

WPROWADZENIE DO QUANTUM GIS

MILENA NOWOTARSKA



woGIS

SZCZECIN-WROCŁAW

CZERWIEC 2009

„Wprowadzenie do Quantum GIS” powstało z myślą wykorzystania wolnego i otwartego oprogramowania w administracji geodezyjnej i z założenia nie pokrywa pełnej funkcjonalności programu. Celem tego opracowania jest nie tylko zapoznanie użytkownika z programem, ale w szczególności ukazanie możliwości współpracy QGIS z innymi programami Open Source, takimi jak GRASS, PostGIS, PostgreSQL, MapServer.

Niniejsze opracowanie powstało w wyniku własnych doświadczeń z oprogramowaniem oraz w oparciu o podręcznik angielskojęzyczny:

Quantum GIS Development Team, 2009. „Quantum GIS User, Installation and Coding Guide Version 1.0.0 'Kore'”. <http://qgis.osgeo.org/en/documentation/manuals.html>

oraz

GRASS Development Team, 2009. GRASS 6.4 Users Manual. http://grass.osgeo.org/grass64/manuals/html64_user/index.html

Howard Butler, David Fawcett, Jeff McKenna, 2009. An Introduction to MapServer. <http://www.mapserver.org/introduction.html>

a także strony projektów PostgreSQL

<http://www.postgresql.org/>

i PostGIS

<http://postgis.refractions.net/documentation/>

Projekt okładki: Michał Wiącek

Ten utwór objęty jest licencją Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 2.5 Polska. Aby zobaczyć kopię niniejszej licencji przejdź na stronę <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/pl/>

Milena Nowotarska
Szczecin-Wrocław
15 czerwca 2009

Spis treści

Wstęp	6
Kto korzysta z QGIS?.....	6
Oprogramowanie	7
Dane	7
1 Początek pracy z programem.....	8
1.1 Uruchamianie QGIS	8
1.2 Układ współrzędnych projektu	8
1.3 Wczytywanie danych.....	10
1.3.1 Wczytywanie danych wektorowych	11
1.3.2 Wczytywanie danych rastrowych.....	12
1.4 Wizualizacja danych wektorowych	12
1.4.1 Właściwości warstwy wektorowej	12
1.5 Wizualizacja danych rastrowych	16
1.5.1 Właściwości warstwy rastrowej.....	17
1.6 Praca z tabelami	17
1.6.1 Tabela atrybutów	17
1.6.2 Kreator zapytań wyboru.....	17
2 Wektoryzacja i edycja danych	18
2.1 Tworzenie nowej warstwy wektorowej	19
2.1.1 Tworzenie nowych obiektów.....	19
2.1.2 Przyciąganie	19
2.1.3 Edycja wierzchołków	20
2.2 Kopiowanie, wklejanie i usuwanie obiektów	20
3 Wtyczki	22
3.1 Architektura wtyczek	22
3.2 Menadżer wtyczek.....	23
4 Narzędzia (fTools)	24
4.1 Narzędzia analizy.....	24
4.1.1 Macierz odległości (Distance Matrix)	24
4.1.2 Długość linii w poligonie (Sum line length)	24
4.1.3 Liczba punktów w poligonie (Points In poligon)	25
4.1.4 Wyświetl unikalne wartości (List unique values)	25
4.1.5 Podstawowe statystyki (Basic statistic)	25
4.1.6 Analiza najbliższego sąsiedztwa (Nearest Neighbor analysis)	25

4.1.7 Środek ciężkości (Mean coordinate(s))	25
4.1.8 Przecięcie linii (Line intersections).....	26
4.2 Narzędzia badawcze (Research tools).....	26
4.2.1 Losowy wybór (Random selection).....	26
4.2.2 Losowy wybór w podzbiorach (Random selection within subsets)	27
4.2.3 Losowe punkty (Random points)	27
4.2.4 Regularne punkty (Regular points)	27
4.2.5 Siatka wektorowa (Vector grid).....	27
4.2.6 Wybór przez lokalizację (Select by location)	27
4.2.7 Poligon z zasięgu warstwy (Polygon from layer Entent).....	27
4.3 Narzędzia geoprocesingu	28
4.3.1 Otoczka wypukła (Convex hulls).....	28
4.3.2 Bufor(y) (Buffer(s)).....	28
4.3.3 Iloczyn (Intersect)	28
4.3.4 Suma (Union)	28
4.3.5 Różnica symetryczna (Symetrical difference).....	28
4.3.6 Przytnij (Clip)	28
4.3.7 Różnica (Difference).....	29
4.3.8 Agreguj (Dissolve)	29
4.4 Narzędzia geometrii	29
4.4.1 Sprawdź poprawność geometrii (Check geometry validity)	29
4.4.2 Eksportuj/dodaj kolumny geometrii (Export/Add geometry values).....	29
4.4.3 Centroidy poligonów (Polygon centroids)	29
4.4.4 Triangulacja Delone.....	30
4.4.5 Uprość geometrię (Simplify geometries).....	30
4.4.6 Rozbij obiekt wieloczęściowy na jednoczęściowe (Multipart to singleparts)	30
4.4.7 Połącz obiekty jednoczęściowe w wieloczęściowy (Singleparts to multipart)	31
4.4.8 Poligony na linie (Polygons to lines).....	31
4.4.9 Wydobądź węzły (Extract nodes)	31
4.5 Narzędzia zarządzania danymi	31
4.5.1 Eksportuj do nowego układu współrzędnych (Export to new projection) ..	31
4.5.2 Definiuj bieżący układ współrzędnych (Define current projection)	31
4.5.3 Złącz atrybuty (Join attributes).....	31
4.5.4 Złącz atrybuty według lokalizacji (Join attributes by location).....	32

4.5.5 Podziel warstwę wektorową (Vector split)	32
5 Georeferencer	34
6 Wyświetlanie i edycja danych PostGIS.....	36
6.1 Wyświetlanie danych.....	36
6.1.1 Łączenie się z bazą danych	37
6.1.2 Ładowanie warstwy PostGIS.....	37
6.3 Import danych do bazy PostgreSQL	38
6.3.1 shp2pgsql	38
6.3.2 Wtyczka SPIT	38
6.3.3 ogr2ogr	39
7 Praca z systemem GRASS poprzez QGIS	40
7.1 Wektorowy model danych GRASS.....	40
7.2 Opis Lokacji i Mapsetu	41
7.3 Komendy systemu GRASS	41
7.4 Tworzenie nowej Lokacji GRASS	42
7.5 Import danych do lokacji	43
7.5.1 Import danych wektorowych	44
7.5.2 Import danych rastrowych	44
7.6 Tworzenie warstwy wektorowej	45
7.7 Otwieranie map GRASS-a z istniejącej Lokacji.....	46
8 Wyświetlanie danych z serwerów WMS i WFS.....	47
8.1 QGIS jako Klient WMS.....	47
8.2 QGIS jako Klient WFS.....	48
9 Eksport mapy do MapServera	50
9.1 Tworzenie pliku projektu	50
9.2 Tworzenie pliku mapy	50
Dodatki	52
A Obsługiwane formaty danych	52
A.1 Formaty obsługiwane przez bibliotekę OGR	52
A.2 Formaty obsługiwane przez bibliotekę GDAL	52
B Kody EPSG polskich układów współrzędnych.....	54
C Obecnie dostępne zewnętrzne repozytoria wtyczek.....	55
Spis rycin.....	56

Wstęp

Quantum GIS (QGIS) jest przyjaznym dla użytkownika otwartym i darmowym (Open Source) oprogramowaniem GIS, które pracuje na platformach GNU/Linux, Unix, Mac OSX oraz MS Windows.

QGIS powstał w 2002 roku jako przeglądarka GIS dla platformy Linux, pierwszym zamysłem była wizualizacja danych PostGIS, początkowo był rozwijany przez Garego Shermana. W 2004 roku projekt QGIS został włączony do inkubatora Open Source Geospatial Foundation. Wersja 1.0, czyli pierwsza stabilna, została wydana niedawno, w styczniu 2009 roku. QGIS jest dostępny za darmo, na licencji GNU General Public License.

QGIS pozwala na przeglądanie, wyświetlanie, edycję i tworzenie danych wektorowych, rastrowych oraz bazodanowych w różnych formatach, włączając format ESRI shapefile, MapInfo *tab*, przestrzenne dane PostgreSQL/PostGIS, wektorowe i rastrowe warstwy GRASS-a czy GeoTiff. Poprzez integrację z systemem GRASS daje QGIS możliwość wykonywania zaawansowanych analiz. Posiada także możliwość wyświetlania warstw OGC: WMS i WFS.

Funkcjonalność QGIS można z łatwością rozbudowywać przez dodawanie lub wręcz tworzenie tzw. wtyczek, dostosowanych do indywidualnych potrzeb użytkownika. Wtyczki zarządzane są przez Menadżera wtyczek, a pisane w językach Python albo C++. Program zawiera już szereg wtyczek służących m.in. do importu danych z plików tekstowych, przesyłania tras z urządzeń GPS albo kalibracji rastra.

QGIS jest dobrze udokumentowany, wraz z wydaniem wersji 1.0 pojawił się także obszerny przewodnik użytkownika do tejże wersji, w którym dodano szereg nowych sekcji, także opisujących interfejs użytkownika, ćwiczenia wprowadzające do programowania QGIS, uwagi odnośnie kompilacji i wiele więcej. Przewodnik został opatrzony wieloma zrzutami ekranowymi, co czyni go łatwiejszym do przebrnięcia - dostępny jest w wersji angielskojęzycznej. Wkrótce rozpoczną się prace nad tłumaczeniami na inne języki. Przewodnik jest do pobrania ze strony projektu <http://qgis.osgeo.org/en/documentation/manuals.html>.

Kto korzysta z QGIS?

QGIS jest szeroko stosowany na świecie przez profesjonalistów, jednostki rządowe i samorządowe, uniwersytety, studentów i innych użytkowników do wielu zadań, począwszy od wyświetlania danych rastrowych i wektorowych (szczególnie użyteczna jest tu możliwość dostępu do warstw PostGIS), do kompleksowych i wyspecjalizowanych analiz poprzez wykorzystanie modułów GRASS-a.

QGIS jest często wykorzystywany do zastąpienia bądź zintegrowania funkcjonalności programów płatnych; przeprowadzonych zostało kilka migracji z oprogramowania płatnego do QGIS - są także w trakcie realizacji. Dotyczy to zarówno małych jak i dużych firm oraz administracji publicznej. Pośród osób, które poznały QGIS na szkoleniach, powszechne jest przekonanie, że migracja jest łatwa i bezbolesna, ponieważ QGIS posiada wiele podobnych funkcji do innych znanych programów GIS a interfejs użytkownika jest bardzo intuicyjny. Dzięki temu, że QGIS jest rozpoznawany za darmo na licencji otwartego oprogramowania, jest także popularny w krajach, gdzie ze względów finansowych większość użytkowników nie może sobie

pozwolić na oprogramowanie płatne, przyczyniając się do zatarcia różnic w tempie rozwoju społeczeństwa informacyjnego.

QGIS jest również wykorzystywany przez programistów do tworzenia nowych aplikacji GIS-owych. Wielu programistów pisze własne wtyczki i udostępnia je poprzez repozytoria wtyczek. Szereg firm zapewnia profesjonalne wsparcie programu QGIS, ich lista znajduje się na stronie internetowej projektu.

Projekt Quantum GIS zapewnia wsparcie poprzez listy mailingowe (język angielski):

dla użytkowników <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-user>

dla programistów <http://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/qgis-developer>

oraz bug tracker <https://trac.osgeo.org/qgis/>, gdzie można zgłaszać wadliwe działanie oprogramowania oraz listę życzeń.

Polskie forum dyskusyjne znajduje się na stronie:

<http://quantum-gis.pl/forum/>

Oprogramowanie

Zachęcamy do skorzystania z płyty CD, gdzie jest przygotowane odpowiednie oprogramowanie na system Windows. W niniejszym opracowaniu wykorzystane będą następujące aplikacje:

1. QGIS 1.0.2
2. GRASS 6.4.SVN
3. PostgreSQL z PostGIS
4. Firefox

Mogą być one również zainstalowane niezależnie od CD, mianowicie przy pomocy instalatora osgeo4w <http://trac.osgeo.org/osgeo4w/> lub też bezpośrednio ze stron internetowych poszczególnych projektów:

<http://www.qgis.org/en/download/binaries.html>

<http://grass.osgeo.org/download/>

<http://www.postgresql.org/download/>

Dane

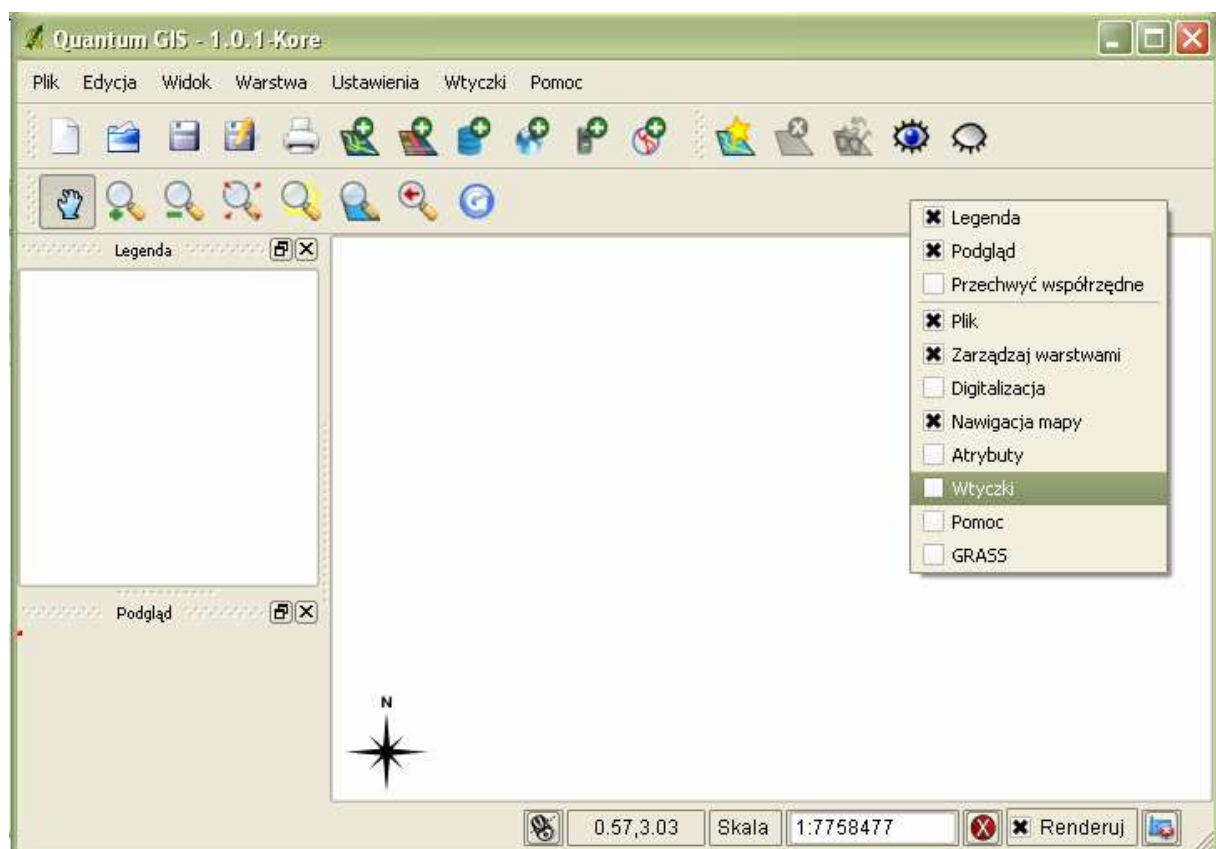
Z instalacją programu QGIS dostępna jest instalacja przykładowego zestawu danych. Do wypróbowania możliwości QGIS można użyć także własnych danych. QGIS obsługuje wiele formatów danych, m.in. *shp*, *tab*, *tif*, *jpg*, których spis znajduje się na końcu tego opracowania.

1 Początek pracy z programem

W tym rozdziale dowiemy się jak wczytywać dane i nadawać im style wyświetlania, jak zarządzać układami współrzędnych a także jak pracować z tabelami.

1.1 Uruchamianie QGIS

Aby włączyć QGIS wybierz jego ikonę z menu Start >Programy >Quantum GIS >Quantum GIS. Powinien ukazać się pusty obszar mapy i pusta legenda.



Ryc. 1 Okno programu QGIS

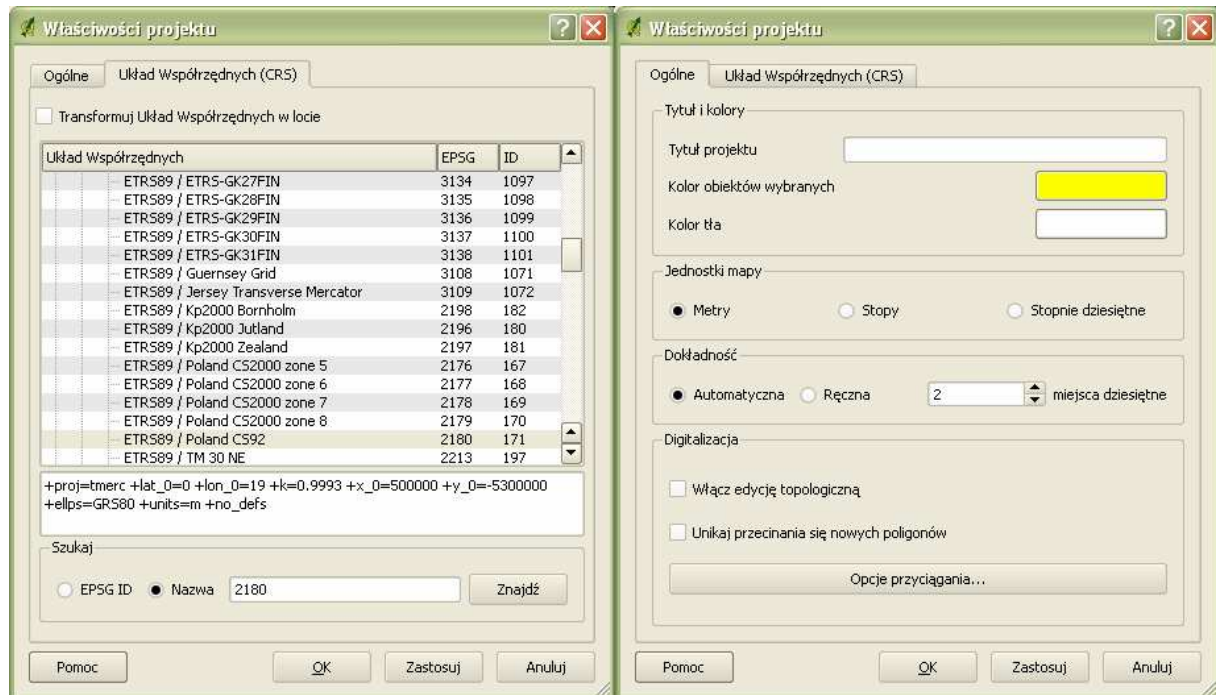
Jeśli nie są widoczne wszystkie paski narzędzi, możemy je włączyć klikając prawym klawiszem na obszarze paska narzędzi, aby pojawiło się menu podręczne, a następnie wybrać z niego brakujące paski narzędzi.

1.2 Układ współrzędnych projektu

Zanim zaczniemy pracę w QGIS dobrze jest ustawić swój układ współrzędnych oraz jednostki mapy. Domyślnie QGIS przyjmuje układ WGS84. Jeśli będziemy pracować w układzie 1992 lub 2000, musimy także pamiętać - oprócz zadeklarowania układu współrzędnych, o przełączeniu jednostek mapy ze stopni na metry we właściwościach projektu.

„Właściwości projektu” wybieramy klikając „Ustawienia” na pasku menu, lub wciskając literę „p” na klawiaturze. Wyświetli się okno dialogowe z dwiema zakładkami:

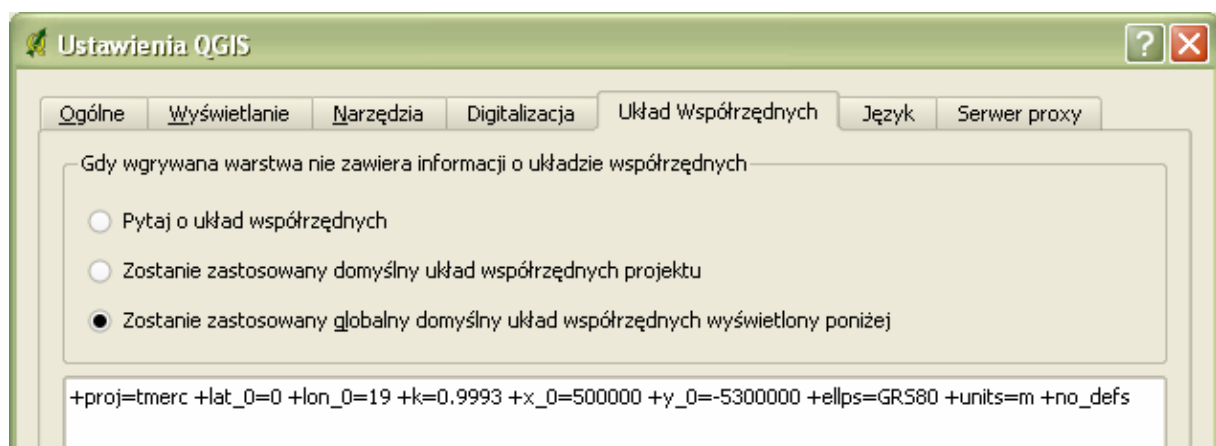
„Ogólne” i „Układ współrzędnych”. Na zakładce „Ogólne” wybieramy jednostki mapy, na drugiej zakładce wskazujemy układ współrzędnych. Polskie kody EPSG znajdują się na końcu tego opracowania, w Dodatkach.



Ryc. 2 Właściwości projektu

QGIS nie pobiera własności układu współrzędnych z pierwszej wczytywanej warstwy, dlatego, jeśli wyświetlamy warstwy nie posiadające pliku z definicją układu (np. warstwę *shp* bez korespondującego pliku *prj*) dobrze jest zdefiniować globalnie układ współrzędnych, o ile jesteśmy świadomi, w jakim układzie warstwy wczytujemy, lub zaznaczyć opcję „Pytaj o układ współrzędnych” w oknie dialogowym „Ustawienia QGIS”.

Program posiada również opcję transformacji układu współrzędnych „w locie”.



Ryc. 3 Układ współrzędnych warstwy

1.3 Wczytywanie danych

QGIS umożliwia wyświetlanie i nakładanie na siebie danych wektorowych i rastrowych będących w różnych formatach i odwzorowaniach, bez konieczności ich konwersji do jednego wspólnego formatu, m.in.:

- formaty wektorowe obsługiwane przez bibliotekę OGR (*shp, tab, GML, SDTS*) oraz dane przestrzenne z bazy PostgreSQL/PostGIS
- formaty rastrowe obsługiwane przez bibliotekę GDAL (*GeoTiff, jpeg, png, Erdas Img, Arcinfo Ascii Grid*)
- rastrowe i wektorowe warstwy z bazy GRASS (lokacja, mapset)
- dane przestrzenne dostępne online poprzez Web Map Service (WMS) lub Web Feature Service (WFS).

Do wczytywania danych oraz otwierania/zapisywania projektów służy menu plik:



Ryc. 4 Pasek narzędzi Plik

(w tym opracowaniu demonstrowane są dwa motywy ikon: default i gis, można je zmieniać w menu Opcje).

1. Nowy projekt (New Project) - Tworzy nowy, pusty projekt.
2. Otwórz projekt... (Open Project...) - Otwiera istniejący projekt.
3. Zapisz projekt (Save Project) - Zapisuje projekt na dysk.
4. Zapisz projekt jako... (Save Project As...) - Zapisuje projekt na dysk pod nową nazwą.
5. Asystent wydruku (Print Composer) otwiera okno dialogowe, w którym można ustawić kompozycję wydruku i wydrukować obraz okna mapy.
6. Dodaj warstwę wektorową (Add a Vector Layer) - Dodaje do projektu istniejącą warstwę wektorową. Należy wskazać na dysku lokalizację pliku z warstwą.
7. Dodaj warstwę rastrową (Add a Raster Layer) - Dodaje do projektu istniejącą warstwę rastrową. Należy wskazać na dysku lokalizację pliku z warstwą.
8. Dodaj warstwę PostGIS (Add a PostGIS Layer) - Dodaje do projektu istniejącą warstwę PostGIS. Za pierwszym razem należy wskazać połączenie z bazą PostgreSQL.
9. Dodaj warstwę WMS (Add WMS Layer) - Dodaje do projektu warstwę z serwera WMS. Za pierwszym razem nie ma określonych żadnych połączeń, należy je utworzyć; QGIS pamięta adresy serwerów nawet po instalacji nowszej wersji.
10. Narzędzie GPS (GPS Tools) – Otwiera okno dialogowe, w którym można dodać dane z urządzenia GPS, załadować plik GPX (przechowujący punkty orientacyjne, trasy i ślady), wgrać dane GPX do urządzenia GPS, zaimporto-

wać inny plik niż GPX oraz dokonać konwersji plików GPX wykorzystując GPSBabel.

11. Dodaj warstwę WFS (Add WFS Layer) - Dodaje do projektu warstwę z serwera WFS. Za pierwszym razem nie ma określonych żadnych połączeń, należy je wskazać; QGIS pamięta adresy serwerów nawet po instalacji nowszej wersji. W obecnej wersji QGIS jest to wtyczka, jeśli nie widzimy tej ikony, należy włączyć wtyczkę.

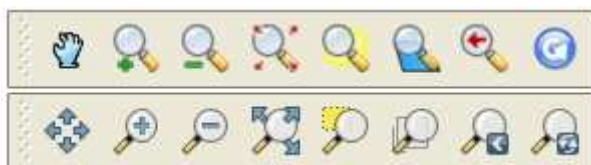
Do zarządzania warstwami służy menu Zarządzaj warstwami:



Ryc. 5 Pasek narzędzi Zarządzaj warstwami

1. Nowa warstwa wektorowa (New Vector Layer) - Tworzy nową, pustą warstwę wektorową i dodaje ją do projektu.
2. Usuń warstwę (Remove Layer) - Usuwa z projektu bieżącą warstwę, czyli tę warstwę, która jest zaznaczona w legendzie.
3. Dodaj do podglądu (Add to Overview) – Dodaje bieżącą warstwę do okna Podglądu.
4. Pokaż wszystkie (Show All Layers) – Włącza widoczność wszystkich warstw znajdujących się w oknie legendy.
5. Ukryj wszystkie (Hide All Layers) – Wyłącza widoczność wszystkich warstw znajdujących się w oknie legendy.

Menu Nawigacja mapy jest na tyle intuicyjne, że nie będzie tu omawiane:




Ryc. 6 Pasek narzędzi Nawigacja mapy

Przy jego pomocy można mapę przesuwając, powiększać, pomniejszać, dopasowywać do całego zasięgu, do zaznaczonych obiektów lub do aktywnej warstwy a także cofać do poprzedniego widoku czy kompletnie przerysować.

Możemy przejść do wczytania przygotowanych danych wektorowych oraz rastrowych.

1.3.1 Wczytywanie danych wektorowych

Zacniemy od wczytania warstwy wektorowej w formacie *shp*.


1. Kliknij ikonę  „Dodaj warstwę wektorową” lub wciśnij klawisz „v” na klawiaturze.
2. Wskaż położenie danych na dysku.

3. Upewnij się, że w rozwijalnym menu „Pliki rodzaju:” wybrany jest „ESRI Shapefiles”.
4. Wybierz warstwę i kliknij „Otwórz”.

Można wybrać więcej niż jedną warstwę trzymając przyciśnięty klawisz Shift lub Ctrl. W podobny sposób dodajemy inne warstwy, np. MapInfo .tab. Jeśli nie znajdziemy na liście rozwijalnej rozszerzenia naszego pliku, należy wybrać *All files(*.*)*.

1.3.2 Wczytywanie danych rastrowych

Włączymy warstwę rastrowa w formacie GeoTiff.

1. Kliknij ikonę  „Dodaj warstwę rastrowa” lub wciśnij klawisz „r” na klawiaturze.
2. Wskaż położenie danych na dysku.
3. Upewnij się, że w rozwijalnym menu „Pliki rodzaju:” wybrany jest „GeoTiff”.
4. Wybierz warstwę.
5. Kliknij „Otwórz”.

Raster jest teraz wyświetlony nad warstwą wektorową. Możesz zmienić kolejność wyświetlania warstw klikając na nie w oknie legendy i przeciągając góra-dół.

1.4 Wizualizacja danych wektorowych

QGIS daje duże możliwości wizualizacji danych zarówno wektorowych jak i rastrowych. Dostęp do sposobu wyświetlania warstwy uzyskujemy klikając na nią dwukrotnie. Otworzymy w ten sposób okno dialogowe „Właściwości”.

1.4.1 Właściwości warstwy wektorowej

W dialogu „Właściwości” znajdziemy dla warstwy rastrowej zakładki: Ogólne, Symbolika, Metadane, Etykiety, Akcje, Atrybuty. Poniżej zostaną opisane wybrane z nich.

Na zakładce Ogólne można m.in. zmienić układ współrzędnych, utworzyć indeksy przestrzenne, włączyć i ustawić opcję rysowania warstwy zależnego od skali, można także zmienić wyświetlaną w legendzie nazwę warstwy.

Zakładka Ogólne; Indeks przestrzenny

Aby usprawnić wyświetlanie warstw wektorowych, można utworzyć indeks przestrzenny. Poprawi on szybkość przybliżania i przesuwania mapy.

W celu utworzenia indeksu przestrzennego warstwy:

1. Załaduj plik *shp*.
2. Otwórz dialog „Właściwości” warstwy klikając podwójnie na pliku *shp* w legendzie lub klikając prawym klawiszem na warstwie i wybierając „Właściwości” z menu podręcznego.
3. Na zakładce Ogólne kliknij „Twórz indeks przestrzenny”.

Indeksy przestrzenne w QGIS mają rozszerzenie *qix*.

Zakładka Symbolika; Symbolizacja warstw

W QGIS możemy wybierać spośród czterech sposobów wizualizacji danych wektorowych. Wybór zależy od tego, jakie mamy dane i co chcemy zaprezentować:

Pojedynczy symbol

Wszystkie obiekty na warstwie czy to punktowej, liniowej czy też powierzchniowej wyświetlone są za pomocą tego samego symbolu.

Stopniowany symbol

Pozwala na symbolizację obiektów opartą o liczbę klas; każda klasa składa się z zakresu wartości. Pole, po którym dokonujemy symbolizacji musi mieć wartości numeryczne.

Ciągły kolor

Symbolizacja oparta o wartość pola, wybieramy dwa kolory dla najmniejszej i największej wartości. Pole, po którym dokonujemy symbolizacji musi mieć również wartości numeryczne.

Wartość unikalna

Wyświetla wszystkie obiekty tego samego typu w ten sam sposób. Dla każdej unikalnej wartości należy wskazać kolor i styl wypełnienia, lub zaakceptować kolory nadane domyślnie przez QGIS. Do klasyfikacji można użyć każdego pola z tabeli atrybutów.

W dolnej części okna „Właściwości” znajdują się cztery przyciski służące do zapisywania i wczytywania stylów warstw. Jest to bardzo pomocne, gdyż oszczędza czas poświęcony na rozkolorowywanie typowych warstw używanych już we wcześniejszych projektach. Są to:

1. Przywróć domyślny styl
2. Zapisz jako domyślny
3. Wczytaj styl
4. Zapisz styl

Style zapisywane są z rozszerzeniem *qml*.

Grupowanie warstw

Aby usprawnić pracę, warstwy można grupować. Widoczność grupy warstw można ustawiać jednym kliknięciem. Warstwy grupuje się w legendzie poprzez utworzenie nowej warstwy grupowej i przeciągnięcie warstw do tej grupy:

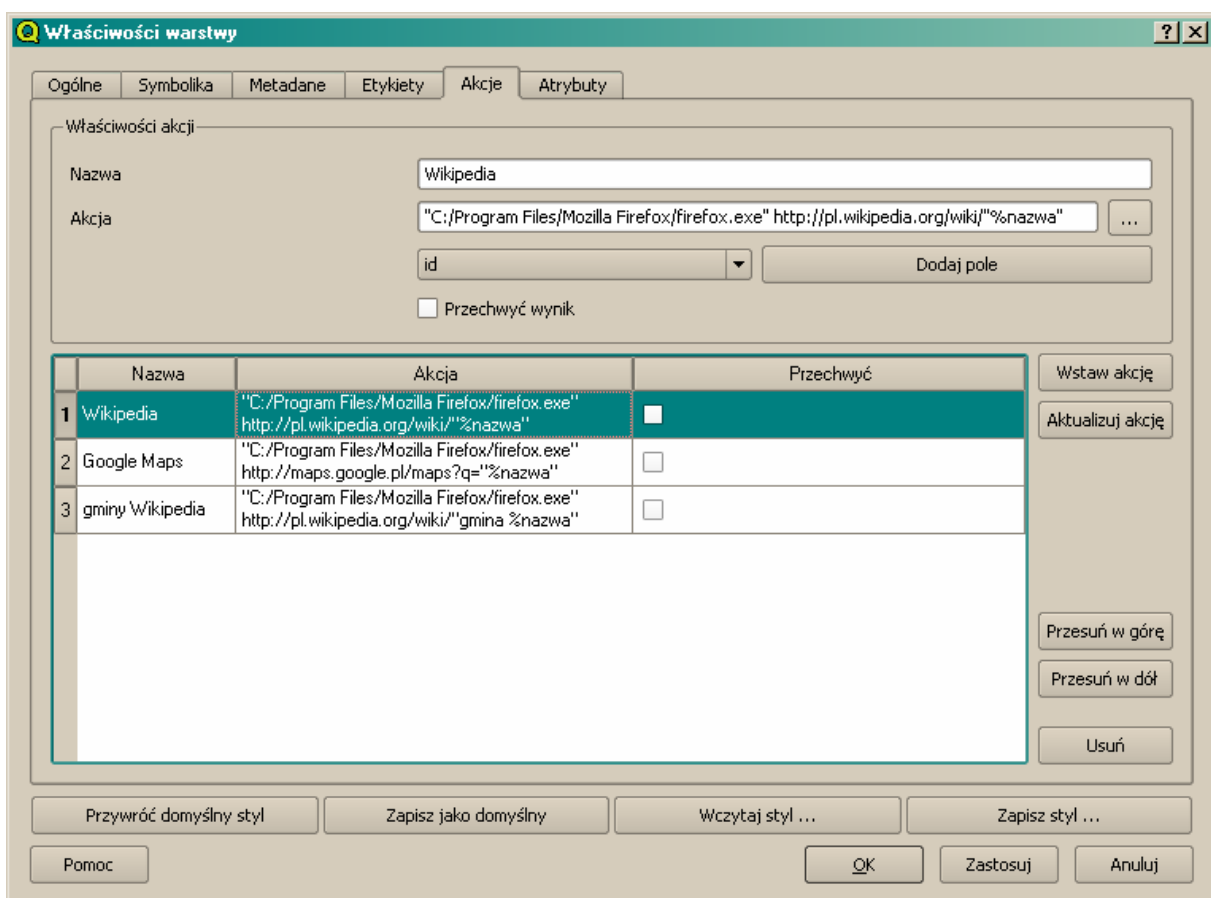
1. Kliknij prawym klawiszem w oknie legendy.
2. Wybierz „Dodaj grupę” – pojawi się folder.
3. Przeciągnij do tego folderu warstwy, które chcesz pogrupować.
4. Klikając prawym klawiszem na folderze grupy, nadaj mu odpowiednią nazwę.
5. Aby wyłączyć warstwę z grupy, kliknij na danej warstwie prawym klawiszem i wybierz z menu podręcznego „Przenieś na główny poziom”.

Zakładka Akcje

W QGIS jest możliwość wykonywania i zapisywania akcji bazujących na atrybutach obiektów. Akcje są użyteczne, kiedy często korzystamy z aplikacji zewnętrznej używającej argumentów korzystających z atrybutów naszej warstwy lub przeglądamy stronę internetową z danymi zawartymi na naszej warstwie wektorowej. Akcje definiuje się w oknie dialogowym Właściwości, na zakładce Akcje.

Założmy, że mamy warstwę miejscowości, zawierającą kolumnę z nazwami miejscowości. Możemy dla takiej warstwy zdefiniować na przykład akcję, która otwiera przeglądarkę internetową i wyświetla informacje na temat danej miejscowości znajdujące się w Wikipedii. W tym celu:

1. Stajemy w legendzie na warstwie miejscowości, klikamy prawym klawiszem i z menu podręcznego wybieramy „Właściwości”.
2. Wybieramy zakładkę „Akcje”.



Ryc. 7 Definiowanie akcji

3. Nadajemy akcji nazwę.
4. W następnym polu wskazujemy położenie na dysku przeglądarki internetowej, np. firefox.exe i wpisujemy ścieżkę URL do Wikipedii:
http://pl.wikipedia.org/wiki/
5. Otwieramy cudzysłów i na liście wybieralnej poniżej wskazujemy nazwę pola, z którego wartości mają być pobrane do akcji, klikamy przycisk „dodaj pole” i zamykamy cudzysłów.

6. Klikamy przycisk „Wstaw akcję”, zatwierdzamy OK.

Założmy, że nasze miejscowości są jednocześnie siedzibami gmin i nie chcemy, aby z Wikipedii wyświetliła się informacja o miejscowościach, lecz o gminach. Wtedy nasza akcja nie będzie brzmiała tak:

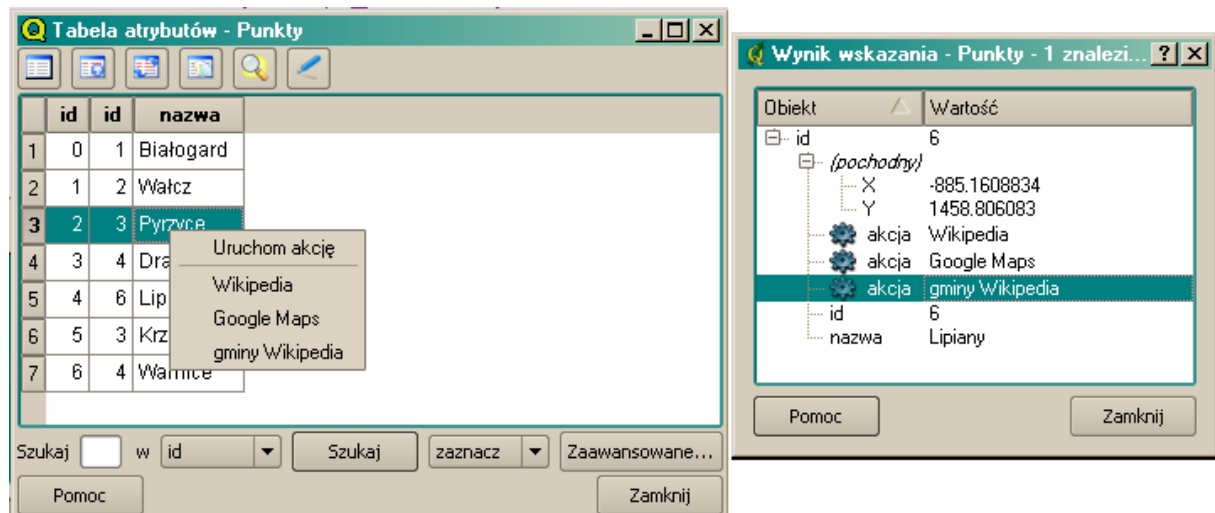
"C:/Program Files/Mozilla Firefox/firefox.exe" http://pl.wikipedia.org/wiki/"%nazwa"

lecz tak:

"C:/Program Files/Mozilla Firefox/firefox.exe" http://pl.wikipedia.org/wiki/"gmina %nazwa"

Akcje można uruchamiać na dwa sposoby: albo narzędziem „Informacja”, klikając na wybranym obiekcie, albo z poziomu tabeli atrybutów. Otwieramy tabelę, klikamy prawym klawiszem na polu, dla którego chcemy uruchomić akcję i wybieramy akcję.

Można powyższym sposobem utworzyć np. akcję wyświetlającą miejscowości z naszej warstwy wektorowej w Google Maps.



Ryc. 8 Uruchamianie akcji

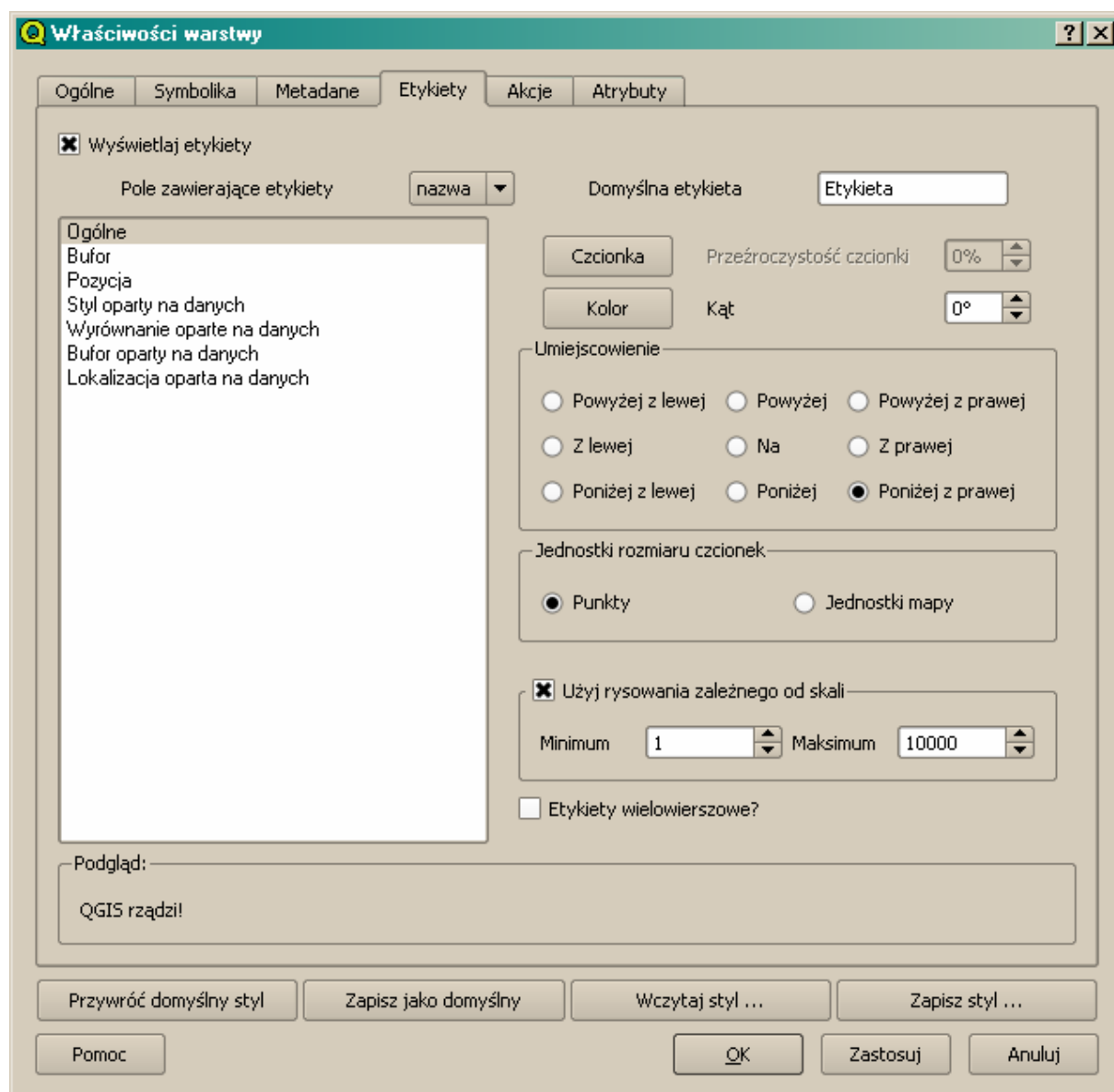
Zakładka Metadane

Na tej zakładce znajdziemy informacje o warstwie wektorowej: format zapisu warstwy, jej położenie na dysku (źródło), rodzaj obiektów geometrycznych przez nią przechowywanych, liczbę obiektów znajdujących się na warstwie, możliwości edycyjne warstwy, jej zasięg i układ odwzorowania.

Zakładka Etykiety

Jest to bardzo rozbudowana zakładka o wielu opcjach, jednak potrzeba dużej wprawy, aby uzyskać zadowalający wygląd etykiet na wydruku mapy.

Etykietować można po każdym polu, dostępne są opcje wyboru kroju czcionki, koloru, położenia, wyrównania i bufora okalającego etykiety, można kontrolować etykietowanie przy pomocy danych zapisanych w tabeli atrybutów. Dotyczy to zarówno stylu jak i wyrównania, lokalizacji etykiet i buforów. Wszystkie te ustawienia można zapisać w tabeli atrybutów a następnie przy etykietowaniu wskazać pole, z którego mają zostać pobrane odpowiednie opcje etykiet.



Ryc. 9 Zakładka Etykiety

Zakładka Atrybuty

Przy pomocy tej zakładki można zmieniać strukturę tabeli, kiedy warstwa jest w trybie edycji. W aktualnej wersji QGIS możliwa jest jedynie edycja struktury tabel PostGIS. Dostępne są przyciski służące do dodawania bądź usuwania kolumn.

1.5 Wizualizacja danych rastrowych

Dostęp do zarządzania wyświetlaniem warstw rastrowych uzyskujemy klikając dwukrotnie na nazwie warstwy w legendzie. Otworzymy w ten sposób okno dialogowe „Właściwości”.

1.5.1 Właściwości warstwy rastrowej

W oknie dialogowym „Właściwości” można zdobyć informacje o rastrze, zarządzać kanałami RGB, wzmacniać kontrast, ustawić przezroczystość dla całego rastra bądź jego poszczególnych kolorów, ustawić wartość oznaczającą brak danych, a także wyświetlanie rastra w zależności od skali, oraz zbudować piramidy przyspieszające wyświetlanie i odświeżanie rastra.

1.6 Praca z tabelami

1.6.1 Tabela atrybutów

Wyświetla atrybuty obiektów, umożliwia selekcję obiektów, ich edycję, grupowanie wybranych rekordów na górze tabeli, odwracanie wyboru, posiada pole do przeszukiwania tabeli.

1.6.2 Kreator zapytań wyboru

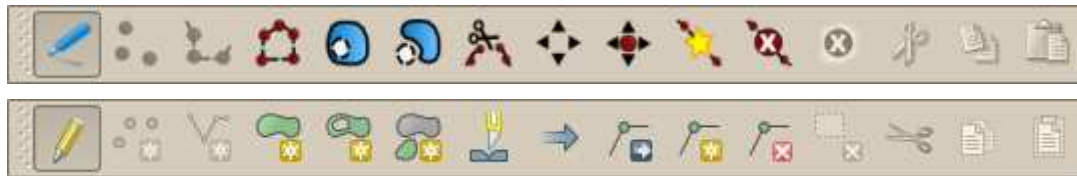
The image shows the 'Kreator zapytań wyboru' (Query Builder) dialog box. The title bar reads 'Kreator zapytań wyboru'. The main area is titled 'MIASTA'. It contains four main sections: 'Pola' (Fields) with a list of attributes including 'NR_GMINY' selected; 'Wartości' (Values) with a list of values from '01' to '07'; 'Operatory' (Operators) with buttons for various comparison and logical operators; and 'Klauzula where' (Where clause) with a text box containing the query 'NR_POWIATU = '11' AND NR_GMINY = '03''. At the bottom are buttons for 'Wyczyść', 'Testuj', 'OK', and 'Anuluj'.

Ryc. 10 Kreator zapytań wyboru

Umożliwia tworzenie bardziej złożonych zapytań SQL do tabeli atrybutów, niż pole przeszukiwania dostępne na dole tabeli. Otwiera się go poprzez przycisk „Zaawansowane” w oknie tabeli. Bardzo przydatną funkcją jest pole wyświetlające przykładowe wartości, ułatwia to w znacznym stopniu tworzenie zapytań.

2 Wektoryzacja i edycja danych


Do wektoryzacji i edycji warstw służy pasek narzędzi „Digitalizacja”. Jeśli nie jest widoczny, należy go włączyć klikając prawym klawiszem na pasku narzędzi.



Ryc. 11 Pasek narzędzi Digitalizacja

1. Tryb Edycji (Toggle editing) - Rozpoczyna i kończy wektoryzację warstwy, zapisuje wprowadzone zmiany. Do edycji można zaznaczyć jednocześnie kilka warstw.
2. Dodaj punkt (Capture Point) - Dodaje nowy punkt do edytowanej warstwy punktowej.
3. Dodaj linię (Capture Line) - Dodaje nową linię do edytowanej warstwy liniowej.
4. Dodaj poligon (Capture Polygon) - Dodaje nowy poligon do edytowanej warstwy powierzchniowej.
5. Dodaj pierścień (Add Ring) - Przy pomocy tego narzędzia można „wyciąć” dziurę w istniejącym obiekcie powierzchniowym.
6. Dodaj wyspę (Add Island) - Dodaje wyspę do istniejącego obiektu obszarowego.
7. Rozdziel obiekty (Split Features) - Rozdziela istniejący obiekt, na co najmniej dwa obiekty.
8. Przesuń obiekt (Move Features) - Przesuwa istniejący obiekt w dowolne miejsce na mapie.
9. Przesuń wierzchołek (Move Vertex) - Przesuwa wierzchołek na poligonie lub punkt załamania linii na edytowanej warstwie.
10. Dodaj wierzchołek (Add Vertex) - Dodaje wierzchołek do poligonu lub punkt załamania do linii na edytowanej warstwie. W QGIS ‘Kore’ można dodawać wierzchołki tylko na istniejącej linii, jeśli chcemy przedłużyć linię, należy przesunąć końcowy węzeł a nowy wstawić w jego poprzednie miejsce.
11. Usuń wierzchołek (Delete Vertex) - Usuwa wierzchołek z poligonu lub punkt załamania z linii z edytowanej warstwy.
12. Usuń zaznaczone (Delete Selected) - Usuwa zaznaczone obiekty. Nie ma funkcji cofnij, ale warstwa nie zostanie zmieniona dopóki nie zostaną zapisane zmiany (kończąc edycję), można więc cofnąć edycję, jeśli popełni się błąd.
13. Wytnij obiekty (Cut Features) - Wycina wybrane obiekty, można również używać tego narzędzia do usuwania obiektów, które mamy możliwość przywrócić wklejając je. Daje nam to jeden poziom cofania zmian.
14. Kopiuj obiekty (Copy Features) - Kopiuje wybrane obiekty.
15. Wklej obiekty (Add Features) - Wkleja skopiowane obiekty.

2.1 Tworzenie nowej warstwy wektorowej

W QGIS można tworzyć warstwy wektorowe *shp*. Służy do tego przycisk  „Nowa warstwa wektorowa”. W oknie dialogowym mamy możliwość wyboru typu nowej warstwy: punkt, linia lub poligon. W dalszej części okna definiujemy tabelę atrybutów.

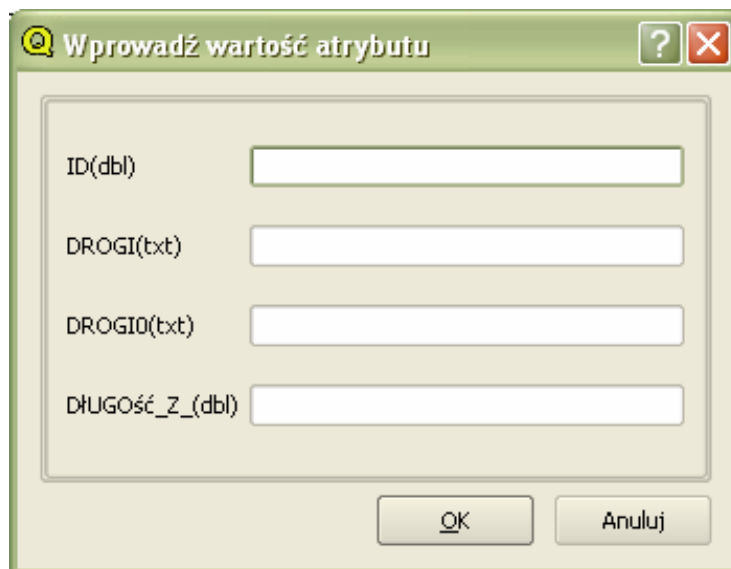
Warto jest starannie przemyśleć strukturę tabeli atrybutów nowej warstwy, ponieważ zmiana struktury tabeli dla warstw *shp* nie jest dostępna.

We wszystkich nowych warstwach domyślnie tworzy się pole id. Dostępne typy pól to Real (liczby rzeczywiste), Integer (liczby całkowite) oraz String (ciąg znaków).

2.1.1 Tworzenie nowych obiektów

Do tworzenia nowych obiektów wybieramy jedną z trzech opcji: Dodaj punkt, Dodaj linię lub Dodaj poligon. W każdym przypadku, najpierw należy zwektoryzować obiekt a następnie dodać jego atrybuty.

Wektoryzację zaczynamy klikając lewym klawiszem myszy na mapie; aby ją zakończyć, klikamy prawym klawiszem. Pojawi się okno atrybutów do wypełnienia:

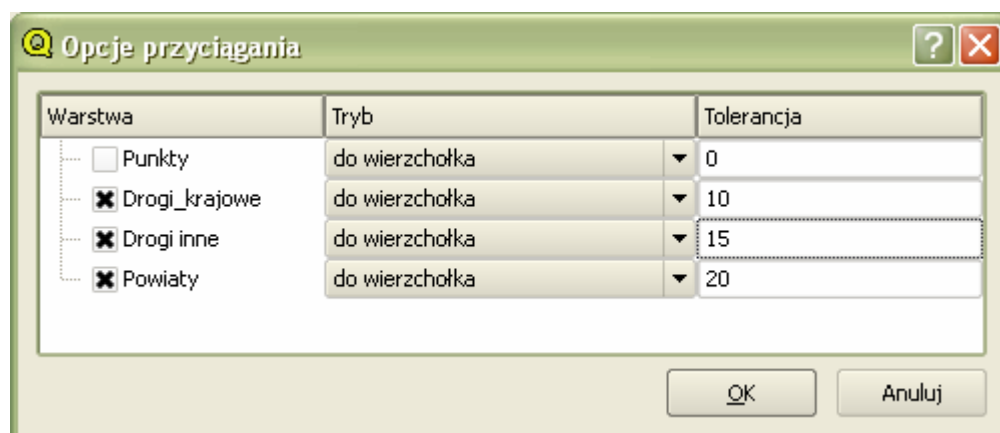


Ryc. 12 Wprowadzanie wartości atrybutów

2.1.2 Przyciąganie

W QGIS można przyciągać się do wierzchołków oraz segmentów w tej samej warstwie. Tolerancję przyciągania dla całego projektu ustala się w Ustawieniach > Opcje > Digitalizacja. Przyciąganie ustawia się w jednostkach mapy.

Aby ustawić różną tolerancję przyciągania dla poszczególnych warstw idź do Ustawienia > Właściwości projektu i na zakładce Ogólne kliknij „Opcje przyciągania”. Pojawi się okno dialogowe, w którym można ustawić tolerancję przyciągania:



Ryc. 13 Opcje przyciągania (snap)

2.1.3 Edycja wierzchołków

Edycja wierzchołków dotyczy warstw *shp* oraz PostgreSQL/PostGIS. Nie trzeba najpierw wybierać obiektu, którego wierzchołki mają być edytowane, wystarczy wskazać dany wierzchołek.

W ustawieniach Ustawienia > Opcje > Digitalizacja należy wybrać „Promień wyszukiwania...” większy niż zero, inaczej QGIS nie będzie wiedział, który obiekt ma być edytowany.

W niektórych przypadkach kilka obiektów może dzielić jeden wierzchołek, mają wtedy zastosowanie poniższe zasady:

- dla linii – linia znajdująca się najbliżej położenia myszy będzie linią docelową, najbliższy wierzchołek na tej linii będzie edytowany,
- dla poligonów – jeśli kursor znajduje się wewnątrz poligonu, będzie on obiektem docelowym, w innym przypadku najbliższy obiekt będzie wybrany a najbliższy wierzchołek edytowany.

2.2 Kopiowanie, wklejanie i usuwanie obiektów

Wybrane obiekty z warstwy mogą być wycinane, kopiowane, wklejane pomiędzy warstwami tego samego projektu, o ile zaznaczymy warstwę docelową do edycji. Mogą być także wklejane do zewnętrznych aplikacji jako tekst w formacie CSV, z geometrią zapisaną w formacie WKT (format OGC).

Aby skopiować obiekty z jednej warstwy na drugą, należy:

1. Ustawić do edycji obie warstwy.
2. Wybrać obiekty do skopiowania.
3. W oknie legendy stanąć na warstwie, na którą wklejamy obiekty.
4. Wkleić obiekty, zakończyć edycję i zapisać zmiany.

Jeśli tabele atrybutów kopiowanych warstw się różnią, QGIS przeklei to, co pasuje a resztę pominię. Jeśli zależy nam na poprawnym przekopiowaniu danych atrybutowych, należy zwrócić uwagę na jednolitą strukturę tabel obu warstw.

W przypadku, gdy obie warstwy, z których przeklejamy obiekty są w tym samym odwzorowaniu, nie będzie problemów z geometrią obiektów, natomiast jeśli odwzorowania warstw są różne, mogą pojawić się różnice w geometrii obiektów. Wynika to z błędów zaokrąglania przy przeliczaniu pomiędzy układami odwzorowania.

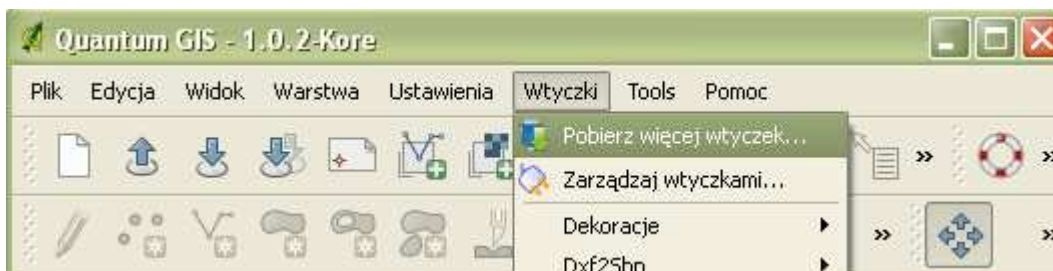
3 Wtyczki

3.1 Architektura wtyczek

QGIS został tak zaprojektowany, aby możliwe było dołączanie wtyczek. Wtyczki są to dodatki do programu poszerzające jego możliwości lub automatyzujące żmudne czynności. Zaletą takiego rozwiązania jest to, że użytkownicy mogą wybierać pomiędzy funkcjami, które chcą mieć w programie, a których nie. Mogą także sami dołączać nowe narzędzia i dostosowywać funkcjonalność programu do swoich potrzeb. Wiele funkcji QGIS jest w rzeczywistości zaimplementowanych jako wewnętrzne lub zewnętrzne wtyczki.

Wewnętrzne wtyczki napisane są w języku Python bądź C++, zarządzane przez QGIS Development Team i są one integralną częścią każdej dystrybucji programu QGIS. Aktywuje się je przy pomocy Menadżera wtyczek. Obecnie jest dostępnych 17 podstawowych wtyczek, w tym wtyczka GRASS, Georeferencer, fTools (Narzędzia), Konwerter warstw OGR (wektorowych), Generator siatki kartograficznej, Konwerter Dxf2Shp, narzędzia GPS.

Zewnętrzne wtyczki są napisane w Pythonie i można je podzielić na wtyczki oficjalne oraz wtyczki użytkowników. Można z łatwością pobrać więcej wtyczek przy pomocy Instalatora „pythonowych” wtyczek.



Ryc. 14 Instalator wtyczek

Oficjalne zewnętrzne wtyczki napisane w Pythonie są przechowywane w oficjalnym, moderowanym repozytorium na stronie <http://pyqgis.org/repo/official> jako część oficjalnego wydania QGIS i zarządzane przez właściwego autora wtyczki.

Nieoficjalne zewnętrzne wtyczki napisane w Pythonie są przechowywane w nieoficjalnym repozytorium na stronie <http://pyqgis.org/repo/contributed> zawierającym wtyczki wymagające jeszcze dopracowania, zanim zostaną dołączone do oficjalnej dystrybucji.

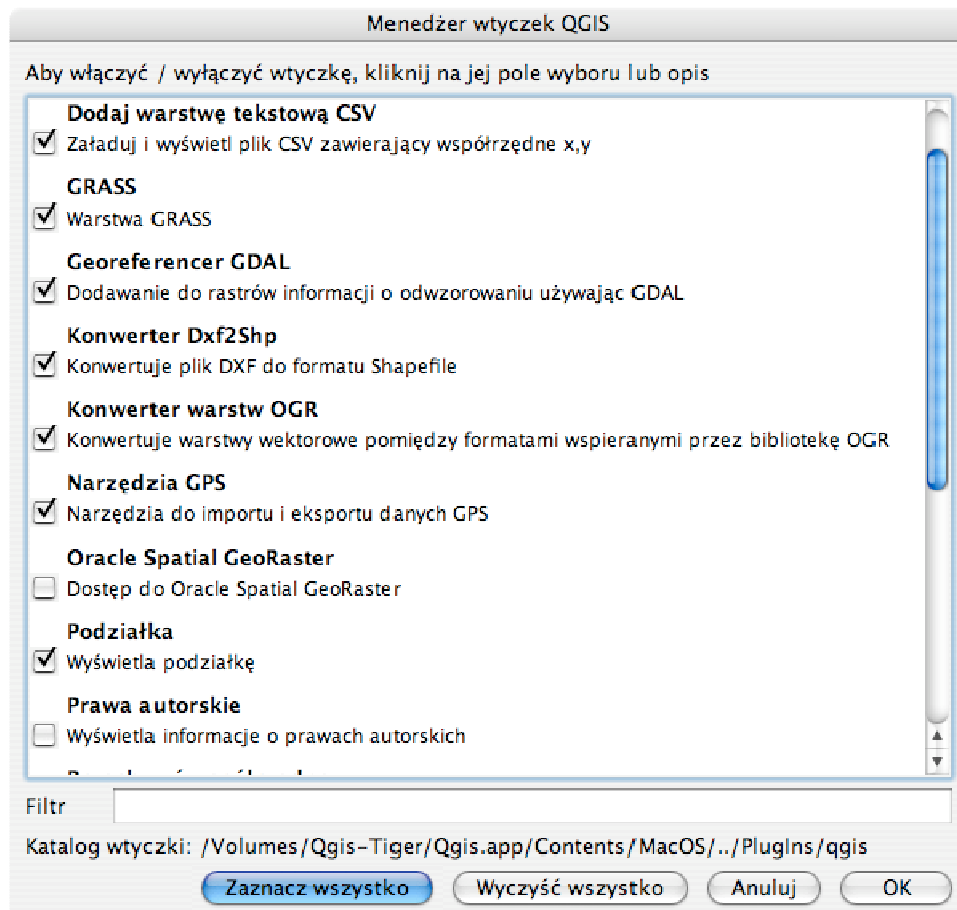
Poza tymi dwoma repozytoriami, wielu programistów QGIS posiada własne repozytoria. Mogą być one także dodane do listy repozytoriów za pomocą Instalatora pythonowych wtyczek.

Spis obecnie dostępnych zewnętrznych repozytoriów wtyczek znajduje się na końcu tego opracowania, w Dodatkach.

3.2 Menadżer wtyczek

Menadżer wtyczek (Wtyczki > Zarządzaj wtyczkami) służy do dodawania bądź usuwania wtyczek według uznania użytkownika. Wtyczki zewnętrzne muszą być najpierw dodane za pomocą Instalatora wtyczek.

Menadżer wtyczek wyświetla listę wewnętrznych wtyczek oraz wtyczek zewnętrznych, które zostały dodane przy pomocy Instalatora wtyczek. Można też podejrzeć ich status – czy są aktywne, czy nie. Aby uaktywnić wtyczkę należy zaznaczyć pole wyboru po lewej stronie jej nazwy. Lista aktywnych wtyczek jest przechowywana w programie i będą one aktywne przy następnej sesji QGIS.

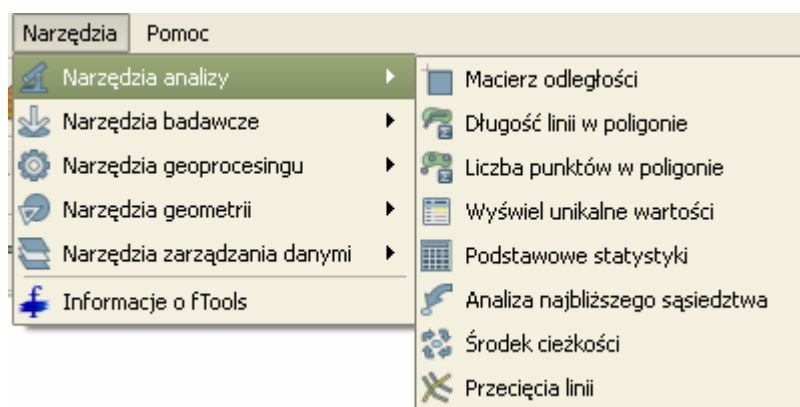


Ryc. 15 Menadżer wtyczek

4 Narzędzia (fTools)

Narzędzia fTools, do przetwarzania danych przestrzennych i analiz, zostały dodane w wersji 1.0.2 QGIS. Rozszerzają one funkcjonalność programu używając tylko podstawowych bibliotek QGIS i Pythona. Założeniem było stworzenie jednego zasobu narzędzi przydatnych do wykonywania szerokiego wachlarza funkcji GIS, bez konieczności korzystania z dodatkowego oprogramowania, bibliotek i wykonywania złożonych operacji. FTools są bardzo szybkie i proste w obsłudze. Pracują na warstwach *shp*.

4.1 Narzędzia analizy



4.1.1 Macierz odległości (Distance Matrix)

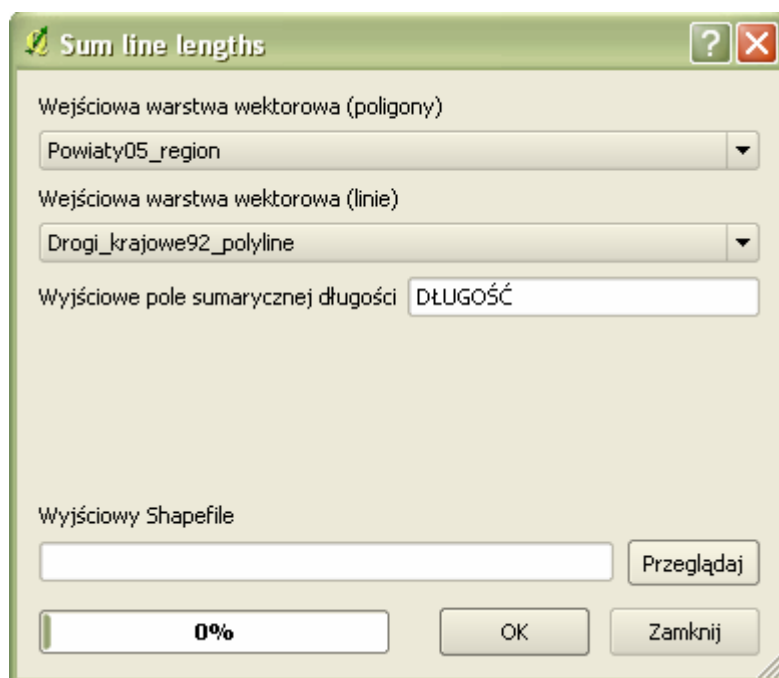
Mierzy odległości pomiędzy dwiema warstwami punktowymi i zapisuje wynik jako:

- o macierz kwadratu odległości,
- o macierz liniowej odległości,
- o sumę odległości. Można zawęzić odległości do k najbliższych obiektów.

4.1.2 Długość linii w poligonie (Sum line length)

Mierzy długość obiektów liniowych znajdujących się w obrębie innej warstwy powierzchniowej.

1. Wybierz z listy rozwijalnej warstwę powierzchniową, w której poligonach chcesz pomierzyć linie (np. długość dróg w poszczególnych powiatach).
2. Wybierz warstwę liniową, której długość obiektów chcesz pomierzyć.
3. Wskaż ścieżkę i nadaj nazwę nowej warstwie.



Ryc. 16 Długość linii w poligonie

Zostanie utworzona nowa warstwa poligonowa o geometrii warstwy wejściowej (poligon), do której na końcu tabeli atrybutów zostanie dodana kolumna z sumaryczną długością obiektów liniowych.

4.1.3 Liczba punktów w poligonie (Points In polygon)

Oblicza liczbę punktów znajdujących się na warstwie punktowej, które przypadają na dany poligon w warstwie powierzchniowej.

4.1.4 Wyświetl unikalne wartości (List unique values)

Tworzy listę wszystkich unikalnych wartości atrybutów dla wejściowej warstwy wektorowej.

4.1.5 Podstawowe statystyki (Basic statistic)

Oblicza statystyki – średnią, minimum, maksimum, odchylenie standardowe, sumę itp. dla pola wejściowego.

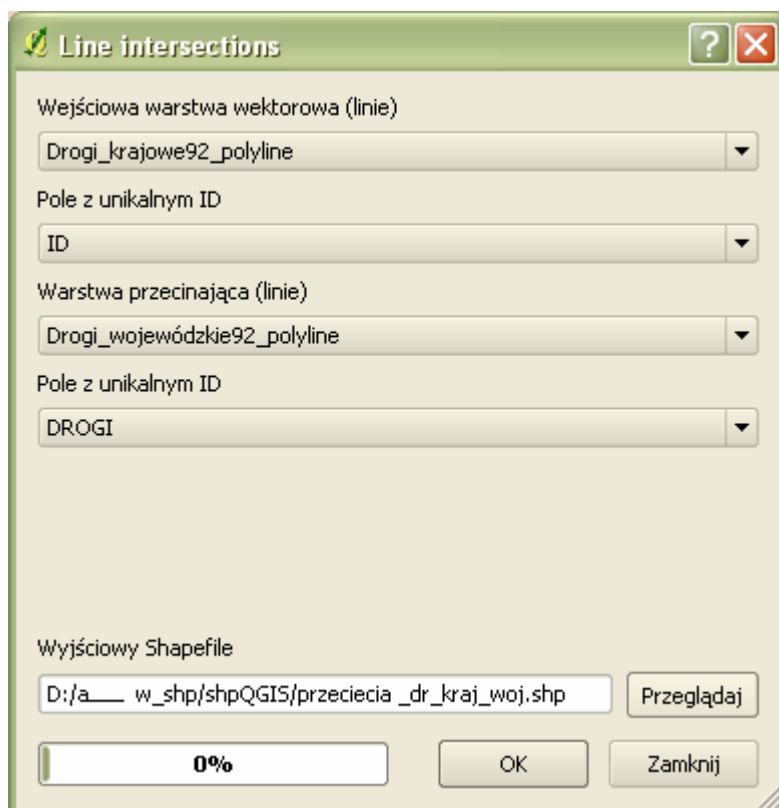
4.1.6 Analiza najbliższego sąsiedztwa (Nearest Neighbor analysis)

Oblicza statystyki najbliższego sąsiedztwa: faktyczną średnią odległość, N, oczekiwaną średnią odległość, wskaźnik najbliższego sąsiedztwa, Z-Score dla punktowej warstwy wektorowej.

4.1.7 Środek ciężkości (Mean coordinate(s))

Oblicza średnią bądź średnią ważoną całej warstwy wektorowej albo jej obiektów, bazując na unikalnym polu ID.

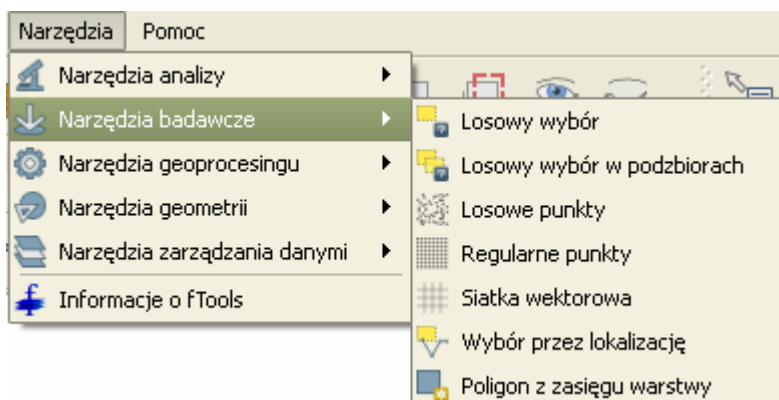
4.1.8 Przecięcia linii (Line intersections)



Ryc. 17 Przecięcia linii

Lokalizuje przecięcia linii i tworzy z nich warstwę punktową. Przydatne narzędzie do lokalizacji np. skrzyżowań dróg. Wystarczy wybrać z listy dostępnych warstw dwie warstwy liniowe oraz pole z unikalnym ID i wskazać katalog, w którym ma być zapisana nowa warstwa oraz nadać jej nazwę. W tabeli atrybutów warstwy wyjściowej znajdziemy dwie kolumny z ID poszczególnych warstw. W tym przypadku z numerami dróg.

4.2 Narzędzia badawcze (Research tools)



4.2.1 Losowy wybór (Random selection)

Wybiera losowo n obiektów lub n procent obiektów z warstwy.

4.2.2 Losowy wybór w podzbiorach (Random selection within subsets)

Wybiera losowo obiekty w podzbiorach bazując na polu z unikalnym ID.

4.2.3 Losowe punkty (Random points)

Tworzy w nowym pliku pseudo-losowe punkty nad zadaną warstwą. Należy wskazać warstwę z granicą. Punkty można utworzyć dla całej warstwy lub dla jej obiektów powierzchniowych. W drugim przypadku można zadać gęstość lub liczbę punktów przypadających na poligon albo też pole z wartościami.

4.2.4 Regularne punkty (Regular points)

Tworzy nowy plik *shp* z regularną siatką punktów nad zadaną warstwą powierzchniową.

4.2.5 Siatka wektorowa (Vector grid)

Generuje liniową lub powierzchniową siatkę opartą na parametrach użytkownika. Zakres siatki można pobrać bezpośrednio z warstwy wektorowej lub z zasięgu okna mapy, jednym kliknięciem. Jest to o wiele wygodniejsze niż w przypadku wtyczki „Kreator siatki kartograficznej”, gdzie zakres wpisujemy sami, uprzednio notując go na kartce. Należy pamiętać jednak o zmodyfikowaniu zakresu do pełnych wartości, inaczej siatka zostanie narysowana porównując od wartości przypadkowej. Oczko siatki definiujemy sami, wartość skoku można zdefiniować inaczej dla długości geograficzne a inaczej dla szerokości. Siatka zostanie zapisana jako plik shapefile i może być od razu dodana do mapy, gdzie można edytować jej styl. W tabeli atrybutów siatki znajdziemy dwie pary współrzędnych *x*, *y* ograniczające jej oczko, jeśli wybraliśmy siatkę poligonową, bądź jedną współrzędną - jeśli wybraliśmy siatkę liniową.

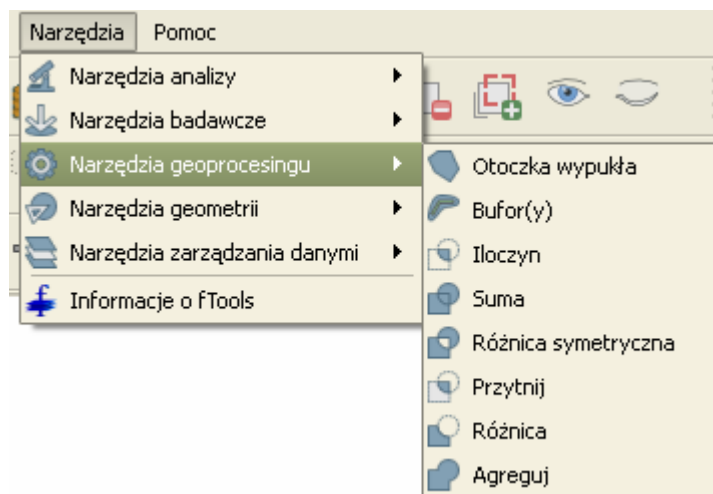
4.2.6 Wybór przez lokalizację (Select by location)

Wybiera obiekty bazując na ich lokalizacji w stosunku do innej warstwy, tworzy nową selekcję lub dodaje obiekty do warstwy bądź wyciąga je z bieżącej selekcji.

4.2.7 Poligon z zasięgu warstwy (Polygon from layer Entent)

Tworzy warstwę z pojedynczym prostokątnym poligonem o zasięgu wejściowej warstwy rastrowej lub wektorowej.

4.3 Narzędzia geoprocesingu



4.3.1 Otoczka wypukła (Convex hulls)

Tworzy warstwę z najmniejszym poligonem (otoczka) zawierającym całą warstwę lub poligonami okalającymi poszczególne jej obiekty, opierając się na polu z unikalną wartością.

4.3.2 Bufor(y) (Buffer(s))

Tworzy bufor(y) wokół obiektów o zadanej szerokości lub opierając się na polu z wartościami.

4.3.3 Iloczyn (Intersect)

Wyjściowa warstwa będzie zawierać obszary wspólne dla warstw wejściowych. Atrybuty obu warstw zostaną dołączone.

4.3.4 Suma (Union)

Wyjściowa warstwa będzie zawierać sumę obszarów warstw wejściowych.

4.3.5 Różnica symetryczna (Symmetrical difference)

Wyjściowa warstwa będzie zawierać różnicę obszarów warstw wejściowych. Atrybuty obu warstw zostaną dołączone do tabeli wyjściowej.

4.3.6 Przytnij (Clip)

Przycina jedną warstwę do zasięgu innej warstwy. Atrybuty zostają takie, jak warstwy wejściowej. Atrybuty maski nie dołączają się do tabeli, jak w przypadku narzędzia Iloczyn.

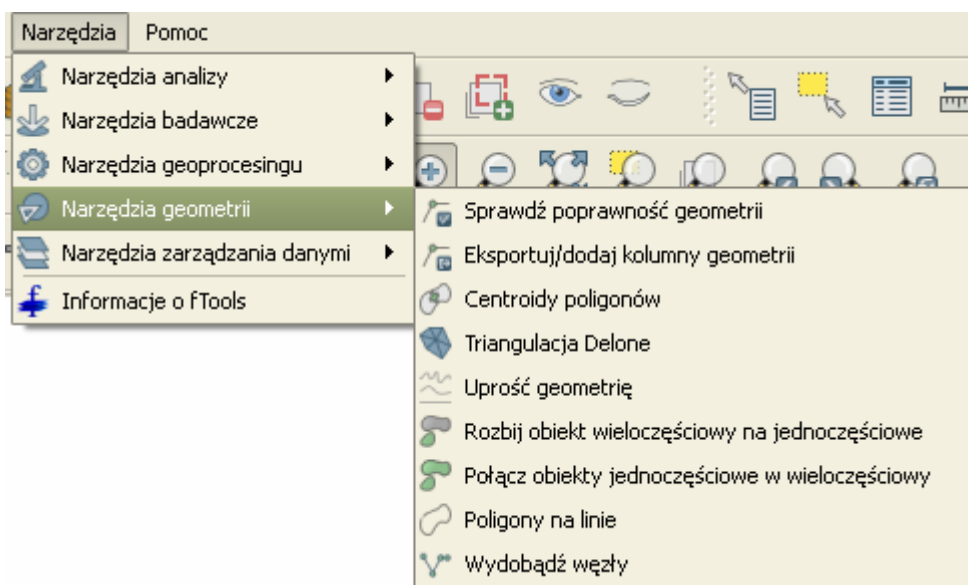
4.3.7 Różnica (Difference)

Nakłada warstwy wektorowe na siebie w ten sposób, że wynikowa warstwa zawiera te obszary warstwy wejściowej, które nie nakładają się na warstwę wycinającą. W tabeli atrybutów znajdziemy dane tylko warstwy wejściowej.

4.3.8 Agreguj (Dissolve)

Łączy obiekty opierając się na polu wejściowym. Obiekty o tej samej wartości pola są łączone w jeden obiekt.

4.4 Narzędzia geometrii



4.4.1 Sprawdź poprawność geometrii (Check geometry validity)

Sprawdza geometrię poligonów, wyszukuje przecięcia, dziury i nakładanie się, koryguje kolejność węgłów.

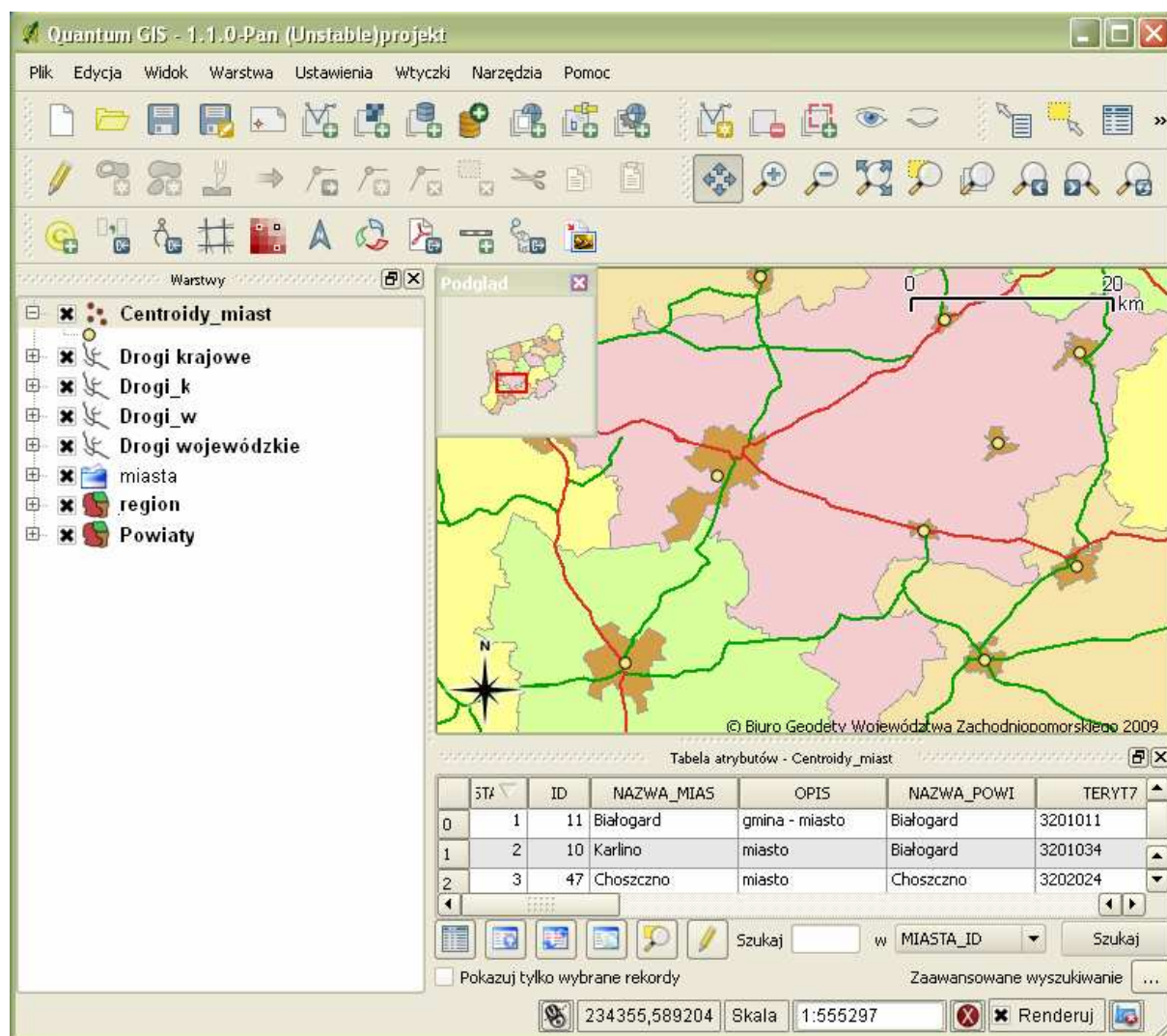
4.4.2 Eksportuj/dodaj kolumny geometrii (Export/Add geometry values)

Dodaje kolumny z informacją geometryczną do warstw punktowych (XCOORD, YCOORD), liniowych (LENGTH) oraz powierzchniowych (AREA, PERIMETER).

4.4.3 Centroidy poligonów (Polygon centroids)

Tworzy warstwę punktową centroidów poligonów, przejmuje atrybuty z warstwy poligonów. Można na przykład utworzyć punktową warstwę miast z warstwy powierzchniowej.

1. Wybierz z listy rozwijalnej warstwę, dla której chcesz zbudować centroidy.
2. Podaj ścieżkę do lokalizacji nowego pliku, wpisz nazwę nowej warstwy.
3. Po skończonej operacji, QGIS zapyta czy dodać tę warstwę do mapy.



Ryc. 18 Centroidy

4.4.4 Triangulacja Delone

Buduje trójkąty pomiędzy punktami wejściowej warstwy wektorowej i zapisuje je do nowej warstwy powierzchniowej. Żaden z punktów ze zbioru wejściowego nie trafia do wnętrza okręgu opisanego na trójkącie jakiegokolwiek innego trójkąta powstałego podczas triangulacji. Atrybuty warstwy to trzy kolumny z numerami ID punktów warstwy wejściowej – wierzchołków trójkąta.

4.4.5 Uprość geometrię (Simplify geometries)

Generalizuje obiekty poligonowe lub liniowe przy użyciu algorytmu Douglas'a-Peucker'a. Dla obiektów poligonowych warto jest ustawić dużą tolerancję, np. 200.

4.4.6 Rozbij obiekt wieloczęściowy na jednoczęściowe (Multipart to singleparts)

Zamienia obiekt wieloczęściowy na jednoczęściowe. Tworzy poligony i linie.

4.4.7 Połącz obiekty jednoczęściowe w wieloczęściowy (Singleparts to multipart)

Łączy obiekty jednoczęściowe w wieloczęściowy opierając się na wspólnym ID.

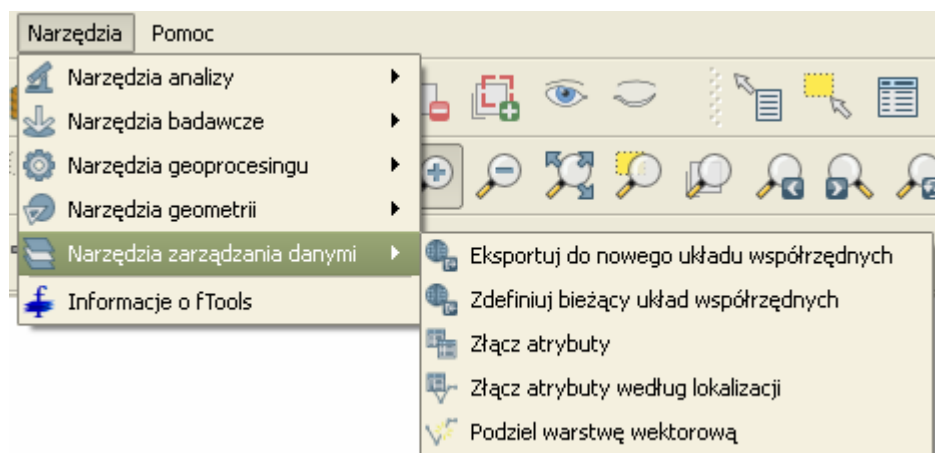
4.4.8 Poligony na linie (Polygons to lines)

Zamienia obiekty powierzchniowe na obiekty liniowe.

4.4.9 Wydobądź węzły (Extract nodes)

Tworzy warstwę punktową z węzłów warstwy powierzchniowej bądź liniowej.

4.5 Narzędzia zarządzania danymi



4.5.1 Eksportuj do nowego układu współrzędnych (Export to new projection)

Bazując na wejściowym układzie współrzędnych, dokonuje projekcji na inny układ tworząc nowy plik *shp*.

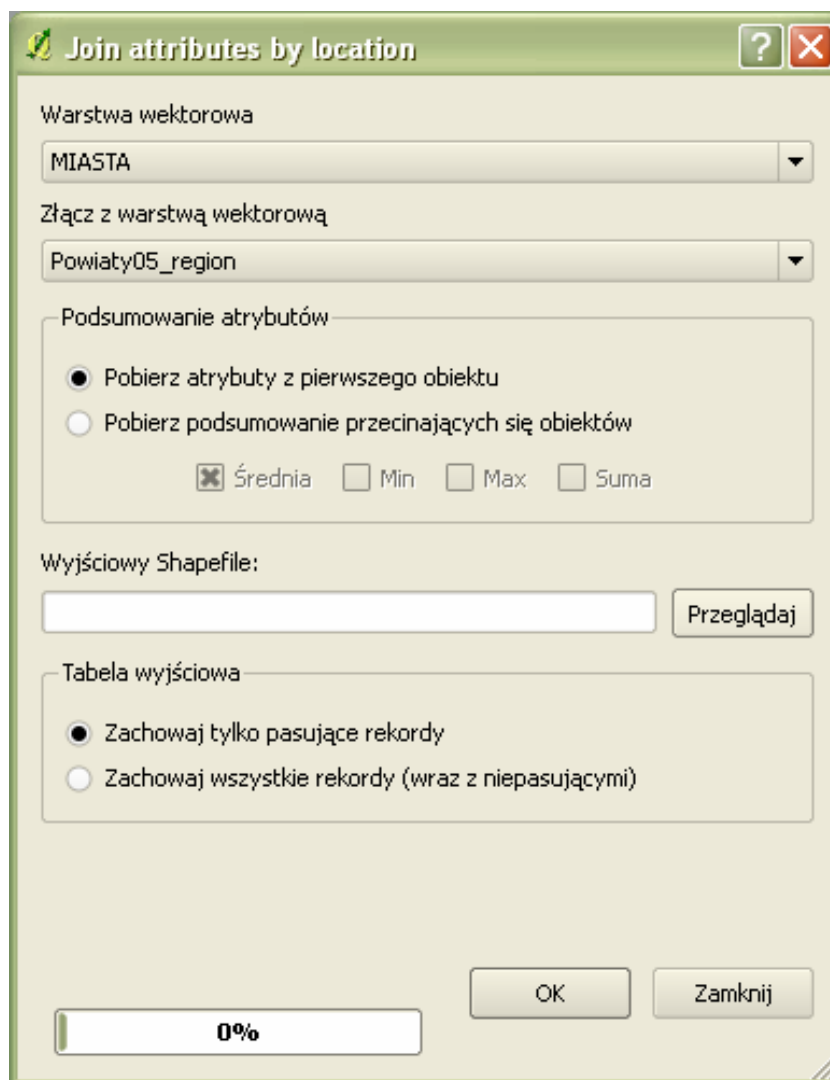
4.5.2 Definiuj bieżący układ współrzędnych (Define current projection)

Definiuje układ współrzędnych dla warstw *shp*, które nie posiadają definicji układu.

4.5.3 Złącz atrybuty (Join attributes)

Dołącza dodatkowe atrybuty do tabeli atrybutów warstwy wektorowej i wynik zapisuje do osobnego pliku *shp*. Atrybuty te mogą pochodzić z innej warstwy lub samodzielnej tabeli.

4.5.4 Złącz atrybuty według lokalizacji (Join attributes by location)



Ryc. 19 Złącz atrybuty według lokalizacji

Tworzy nową warstwę, zawierającą geometrię pierwszej warstwy i atrybuty obu warstw. QGIS zapyta nas czy dodać tę warstwę do mapy.

1. Wybierz warstwę, do której chcesz dołączyć atrybuty.
2. Wybierz warstwę, z której chcesz pobrać atrybuty.
3. Wskaż ścieżkę do wyjściowego pliku i nadaj mu nazwę.

Można w ten prosty sposób aktualizować tabelę atrybutów, np. dodać nazwy powiatów do warstwy miast.

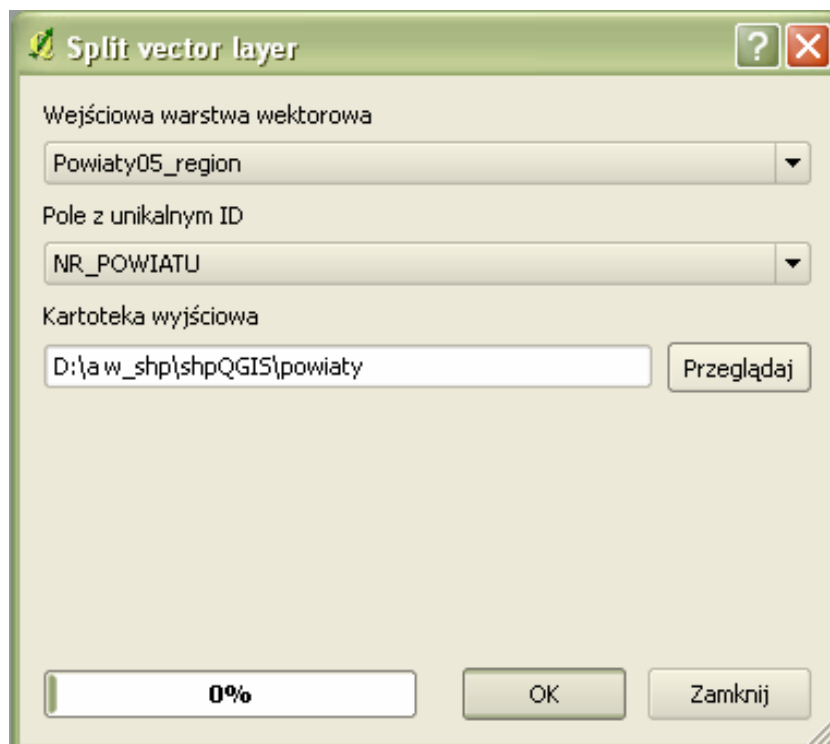
4.5.5 Podziel warstwę wektorową (Vector split)

Dzieli warstwę wektorową na oddzielne warstwy, bazując na polu z unikalną wartością.

1. Wskaż wejściową warstwę wektorową, która ma zostać podzielona.
2. Wybierz pole z unikalnym ID.
3. Wskaż/utwórz katalog, gdzie mają być zapisane obiekty wyjściowe.


We wskazanym katalogu utworzą się nowe warstwy o nazwie składającej się z nazwy warstwy wejściowej, nazwy pola, po którym dzieliśmy i wartości tego pola.

Można w ten sposób rozdzielić warstwę powiatów na poszczególne powiaty, bądź wydzielić wszystkie miejscowości znajdujące się w poszczególnych powiatach na osobne warstwy.



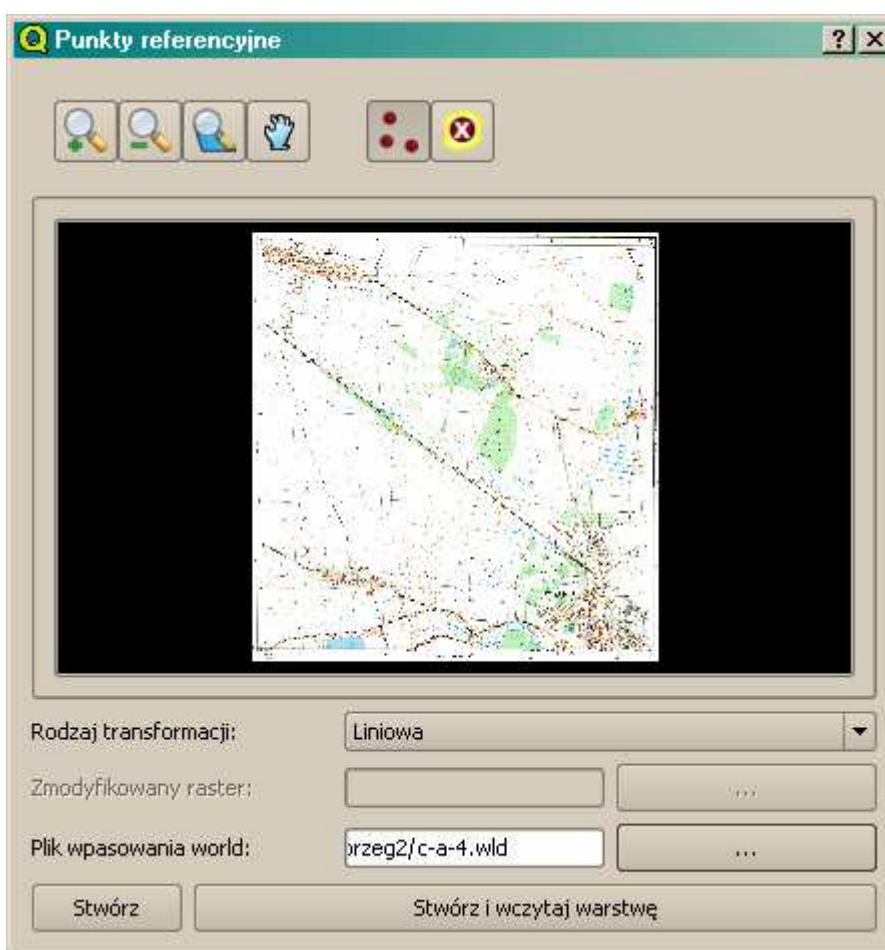
Ryc. 20 Podziel warstwę wektorową

5 Georeferencer


Moduł do georeferencji znajdziemy w menu Wtyczki lub na pasku narzędzi . Uruchamiamy on dwa okna dialogowe:

W oknie „Georeferencer” wskazujemy położenie rastra na dysku. Następnie zostaniemy poproszeni o wybranie układu współrzędnych mapy. Kiedy to zrobimy, raster wyświetli się w drugim oknie, o nazwie „Punkty referencyjne”, w którym to definiujemy punkty.

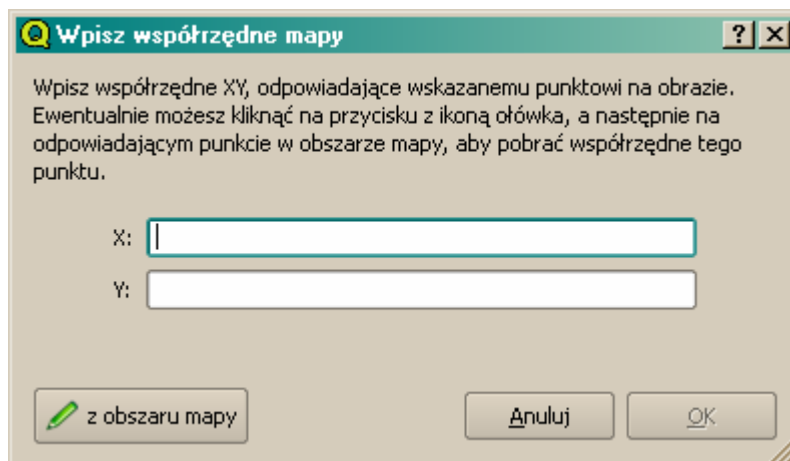
Jeśli nadajemy georeferencje mapie, na której widnieją oznaczone współrzędne, warto zapisać je sobie na kartce, aby sprawnie poruszać się w tym oknie. Można także kalibrować raster na inną warstwę, wyświetloną w oknie mapy. Aby dobrze widzieć obie mapy, kliknij przycisk „Rozmieść okna” znajdujący się w oknie „Georeferencer”.



Ryc. 21 Punkty Referencyjne

W celu dodania punktu wybieramy ikonę  „Dodaj punkt” oraz klikamy w wybranym miejscu mapy. Pojawia się okno, w którym należy wpisać współrzędne punktu, lub wskazać tożsamy punkt na mapie referencyjnej.

W oknie „Punkty referencyjne” mamy dostępne narzędzia do nawigowania po mapie: pomniejszanie, powiększanie, przesuwanie i cały zasięg.



Ryc. 22 Wpisywanie współrzędnych punktów referencyjnych

Po wskazaniu minimum czterech punktów możemy przejść do dokonania przeliczenia mapy. Do wyboru mamy dwa modele transformacji: liniową (afiniczną) i Helmerta. Klikając przycisk „Stwórz”, utworzony zostanie plik o rozszerzeniu *.wld*, przechowujący informacje o nadanym układzie współrzędnych oraz plik *.points*, z informacjami o punktach referencyjnych. Pozwoli nam to na ewentualne ponowne otwarcie rastra do georeferencji, jeśli nie będziemy zadowoleni z rezultatu. Będziemy wtedy mogli dodać nowe punkty lub usunąć stare, jeśli wprowadzają zbyt duży błąd. Wybierając opcję „Stwórz i wczytaj warstwę” dodamy skalibrowany raster do okna mapy QGIS.

Wybierając transformację Helmerta, piksele rastra wejściowego zostaną ponownie przeliczone i stworzymy nowy raster. Jest to postępowanie jak najbardziej właściwe w przypadku „skręconego” układu 1992.

6 Wyświetlanie i edycja danych PostGIS

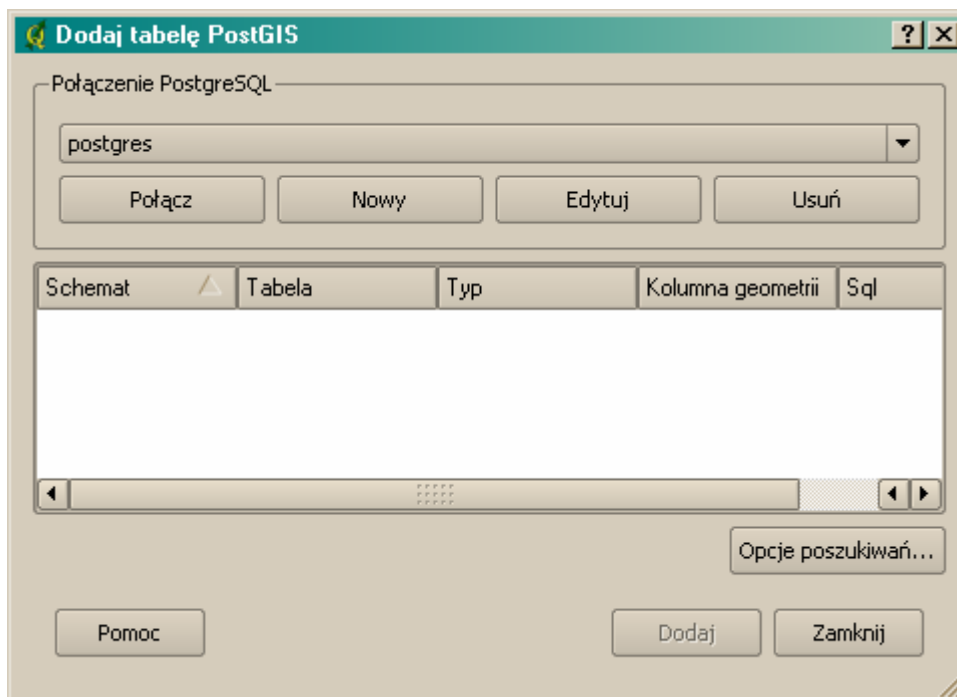
Oprogramowanie PostGIS jest rozszerzeniem przestrzennym obiektowo-relacyjnej bazy danych PostgreSQL. Zapewnia ono obsługę danych przestrzennych przechowywanych w tej bazie. Przestrzenne bazy danych takie jak PostGIS, Oracle Spatial czy DB Spatial są wykorzystywane do wysokiej wydajności bezkolizyjnego dostępu wielu użytkowników do dużych zbiorów danych.

PostGIS jest napisany zgodnie z wymaganiami specyfikacji Open Geospatial Consortium „Simple Features Specification for SQL”. Jest dostępny w ramach licencji General Public License GPL.

QGIS obsługuje warstwy PostGIS od pierwszego dnia swego istnienia, od tamtego czasu dodano funkcje edycji warstw oraz możliwość dokonywania wyboru SQL obiektów wczytywanej warstwy.

6.1 Wyświetlanie danych

Warstwy PostGIS są przechowywane w bazie PostgreSQL. Zalety warstw PostGIS to indeksowanie przestrzenne, filtrowanie i możliwość dokonywania zapytań. Używając bazy PostGIS, takie funkcje wektorowe jak *wybierz* czy *identyfikuj* działają w QGIS lepiej niż na warstwach wspieranych przez OGR.




Ryc. 23 Dodawanie warstwy PostGIS

Aby włączyć warstwę PostGIS należy utworzyć w QGIS stałe połączenie do bazy danych PostgreSQL (jeśli nie jest jeszcze zdefiniowane), połączyć się z bazą danych, wybrać warstwę, która ma być dodana do mapy. Opcjonalnie wprowadzić zapytanie SQL gdzie zdefiniujemy, które obiekty warstwy mają zostać wczytane, a następnie wczytać warstwę.

6.1.1 Łączenie się z bazą danych

W celu odczytania danych z naszej bazy danych, musimy utworzyć połączenie. Wymaga to posiadania pewnych informacji o serwerze, bazie danych i znajomości hasła logowania do bazy.

Aby utworzyć nowe połączenie do bazy:

1. Kliknij ikonę  „Dodaj warstwę PostGIS” lub wciśnij klawisz „d” na klawiaturze.
2. Kliknij „Nowy”.
3. Wpisz nazwę połączenia – może być to cokolwiek łatwego do zapamiętania.
4. Wpisz nazwę hosta. Jeśli baza PostGIS jest na tym samym komputerze, będzie to localhost.
5. Wpisz nazwę bazy danych, w której masz dane.
6. Wpisz port. Domyślny port dla PostGIS to 5432.
7. Podaj nazwę użytkownika.
8. Wprowadź hasło (dla tego samego komputera hasło może nie być wymagane).
9. Kliknij „Test połączenia” aby sprawdzić, czy dane są poprawne.
10. Kliknij „OK” aby zapisać połączenie.

Dodatkowo dostępne są opcje:

Zapisz hasło

Jeśli dostęp do twojej bazy danych jest chroniony hasłem, możesz je zapamiętać w QGIS, jednak należy mieć świadomość względów bezpieczeństwa.

Sprawdź tylko *geometry_columns* kolumny geometrii

QGIS przeszukuje wszystkie tabele w bazie danych, które mają kolumnę z danymi przestrzennymi. Możesz tak skonfigurować połączenie, aby szukać warstw tylko mających *geometry_columns*. Przyspieszy to tworzenie listy dostępnych warstw, ale można w ten sposób pominąć warstwy, których nie ma w tabeli *geometry_columns*. Jeśli zawsze tworzysz warstwy PostGIS w taki sposób, który tworzy wpis w tabeli geometrii, zaznaczenie tej opcji jest bezpieczne.

Sprawdź tylko schemat „public”

Opcja ta pozwala przeszukiwać tylko schemat \public, co także przyspiesza listowanie warstw, ale przydatne jest jedynie w przypadku, gdy tylko tam są przechowywane.

6.1.2 Ładowanie warstwy PostGIS

Użyjmy stworzonego połączenia do załadowania warstwy:

1. Kliknij ikonę „Dodaj warstwę PostGIS” lub wciśnij klawisz „d” na klawiaturze.
2. Wybierz swoje połączenie z bazą z rozwijalnej listy.

3. Kliknij „Połącz”.
4. Wskaż wybraną warstwę na liście dostępnych warstw.
5. Zmień kodowanie, jeśli zachodzi taka potrzeba.
6. Kliknij „Dodaj”.
7. Po załadowaniu, warstwa PostGIS zachowuje się jak każda inna warstwa wektorowa.

6.3 Import danych do bazy PostgreSQL

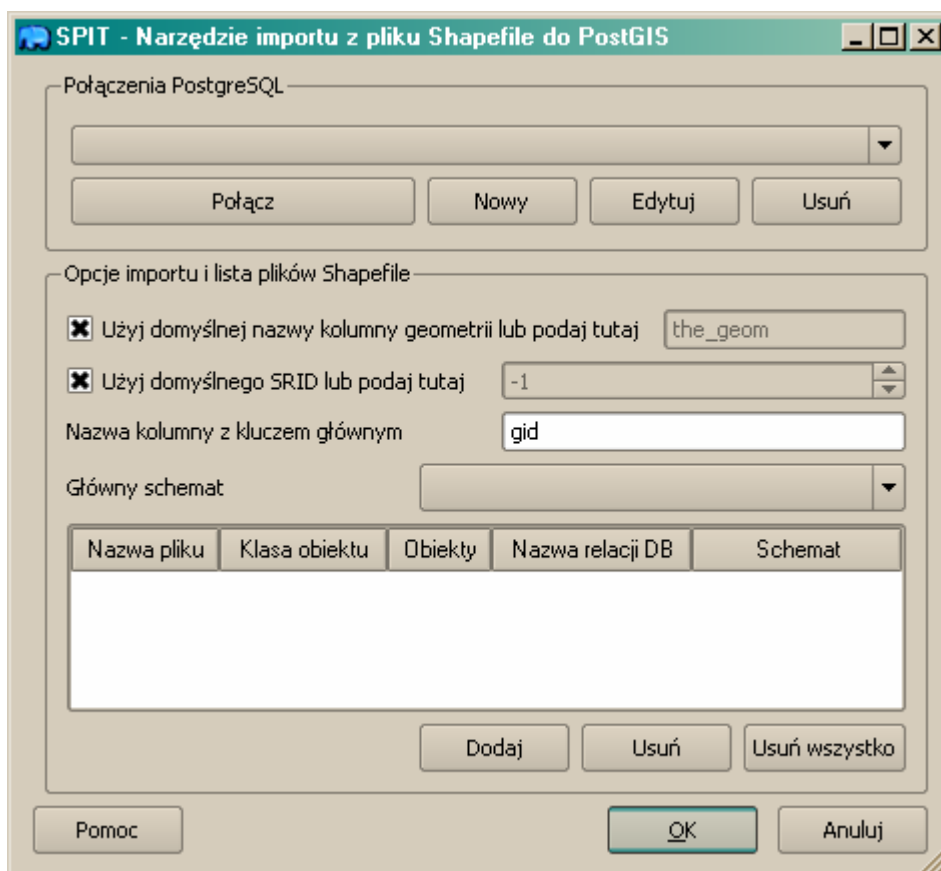
6.3.1 shp2pgsql

Dane można zaimportować do PostgreSQL za pomocą kilku metod. PostGIS dostarcza narzędzia zwanego shp2pgsql, które służy do importu plików *shp* do bazy. Na przykład, aby zaimportować shapefile o nazwie *dzialki.shp* do bazy danych PostgreSQL o nazwie *gmina_karnice*, użyjemy następującego polecenia:

```
shp2pgsql -s 2180 dzialki.shp nowe_dzialki | psql gmina_karnice
```

Utworzy to nowy zbiór o nazwie *nowe_dzialki* w bazie danych *gmina_karnice*, w układzie odwzorowania 1992 (kod EPSG 2180).


6.3.2 Wtyczka SPIT



Ryc. 24 Wtyczka SPIT

W QGIS znajdziemy także wtyczkę o wdzięcznej nazwie SPIT (Shapefile to PostGIS Import Tool). Może być ona użyta do zaimportowania do bazy wielu plików *shp* na raz; zawiera także wsparcie dla schematów.

Aby włączyć wtyczkę SPIT, otwórz Menadżera wtyczek z menu Wtyczki, zaznacz wtyczkę na liście i kliknij OK. Ikona SPIT doda się do paska narzędzi.

1. Aby zaimportować plik *shp*:
2. Kliknij ikonę SPIT .
3. W oknie dialogowym wybierz bazę PostgreSQL, z którą chcesz się połączyć i kliknij połącz.
4. Dodaj jeden lub więcej plików do kolejki, klikając "Dodaj".
5. Następnie zatwierdź OK.

Postęp importu oraz ewentualne błędy będą wyświetlane w miarę przetwarzania kolejnych warstw.

6.3.3 ogr2ogr

Poza *shp2pgsql* i SPIT jest jeszcze jedno narzędzie do zasilania danymi w PostGIS: *ogr2ogr*. Jest ono częścią biblioteki GDAL. Aby zaimportować tym sposobem warstwę shapefile do PostGIS, postępuj według wzoru:

```
ogr2ogr -f "PostgreSQL" PG:"dbname=moj_powiat host=myhost.pl user=postgres \
password=haslo123" drogi.shp
```

Zaimportuje to shapefile *drogi.shp* do bazy o nazwie *moj_powiat* za pośrednictwem użytkownika *postgres* o hasle *haslo123* i hosta *myhost.pl*

Ogr2ogr nie tworzy indeksów przestrzennych tak, jak to robi *shp2pgsql*. Trzeba je utworzyć samemu, za pomocą polecenia SQL `CREATE INDEX`, po zaimportowaniu warstwy.



7 Praca z systemem GRASS poprzez QGIS

GRASS GIS to System Informacji Geograficznej rozwijany od 1982 roku; od samego początku był systemem darmowym, o otwartym kodzie źródłowym. Pierwotnie na licencji public domain, od roku 1999 jest rozpowszechniany na licencji GNU/GPL i rozwijany przez społeczność rozszarowaną po całym świecie. GRASS ma budowę modułową, oznacza to, że wszelkie polecenia wykonywane są przy pomocy skryptów działających na poziomie systemu. W standardowej dystrybucji system GRASS zawiera około 350 modułów do pracy z danymi wektorowymi i rastrowymi, w tym 3D oraz teledetekcyjnymi. Do systemu GRASS można uzyskać dostęp przez kilka graficznych interfejsów użytkownika a także przez program QGIS, ale zaawansowani użytkownicy z powodzeniem używają wiersza poleceń.

Wtyczka GRASS w programie QGIS zapewnia dostęp do baz danych systemu GRASS i jego funkcjonalności, w tym wizualizacji map wektorowych i rastrowych GRASS-a, wektoryzacji warstw, edytowania atrybutów warstw, tworzenia nowych warstw oraz analiz 2D i 3D danych GRASS-a za pomocą ponad trzystu modułów tego systemu.



Ryc. 25 Pasek narzędzi GRASS

Aby móc skorzystać z funkcji analitycznych GRASS-a bądź wyświetlać dane z jego bazy trzeba wybrać i włączyć wtyczkę GRASS w Menadżerze wtyczek. Po włączeniu wtyczki można zacząć dodawanie warstw do mapy z istniejącej Lokacji , albo stworzyć własną nową Lokację  za pomocą programu QGIS i zaimportować do niej warstwy wektorowe czy rastrowe w celu wykonywania dalszych analiz.

7.1 Wektorowy model danych GRASS

W GRASS-ie mamy do czynienia z topologicznym modelem danych, oznacza to, że powierzchnie nie są typowymi poligonami, ale granicami składającymi się z obiektów liniowych z przypisanym centroidem. Reprezentacja topologiczna danych wektorowych pomaga w tworzeniu i zarządzaniu mapami wektorowymi o przejrzystej geometrii jak również pozwala na pewne analizy, których nie można przeprowadzać na danych nie topologicznych lub danych "spaghetti". Granica pomiędzy sąsiadującymi ze sobą obiektami topologicznymi jest zwektoryzowana tylko raz i jest dzielona przez te dwa obszary. Pomiędzy granicami nie może być przerw. Powierzchnia jest identyfikowana przez atrybut przypisany jej centroidowi. Poza granicami i centroidami mapa wektorowa może zawierać również linie i punkty. Wszystkie te elementy geometryczne mogą występować na jednej mapie wektorowej a przypisane do poszczególnych warstw są za pomocą atrybutu „category”. Tak więc są one nie oddzielnymi warstwami, ale klasami w obrębie jednej warstwy, tzw. mapy wektorowej.

Możliwe jest przechowywanie różnych obiektów w jednym zestawie wektorowym, np. w warstwie pokrycie terenu mogą być przechowywane razem pola, lasy i jeziora. Graniczące lasy i jeziora dzielą te same granice, ale mają one oddzielne tabele atry-

butów. Możliwe jest także dołączanie tabeli atrybutów do granicy, np., gdy granica między jeziorem i lasem jest ścieżką, te trzy obiekty geograficzne będą dzielić jeden obiekt graficzny, ale ich atrybuty będą przechowywane w trzech oddzielnych tabelach.

Atrybuty mogą być przechowywane w Lokacji GRASS-a przy pomocy DBase albo SQLITE3 lub też w zewnętrznej bazie danych, np. PostgreSQL, MySQL, Oracle i są połączone z geometrią za pomocą wartości „category”, będącej kluczem.

7.2 Opis Lokacji i Mapsetu


Dane w systemie GRASS są przechowywane w katalogu DATABASE (zwanym także "GISBASE"). Katalog ten należy stworzyć przed rozpoczęciem pracy w systemie GRASS. W bazie danych projekty są określone przez ich obszar i przechowywane w podkatalogach zwanych Lokacjami (LOCATION).

Każda Lokacja posiada zdefiniowane odwzorowanie, układ odniesienia i położenie w przestrzeni geograficznej. Katalogi i pliki danej Lokacji są tworzone automatycznie, kiedy po raz pierwszy definiujemy nową Lokację przy uruchomieniu systemu GRASS.

Każda Lokacja może mieć wiele Mapsetów (MAPSETs), z których każdy jest podkatalogiem Lokacji.

Jednym z powodów tworzenia wielu Mapsetów, jest przechowywanie map dotyczących poszczególnych projektów lub różnych lokalizacji w odrębnych katalogach. Innym powodem jest zapewnienie wielu użytkownikom równoczesnego dostępu do warstw przechowywanych w tej samej Lokacji - dotyczy to np. zespołów pracujących nad tym samym projektem.

7.3 Komendy systemu GRASS

System GRASS składa się z modułów, zwanych komendami. Dostęp do nich uzyskujemy poprzez  „Narzędzia GRASS”. Około 200 modułów dostępnych jest w QGIS z poziomu graficznego interfejsu, kolejne 100 z wiersza poleceń wewnątrz „Narzędzi GRASS”.


Komendy są uporządkowane w grupy, gdzie nazwa komendy odzwierciedla jej zastosowanie i składa się zazwyczaj z pierwszej litery formatu danych, które obsługuje, lub jej ogólnego zastosowania. Z dalszej części nazwy - po kropce - możemy zorientować się, do czego dana komenda służy:

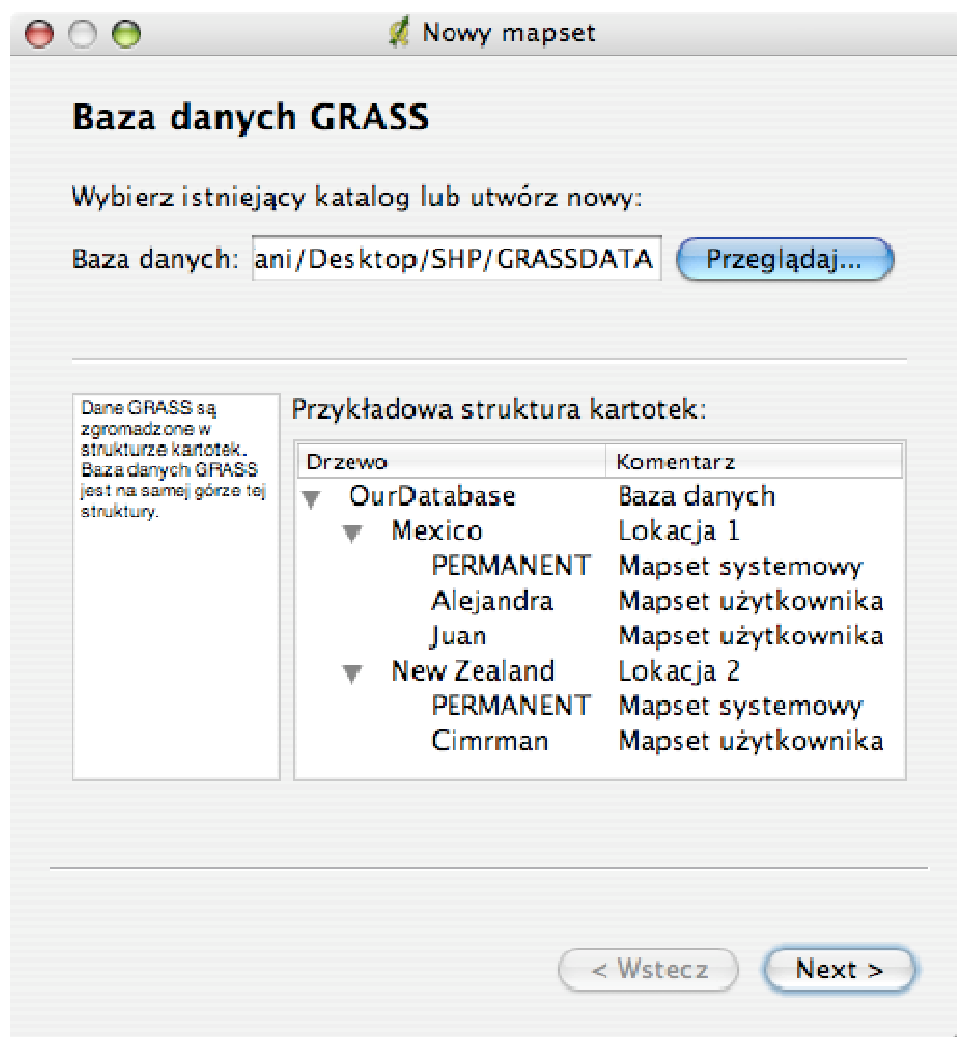
- d.* - (display) wyświetlanie obrazów na ekranie - *d.rast*, *d.vect*, *d.sites*
- g.* - (general) ogólne polecenia zarządzania danymi - *g.list*, *g.copy*, *g.proj*
- v.* - (vector) operacje na danych wektorowych: *v.digit*, *v.to.rast*
- r.* - (raster) operacje na danych rastrowych: *r.slope.aspect*, *r.mapcalc*
- r3.* (raster 3D) operacje na danych rastrowych 3D: *r3.mapcalc*
- m.* - (miscellaneous) polecenia różne: *m.cogo*, *m.proj*
- i.* - (image) operacje na danych wielospektralnych: *i.rectify*
- ps.* (postscript) obsługa wydruków: *ps.map*
- db.* (database) obsługa baz danych: *db.select*, *db.copy*

Szczegółowe opisy modułów systemu GRASS, w języku angielskim, dostępne są na stronie projektu: http://grass.ibiblio.org/grass64/manuals/html64_user/index.html

7.4 Tworzenie nowej Lokacji GRASS

GRASS przechowuje dane w Lokacjach. Jeśli nie posiadamy danych GRASS, musimy utworzyć Lokację o odpowiednim odwzorowaniu i zasięgu przestrzennym a następnie zaimportować do niej swoje dane.

W QGIS można tworzyć Lokacje za pomocą kreatora Lokacji  lub przy okazji importowania warstwy wektorowej bądź rastrowej.

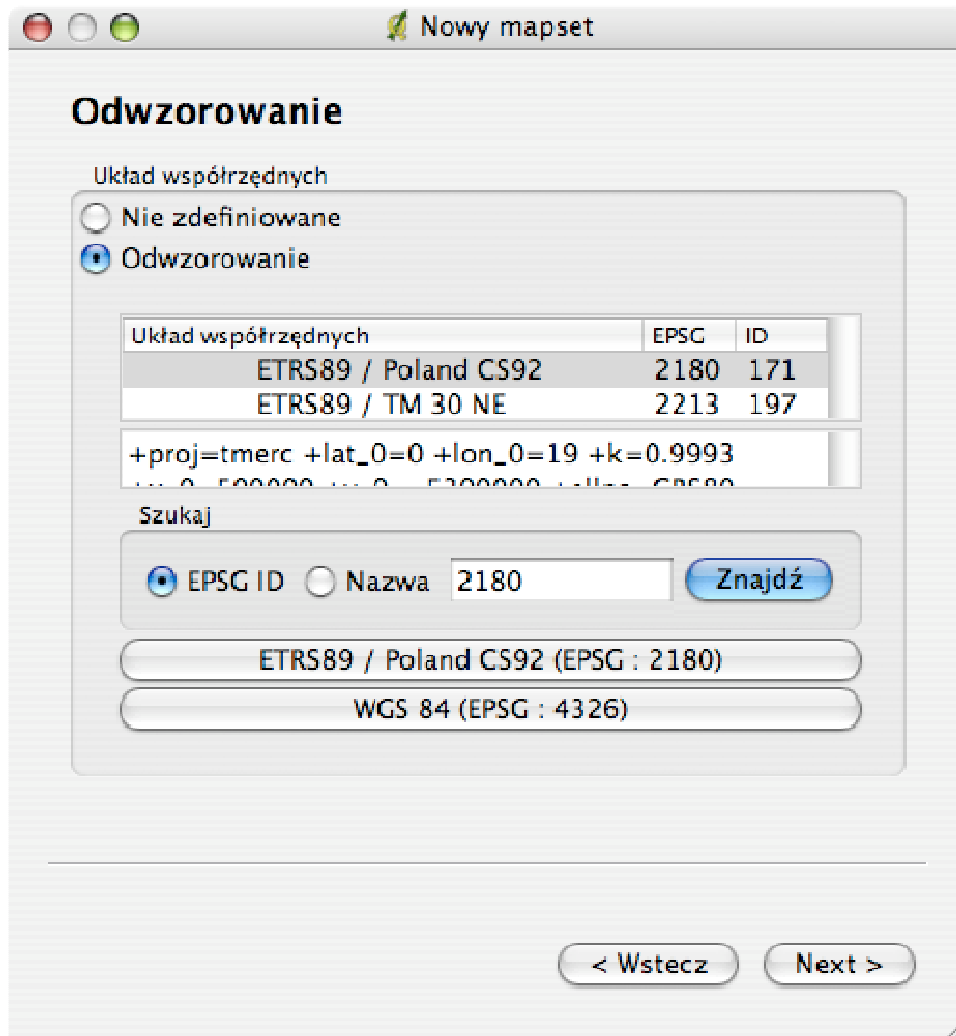


Ryc. 26 Tworzenie Lokacji – okno kreatora

Utwórzmy Lokację w układzie 1992/19.

1. Otwórz QGIS i upewnij się, że wtyczka GRASS jest włączona.
2. Na pasku narzędzi GRASS kliknij ikonę „Nowy Mapset”, aby wywołać kreatora Lokacji. W tym kreatorze można utworzyć zarówno nową Lokację jak i Mapset w istniejącej Lokacji.
3. Wskaż katalog, który będzie zawierał dane GRASS, lub utwórz nowy katalog – będzie w nim przechowywana Lokacja. Kliknij „Dalej”.

4. Wybierz „Twórz nową Lokację” i wprowadź jej nazwę. Kliknij „Dalej”.
5. Zdefiniuj odwzorowanie. Dla układu 1992 wpisz kod EPSG 2180. Kliknij „Znajdź”; kliknij „Dalej”. Dla innych układów stosowanych w Polsce znajdziesz kody w załączniku na końcu tego dokumentu.
6. Zdefiniuj region domyślny dla swojej Lokacji; jeśli nie znasz granic swojego regionu, wybierz Polskę z listy rozwijalnej, kliknij „Ustaw”; kliknij „Dalej”.
7. Nadaj nazwę Mapsetowi. Kliknij „Dalej”.



Ryc. 27 Okno kreatora Mapsetu


8. Pojawi się okno z informacją o ścieżce do Lokacji, jej nazwie i nazwie stworzonego Mapsetu. Kliknij Zakończ.
9. Lokacja jest już gotowa do pracy, można zaimportować do niej dane z plików *shp*, *tab* lub innych, obsługiwanych przez biblioteki OGR i GDAL.

7.5 Import danych do Lokacji

Do importu danych używa się generalnie modułów *v.in.ogr* dla warstw wektorowych oraz *r.in.gdal* dla warstw rastrowych. Można to zrobić z poziomu wiersza poleceń albo przy pomocy wtyczki GRASS w QGIS.

7.5.1 Import danych wektorowych

Zaimportujmy warstwę wektorową:

1. Otwórz Mapset,  do którego chcesz zaimportować warstwę.
2. Kliknij ikonę „Otwórz Narzędzia GRASS”.
3. Korzystając z zakładki „Struktura modułów” znajdź narzędzie *v.in.ogr File>Import>Vector*.
4. Wskaż ścieżkę do warstwy OGR.
5. Nadaj nazwę tworzonej warstwie GRASS.
6. Kliknij „Utwórz”.
7. W zakładce „Wyjście” można obserwować proces tworzenia warstwy.
8. Kliknij „Zobacz wynik” – warstwa zostanie dodana do pola Legendy.

Zaimportowana warstwa będzie się zachowywać jak każda inna warstwa wektorowa QGIS, za wyjątkiem edycji – do edycji warstw GRASS służą narzędzia dostarczone przez system GRASS.

W zestawie narzędzi GRASS znajdziemy jeszcze kilka innych modułów do importu warstw wektorowych m.in.:

v.in.ogr.qgis – importuje warstwę, która jest już otwarta w QGIS – nie trzeba ponownie wskazywać jej ścieżki;

v.in.ogr.qgis.loc – importuje warstwę, która jest już otwarta w QGIS i tworzy Lokację dopasowaną zasięgiem do tej warstwy;

v.in.ogr.all – importuje wszystkie warstwy OGR i PostGIS znajdujące się we wskazanym katalogu;

v.in.ogr.all.loc – importuje wszystkie warstwy OGR i PostGIS znajdujące się we wskazanym katalogu i tworzy Lokację o zasięgu i odwzorowaniu tych warstw;

v.in.dxf - importuje warstwę *dxf*.

7.5.2 Import danych rastrowych

Import danych rastrowych odbywa się podobnie jak warstw wektorowych - należy odnaleźć właściwe narzędzie, którym najłatwiej będzie zaimportować warstwy. Do wyboru są m.in.:

r.in.gdal – importuje raster obsługiwany przez bibliotekę GDAL;

r.in.gdal.loc – importuje raster obsługiwany przez bibliotekę GDAL i tworzy Lokację na podstawie jego parametrów;

r.in.gdal.qgis – importuje raster obsługiwany przez bibliotekę GDAL, otwarty w QGIS;


r.in.gdal.qgis.loc – importuje raster obsługiwany przez bibliotekę GDAL, otwarty w QGIS i tworzy Lokację na podstawie jego parametrów;

r.in.ascii – importuje raster ASCII;

r.in.poly – tworzy raster z poligonów/linii ASCII znajdujących się w jednym katalogu;

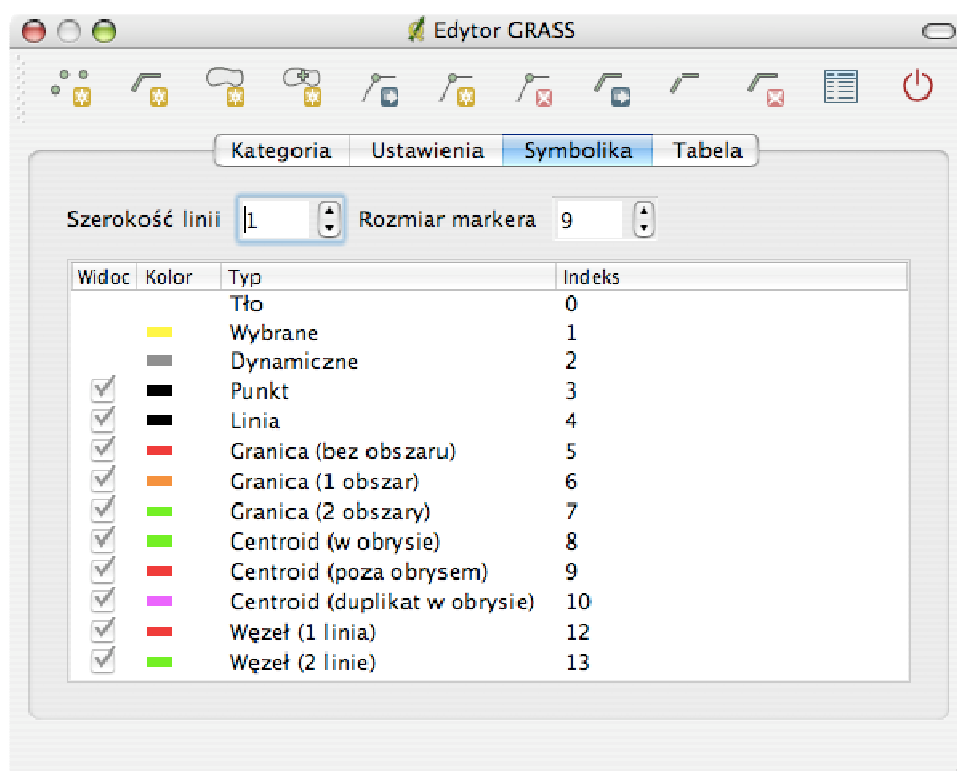
r.in.arc – importuje ESRI/ARCINFO GRID ASCII.

7.6 Tworzenie warstwy wektorowej

Aby utworzyć nową warstwę wektorową przy pomocy wtyczki GRASS, kliknij ikonę  „Utwórz warstwę wektorowa GRASS”. Po wprowadzeniu nazwy warstwy można rozpocząć wektoryzację punktów, linii lub poligonów – nie trzeba wybierać typu warstwy, gdyż GRASS obsługuje topologiczny model danych, który pozwala na przechowywanie wszystkich typów geometrycznych na jednej warstwie.

7.6.1 Edycja i wektoryzacja warstwy wektorowej GRASS

Edycja i wektoryzacja warstwy GRASS odbywa się za pomocą narzędzi dostarczonych przez wtyczkę GRASS, a nie za pomocą narzędzi edycyjnych QGIS. Można edytować zarówno geometrię jak i dane atrybutowe. Aby rozpocząć edycję, należy uaktywnić warstwę wektorową w legendzie (klikając na nią) a następnie wybrać narzędzie „Edytuj warstwę wektorową GRASS”. Pojawi się dialog „Edytor GRASS”.




Ryc. 28 Edytor GRASS

Znajdziemy w nim narzędzia do edycji różnych typów geometrii oraz danych tabelarycznych.

Oprócz tego, można edytować dane z poziomu wiersza poleceń, służą do tego następujące moduły: *v.build* - używany do generowania topologii. Opcjonalnie pozwala on na wyciągnięcie błędnych obiektów wektorowych na oddzielną mapę. Błędy topologiczne mogą być poprawiane ręcznie lub przy użyciu *v.digit* a także, w pewnym zakresie, automatycznie przez *v.clean*.

7.7 Otwieranie map GRASS-a z istniejącej Lokacji

Przykładową Lokację można pobrać ze strony GRASS-a lub zainstalować podczas instalacji QGIS (dostępne jako opcja w instalatorze Windows).

1. Upewnij się, że masz włączoną wtyczkę GRASS.
2. Kliknij ikonę  „Otwórz Mapset” - wyświetli się okno dialogowe.
3. Wskaż ścieżkę do katalogu GRASSDATA jako Gisdbase, następnie listy okien Lokacja i Mapset powinny wypełnić się automatycznie.
4. Wskaż Lokację i Mapset, których chcesz użyć.
5. Kliknij ikonę „Dodaj warstwę rastrową GRASS” i wskaż warstwę. Warstwa wyświetli się w oknie mapy i doda do legendy.
6. Kliknij ikonę „Dodaj warstwę wektorową GRASS” i wybierz warstwę. Warstwa wyświetli się nad warstwą dodaną wcześniej. Można teraz zmienić jej sposób wyświetlania, przezroczystość, wypełnienie i styl obrysu.


8 Wyświetlanie danych z serwerów WMS i WFS

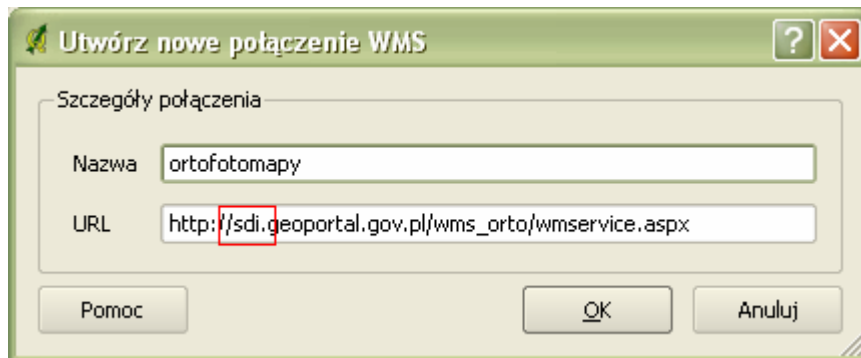
OGC, The Open Geospatial Consortium, jest międzynarodową organizacją typu non-profit, skupiającą około 350 firm, uniwersytetów, agencji rządowych biorących udział w tworzeniu specyfikacji i interfejsów usług sieciowych dotyczących informacji przestrzennej. Działania OGC mają służyć budowie rozwiązań pozwalających na wymianę informacji, niezależnie od platformy implementacji oraz jej producenta. Standardy wypracowane przez OGC są dostępne publicznie.

8.1 QGIS jako Klient WMS

Web Map Service (WMS) jest to międzynarodowy standard internetowego serwisu do udostępniania danych geograficznych stworzony przez wspomniane konsorcjum OGC. Mapy są udostępniane w postaci rastrowej, przy czym mapa jest rozumiana tutaj jako graficzna reprezentacja danych, nie zaś jako same dane geoprzestrzenne. Możliwe jest zastosowanie przezroczystości warstw, które pozwala nakładanie na siebie danych i wyświetlanie ich razem, np. granic administracyjnych na ortofotomapie. Aby móc skorzystać z takiej usługi, potrzebny jest klient, czyli aplikacja, która wyświetli w postaci mapy dane przesyłane z serwera.

QGIS może pełnić rolę takiej aplikacji klienckiej. Otwórzmy więc warstwę z serwera WMS:

1. Kliknij ikonę  „Dodaj warstwę WMS” lub wciśnij klawisz „w” na klawiaturze
2. Kliknij „Nowy”, aby dodać nowe połączenie do serwera WMS,



Ryc. 29 Połączenie WMS (zmiana adresu w czerwcu 2009)

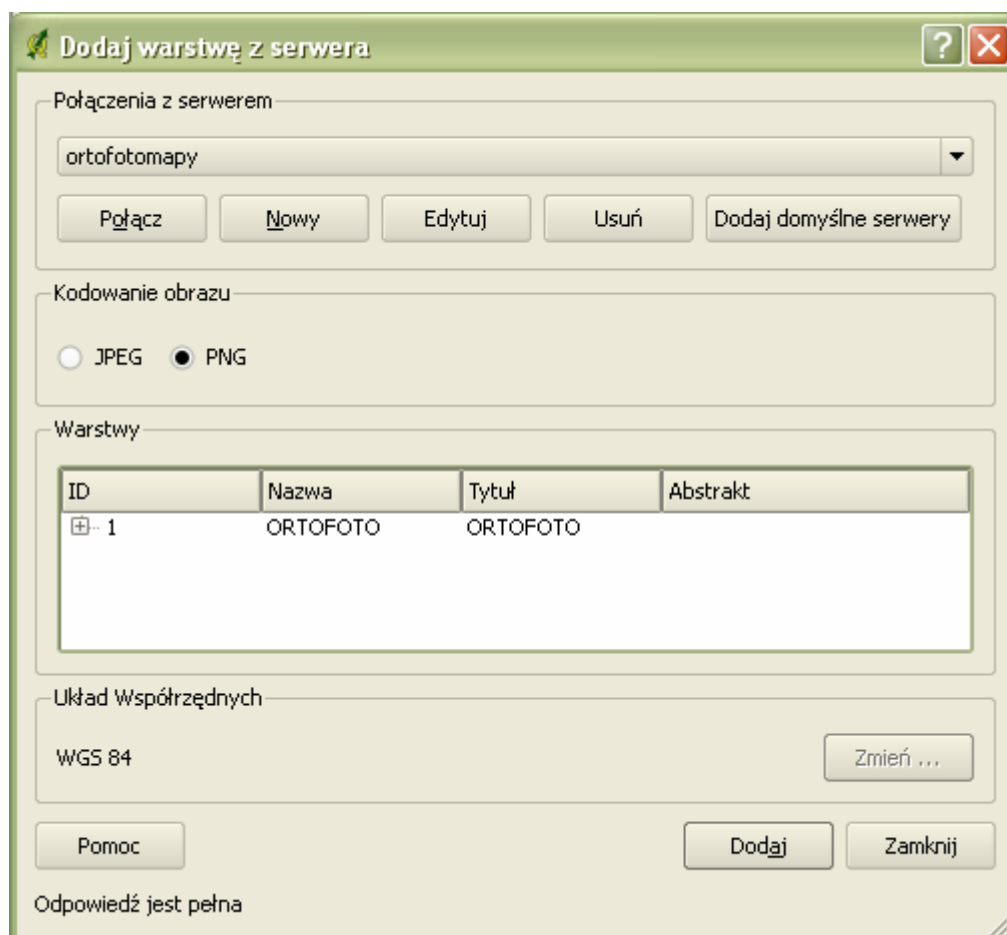
3. W polu „Nazwa” wpisz wybraną przez siebie nazwę połączenia, np.: ortofotomapy, w polu „URL” wpisz adres serwera, np.:

http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_orto/wmservice.aspx

4. Wybierz swoją nazwę połączenia z listy rozwijalnej i kliknij „Połącz”.

Aby uaktywnić przycisk zmiany układu współrzędnych, kliknij na nazwie warstwy. Zmień układ na 1992, zauważ, że masz dostępne dwa układy współrzędnych do wyboru.

Warstwa ortofotomap dodała się do legendy - jeśli w oknie mapy nie widać nic, oprócz znaku wodnego, zmień skalę na np.: 1 : 10 000, wpisując ją w pasku stanu.



Ryc. 30 Dodaj warstwę WMS

Oto niektóre adresy Geoportalu, na których można poćwiczyć połączenie z serwerem WMS:

http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_orto/wmservice.aspx ortofotomapa

http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_prg/wmservice.aspx granice administracyjne

http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_dzkat/wmservice.aspx działki

http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_hydro/wmservice.aspx Mapa Hydrograficzna Polski

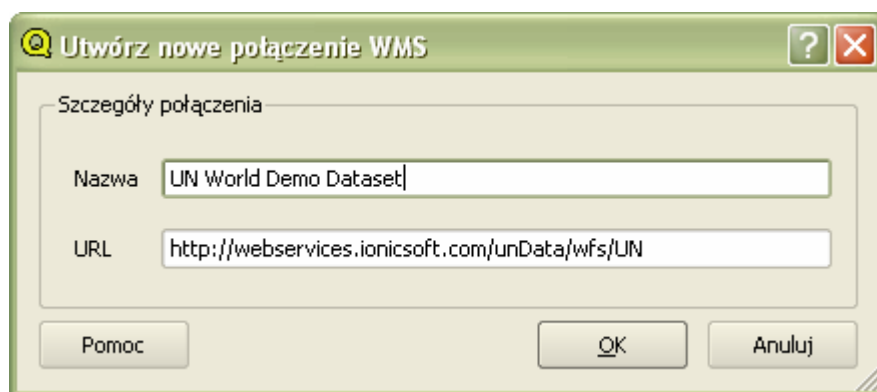
http://sdi.geoportal.gov.pl/wms_sozo/wmservice.aspx Mapa Sozologiczna Polski

8.2 QGIS jako Klient WFS

Web Feature Service (WFS) jest to kolejny międzynarodowy standard internetowego serwisu do udostępniania danych geograficznych stworzony przez konsorcjum OGC. Pozwala na pobieranie i wykonywanie operacji na danych zakodowanych w GML, w postaci wektorowej. Klient poprzez serwis WFS ma możliwość zamówienia tylko tej partii informacji, która go interesuje, a także dzięki wykorzystaniu języka GML może lokalnie manipulować otrzymanymi danymi.

Połączenie z serwerem ustalamy podobnie jak w przypadku WMS, klikając ikonę „Dodaj warstwę WFS”.

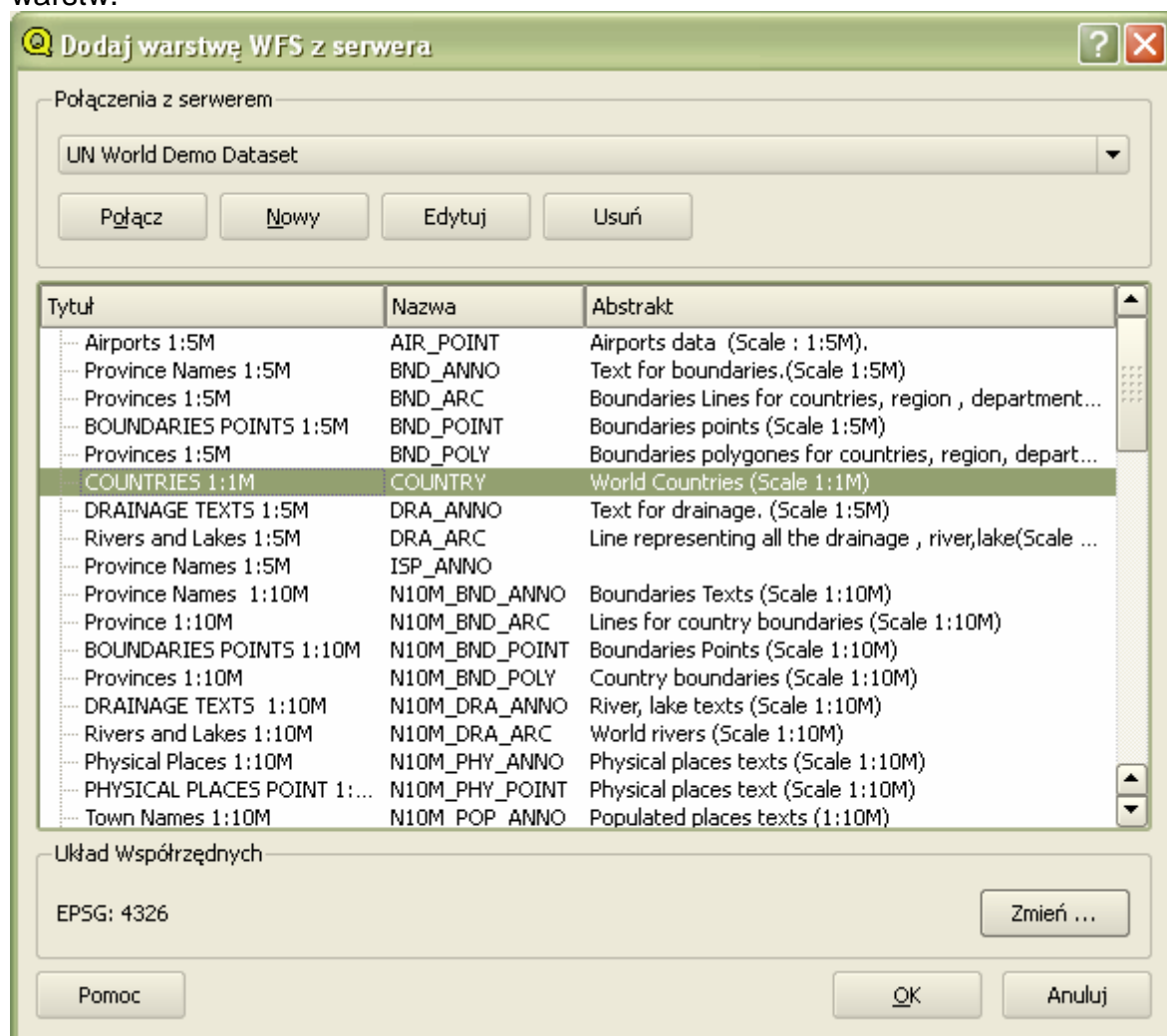
Jeśli ikona wtyczki nie jest widoczna na pasku narzędzi, należy ją dodać. Aby włączyć wtyczkę, otwórz Menadżera wtyczek z menu Wtyczki, zaznacz wtyczkę na liście i kliknij OK. Ikona „Dodaj warstwę WFS” pojawi się na pasku narzędzi.



Ryc. 31 Połączenie WFS

Należy utworzyć połączenie, wpisując adres URL, z którym chcemy się połączyć.

Następnie należy połączyć się z serwerem i wybrać interesujące nas warstwy z listy warstw.



Ryc. 32 Dodaj warstwę WFS

Warstwy WFS zachowują się podobnie jak inne warstwy wektorowe wyświetlane w QGIS. Można wybierać obiekty, przeglądać tabelę atrybutów, dokonywać selekcji narzędziem identyfikuj itd. Edycja warstwy nie jest jeszcze dostępna, ale można zapisać warstwę WFS do pliku *shp*. Opcja ta dostępna jest z menu podręcznego, klikając na warstwie w legendzie prawym klawiszem myszy.

9 Eksport mapy do MapServera

MapServer jest otwartym środowiskiem programistycznym przeznaczonym do tworzenia i wyświetlania informacji geograficznych w Internecie. Mogą to być mapy zarówno statyczne, jak i dynamiczne. MapServer działa na wielu platformach: Windows, Linux, Mac OS X, itd.

Programu QGIS można użyć do stworzenia Pliku Mapy do MapServera. Jest to plik tekstowy z rozszerzeniem *.map*, o odpowiedniej strukturze wewnętrznej, zawierający definicję poszczególnych warstw i sposobu ich wyświetlania w przeglądarce a także odwzorowaniach kartograficznych itp. Informuje on także o lokalizacji danych źródłowych i wyjściowych. Do wyświetlenia mapy w Internecie potrzebne są oczywiście i inne elementy, jak strona html (strona inicjalizująca i szablon) czy serwer http (np. Apache) oraz skrypt Mapserver CGI. Tutaj zostanie jedynie pokazane, jak stworzyć Plik Mapy, którego strukturę możemy wszakże podejrzeć w notatniku, jeśli nie dysponujemy środowiskiem MapServera.

Wtyczka MapServer Export jest dostępna, jeśli w systemie jest zainstalowany Python a QGIS skompilowany ze wsparciem dla tegoż. Jeśli stwierdzimy brak wtyczki „MapServer Export” w menadżerze wtyczek, wpiszmy jej nazwę w polu „Filtr” na dole okna dialogowego „Menadżer wtyczek QGIS”, następnie zaznaczmy ją i dodajmy do listy.

W pasku narzędzi „Wtyczki” powinna dodać się nowa ikona .

9.1 Tworzenie pliku projektu

W pierwszej kolejności należy zredagować mapę w QGIS: dodać warstwy, które mają się znaleźć na MapServerze, rozkolorować je bądź dokonać symbolizacji, ustawić warstwy w odpowiedniej kolejności i zapisać do pliku projektu. Wtyczka MapServer Export operuje plikiem projektu a nie warstwami widocznymi w bieżącym oknie mapy czy legendy.

9.2 Tworzenie pliku mapy

Aby wyeksportować gotowy projekt do MapServera, kliknij ikonę wtyczki „MapServer Export”.

Pojawi się okno dialogowe, w którym znajdziemy:

Plik Mapy (Map file)

Wprowadź nazwę pliku mapy, który ma zostać utworzony wraz z pełną ścieżką i rozszerzeniem *.map* lub użyj przycisku po prawej stronie do wskazania katalogu, w którym ma zostać zapisany plik.

Plik projektu QGIS (Qgis project file)

Wprowadź pełną ścieżkę do zapisanego wcześniej pliku projektu (*.qgs*), który chcesz wyeksportować. Użyj przycisku po prawej stronie do wskazania katalogu, w którym ten plik się znajduje.

Nazwa mapy (Map Name)

Nazwa dla mapy. Ta nazwa będzie prefixem dla wszystkich obrazów generowanych przez MapServer.

Szerokość (Map Width)

Szerokość wyjściowego obrazu w pikselach.

Wysokość (Map Height)

Wysokość wyjściowego obrazu w pikselach.

Jednostki (Map Units)

Jednostki użyte w wyjściowym obrazie.

Obraz (Image type)

Format wyjściowego obrazu generowanego przez MapServer.

Szablon (Web Template)

Pełna ścieżka do pliku szablonu MapServera, który ma być użyty z plikiem mapy.

Nagłówek (Web Header)

Pełna ścieżka do pliku nagłówka MapServera, który ma być użyty z plikiem mapy.

Stopka (Web Footer)

Pełna ścieżka do pliku stopki MapServera, który ma być użyty z plikiem mapy.

Jeśli natomiast mamy zainstalowane oprogramowanie MapServer, wystarczy w oknie przeglądarki internetowej wpisać odpowiedni adres, podając ścieżkę do stworzonego pliku mapy, np. w ten sposób:

```
http://localhost:8080/cgi-bin/mapserv.exe?map=twoja_ścieżka_do_pliku_mapy\mapfile&mode=map&
```

przy założeniu, że jesteśmy na porcie localhost 8080.

MapServer można zainstalować ze strony projektu:

<http://www.mapserver.org/download.html>

wybierając z sekcji Binaries np. instalator MS4W.

Dodatki

A Obsługiwane formaty danych

A.1 Formaty obsługiwane przez bibliotekę OGR

Czcionką pogrubioną przedstawiono formaty danych, o których wiadomo, że działają poprawnie w QGIS; tylko one są widoczne na liście rozwijalnej, przy otwieraniu warstwy. Pozostałe, nieprzetestowane formaty mogą być wczytywane przy ustawieniu *All files(*.*)*

- **Arc/Info Binary Coverage**
- **ESRI Shapefile**
- **Mapinfo File**
- **SDTS**
- Comma Separated Value (.csv)
- DODS/OPeNDAP
- FMEObjects Gateway
- GML
- IHO S-57 (ENC)
- Microstation DGN
- OGDI Vectors
- ODBC
- Oracle Spatial
- PostgreSQL
- SQLite
- UK .NTF
- U.S. Census TIGER/Line
- VRT - Virtual Datasource

A.2 Formaty obsługiwane przez bibliotekę GDAL

Czcionką pogrubioną przedstawiono formaty danych, o których wiadomo, że działają poprawnie w QGIS. Niektóre inne formaty potrzebują dodatkowych zewnętrznych bibliotek:

- **Arc/Info ASCII Grid**

- **Arc/Info Binary Grid (.adf)**
- **GRASS Rasters**
- **TIFF / GeoTIFF (.tif)**
- **Erdas Imagine (.img)**
- **JPEG JFIF (.jpg)**
- **USGS SDTS DEM (*CATD.DDF)**
- **USGS ASCII DEM (.dem)**
- Microsoft Windows Device Independent Bitmap (.bmp)
- BSB Nautical Chart Format (.kap)
- VTP Binary Terrain Format (.bt)
- CEOS (Spot for instance)
- First Generation USGS DOQ (.doq)
- New Labelled USGS DOQ (.doq)
- Military Elevation Data (.dt0, .dt1)
- ERMapper Compressed Wavelets (.ecw)
- ESRI .hdr Labelled
- ENVI .hdr Labelled Raster
- Envisat Image Product (.n1)
- EOSAT FAST Format
- FITS (.fits)
- Graphics Interchange Format (.gif)
- Hierarchical Data Format Release 4 (HDF4)
- Atlantis MFF2e
- Japanese DEM (.mem)
- JPEG2000 (.jp2, .j2k)
- JPEG2000 (.jp2, .j2k)
- NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set (AVHRR)
- Erdas 7.x .LAN and .GIS
- In Memory Raster
- Atlantis MFF
- Multi-resolution Seamless Image Database MrSID
- NITF
- NetCDF
- OGD I Bridge

- PCI .aux Labelled
- PCI Geomatics Database File
- Portable Network Graphics (.png)
- Netpbm (.ppm,.pgm)
- SAR CEOS
- X11 Pixmap (.xpm)

B Kody EPSG polskich układów współrzędnych

Poniżej zamieszczam kody polskich układów współrzędnych w kolejności od najbardziej pożądanym.

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH, KOD EPSG

Układ 1992 2180

=====

Układ 2000 strefa 5 2176

Układ 2000 strefa 6 2177

Układ 2000 strefa 7 2178

Układ 2000 strefa 8 2179

=====

Układ UTM strefa 33N 32633

Układ UTM strefa 34N 32634

Układ UTM strefa 35N 32635

=====

Układ 1942 pasy 6°15E 3333

Układ 1942 pasy 6°21E 3334

Układ 1942 pasy 6°27E 3335

=====

Układ 1942 pasy 3°15E 3329

Układ 1942 pasy 3°18E 3330

Układ 1942 pasy 3°21E 3331

Układ 1942 pasy 3°24E 3332

=====

BLH WGS84 4326

BLH GRS80 4258

BLH Krasowskiego/Pułkowo 1942 4179

=====

Układ GUGiK 80 3328

=====

Układ 1965 strefa 1 3120

Układ 1965 strefa 2 2172

Układ 1965 strefa 3 2173

Układ 1965 strefa 4 2174

Układ 1965 strefa 5 2175

C Obecnie dostępne zewnętrzne repozytoria wtyczek

- Faunalia <http://www.faunalia.it/qgis/plugins.xml>
- GIS-Lab.info <http://gis-lab.info/programs/qgis/qgis-repo.xml>
- Martin Dobias <http://mapserver.sk/~wonder/qgis/plugins-sandbox.xml>
- Carson Farmer <http://www.ftools.ca/cfarmerQgisRepo.xml>
- Borys Jurgiel <http://bwj.aster.net.pl/qgis/plugins.xml>
- Volkan Kepoglu <http://ggit.metu.edu.tr/~volkan/plugins.xml>
- Aaron Racicot <http://qgisplugins.z-pulley.com/>
- Barry Rowlingson
<http://www.maths.lancs.ac.uk/~rowlings/Qgis/Plugins/plugins.xml>

Spis rycin

Ryc. 1 Okno programu QGIS.....	8
Ryc. 2 Właściwości projektu	9
Ryc. 3 Układ współrzędnych warstwy.....	9
Ryc. 4 Pasek narzędzi Plik	10
Ryc. 5 Pasek narzędzi Zarządzaj warstwami	11
Ryc. 6 Pasek narzędzi Nawigacja mapy.....	11
Ryc. 7 Definiowanie akcji.....	14
Ryc. 8 Uruchamianie akcji	15
Ryc. 9 Zakładka Etykiety	16
Ryc. 10 Kreator zapytań wyboru.....	17
Ryc. 11 Pasek narzędzi Digitalizacja	18
Ryc. 12 Wprowadzanie wartości atrybutów	19
Ryc. 13 Opcje przyciągania (snap).....	20
Ryc. 14 Instalator wtyczek	22
Ryc. 15 Menadżer wtyczek.....	23
Ryc. 16 Długość linii w poligonie	25
Ryc. 17 Przecięcia linii.....	26
Ryc. 18 Centroidy	30
Ryc. 19 Złącz atrybuty według lokalizacji.....	32
Ryc. 20 Podziel warstwę wektorową	33
Ryc. 21 Punkty Referencyjne	34
Ryc. 22 Wpisywanie współrzędnych punktów referencyjnych	35
Ryc. 23 Dodawanie warstwy PostGIS	36
Ryc. 24 Wtyczka SPIT.....	38
Ryc. 25 Pasek narzędzi GRASS	40
Ryc. 26 Tworzenie Lokacji – okno kreatora.....	42
Ryc. 27 Okno kreatora Mapsetu	43
Ryc. 28 Edytor GRASS.....	45
Ryc. 29 Połączenie WMS	47
Ryc. 30 Dodaj warstwę WMS	48
Ryc. 31 Połączenie WFS.....	49
Ryc. 32 Dodaj warstwę WFS	49