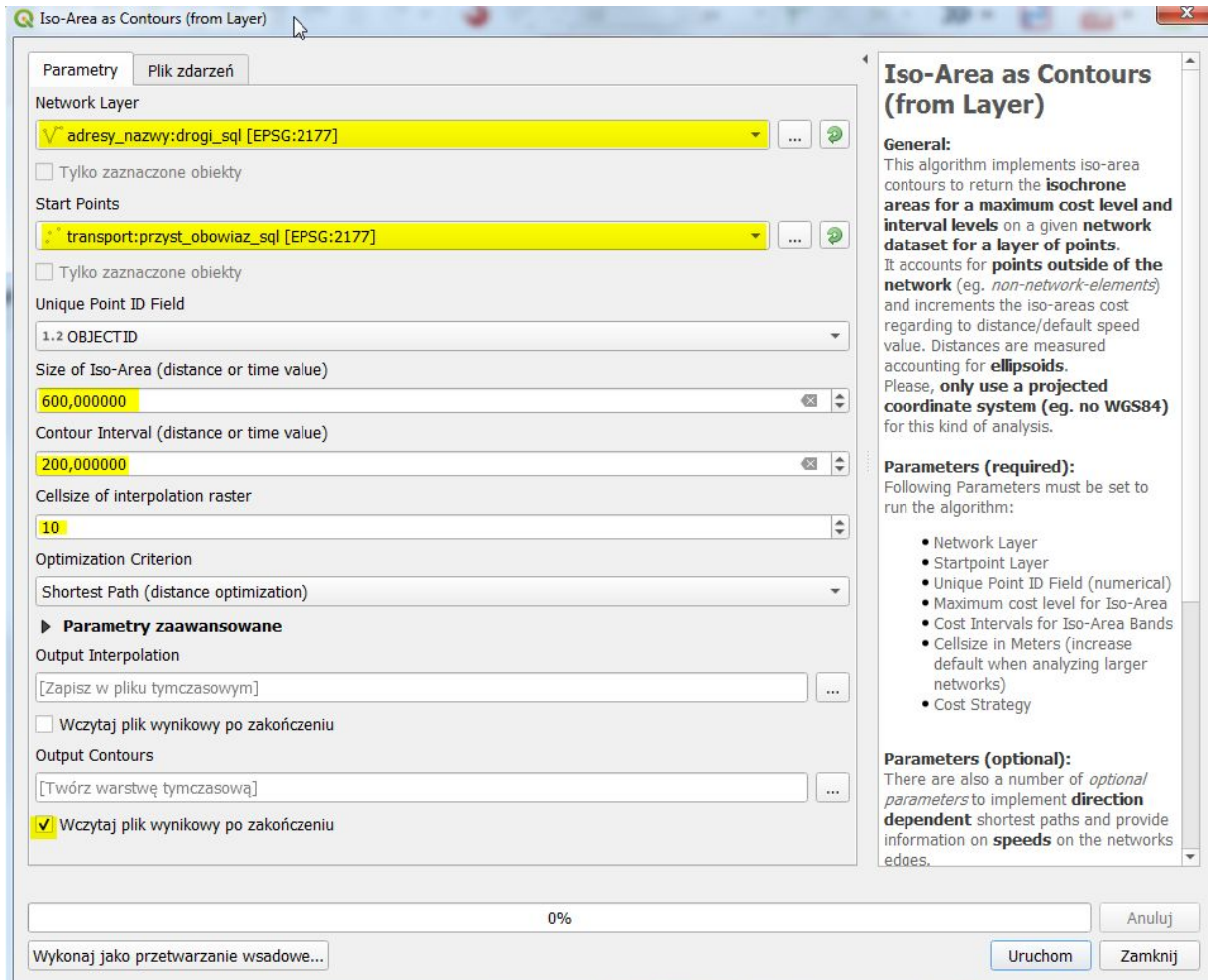
QNEAT3 udostępnia 8 wariantów algorytmu generującego izolinie. Podstawowy podział obejmuje generowanie izolinii dla jednego wskazanego punktu (from Point) lub dla punktów z wybranej warstwy punktowej (from Layer). Dla każdej z tych opcji dostępne są cztery warianty algorytmu, które różnią się sposobem reprezentacji wyniku. Może być to:

- Warstwa liniowa konturów – as Contours;

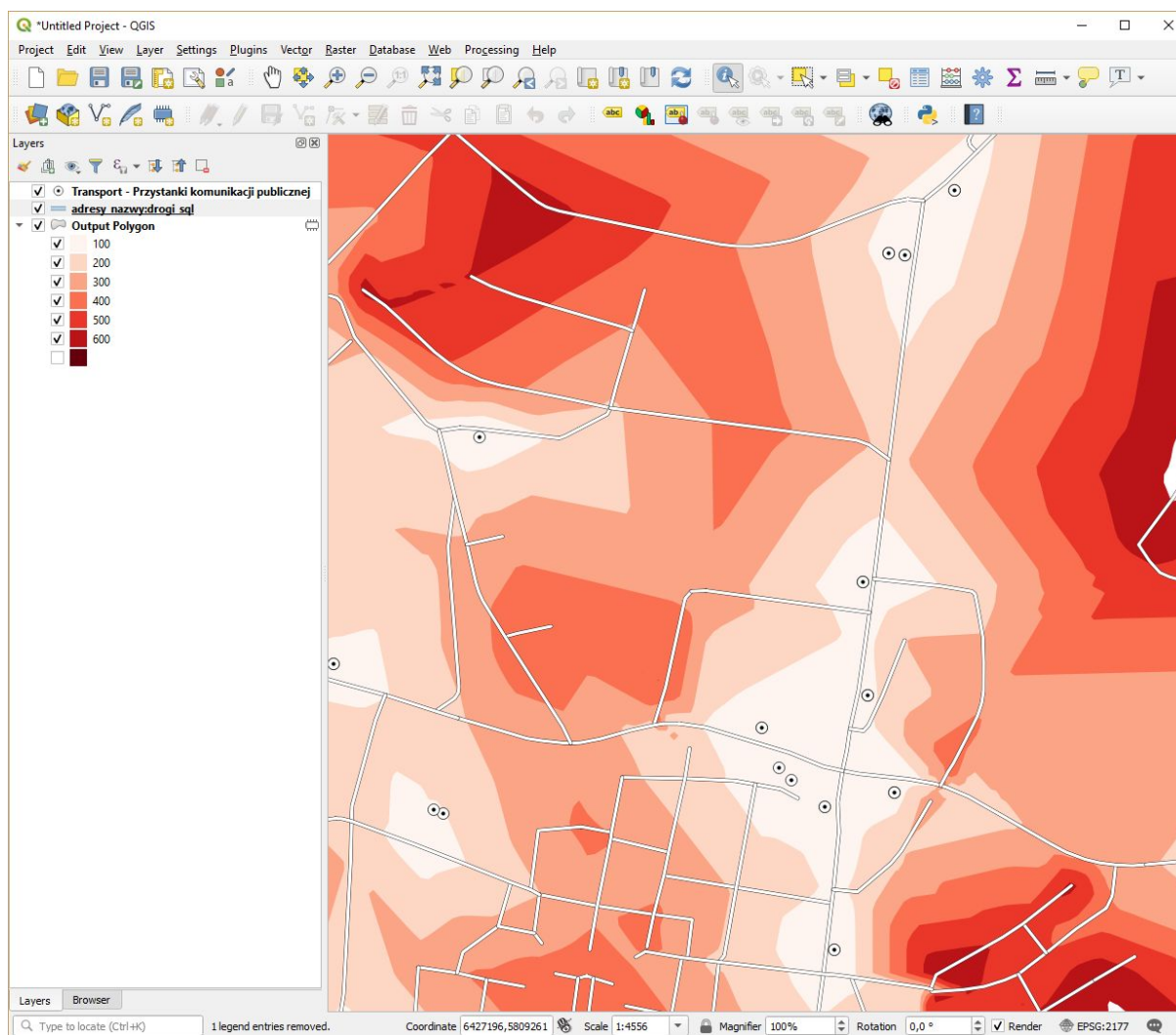
- Warstwa poligonowa – as Polygons;
- Warstwa punktowa (chmura punktów) – as Pointcloud;
- Warstwa rastrowa / interpolacja – as Interpolation.

Poniżej przedstawiono kolejne kroki ćwiczenia niezbędne do wykonania analizy odległości przystanków:

1. Wczytujemy warstwę dróg Poznania z dodanego wcześniej serwera usługi WFS;
2. Dodajemy kolejny serwer usług WFS
<http://wms2.geopoz.poznan.pl/geoserver/transport/wms?> z którego pobierzemy lokalizację przystanków komunikacji miejskiej (sekcja “Transport”)
3. W oknie procesingu wybieramy pozycje Iso-Area as Contours (from Layer)
4. Po otwarciu okna dialogowego algorytmu ustawiamy następujące opcje:
 - a. network layer - warstwa dróg Poznania;
 - b. start points - warstwa przystanków komunikacji miejskiej Poznania;
 - c. size od iso-area - rozmiar całej strefy poddanej analizie - w naszym przypadku 600 metrów;
 - d. contour interval - wartość przedziałów w iso-area, w naszym przypadku 100 metrów;
 - e. output interpolation - odznaczamy to pole, ponieważ nie chcemy, aby wynikiem był raster.
 - f. Resztę pól pozostawiamy z domyślnymi wartościami. Poprawnie skonfigurowane okno zaprezentowano poniżej



- g. Wynikiem jest poligonowa warstwa wektorowa, która możemy symbolizować zgodnie z naszymi preferencjami. Przykładowy wynik analizy przedstawia obraz poniżej



Ćwiczenie 15. Kontenery danych: Shapefile, Geopackage, PostgreSQL/PostGIS

Shapefile

Popularny format plików grafiki wektorowej, stosowany dla danych geoprzestrzennych używanych w Systemach Informacji Geograficznej. Jest rozwijany i regulowany przez ESRI (w większości) na zasadzie otwartego standardu.

Z pomocą plików shape można stworzyć: punkty, łamane i wielokąty. Każdy element może być dodatkowo opisany poprzez atrybuty (np. nazwa, długość, powierzchnia itd.), które przechowywane są w tabeli zapisanej w postaci pliku DBF.

Format ma już niemal 30 lat, w związku z czym ma pewne ograniczenia:

- format wieloplikowy (co najmniej shp, dbf, shx);
- nazwy atrybutów są ograniczone do 10 znaków;
- 255 atrybutów (plik DBF nie pozwala na przechowywanie więcej niż 255 pól atrybutów);
- ograniczona liczba typów danych: liczba dziesiętna, liczba całkowita, data, tekst z maksymalnie 254 znakami;
- nieznan system kodowania znaków (nie ma możliwości deklaracji strony kodowej znaków);
- ograniczony do 2 GB rozmiaru pliku (choć niektóre narzędzia są w stanie przekroczyć ten limit, nigdy nie mogą przekroczyć 4 GB danych);
- brak danych o topologii;
- jeden typ geometrii na warstwę (nie ma możliwości zapisania mieszanych funkcji geometrii);
- bardziej skomplikowane struktury danych są niemożliwe do zapisania (format „płaskiego stołu”);
- nie ma możliwości przechowywania danych 3D z teksturami lub wyglądami, takimi jak definicje materiałów. Nie ma też sposobu na przechowywanie brył lub obiektów parametrycznych.
- brak możliwości przenoszenia krzywych/łuków.

Zaletami są popularność i wysoka kompatybilność/wsparcie w różnych oprogramowaniu (natywny w QGIS do 2.8).

Geopackage (Geopaczka)

GeoPackage jest standardem kodowania [OGC](https://www.ogc.org/)[®] (Open Geospatial Consortium) - organizacji non-profit zrzeszającej organizacje branżowe, rządowe, akademickie, badawcze oraz organizacje non-profit zainteresowane wsparciem globalnej misji konsorcjum. Celem

OGC® jest rozwój i upowszechnianie wolnych standardów w zakresie danych i usług geoprzestrzennych.

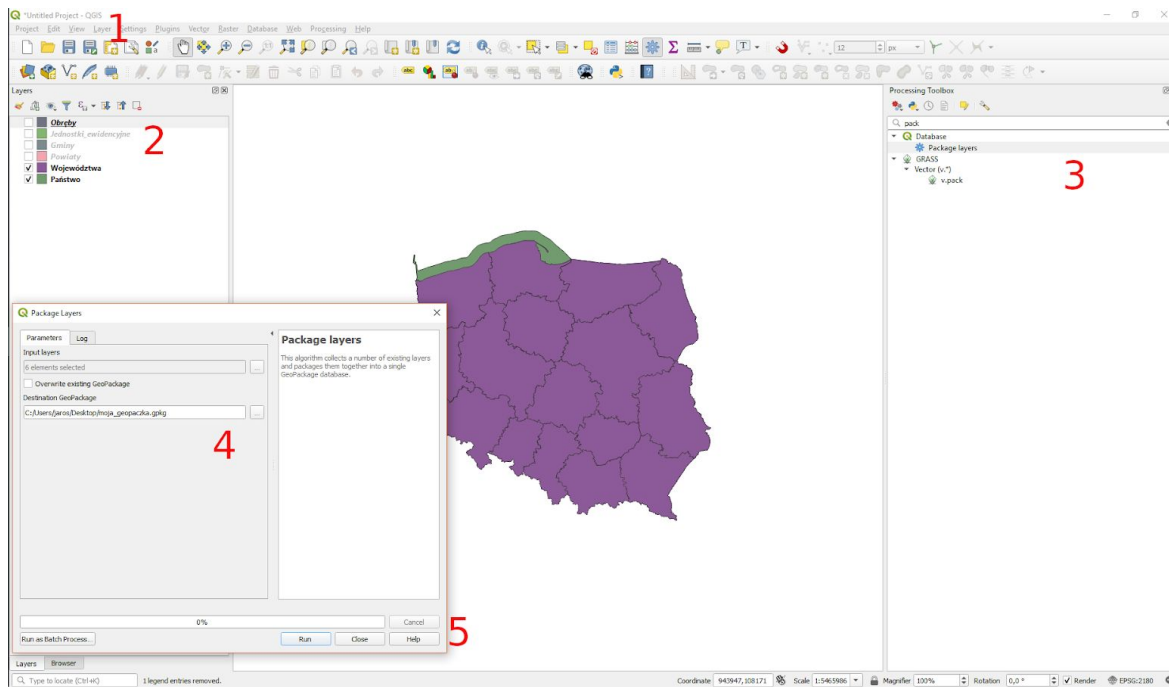
Ze strony projektu [GeoPackage](#) można dowiedzieć się, że format jest kontenerem SQLite, czyli jednoplikową bazą danych SQLite z rozszerzeniem .gpkg. Format jest otwarty, oparty na standardach, niezależny od platformy, przenośny, kompaktowy, i służy przede wszystkim do przesyłania informacji geoprzestrzennych. Na liście wdrożeń oprócz QGIS znajdziemy m.in. GDAL, GeoServer, Python, R i wiele innych. Dodatkowo, kontener jest transakcyjny co oznacza, że RDBMS (system zarządzania relacyjną bazą danych) gwarantuje, że wszystkie zmiany w danych są niepodzielne, spójne, izolowane i trwałe (ang. ACID - Atomic, Consistent, Isolated, Durable) pomimo awarii programu, systemu operacyjnego lub zasilania.

GeoPackage może przechowywać tabele z podstawowymi typami geometrii: Geometry, Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon, GeomCollection.

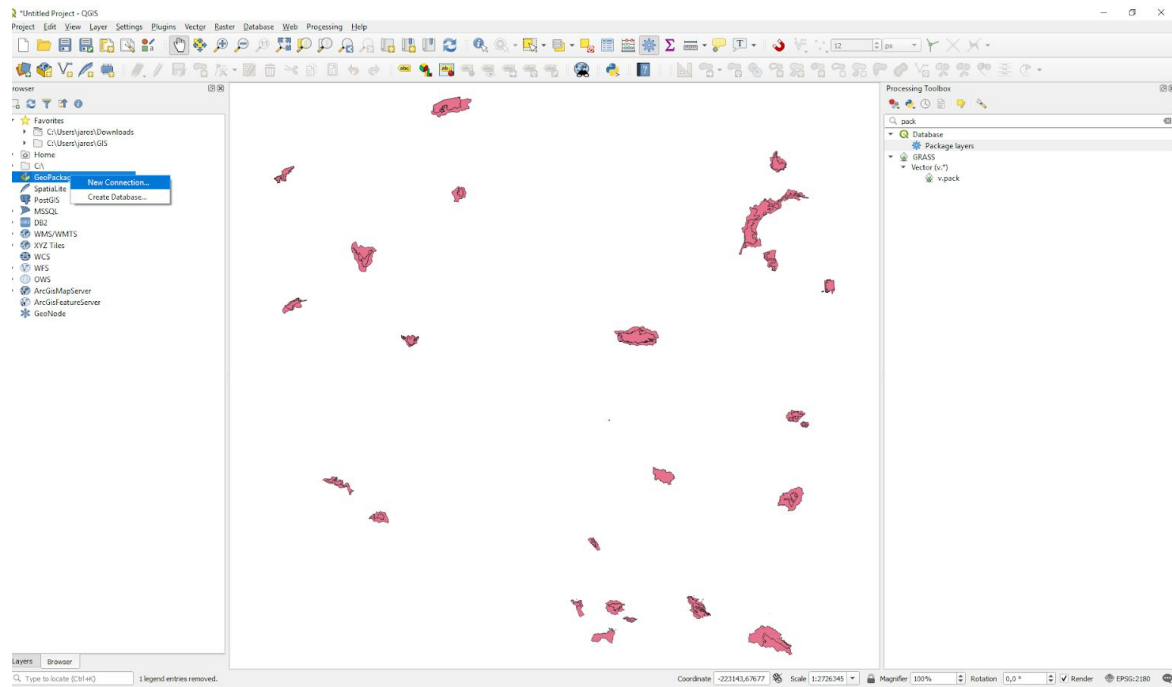
Można w nim też przechowywać warstwy wektorowe, rastry o różnej skali, symbolikę, kafle i rozszerzenia.

Ćwiczenie 15a. Geopaczka

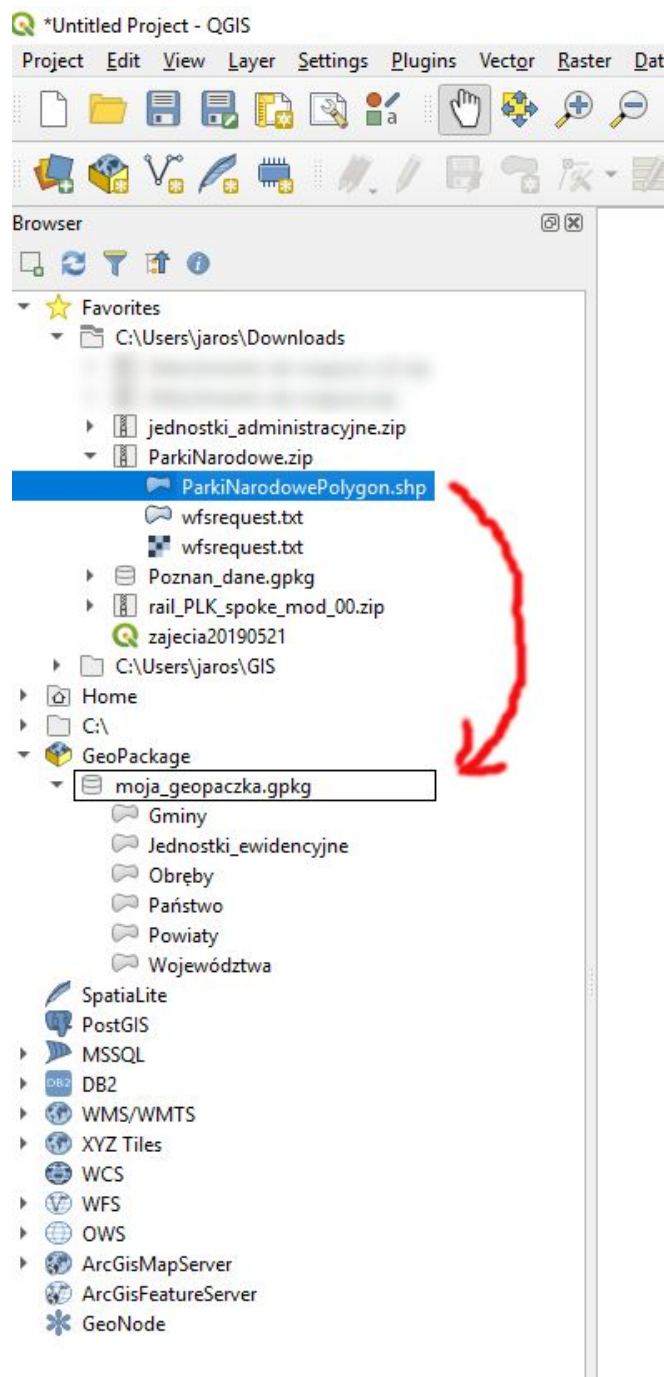
1. Tworzenie Geopaczki z istniejących warstw za pomocą polecenia “package”;
 - 1.1. Wczytaj warstwy Shapefile Państwowego Rejestru Gtanic (PRG) dostępnego pod adresem ftp://91.223.135.109/prg/jednostki_administracyjne.zip (dane można, ale nie trzeba rozpakować - QGIS potrafi natywnie odczytać archiwum zip) poleceniem `warstwa>dodaj warstwę wektorową`;
 - 1.2. Okno widoku warstw z poprawnie wczytanymi danymi PRG;
 - 1.3. Odnajdź polecenie `package layers` w oknie Processingu;
 - 1.4. W otwartym oknie dialogowym ustaw opcje importowania danych do geopaczki poprzez zaznaczenie wszystkich warstw z widoku i zapisanie ich do nowej geopaczki;
 - 1.5. Uruchom algorytm;



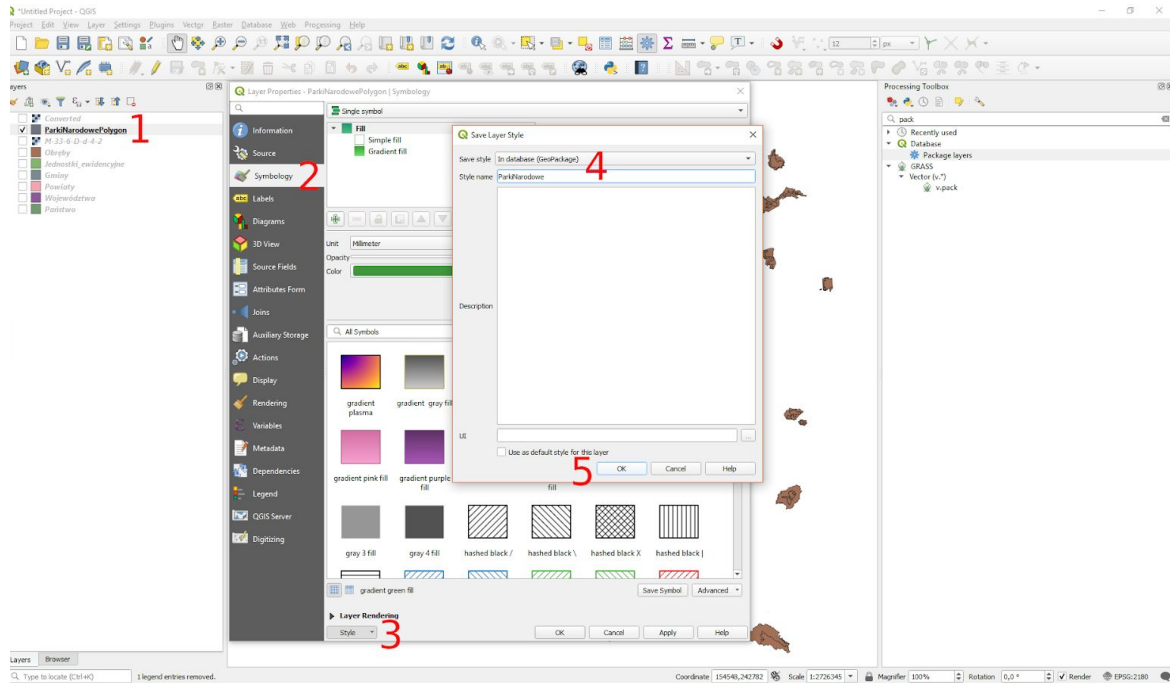
2. Dodawanie warstw do Geopaczki za pomocą metody “przeciągnij i upuść” z przeglądarki QGIS;
 - 2.1. Wczytujemy do QGIS dane dot. granic pakrów narowych z adresu http://sdi.gdos.gov.pl/wfs?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetFeature&TYPENAME=GDOS:ParkiNarodowe&SRSNAME=EPSG:2180&outputFormat=shape-zip&format_options=charset:windows-1250
 - 2.2. W oknie przeglądarki QGIS tworzymy nowe połączenie z utworzonej przed chwilą geopaczką, do której importowaliśmy dane PRG



- 2.3. Importujemy je do utworzonej w poprzednim punkcie geopaczki metodą przeciągnij&upuść w oknie przeglądarki QGIS. Tą metoda można dodawać również dane rastrowe.



3. Definiowanie i zapisywanie symbolizacji warstw wewnątrz Geopaczki;
 - 3.1. Stylizujemy warstwę parków narodowych według własnego uznania (kolory i grubość otoczki oraz wypełnienia) - stylizacja dostępna jest we właściwościach warstwy, zakładka Style;
 - 3.2. Poleceniem Styl->Zapisz styl zapisujemy stylizację bezpośrednio do geopaczki



Ćwiczenie 15b. PostgreSQL/PostGIS

Rozszerzenie relacyjno-obiektowej bazy danych [PostgreSQL](#), dodające możliwość zapisywania danych geograficznych wprost do bazy danych zgodnie ze specyfikacją OpenGIS Simple Features dla profilu [SQL](#).

PostGIS dodaje możliwość przetwarzania zgromadzonych danych geograficznych. Specyfikacja ta została opracowana przez organizację OpenGIS Consortium [OGC](#) skupiającą producentów oprogramowania [GIS](#), sprzętu [CAD/CAM](#), uczelni i jednostek naukowych.

Pełen standard dotyczy definicji otwartych interfejsów do wymiany informacji geograficznych. Obejmuje on trzy profile, m.in. profil SQL, który opisuje wielowarstwowe API pozwalające na manipulację obiektami przestrzennymi między bazą danych a klientem. Jedną z możliwości całkowitej realizacji specyfikacji dla profilu SQL z uwzględnieniem rozszerzenia PostGIS, jest połączenie bazy danych PostgreSQL, PostGIS i systemu [GRASS GIS](#) (Geographic Resources Analysis Support System).

Program wydany jest na licencji [GNU GPL](#).

Ćwiczenia:

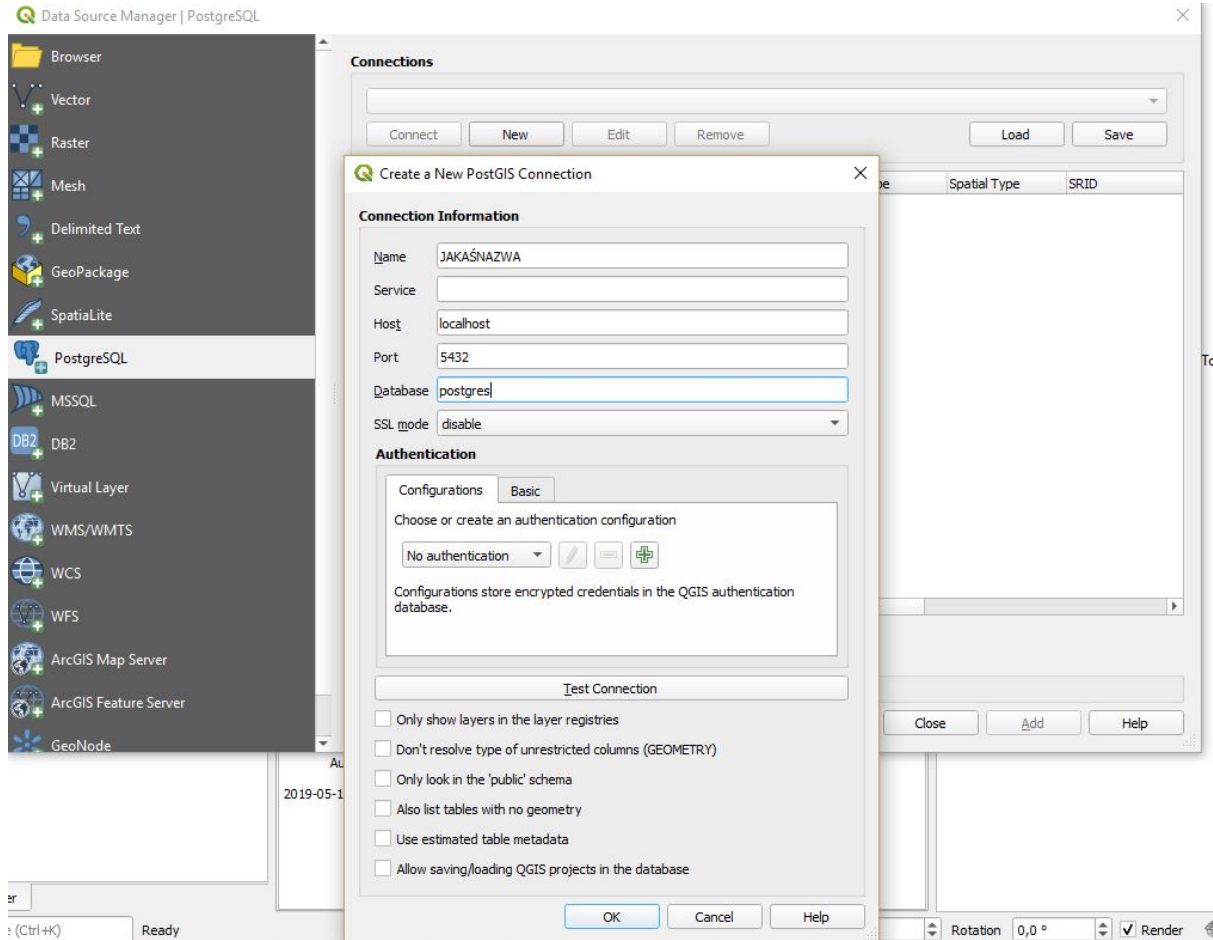
1. Łączenie się z lokalną/zdalną bazą PostGIS;

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

Dane wektorowe zapisane w bazie danych możemy przeglądać i edytować w oprogramowaniu QGIS. W QGIS-ie służy do tego narzędzie Dodaj warstwę PostGIS:

1. w otwartym oknie wybieramy Edytuj i konfigurujemy połączenie z serwerem bazy danych podobnie jak we wpisie Import i eksport danych wektorowych w PostgreSQL\PostGIS;



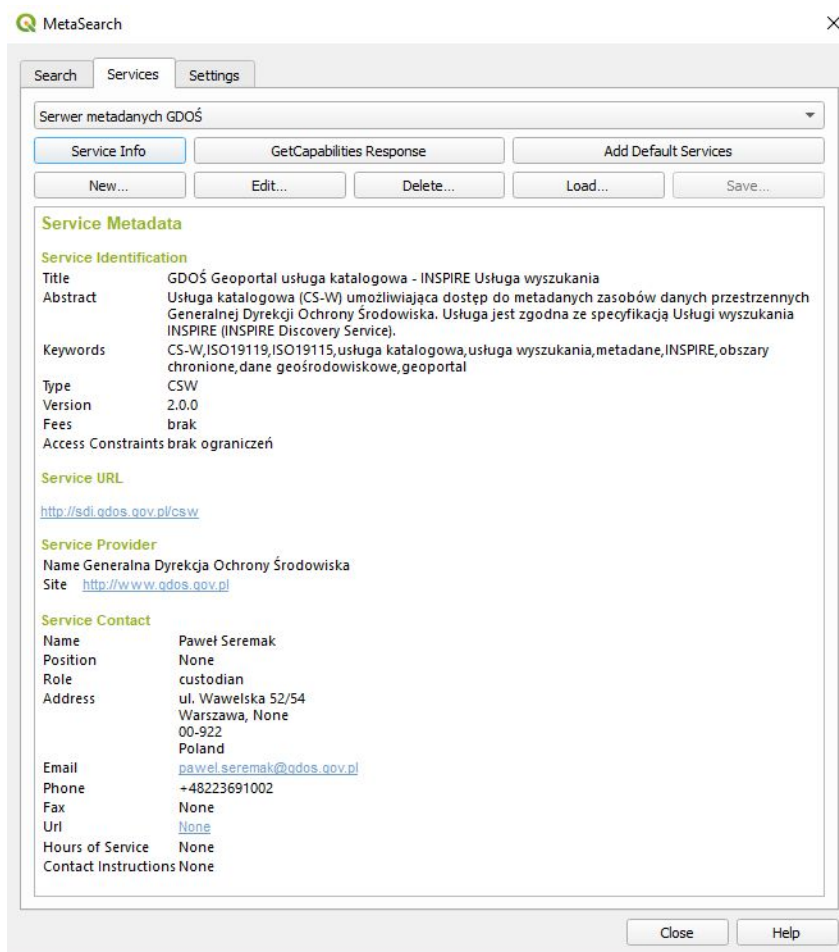
2. po zdefiniowaniu połączenia wybieramy Połącz i łączymy się z bazą danych. W oknie pojawiają nam się wszystkie dostępne dla nas w bazie danych warstwy. Wybieramy te które chcemy dodać i klikamy "Dodaj";
3. warstwy zostaną dodane do okna mapy. Warstwy można edytować, a wszystkie zmiany o ile nasz użytkownik ma takie uprawnienia są zapisywane w bazie.

Ćwiczenie 16 Obsługa wtyczek rozszerzających funkcjonalność QGIS o elementy wspierające wdrożenie INSPIRE, w tym praca na plikach GML

Qgis jest wyposażony we wtyczki, które mogą być pomocne w pracach dostosowujących dane do Dyrektywy INSPIRE. Są to:

- MetaSearch Catalog Client - wtyczka QGIS do interakcji z usługami katalogowymi metadanych, obsługująca standard OGC Catalog Service for the Web (CSW). MetaSearch zapewnia łatwe i intuicyjne podejście oraz przyjazny interfejs użytkownika do przeszukiwania katalogów metadanych w QGIS.

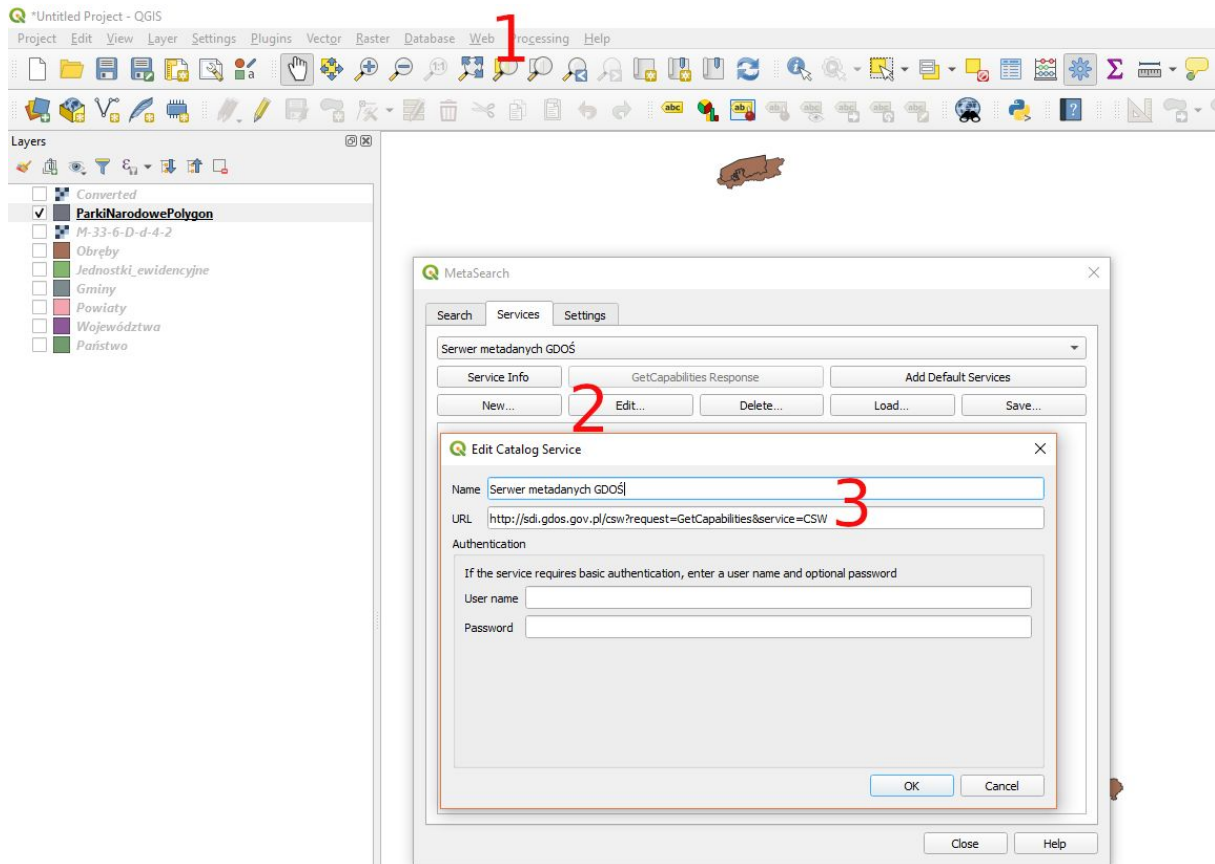
Obrazek niżej prezentuje dane CSW GDOŚ w oknie MetaSearch:



GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

W celu konfiguracji i wyświetlenia przykładowych metadanych we wtyczce należy z menu "Internet" uruchomić wtyczkę MetaSearch, a następnie w zakładce Services dodać serwer metadanych GDOŚ zgodnie z obrazkiem poniżej:



- QGIS GML Application Schema Toolbox - prototypowa wtyczka QGIS pozwalająca na wykorzystanie złożonych typów GML, takich jak zharmonizowane dane INSPIRE (wektor), GeoSciML. Wtyczka umożliwia importowanie strumieni złożonych za pośrednictwem natywnego trybu XML lub poprzez konwersję na model relacyjnej bazy danych.

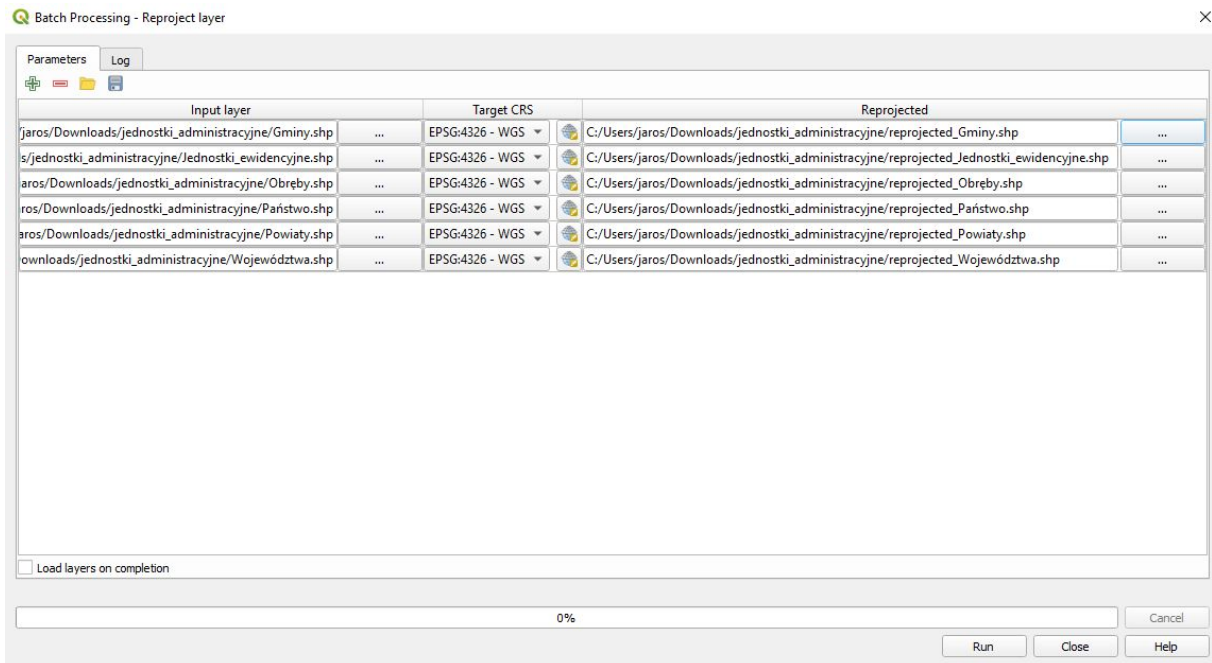
Ćwiczenie 17. Przetwarzanie wsadowe i atlas map

Ćwiczenie 17a. Przetwarzanie wsadowe

Umożliwia wykonanie jednej operacji na dużej liczbie warstw wektorowych lub rastrowych, jednak nie należy tego mylić z modelarzem graficznym. Niniejsze narzędzie służy nie do automatyzacji prac, a do zastosowania jednej operacji dla wielu plików - np. zmiany układu współrzędnych dla wielu warstw w katalogu. Na tym przykładzie należy

wykonać ćwiczenie zmiany układu współrzędnych dla wszystkich warstw składających się na zbiór Państwowego Rejestru Granic (PRG):

1. Pobieramy PRG w formacie SHP (układ EPSG:2180): ftp://91.223.135.109/prg/jednostki_administracyjne.zip i rozpakowujemy archiwum;
2. W menu processing uruchamiamy funkcję “reproject layer” i wybieramy opcję “batch processing” w lewym dolnym rogu okna;
3. Wczytujemy warstwy z katalogu poprzez przycisk “...” a następnie “select from file system”;
4. Wybieramy docelowy układ współrzędnych, w naszym przypadku WGS84 (EPSG:4326);
5. Definiujemy miejsce docelowe poprzez przycisk “...” w sekcji “Reprojected”, wybieramy katalog i format pliku, w nazwie wpisujemy “reprojected_”. Będzie to przedrostek dodany do każdej warstwy wynikowej;
6. W wyskakującym oknie dialogowym definiujemy sposób nazewnictwa plików docelowych, ponieważ nie możemy ich nazwać jedną nazwą. Wybieramy opcję “autofill mode” na “fill with parameter values”, a opcję “parameter to use” ustawiamy na “input layer”. W ten sposób algorytm do istniejących nazw plików doda zdefiniowany wcześniej przedrostek, co zapewni unikalne nazwy w całym katalogu (warunek konieczny). Poprawnie skonfigurowane okno dialogowe algorytmu wsadowego pokazano na obrazku poniżej:



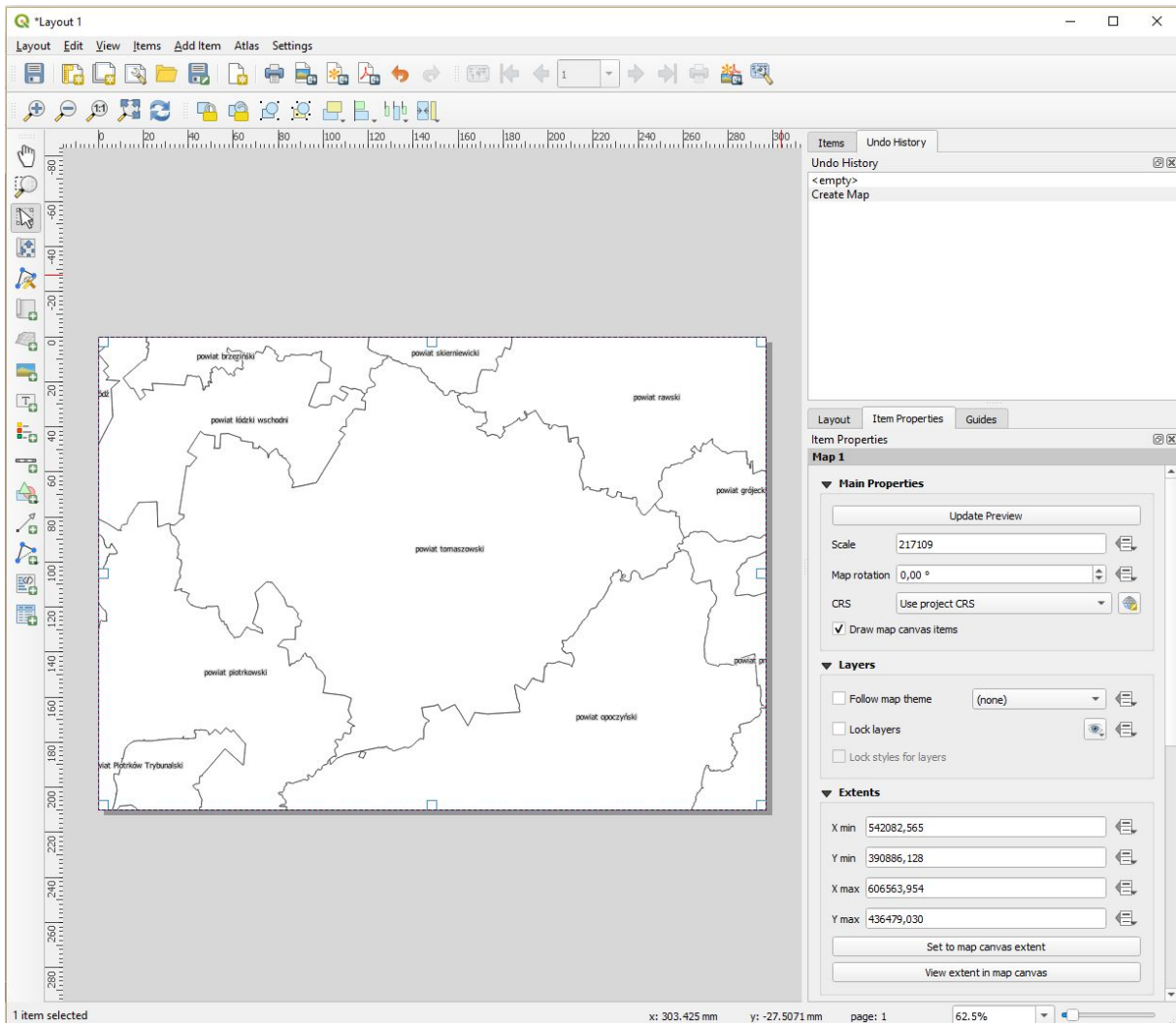
7. Wciskamy przycisk “run” w celu wykonania przetwarzania wsadowego. Każda z warstw zostanie przeliczona na układ WGS84.

Ćwiczenie 17b. Atlas map

Atlas map to bardzo przydatna funkcja QGIS umożliwiające tworzenie serii (atlasu) map na podstawie dostarczonych obiektów wektorowych. Można w ten sposób szybko wykonać mapy o zbliżonym wyglądzie dla znacznej powierzchni np. kraju. W tym przypadku utworzymy proste mapy z obrysami wszystkich powiatów.

Wykonanie ćwiczenia:

1. Dodajemy wektorową warstwę powiatów w PL;
2. Za pomocą kompozytora wydruków i symbolizacji warstwy ustawiamy preferowany widok wydruku. Przykładowy pokazano na poniższym obrazku:

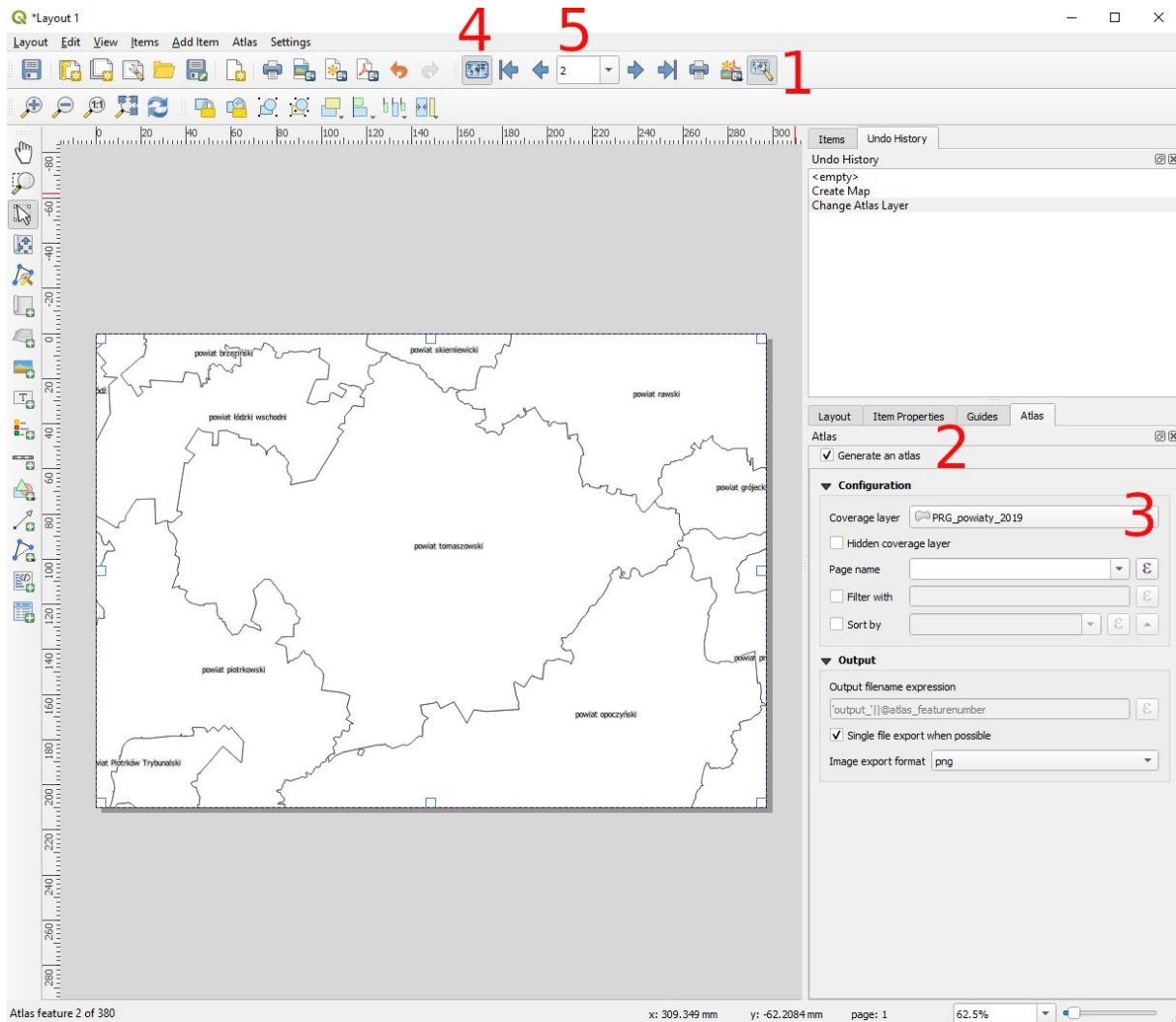


3. Uruchamiamy tryb generowania atlasu przyciskiem "Atlas setting" (patrz nr 1 niżej), następnie zaznaczamy opcję "generate atlas" (nr 2) i wybieramy "warstwę pokrycia" (nr 3). Uruchamiamy "podgląd atlasu" (nr 4) i przeglądamy efekt przyciskami "dalej" i "wstecz" (nr 5);

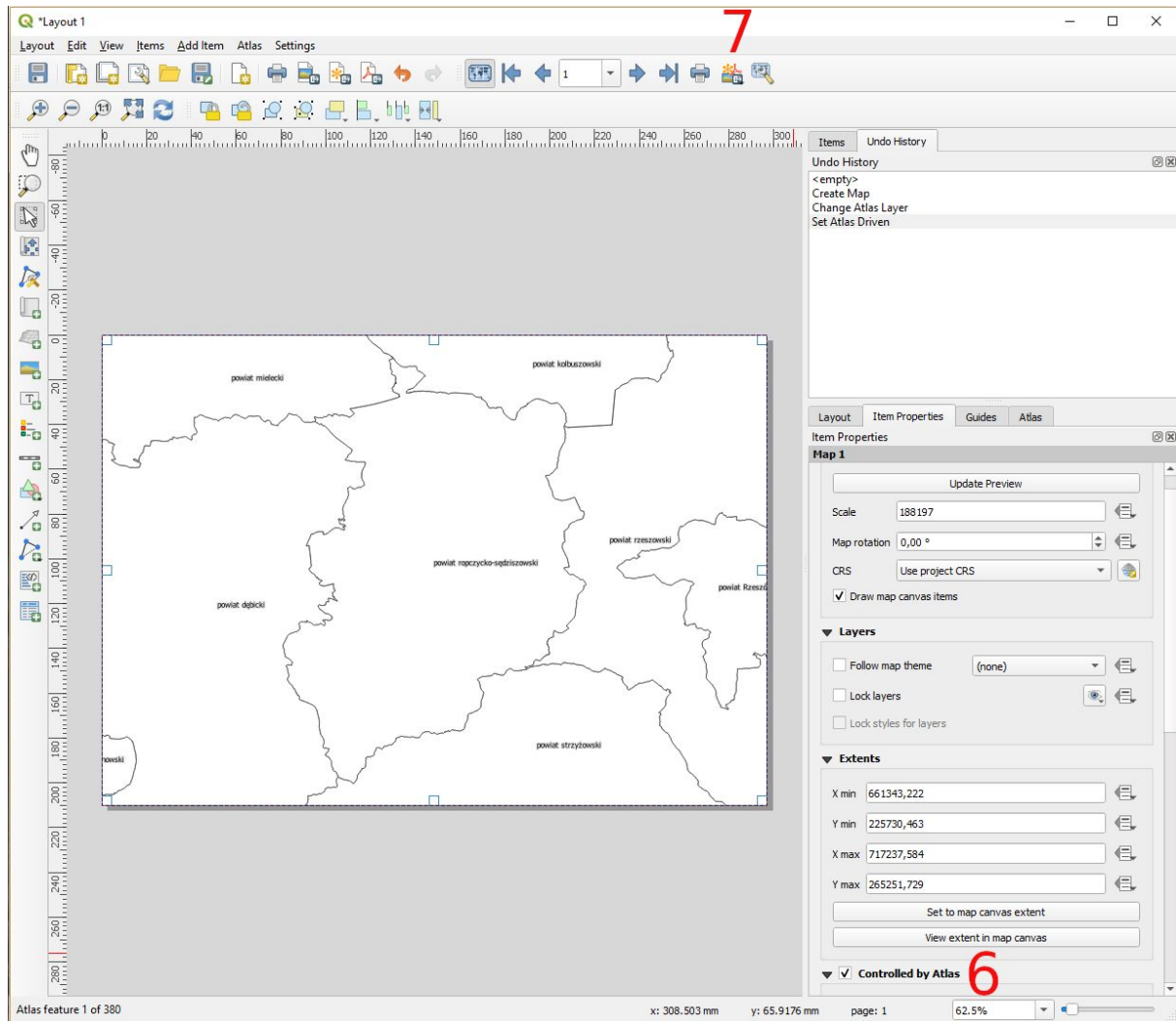
GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł

www.gis-support.pl, info@gis-support.pl



4. Pozostało nam we właściwościach obiektu/okna mapy zaznaczyć, iż jest kontrolowana przez atlas (nr 6) i uruchomić generowanie atlasu przyciskiem nr 7



Ćwiczenie 17c. Automatyzacja pracy w QGIS - Modelarz graficzny w QGIS

Procesy GIS zwykle obejmują wiele kroków - z każdym krokiem generuje się pośrednie wyjście, które jest używane w następnym etapie. Jeśli dokona się zmiany danych lub parametru, należy ponownie wykonać cały proces ręcznie. Na szczęście QGIS ma wbudowane narzędzie do modelowania graficznego, które może pomóc w zdefiniowaniu przepływu pracy i uruchomieniu szeregu narzędzi za pomocą pojedynczego wywołania.

Dostęp do modelarza graficznego w QGIS możliwy jest z poziomu menu *Geoprocessing* -> *Modelarz graficzny*. Jego okno powinno wyglądać następująco:

Tworzenie modelu należy rozpocząć od dodania "Wejścia" czyli danych (wektorów, rastrów itp.), które będą używane w trakcie pracy modelu. Dodatkowo potrzebne będą

GIS Support Sp. z o.o.

Dobrzańskiego 3, Lublin 20-262,, tel. /81/451-14-90, NIP: 9462641761, REGON: 061483531, KRS: 0000440891, VI Wydział Gospodarczy KRS Sąd Rejonowy Lublin Wschód z siedzibą w Świdniku, Kapitał zakładowy 5 000 zł
www.gis-support.pl, info@gis-support.pl

algorytmy, czyli narzędzia, które połączą dane i będą odpowiedzialne za pracę wykonywaną przez model. Można je szybko wyszukać używając pola wyszukiwania w oknie modelarza. Można również korzystać z funkcji pochodzących z innych bibliotek i programów (GRASS, SAGA, GDAL).

Modele mogą być uruchamiane w dowolnym momencie, jednak aby wrócić ponownie do modelu należy pamiętać o jego zapisaniu. Zapisane modele będą dostępne w narzędziach geoprocesingu, na pozycji *Modele*. Wcześniej zapisany model może być również modyfikowany i edytowany. Można również używać stworzonych modeli w innych modelach, a tym samym tworzyć bardziej złożone systemy. Modele zapisywane są w plikach (w katalogu .qgis2), które można także udostępniać innym użytkownikom programu.

Ćwiczenie z budowania algorytmów przy pomocy Modelarza Graficznego:
<https://www.youtube.com/watch?v=SK-xE5Zwnzk>