

10. Wykorzystanie programu QGIS do pozyskania, analizy i prezentacji danych przestrzennych

QGIS jest dziś jednym z najbardziej popularnych programów GIS. Realizacja tematu lekcji umożliwi uczniom zapoznanie się z podstawami pracy w programie, z jego możliwościami w zakresie pozyskania, przetwarzania i wizualizacji danych przestrzennych.

■ Odniesienie do podstawy programowej

Zakres

Podstawa programowa z geografii dla liceum ogólnokształcącego (w zakresie podstawowym i rozszerzonym), technikum oraz branżowej szkoły II stopnia.

Cele kształcenia – wymagania ogólne

Zakres podstawowy

- I. Wiedza geograficzna.
 2. Zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej.
 4. Poznanie podstawowych relacji między elementami przestrzeni geograficznej (przyrodniczej, społeczno-gospodarczej i kulturowej) w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej.
- II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.
 1. Korzystanie z planów, map fizycznogeograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii, zdjęć lotniczych i satelitarnych, rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych, technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz geoinformacyjnych w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.
 2. Interpretowanie treści różnych map.
 3. Identyfikowanie relacji między poszczególnymi elementami środowiska geograficznego (przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego).

Zakres rozszerzony

- I. Wiedza geograficzna.
 4. Zaznajomienie z geoinformacyjnymi narzędziami analizy danych geograficznych.
 5. Rozumienie możliwości wykorzystania technologii geoinformacyjnych w poznawaniu świata i identyfikowaniu złożonych problemów środowiska geograficznego.

- II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce
 - 3. Wykonywanie podstawowych map z wykorzystaniem GIS.
 - 10. Wykorzystanie GIS w analizie i prezentacji danych przestrzennych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

Zakres podstawowy

- I. Źródła informacji geograficznej, technologie geoinformacyjne oraz metody prezentacji danych przestrzennych: obserwacje, pomiary, mapy, fotografie, zdjęcia satelitarne, dane liczbowe oraz graficzna i kartograficzna ich prezentacja. Uczeń:
 - 3) czyta i interpretuje treści różnych map;
 - 8) podaje przykłady wykorzystania narzędzi GIS do analiz zróżnicowania przestrzennego środowiska geograficznego.

Zakres rozszerzony

- I. Metody badań geograficznych oraz technologie geoinformacyjne i ich wykorzystanie do pozyskania, tworzenia zbiorów, analizy i prezentacji danych przestrzennych, dzięki którym uczeń „stosuje wybrane metody kartograficzne do prezentacji cech ilościowych i jakościowych środowiska geograficznego i ich analizy z użyciem narzędzi GIS”. Uczeń:
 - 3) stosuje wybrane metody kartograficzne do prezentacji cech ilościowych i jakościowych środowiska geograficznego i ich analizy z użyciem narzędzi GIS;
 - 5) wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne i geoinformacyjne do pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i prezentacji informacji geograficznych.

■ Słowa kluczowe

Systemy Informacji Geograficznej (GIS), dane cyfrowe, baza danych ogólnogeograficznych (BDOO), OpenStreetMap.

■ Liczba lekcji, miejsce realizacji

2 lekcje; pracownia komputerowa z projektem lub tablicą multimedialną oraz z dostępem do Internetu (ze względu na konieczność zdobycia przez uczniów praktycznych umiejętności pracy z oprogramowaniem GIS).

■ Cele lekcji

Uczeń:

- prezentuje możliwości oprogramowania GIS (QGIS) w zakresie pozyskiwania, przechowywania i analizy cyfrowych danych przestrzennych;

- wskazuje źródła danych przestrzennych i możliwości ich wykorzystania;
- stosuje w praktyce funkcje oprogramowania z zakresu GIS na przykładzie QGIS – jednego z najbardziej popularnych programów w tej kategorii.

■ Środki dydaktyczne, źródła danych

- komputery z dostępem do Internetu;
- zainstalowany na komputerach program QGIS w wersji 3.4 (program QGIS, jego charakterystyka i sposób pobierania pliku instalacyjnego zostały opisane we wstępnej części niniejszego przewodnika).

Wykorzystywane strony internetowe:

- portal <http://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane> z danymi wektorowymi dotyczącymi form ochrony przyrody w Polsce ze zbiorów Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska;
- portal <https://gis-support.pl/granice-administracyjne/> z danymi wektorowymi z Państwowego Rejestru Granic (PRG) na temat podziału administracyjnego dla Polski.

■ Metody

Wykład informacyjny, ćwiczenia w laboratorium komputerowym.

■ Przebieg lekcji

Lekcja pierwsza

Wprowadzenie

Nauczyciel przybliży uczniom cel lekcji, wprowadza pojęcia: GIS, QGIS, dane przestrzenne. Informacje dotyczące tych pojęć znajdują się w pierwszej, teoretycznej części przewodnika.

Realizacja

Zadanie 1. Pobieranie danych dla terytorium Polski

Dane dla terytorium Polski udostępniane są przez różne instytucje. W tym zadaniu korzystamy z danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii oraz instytucji związanych z ochroną środowiska. Dane mogą zostać pobrane przez nauczyciela według zamieszczonej w zadaniu 1 instrukcji przed lekcją, następnie udostępnione uczniom.

Instrukcja dla nauczyciela

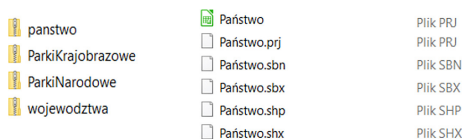
Załącz folder *Dane*, zapisz w nim pliki pobrane z serwisów wymienionych poniżej.

Wejdź na stronę <https://gis-support.pl/granice-administracyjne/> i pobierz dane *Polska* i *Województwa*. Kliknij nazwę zbioru i zapisz plik.

- [Polska](#) (1 Mb),
- [Województwa](#) (5,5 Mb),

Uruchom serwis <http://www.gdos.gov.pl/dane-i-metadane> i ze zbiorów Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska pobierz dane o parkach narodowych i parkach krajobrazowych.

- [Parki narodowe](#)
- [Parki krajobrazowe](#)



Ryc. 1. Spakowane pliki (po lewej) i rozpakowany plik Państwo (po prawej)

Pobrane zbiory danych są spakowane. Wykorzystaj jeden z programów do dekompresji danych (np. 7-Zip) i rozpakuj dane. Wszystkie zbiory do pobrania w tym zadaniu opracowano w formacie shapefile (.shp). Format .shp jest najpopularniejszym obecnie formatem zapisu obiektów wektorowych. Pliki .dbf, .prj

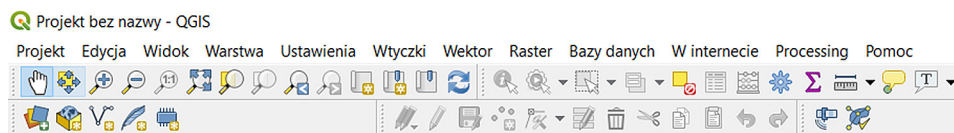
i .shx tworzą z nim całość odnoszącą się do jednej warstwy: w plikach .dbf są zgromadzone dane atrybutowe, plik .prj zawiera informacje o odwzorowaniu, plik .shx zawiera indeksy, które pozwalają szybko wyszukiwać obiekty geometryczne zapisane w pliku .shp (ryc. 1).

Zadanie 2. Wprowadzenie do QGIS

Nauczyciel korzysta z komputera z projektorem i prezentuje uczniom sposób uruchamiania programu QGIS, omawia podstawowe jego funkcje, składowe, okna programu itp.

Uczeń uruchamia program QGIS Desktop 3.4. Wybiera *Plik/Nowy projekt*.

Program QGIS zawiera kilka aplikacji. Podstawową aplikacją, która umożliwi pobieranie, przetwarzanie i wizualizację cyfrowych danych przestrzennych jest aplikacja QGIS Desktop, programy typu desktop mają dostępne menu i paski narzędziowe, co stanowi ułatwienie w poznaniu funkcji i opcji dla osób rozpoczynających pracę w programie (ryc. 2).




Ryc. 2. Menu programu QGIS Desktop 3.4 (z włączonymi kilkoma paskami narzędziowymi)

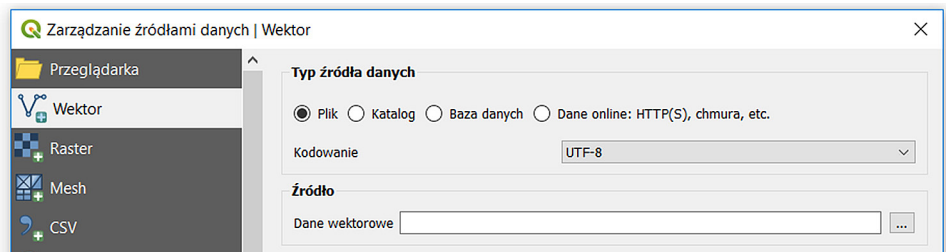
10. Wykorzystanie programu QGIS do pozyskania, analizy i prezentacji danych przestrzennych

Część ikon pasków narzędziowych znajduje się również w menu programu. Poszczególne paski narzędziowe można włączyć/wyłączyć, korzystając z menu podręcznego. Klikając prawym przyciskiem myszy na dowolnej aktywnej ikonie, należy włączyć paski narzędziowe: *Atrybuty*, *Zarządzanie warstwami*, *Nawigacja mapy*.

Zadanie 3. Wyświetlanie i nakładanie warstw

W celu pobrania danych uczeń wybiera z paska narzędzi ikonę *Dodaj warstwę wektorową* . W oknie *Zarządzanie źródłami danych* klika trzy kropki przy polu *Dane wektorowe*.

Znajduje folder, w którym zapisano dane. Wybiera rodzaj plików, które chce wykorzystać (ryc. 3) – wskazuje (1) format ESRI Shapefile (ryc. 4).

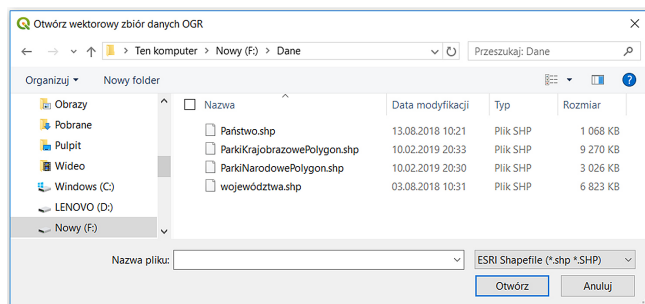


Ryc. 3. Okno dodawania warstwy wektorowej



Ryc. 4. Miejsce wyboru rodzajów pliku podczas czynności wczytania ich w programie QGIS

Zaznacza pliki (warstwy) o rozszerzeniu .shp dotyczące województw, parków narodowych i parków krajobrazowych (wybranie kilku plików jednocześnie umożliwia przytrzymanie klawisza Ctrl) i klika opcję *Otwórz*, pomijając warstwę *Państwo* (ryc. 5). Innym sposobem jest przeciągnięcie pliku z rozszerzeniem .shp z okna Eksploratora Windows do okna mapy.



Ryc. 5. Okno otwierania warstw wektorowych w QGIS

Ponownie wybiera ikonę  i w identyczny sposób dodaje warstwę *Państwo*.

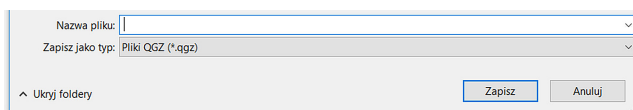
Obszar legendy (*Panel warstw*)

- Lista warstw wyświetla się w *Panelu warstw* po lewej stronie.
- Warstwy można wyświetlać w dowolnej kolejności, tj. przeciągać ich nazwy w obszarze legendy. Uczeń zmienia kolejność wyświetlania warstw. Przesuwa warstwę *Państwo*, tak by znalazła się na dole listy. Wyłącza i włącza warstwę województwa.

Zapamiętywanie projektu

Uczeń zapisuje otwarte warstwy w projekcie (*Projekt/Zapisz*). W powstałym pliku tekstowym jest zapisana informacja o aktualnie pobranych warstwach i sposobie ich wizualizacji (np. kolorystyka, styl, etykiety). W pliku projektu jest m.in. zapisana także informacja o aktualnej skali mapy i otwartych oknach atrybutów.

Wybiera z menu opcję *Projekt/Zapisz* i zapisuje (w tym samym folderze, z którego pobrano dane) projekt pod nazwą *parki* (rozszerzenie .qgz) (ryc. 6).



Ryc. 6. Miejsce zapisu projektu w QGIS

Program QGIS można uruchomić poprzez plik projektowy – w takim wypadku program uruchamia się od razu z warstwami zapisanymi w projekcie.

Nawigowanie mapą

Uczeń wybiera pasek Nawigacja mapy i sprawdza działanie kilku opcji, ikon (ryc. 7): *Przesuń obraz*, *Powiększ*, *Pomniejsz*, *Przywróć cały zasięg mapy*, *Powiększ do aktywnej warstwy*.



Ryc. 7. Wybrane paski narzędziowe QGIS z objaśnieniami

Powiększa mapę do terytorium województwa podlaskiego. Zapisuje projekt pod nazwą *parki podlaskie* (*Projekt/Zapisz*).


Zadanie 4. Praca z tabelą atrybutów. Poznanie zasad edycji warstw


Każdy obiekt znajdujący się w danej warstwie jest zapisany także w postaci rekordu w tabeli atrybutów (przechowywana w pliku o rozszerzeniu dbf).

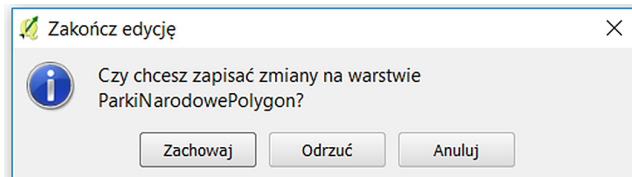
Uczeń odnajduje warstwę parków narodowych. Z menu podręcznego wybiera opcję *Tabela atrybutów*. Rozciąga tabelę, wybierając rekordy zawierające otuliny parków narodowych (ryc. 8).

	gid	nazwa	kodinspire
22	2507	Park Narodowy Ujście Warty	PL.ZIPOP.1393...
23	44118	Słowiński Park Narodowy	PL.ZIPOP.1393...
24	1002485	Świętokrzyski Park Narodowy - otulina	PL.ZIPOP.1393...
25	1002486	Babiogórski Park Narodowy - otulina	PL.ZIPOP.1393...
26	1002487	Pieniński Park Narodowy - otulina	PL.ZIPOP.1393...

Ryc. 8. Fragment tabeli atrybutów dla warstwy parki narodowe

Wybiera ikonę *Przełącz tryb edycji* , która umożliwi edycję warstwy. Następnie wybiera ikonę przedstawiającą kosz i usuwa zaznaczone obiekty z warstwy.

Wyłącza tryb edycji (ponownie kliknij ikonę ) i wybiera opcję *Zachowaj zmiany* (ryc. 9). Po zapisaniu warstwa zawiera tylko granice parków narodowych.



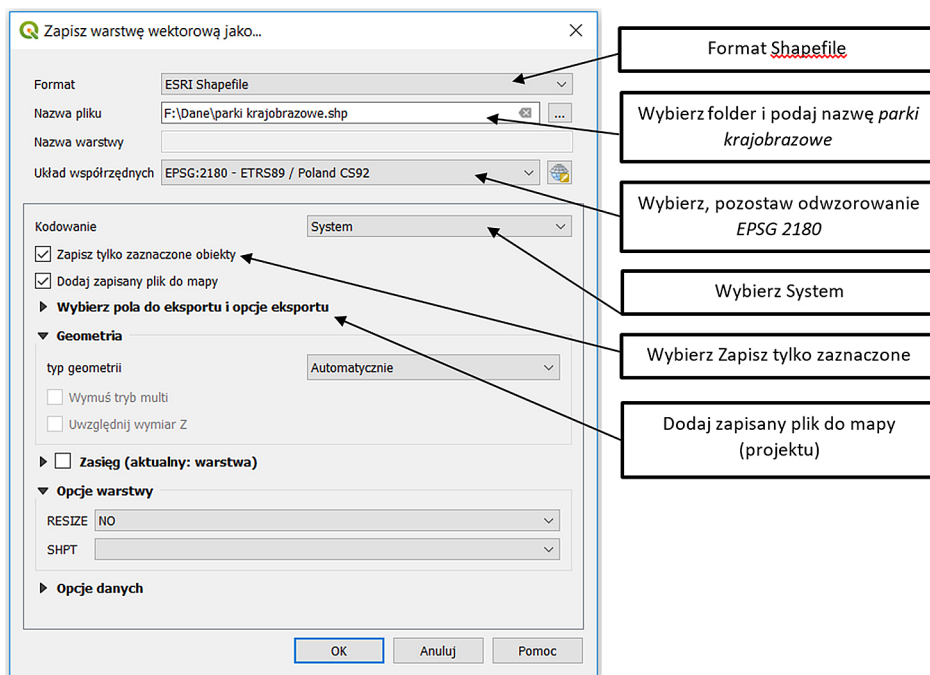
Ryc. 9. Okno *Zakończ edycję* w QGIS

Postępując analogicznie dla warstwy zawierającej parki krajobrazowe, zaznacza w tabeli atrybutów tylko parki krajobrazowe bez ich otulin. W tym celu zaznacza rekord dla pierwszego parku krajobrazowego, przewija listę do ostatniego z parków (ryc. 10), przytrzymuje klawisz *Ctrl* i zaznacza ostatni park na liście (bez otulin).

123	116557	Załęczański Park Krajobrazowy	PL.ZIPOP.1393...
124	116565	Góry Łosiowe	PL.ZIPOP.1393...
125	1003989	Park Krajobrazowy Puszczy Rominckiej - otulina	PL.ZIPOP.1393...
126	1003991	Park Krajobrazowy Beskidu Śląskiego - otulina	PL.ZIPOP.1393...
127	1004001	Skierbieszowski Park Krajobrazowy - otulina	PL.ZIPOP.1393...

Ryc. 10. Fragment tabeli atrybutów dla parków krajobrazowych

Wraca do okna mapy. Z menu podręcznego dla warstwy parków krajobrazowych wybiera opcję *Eksportuj/Zapisz warstwę jako* (ryc. 11) i wpisuje nazwę parki krajobrazowe.



Ryc. 11. Okno zapisu obiektów wektorowych do nowej warstwy




W nowej warstwie zostaną zapisane parki krajobrazowe (odwzorowanie EPSG: 2180 – Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych 1992), zapisana warstwa zostanie dodana do projektu. Wybór opcji *Kodowanie, System* w oknie zapisu warstwy umożliwi zmianę strony kodowej – w przypadku danych GIS zmiana strony kodowej jest często konieczna w celu uzyskania polskich liter w tabelach atrybutów (jeśli nie były dostępne).

Uczeń zapisuje projekt pod nazwą parki2. Zamyka program QGIS.

Lekcja druga

Zadanie 5. Wizualizacja, dodanie etykiet

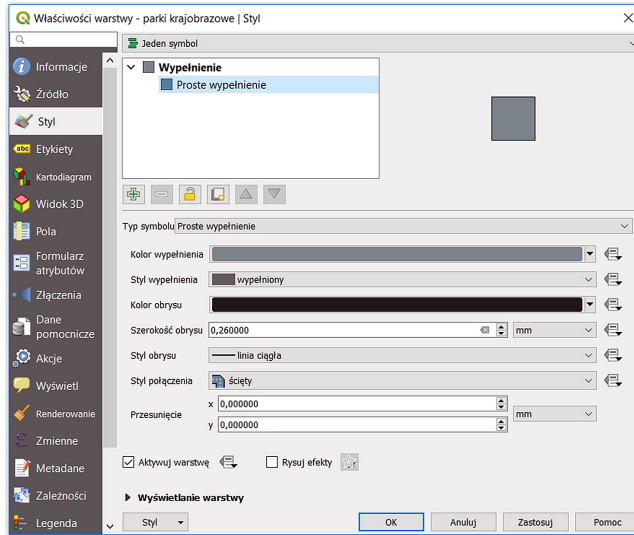
Wizualizacja to m.in. wybranie dla zapisanych w danej warstwie obiektów:

- powierzchniowych – koloru i stylu wypełnienia, koloru i stylu obrysu ();
- liniowych – koloru stylu i szerokości linii ();
- punktowych – koloru wypełnienia i obrysu sygnatur, stylu, koloru i szerokości ich obrysu ();

10. Wykorzystanie programu QGIS do pozyskania, analizy i prezentacji danych przestrzennych

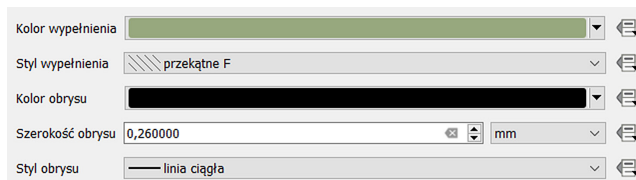
To także uzupełnienie obiektów znajdujących się na mapie o tzw. etykiety prezentujące np. nazwę obiektu.

Uczeń uruchamia ponownie program QGIS. Otwiera projekt zapisany wcześniej, tj. parki2. Dla warstwy parki narodowe wybiera opcję *Właściwości/Styl* (ryc. 12).



Ryc. 12. Okno ustawień stylu dla obiektów powierzchniowych

Wskazuje typ symbolu *proste wypełnienie* i ustawia dla warstwy następujący styl (ryc. 13):



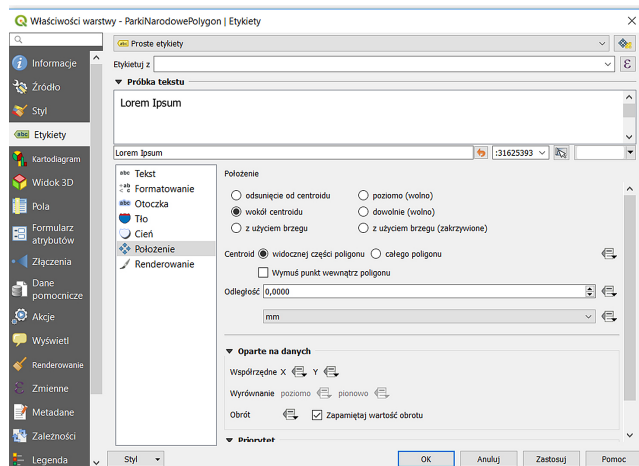
Ryc. 13. Okno ustawień stylu prostego dla obiektów powierzchniowych

Potwierdza OK. Postępując analogicznie, wybiera styl wizualizacji dla warstwy parki krajobrazowe. W następnym kroku zmienia kolor wypełnienia dla warstw Polska i województwa.

Etykiety

Korzystając z podręcznego menu (kliknij prawym klawiszem myszy na nazwę warstwy), wybiera *Właściwości* dla warstwy parki narodowe.

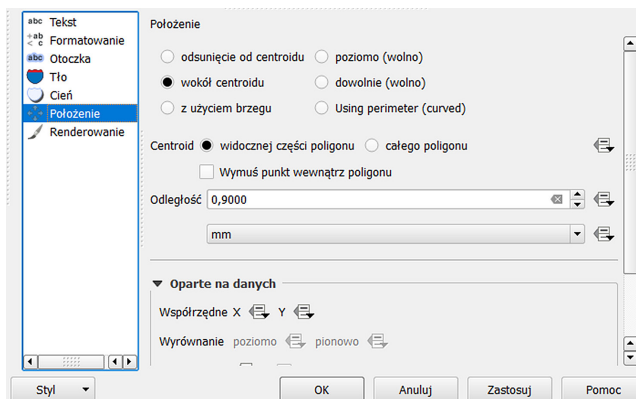
W oknie *Właściwości warstwy* wybiera zakładkę *Etykiety* (ryc. 14).



Ryc. 14. Okno ustawień stylu etykiet w QGIS

Ustawia opcję wyświetlania etykiet zgodnie z podanym poniżej schematem. W polu *Etykiety* wybiera nazwę, wybiera rodzaj czcionki, np. Calibri, styl, rozmiar i kolor czcionki.

Wybór opcji *Położenie* z okna edycji dotyczącego etykiet pozwala na zmianę położenia etykiet względem obiektów. Uczeń próbuje ustawić etykiety zgodnie z propozycją na rycinie 15.



Ryc. 15. Okno ustawień położenia etykiet w QGIS

Dodatkowe zadanie: Pozostaw widoczną tylko warstwę województw. Wyświetl etykiety dla województw.

Zadanie 6. Przykładowe zapytania przestrzenne

Uczeń sprawdza na mapie, w których województwach znajduje się najwięcej, a w których najmniej parków narodowych. Odpowiada na pytania:

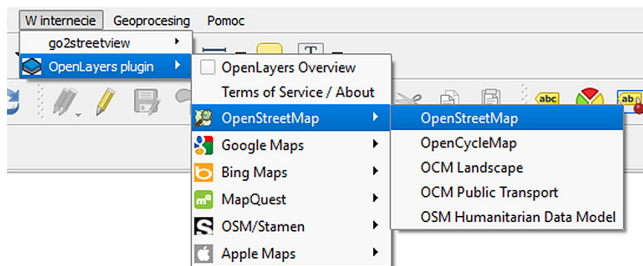
10. Wykorzystanie programu QGIS do pozyskania, analizy i prezentacji danych przestrzennych

- Ile parków krajobrazowych jest położonych w całości lub częściowo w województwie warmińsko-mazurskim?
- Jaka jest odległość w linii prostej między Narwiańskim Parkiem Narodowym a Białowieskim i Wigierskim? Do pomiaru należy wykorzystać funkcję pomiaru odległości.

Zadanie 7. Wykorzystanie mapy bazowej do analizy przestrzennej

Dane przestrzenne zapisane w formacie .shp można wyświetlić na tle mapy bazowej (podkładowej) będącej kompozycją mapową opracowaną w różnych projektach. W programie QGIS wykorzystanie map bazowych jest możliwe poprzez uruchomienie wtyczki *Open Layers Plugin*. *Open Layers* jest to biblioteka ułatwiająca dodawanie dynamicznych map do stron internetowych i aplikacji.

Uczeń wybiera z menu *Wtyczki/Zarządzanie wtyczkami*, potem zakładkę *Ustawienia* i zaznacza pole *Pokazuj wtyczki eksperymentalne*. Następnie wybiera zakładkę *Wszystkie*, odszukuje i instaluje wtyczkę *Open Layers Plugin*. Dodaje do projektu mapę bazową *OpenStreetMap*. Odszukuje w menu opcję *W Internecie*, wybiera opcje *Open Layers Plugin/OpenStreetMap/OpenStreetMap* (ryc. 16). Mapa *OpenStreetMap* (OSM) jest to projekt społeczności internetowej, w którym opracowano darmową mapę całego świata. Szczegółowość mapy zmienia się wraz z wybraną skalą i wielkością okna mapy.



Ryc. 16. Opcja uruchomienia mapy bazowej OpenStreetMap w QGIS

Uczeń sprawdza, czy pomiędzy Parkami Narodowymi (wraz z otulinami) Biebrzańskim a Narwiańskim i Biebrzańskim a Wigierskim funkcjonują korytarze ekologiczne w postaci ciągłego obszaru leśnego lub bagiennego.

Ilustruje odpowiedź poprzez ustawienie warstw w odpowiedniej skali, zapisuje projekt pod nazwą korytarze ekologiczne.

Podsumowanie

Nauczyciel zadaje uczniom pytania podsumowujące:

- W jaki sposób można pozyskać cyfrowe dane przestrzenne dla obszaru Polski?
- W jaki sposób można usunąć wybrane obiekty z tabeli atrybutów (warstwy)?

Praca domowa

Odpowiedz na pytania:

- Jakie parki krajobrazowe znajdują się w województwie, w którym mieszkasz?
- Ile parków narodowych leży na obszarze województwa podlaskiego?
- W których województwach nie ma parków narodowych?

Pobierz dane dotyczące rezerwatów przyrody i sprawdź, które rezerваты występują w twojej okolicy.

Wykorzystaj inne dane przestrzenne dla obszaru Polski udostępnione w formacie shapefile i dodaj je do projektu. Zmień styl tych danych. Przygotuj odpowiednią mapę. Zapisz projekt.