

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Zastosowanie GIS w badaniach przyrodniczych (ArcGIS Pro), Ćwiczenie 1

Prosta mapa turystyczna

Tworzenie kompozycji map tematycznych na podstawie danych referencyjnych

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

<http://home.agh.edu.pl/bartus>
07.10.2024 07:44:00

Wprowadzenie

Wymagane oprogramowanie: ArcGIS Pro.

Ćwiczenie 1

Nasze zadanie będzie polegało na utworzeniu kompozycji prostej mapy turystycznej. Mapa tematyczna będzie utworzona na podstawie ogólnodostępnych danych referencyjnych.

1. Źródła danych

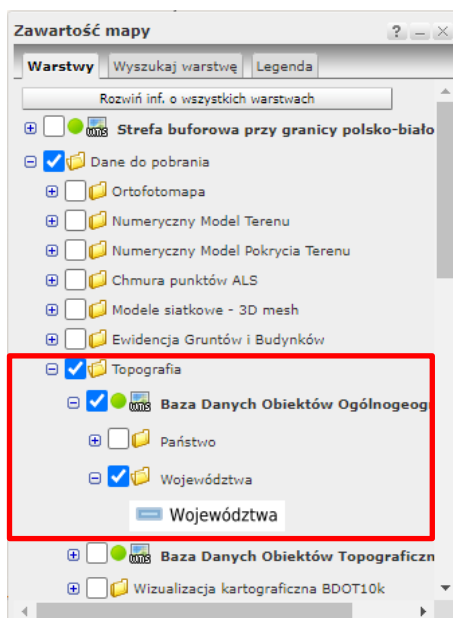
Dane referencyjne, które posłużą do utworzenia kompozycji map tematycznych są dostępne dla obszaru całego kraju i pochodzą z dwóch źródeł:

- a) Dane topograficzne (w formacie `.SHP` lub `.GML`¹) – [Geoportal Krajowy](#) (Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej),
 - b) Dane sozologiczne (w formacie `.SHP`) – [Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska](#).
- 1.1. Z obu lokalizacji należy pobrać archiwa z danymi dla wybranego województwa (pozycja *Dane do pobrania*) ([Ryc. 1](#), [Ryc. 2](#)).

¹ GML – (*Geography Markup Language*) – oparty na XML (*eXtensible Markup Language*) format służący do transferu danych geograficznych opracowany przez Open Geospatial Consortium. GML jest językiem formalnym służącym do opisu danych geograficznych zgodnie z zasadami opisanymi w normie ISO 19136:2007. Intencją opracowania języka GML była wymiana danych pomiędzy różnymi aplikacjami GIS.



Ryc. 1. Strona www Geoportalu Krajowego ze wskazaną pozycją "Dane do pobrania"



Ryc. 2. Lokalizacja danych referencyjnych BDOO

- 1.2. Archiwa należy rozpakować w folderze domowym np.:

D:\ZastosowanieGISwBadaniachPrzyrodniczych\Imię_Nazwisko\MapaTurystyczna\.

Wewnątrz folderu domowego należy utworzyć uporządkowaną strukturę katalogów złożoną z podfolderów ... \SRC\ (archiwa w formacie .ZIP), ... \TOPO\ (rozpakowane dane topograficzne) i ... \SOZO\ (rozpakowane dane zoologiczne).

```

└─ ZastosowanieGISwBadaniachPrzyrodniczych\
    └─ Imię_Nazwisko\
        └─ MapaTurystyczna\

```

```

├─ SRC\
├─ TOPO\
└─ SOZO\

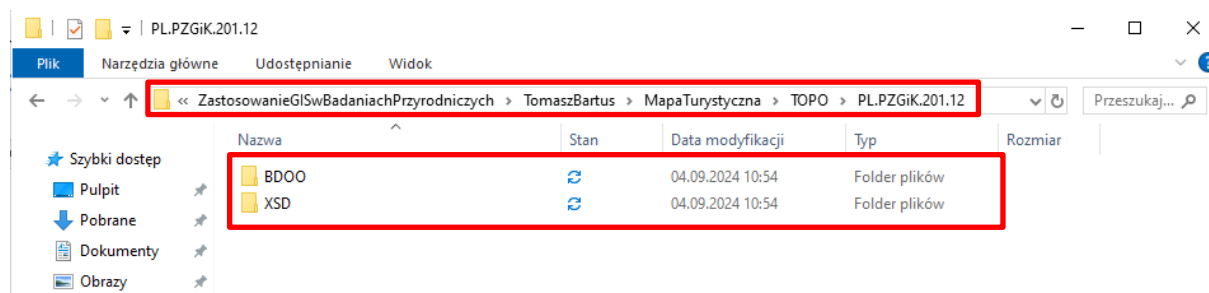
```

2. Dane topograficzne

W ćwiczeniu wykorzystamy dane topograficzne pochodzącą z **Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych (BDOO)**. Została ona utworzona dla obszaru całego kraju w wyniku generalizacji **Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)**.

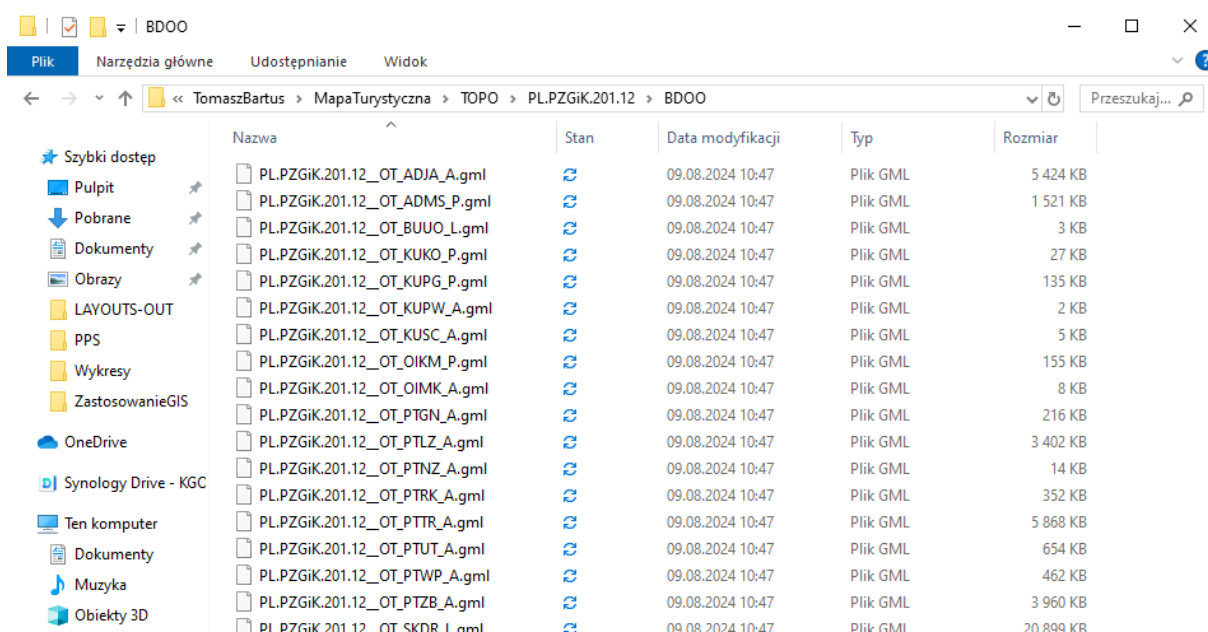
Rozpakowane archiwum BDOO dla danego województwa składa się z dwóch (Ryc. 3) lub trzech (w zależności od daty pobrania) podfolderów:

- BDOO\ (z właściwymi danymi),
- METADANE\ (z metadanymi),
- XSD\ to schemat danych, którego zadaniem jest sprawdzenie poprawności struktury danych i zgodności wartości słowników z danymi zawartymi w pliku .XML. Proces takiej kontroli zgodności pliku .XML z założoną w schemacie strukturą nazywa się walidacją. Plik .XSD może być również używany jako źródło danych dla wydania opisu słowników jeśli zawiera w sobie komentarze opisujące użyte w danych skróty. I tak możemy się dowiedzieć (plik OT_BDOT10k_Słowniki.xsd), że GmW to gmina miejsko-wiejska, a CmG to miasto w gminie miejsko-wiejskiej).



Ryc. 3. Folder z archiwum danych BDOO dla województwa małopolskiego; zwróć uwagę na poprawną lokalizację rozpakowanego archiwum

W folderze ...\\BDOO\ znajduje się duża liczba plików .GML (Ryc. 4).



Ryc. 4. Zawartość folderu \BDOO\ danych dla województwa małopolskiego

Nazwy plików są dość enigmatyczne: w [Tab. 1](#) znajduje się ich wyjaśnienie. Krótki przewodnik po konwencji nazewnictwa warstw:

- OT – obiekt topograficzny,
- AD – administracja,
- BU – budowle,
- PT – pokrycie terenu,
- TC – tereny chronione,
- SW – sieć wodna,
- SK – sieć komunikacyjna.

Dodatkowo postfiksy nazw warstw wskazują na typ geometrii: A (*area*) – poligon, L (*line*) – linia, P (*point*) – punkt.

Pełne wyjaśnienie wszystkich warstw i atrybutów znajduje się w [Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych](#). Numer strony w [Tab. 1](#), w kolumnie „Opis” odnosi się właśnie do tego dokumentu ([Tom I](#)).

Tab. 1. Spis klas obiektów BDOO

L.p.	Nazwa	Wyjaśnienie nazwy	Opis
1	OT_ADJA_A	Jednostka podziału administracyjnego	str. 10.
2	OT_ADMS_P	Punkt główny miejscowości	str. 14.
3	OT_BUHD_L	Budowla hydrotechniczna (linia)	str. 21.
4	OT_BUHD_P	Budowla hydrotechniczna (punkt)	str. 21.
5	OT_BUIN_L	Budowla inżynierska	str. 25.
6	OT_BUIT_P	Inne urządzenia techniczne	str. 24.

7	OT_BUUO_L	Umocnienie drogowe, kolejowe i wodne	str. 33.
8	OT_BUWT_P	Wysoka budowla techniczna	str. 36.
9	OT_BUZM_L	Budowla ziemna	str. 37.
10	OT_KUIK_A	Inny kompleks użytkowania terenu	str. 46.
11	OT_KUKO_A	Kompleks komunikacyjny	str. 47.
12	OT_KUPG_A	Kompleks przemysłowo-gospodarczy	str. 51.
13	OT_KUSC_A	Kompleks sakralny i cmentarz	str. 53.
14	OT_KUSK_A	Kompleks sportowo rekreacyjny	str. 54.
15	OT_OIKM_P	Obiekt związany z komunikacją	str. 60.
16	OT_OIMK_A	Mokradła	str. 60.
17	OT_PTGN_A	Teren gruntów nieużytkowanych	str. 68.
18	OT_PTLZ_A	Teren leśny lub zadrzewiony	str. 70.
19	OT_PTNZ_A	Inny teren niezabudowany	str. 72.
20	OT_PTPL_A	Teren placów	str. 72.
21	OT_PTRK_A	Teren roślinności krzewiastej	str. 73.
22	OT_PTZO_A	Teren składowania odpadów	str. 74.
23	OT_PTTR_A	Teren roślinności trawiastej lub upraw rolnych	str. 75.
24	OT_PTUT_A	Teren upraw trwałych	str. 76.
25	OT_PTWP_A	Woda powierzchniowa	str. 77.
26	OT_PTZW_A	Tereny zwalówisk i wyrobisk	str. 78.
27	OT_PTZB_A	Zabudowa	str. 79.
28	OT_SKDR_L	Droga	str. 80.
29	OT_SKPP_L	Przeprawa	str. 83.
30	OT_SKRW_P	Rondo lub węzeł drogowy	str. 87.
31	OT_SKTR_L	Tor lub zespół torów	str. 86.
32	OT_SULN_L	Linia napowietrzna	str. 89.
33	OT_SWKN_L	Kanał	str. 92.
34	OT_SWRM_L	Rów melioracyjny	str. 93.
35	OT_SWRS_L	Rzeka strumień	str. 94.
36	OT_TCON_A	Obszar Natura 2000	str. 96.
37	OT_TCPK_A	Parki Krajobrazowe	str. 97.
38	OT_TCPN_A	Parki Narodowe	str. 98.
39	OT_TCRZ_A	Rezerваты	str. 98.

W starszych wersjach geobazy w folderze ...\\BDOO\\ dodatkowo mogą znajdować się pliki „uzytkownikXX.xml”. Jest ich kilkanaście i zawierają dane adresowe do województw.

Oprócz tego, w folderze ...\\BDOO\\ mogą znajdować się pliki:

- OT_Ciek
- OT_LiniaKolejowa
- OT_SzlakDrogowy
- OT_WezelKolejowy
- OT_ZbiornikWodny

Są to plik .GML bez geometrii (tabele nieprzestrzenne) zawierające dodatkowe atrybuty do niektórych obiektów (nazwy dla rzek, numerację dróg itp.) Jest z tym pewien problem. Złączenia zostały zapisane w notacji [XLink](#), która jest standardem W3C i zapewne OGC w stosunku do XML i dalej GML, ale... nie jest zaimplementowana w większości oprogramowania GIS, w tym *QGIS*. Po otwarciu GML w edytorze tekstu widać, że np. w warstwie OT_SWRS_L (cieki powierzchniowe) jest „tajne pole” ciek1, którego nie zobaczymy w tabeli atrybutów *QGIS*. A użycie tego pola to jedyny sposób na ustanowienie relacji (złączenia tabel np. w celu przypisania numeru dróg do obiektów dróg). Czyli dane trzymają się standardów tak bardzo, że aż trudno z nich korzystać w oprogramowaniu GIS. Pozostaje otwierać pliki do złączenia w jakimś edytorze i ręcznie zmieniać lub skorzystać z danych przerobionych przez autora bloga [geoinformatyka.com.pl](#), który nie dość, że połączył wszystkie dane dla Polski, to usunął xlink z GML, dzięki czemu *QGIS* poprawnie widzi kolumny niezbędne do złączenia.

ArcGIS Pro niestety bezpośrednio nie odczytuje plików .GML. Aby je przekonwertować potrzeba rozszerzenia interoperacyjności danych (*data interoperability extension*), które wymaga odpowiedniej licencji.

- 2.1. Aby umożliwić sobie dostęp do pełnych danych (wykorzystujących informacje zawarte w tabelach nieprzestrzennych), dodatkowo pobierz archiwum `bdoo_20160728_pop.zip` przygotowane przez autora bloga [geoinformatyka.com.pl](#). Umożliwia ono wyświetlenie poprawionych danych bezpośrednio w *ArcGIS Pro*.
- 2.2. Archiwum `bdoo_20160728_pop.zip` przenieś do folderu `...\SRC\`.
- 2.3. Rozpakuj archiwum `bdoo_20160728_pop.zip` do folderu `...\TOPO\`. Wewnątrz archiwum znajduje się jeden plik o nazwie `bdoo_201607.sqlite`. Jest to plik bazy danych utworzony w systemie SQLite². Zawiera on wszystkie przestrzenne dane topograficzne wraz z dołączonymi tabelami nieprzestrzennymi.

² SQLite – system zarządzania bazą danych oraz biblioteka C implementująca taki system, obsługująca język SQL (*Structured Query Language*). Biblioteka implementuje silnik SQL, dając możliwość używania bazy danych bez konieczności uruchamiania osobnego procesu RDBMS. W wielu zastosowaniach, a w szczególności w systemach wbudowanych, takie rozwiązanie jest najpraktyczniejsze.

3. Dane sozologiczne

Dane sozologiczne są sporządzone dla obszaru całej Polski. Są zawarte w szeregu archiwów:

- ParkiNarodowe.zip – Parki narodowe
- ParkiKrajobrazowe.zip – Parki krajobrazowe
- Rezerваты.zip – Rezerваты
- ObszaryChronionegoKrajobrazu.zip - Obszary chronionego krajobrazu
- SpecjalneObszaryOchrony.zip – Specjalne obszary ochrony ("siedliskowa" Natura 2000)
- ObszarySpecjalnejOchrony.zip – Obszary specjalnej ochrony („ptasia” Natura 2000)
- ZespołyPrzyrodniczoKrajobrazowe.zip – Zespoły przyrodniczo krajobrazowe
- StanowiskaDokumentacyjne.zip – Stanowiska dokumentacyjne
- ramsar.zip – Obszary RAMSAR
- Mezuregiony.zip – Konwencja krajobrazowa (mezuregiony)
- korytarzeEkologiczne.zip – Korytarze ekologiczne

Dodatkowo istnieją dane na temat pomników przyrody. Ze względu na ich ilość, ich zbiór został podzielony na archiwa zawierające dane dla poszczególnych województw.

- 3.1. Pobierz wymienione dane sozologiczne dla obszaru Polski.
- 3.2. Pobierz dane o pomnikach przyrody dla wybranego województwa.
- 3.3. Archiwa zapisz w podfolderze ...\\SRC\\, a rozpakowane dane w formacie plików .shp w folderze ...\\SOZO\\.

4. Utworzenie projektu ArcGIS Pro

Mamy utworzony folder projektowy

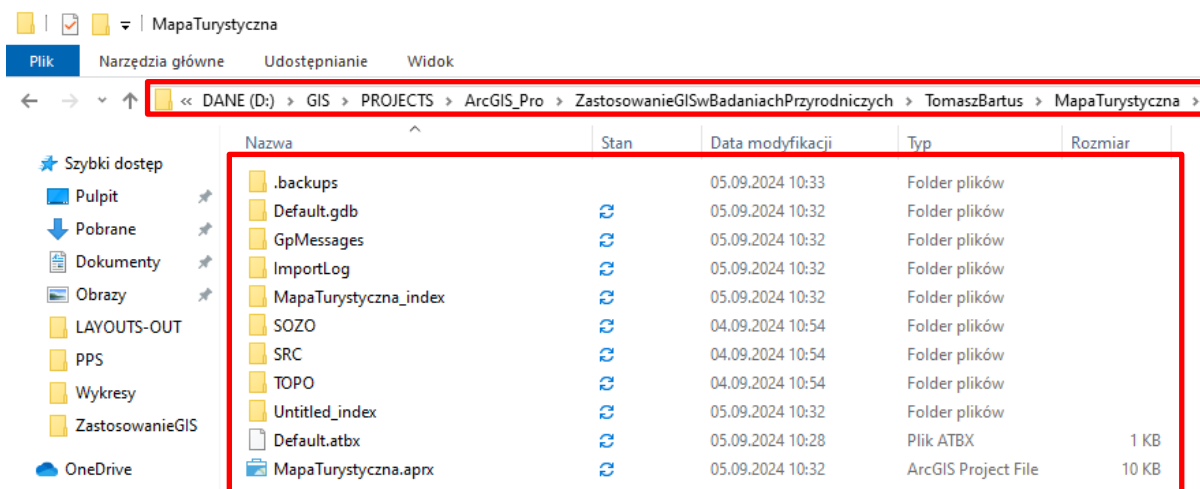
D:\ZastosowanieGISwBadaniachPrzyrodniczych\Imię_Nazwisko\MapaTurystyczna\.

Utworzymy w nim teraz strukturę projektu ArcGIS Pro.

- 4.1. Otwórz aplikację ArcGIS Pro.
- 4.2. Na stronie startowej aplikacji wybierz opcję *Start without a template* (*Rozpocznij bez szablonu*).
- 4.3. Korzystając z polecenia *Insert > New Map* utwórz nową mapę projektu.
- 4.4. Zmień domyślną nazwę mapy Map na Mapa Turystyczna.

4.5. Zapisz projekt w folderze

D:\ZastosowanieGISwBadaniachPrzyrodniczych\Imię_Nazwisko\MapaTurystyczna\.

4.6. Sprawdź czy Twój projekt ma strukturę identyczną z [Ryc. 5](#).

Ryc. 5. Struktura folderów projektu MapaTurystyczna

5. Odwzorowania danych źródłowych

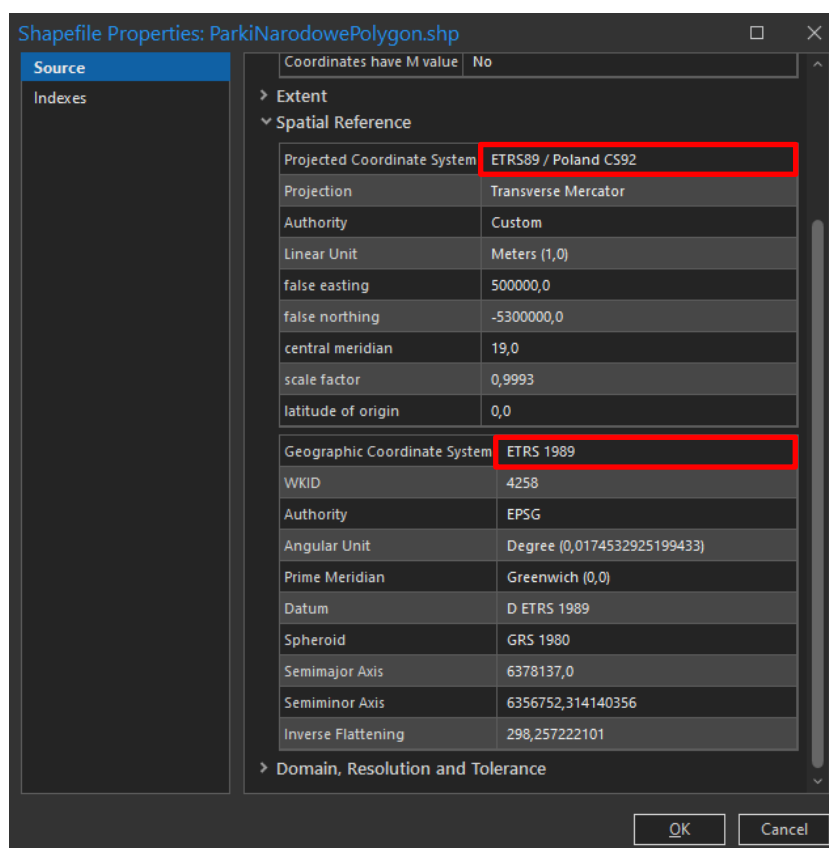
Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych z dnia 8 sierpnia 2000 r. ([Dz.U. Nr 70 poz. 821](#)), za właściwy dla kartograficznych opracowań średnioskalowych przyjęto Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych (PUWG) „1992” ([W.T. G-1.10 2001](#)). Przed przystąpieniem do dalszej pracy należy ustalić odwzorowanie poszczególnych zbiorów danych referencyjnych ([Tab. 2](#)).

Tab. 2. Parametry układów współrzędnych geodezyjnych stosowanych w Polsce; ramką zaznaczono właściwości odwzorowania PUWG „1992”**Parametry układów współrzędnych geodezyjnych stosowanych w Polsce**

(wg: Wytyczne techniczne G-1.10. Główny Geodeta Kraju. Wyd. GIGiK, Warszawa, 2001)

UKŁAD parametr	UW 1942		PUWG 1965					PUWG 1992	UTM		
odwzorowanie	walcowe poprzeczne (Gaussa-Krügera; Mercatora) styczne		płaszczyznowe, quasi-stereograficzne (Rousilhe'a) sieczne				walcowe poprzeczne (Gaussa-Krügera; Mercatora) sieczne		walcowe poprzeczne Gaussa-Krügera; Mercatora) sieczne		
strefa	3	4	1	2	3	4	5		33	34	35
elipsoida	Krassowski 1940										
system odniesień przestrzennych („datum”)	Pulkovo 1942										WGS 84
półoś duża	6378245.000 m										6378137.000 m
półoś mała	6356863.019 m										6356752.314 m
delta WGS 84	+28 -130 -95										0 0 0
południk centralny	15°	21°	-	-	-	-	18° 57' 30" (18,95833°)	19°	15°	21°	27°
λ punktu centralnego	-	-	21° 05' 00" (21,08333°)	21° 30' 10" (21,50278°)	17° 00' 30" (17,008333°)	16° 40' 20" (16,67222°)	-	-	-	-	-
φ punktu centralnego	-	-	50° 37' 30" (50,62500°)	53° 00' 07" (53,00194°)	53° 35' 00" (53,58333°)	51° 40' 15" (51,67083°)	-	-	-	-	-
przesunięcie wschodnie	3500000	4500000	4637000	4603000	3501000	3703000	237000	500000	500000	500000	500000
przesunięcie północne	0	0	5467000	5806000	5999000	5627000	-4700000	-5300000	0	0	0
współczynnik skali na południku (w punkcie) centralnym	1		0.9998				0.999983	0.99993	0.9996		
kod EPSG	28403	28404	3120	2172	2173	2174	2175	2180	32633	32634	32635

- 5.1. W aplikacji ArcGIS Pro, w panelu *Catalog* wybierz lokalizację folderu danych sozologicznych (... \SOZO\).
- 5.2. Wybierz w nim dowolny plik .shp np.: *ParkiNarodowePolygon.shp* i kliknij na nim ppm. Z menu kontekstowego wybierz polecenie *Properties* (*Właściwości*).
- 5.3. Zakładka *Spatial Reference* (*Odniesienie przestrzenne*) zawiera informację o wykorzystywanym odwzorowaniu kartograficznym (*Projected Coordinate System – PCS*) oraz o układzie współrzędnych geograficznych (*Geographic Coordinate System – GCS*). Odczytaj jakie odwzorowanie kartograficzne i układ współrzędnych geograficznych są przypisane do wybranego pliku ([Ryc. 6](#)).



Ryc. 6. Okno dialogowe *Shapefile Properties: ParkiNarodowePolygon.shp* z właściwościami odniesienia przestrzennego pliku *ParkiNarodowePolygon.shp*

Oznacza to, że współrzędne obiektów sozologicznych wykorzystują GCS: ETRS 1989³ oraz odwzorowanie ETRS89 / Poland CS92 (co jest równoznaczne z PUWG „1992” (o kodzie EPSG⁴: 2180) (Tab. 2).

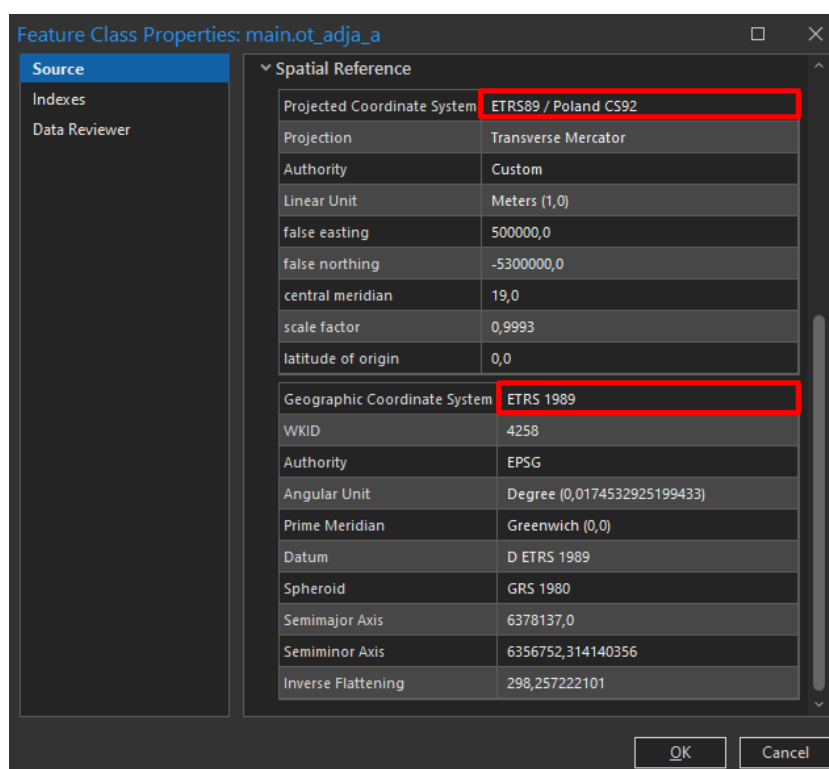
5.4. Zamknij okno właściwości pliku *ParkiNarodowePolygon.shp*.

³ ETRS89 – (*European Terrestrial Reference System 1989*) – geodezyjny, europejski ziemski system odniesienia o dużej dokładności. Bazuje na systemie ITRS (*International Terrestrial Reference System*) ale jest w przeciwieństwie do niego dowiązany na stałe do Europy za pomocą sieci punktów i jest używany dla precyzyjnych pomiarów GPS. Różnice w stosunku do WGS84 nie są większe od 0,5 m).

⁴ EPSG – kody służące do standaryzacji nazewnictwa i parametrów układów współrzędnych. Nazwa pochodzi od organizacji *European Petroleum Survey Group*, która zajęła się standaryzacją układów współrzędnych dla całego świata. EPSG opracowało *EPSG Geodetic Parameter Set* – bazę danych, w której zawarte są informacje o parametrach definiujących kształt Ziemi, elipsoidach odniesienia, systemach współrzędnych geograficznych, odwzorowaniach kartograficznych, jednostkach miary, etc. Niezależnie na jakim oprogramowaniu pracujemy, ani w jakim języku musimy się porozumieć układ nazywany czasem: PUWG „1992”, Poland CS92, Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych „1992” zawsze może być zdefiniowany jako EPSG: 2180 (co jest definicją jednoznaczną).

Sprawdźmy to samo dla danych topograficznych.

- 5.5. W panelu *Catalog* wybierz lokalizację folderu danych topograficznych (...\\TOPO\\).
- 5.6. Wyszukaj i otwórz plik geobazy `bdoo_201607.sqlite`.
- 5.7. Wybierz dowolną klasę obiektów np. poligonową klasę `main.ot_adja_a` przedstawiającą jednostki podziału administracyjnego (zob. [Tab. 1](#)). Kliknij na niej ppm. Z menu kontekstowego ponownie wybierz polecenie *Properties* (Właściwości).
- 5.8. W oknie dialogowym *Feature Class Properties: main.ot_adja_a* (Właściwości klasy obiektów: `main.ot_adja_a`) wybierz zakładkę *Spatial Reference*.
- 5.9. Odczytaj jaki PCS i GCS wykorzystuje klasa `main.ot_adja_a` ([Ryc. 7](#)).



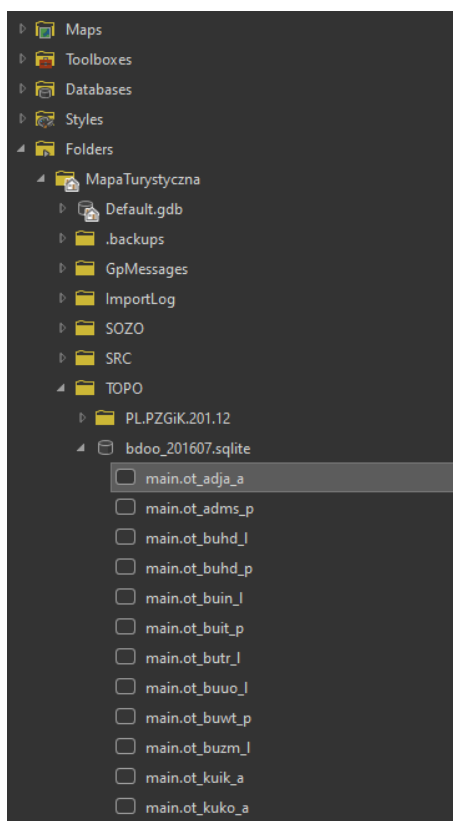
Ryc. 7. Okno dialogowe z właściwościami klasy `main.ot_adja_a`

Współrzędne obiektów topograficznych również wykorzystują GCS: ETRS 1989 oraz odwzorowanie PUWG „1992”.

Z przeprowadzonej kwerendy wynika, że oba zbiory danych wykorzystują te same układy GCS i PCS. Nie powinno być więc żadnych problemów związanych z utworzeniem wspólnych kompozycji mapowych.

6. Wyświetlanie w ArcGIS Pro danych topograficznych

- 6.1. Aby wyświetlić w *ArcGIS Pro* dane topograficzne BDOO (dane dla obszaru całej Polski z dołączonymi tabelami nieprzestrzennymi), należy w *Catalog* wskazać lokalizację pliku `bdoo_201607.sqlite`. ArcGIS Pro potraktuje bazę danych SQLite jak każdą inną geobazę. Po jej otwarciu mamy dostęp do poszczególnych klas obiektów dla obszaru całej Polski ([Ryc. 8](#)).



Ryc. 8. Zawartość topograficznej bazy danych referencyjnych `bdoo_201607.sqlite`

- 6.2. Aby wyświetlić dane geobazy należy przeciągnąć wybrane klasy obiektów na scenę aplikacji ArcGIS Pro ([Ryc. 9](#)).

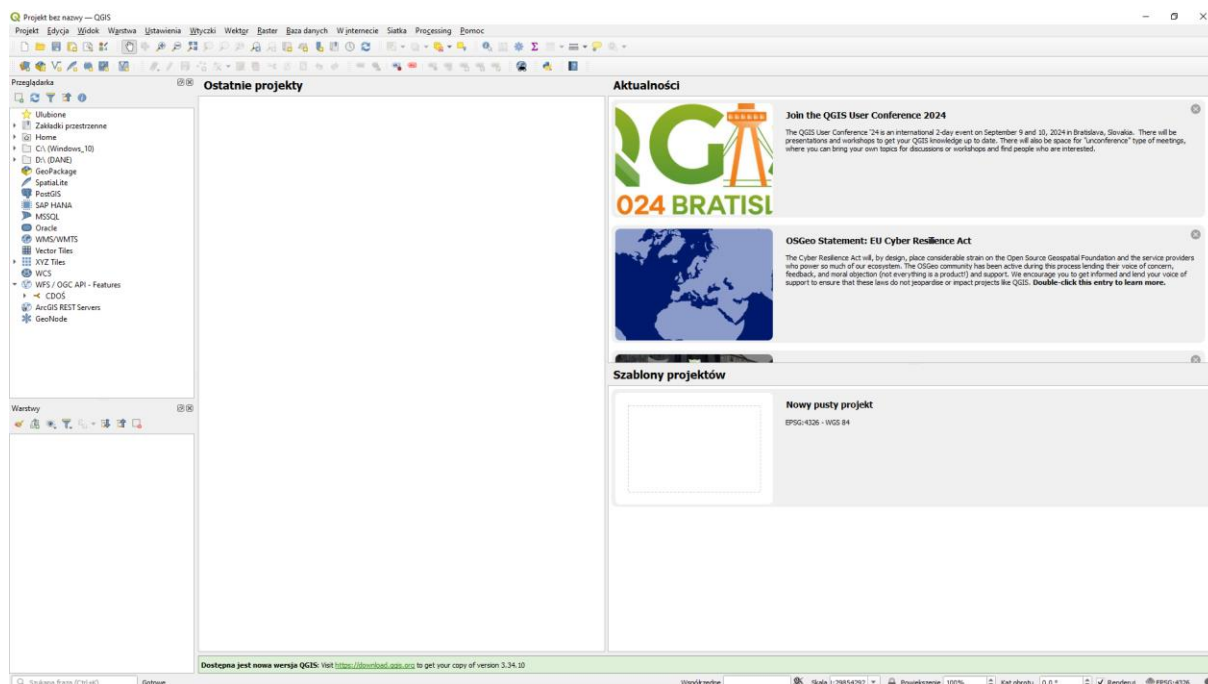


Ryc. 9. Scena ArcGIS Pro z dodaną klasą `main.ot_ptl_z_a` (zob. Tab. 1)

7. Konwersja danych topograficznych z formatu GML do formatu ESRI shapefile

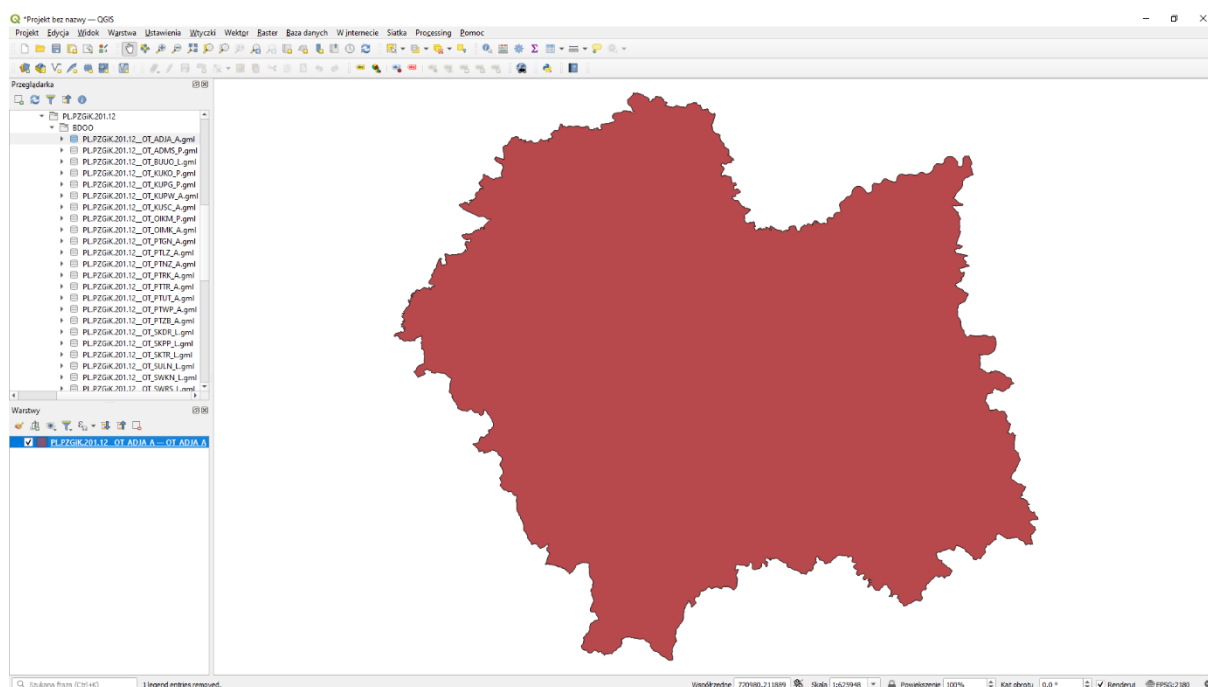
Jeżeli w oprogramowaniu ESRI nie dysponujemy płatnym dodatkiem *data interoperability extension*, dane przestrzenne BDOO w formacie GML pobrane Geoportalu Krajowego przed wyświetleniem ich w ArcGIS Pro wymagają konwersji do formatu ESRI shapefile. Konwersji do formatu `.shp` dokonywać będziemy w darmowej aplikacji *Quantum GIS (QGIS)*. Do pobrania ze strony projektu [QGIS](#).

7.1. Otwórzmy aplikację *QGIS Desktop* (Ryc. 10).



Ryc. 10. Okno aplikacji QGIS (wersja 3.22.2)

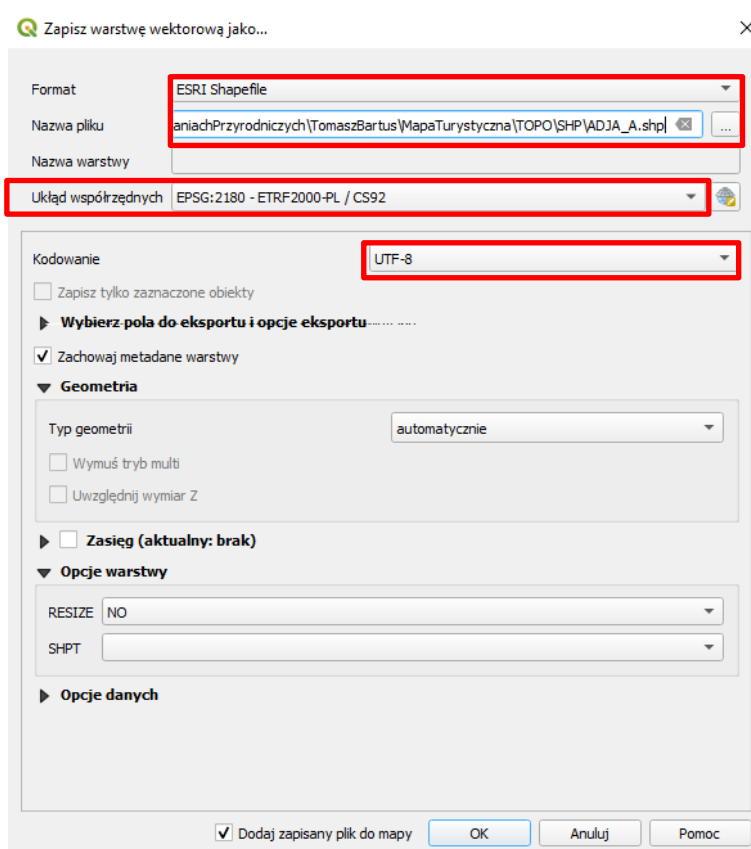
- 7.2. W Panelu przeglądarki wybierz lokalizację folderu danych dla wybranego województwa np.: ...\\TOPO\\PL.PZGiK.201.12\\ (woj. Małopolskie), a następnie otwórz go i wejdź do podfolderu ...\\BDOO\\. Wewnątrz znajdują się podfoldery z danymi ogólnogeograficznymi.
- 7.3. Wybierz zbiór PL.PZGiK.201.12_OT_ADJA_A.gml i przeciągnij go na scenę (Ryc. 11).



Ryc. 11. Okno aplikacji QGIS z wybranym zbiorem PL.PZGiK.201.12_OT_ADJA_A.gml

Wyświetlony zbiór danych zawiera granice podziału administracyjnego dla województwa małopolskiego. Teraz należy dokonać konwersji wyświetlonego zbioru do postaci *Esri shapefile* obsługiwanej przez ArcGIS Pro.

- 7.4. W folderze ...\\TOPO\ utwórz podfolder \\SHP\\. Będziemy w nim przechowywać wszelkie zbiory danych geograficznych w formacie SHP.
- 7.5. W QGIS z menu głównego wybierz *Warstwa > Zapisz jako*.
- 7.6. W oknie dialogowym *Zapisz warstwę wektorową jako...*, w wybranej lokalizacji ...\\TOPO\\SHP\\, wybierz jako nazwę pliku wynikowego *File name* ADJA_A.shp. Zwróć uwagę na odpowiednie odwzorowanie (EPSG: 2180) oraz wybór strony kodowej UTF-8⁵ (Ryc. 12).

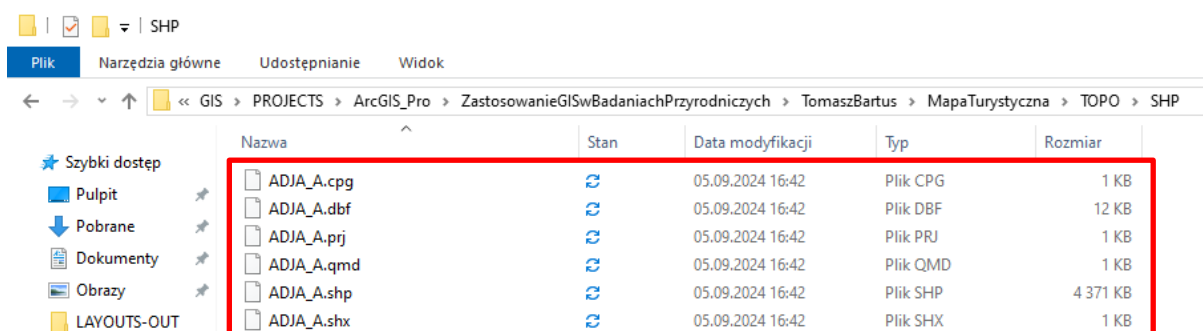


Ryc. 12. Okno dialogowe QGIS *Zapisz warstwę wektorową jako...*

- 7.7. Naciśnij przycisk OK.

Aplikacja skonwertuje zbiór do pożądanej postaci pliku .shp (Ryc. 13).

⁵ Strona kodowa – specyficzne skojarzenie zestawu drukowalnych znaków (liter, liczb i znaków specjalnych) z unikalnymi liczbami. Zazwyczaj każda liczba reprezentuje wartość binarną w jednym bajcie. Polskie znaki diakrytyczne obsługiwane są przez strony kodowe UTF-8, ISO-8859-2, Windows-1250.



Ryc. 13. Zbiór danych ADJA_A skonwertowany do formatu Esri shapefile; zwróć uwagę, że format SHP wymaga kilku plików

W ten sam sposób możemy skonwertować także inne potrzebne zbiory danych. Nie będziemy tego na razie robić ponieważ dysponujemy alternatywnym źródłem danych BDOO w postaci bazy danych `bdoo_201607.sqlite`.

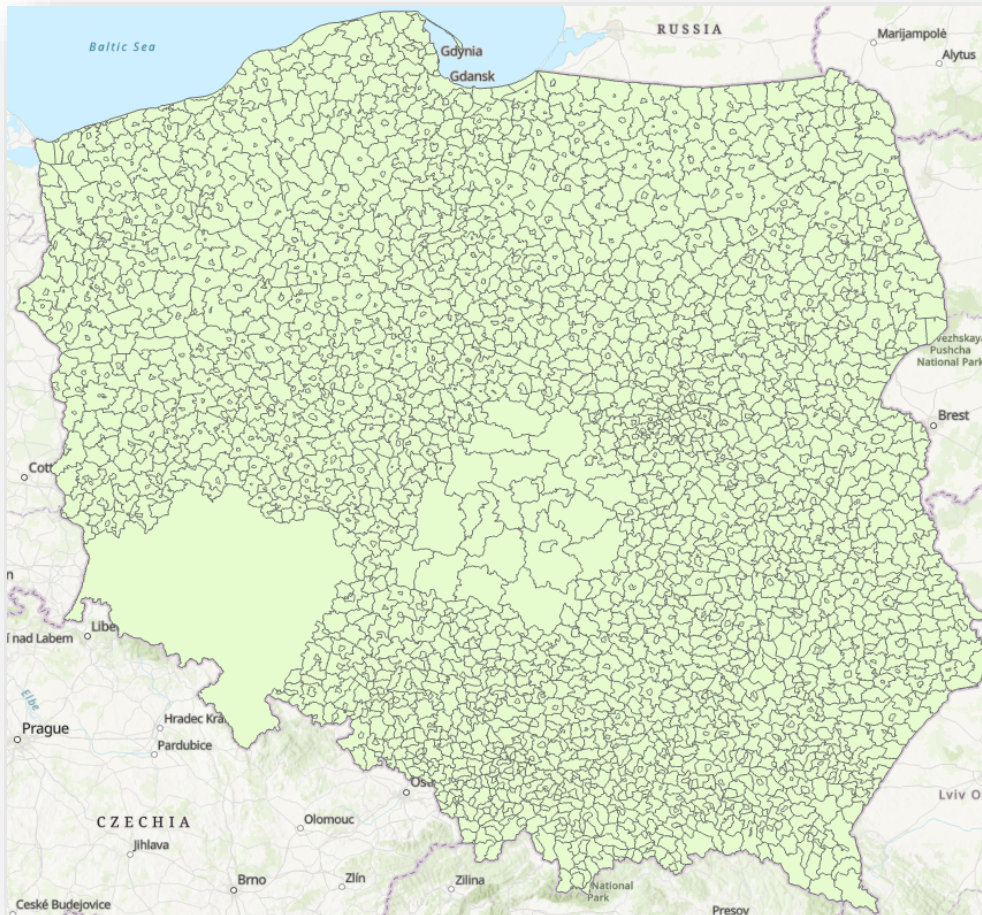
8. Wyświetlanie na mapie jednostek podziału administracyjnego

8.1. W aplikacji *ArcGIS Pro* otwórz w *Catalog* plik geobazy `bdoo_201607.sqlite` i odzyskaj zbiór `main.ot_adja_a`.

Dane na temat podziału administracyjnego Polski znajdują się w zbiorze BDOO o nazwie `OT_ADJA_A` (Tab. 1).

8.2. Przeciągnij go na pustą scenę *ArcGIS Pro*.

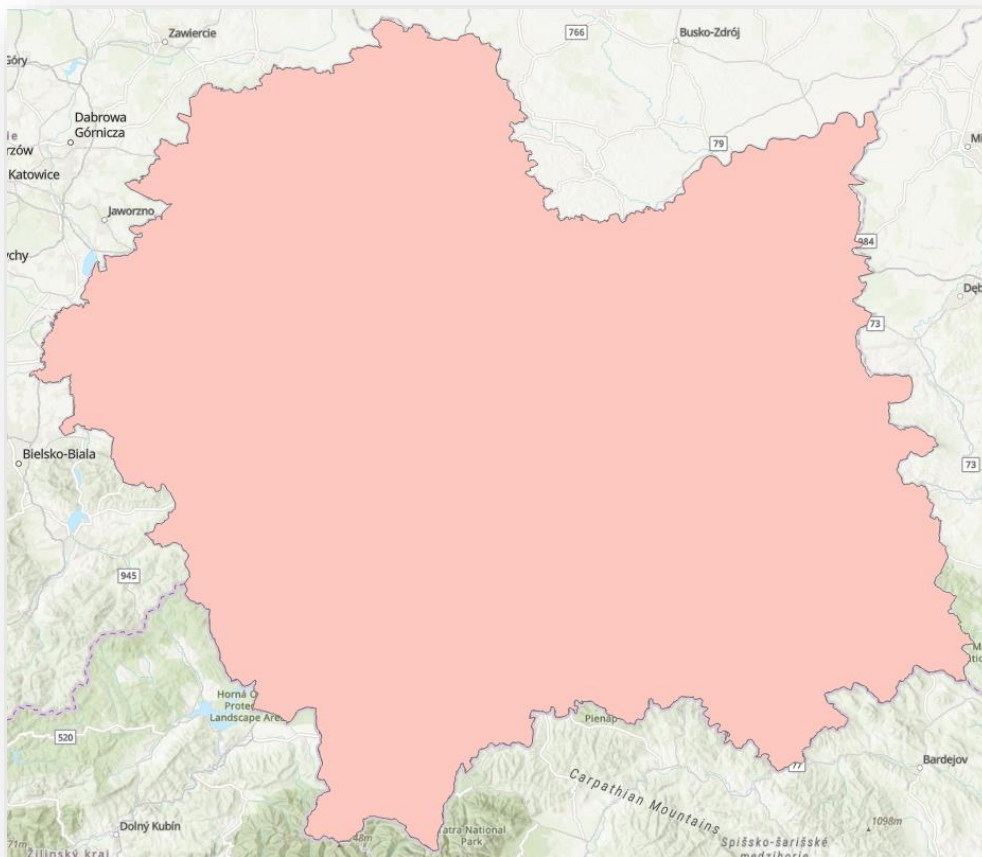
Jak widać dodana klasa pokrywa cały obszar Polski (Ryc. 14). W niektórych województwach np. dolnośląskim, bardziej jest szczegółowy podział na powiaty i gminy jest niewidoczny. Stało się tak ponieważ poligon województwa przysłonił poligony gmin i powiatów.



Ryc. 14. Scena ArcGIS Pro z dodaną klasą podziału administracyjnego BD00 main.ot_adja_a

Olbrzymi zbiór danych dla całej Polski utrudnia pracę spowalniając działanie aplikacji, dlatego ograniczymy wyświetlanie danych tylko do jednego województwa, np. małopolskiego.

- 8.3. W tym celu usunąć wyświetlaną warstwę z panelu *Contents* i w oknie *Catalog* wybrać z foldery ...\\SHP\\ skonwertowane dane BD00 ADJA_A.shp dla wybranego województwa.
- 8.4. Przeciągnij zbiór danych ADJA_A.shp na scenę ArcGIS Pro (Ryc. 15).



Ryc. 15. Podział administracyjny woj. małopolskiego (ADJA_A.shp)

Jak widać mapa zawiera granice województwa małopolskiego. Zajrzymy do tabeli atrybutowej dodanej warstwy aby przekonać się czy są tam tylko te granice.

- 8.5. Wybierz z panelu *Contents* ppm dodaną warstwę i z menu kontekstowego wybierz polecenie *Attribute Table* (*Tabela atrybutowa*) (Ryc. 16).

ADJIA_A

Field:

Add

Calculate

Selection:

Select By Attributes

Zoom To

Switch

Clear

Delete

Copy

	wersja	początekWe	oznaczenie	zrodloDany	informacja	kodKarto25	nazwa	identyfika	identyfi_1	idTERYTjed	rodzaj
12	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k	n	0250_504	olkuski	101212	1212	12	powiat
13	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	oświęcimski	101213	1213	12	powiat
14	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	proszowicki	101214	1214	12	powiat
15	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	suski	101215	1215	12	powiat
16	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	tarnowski	101216	1216	12	powiat
17	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	tatrzański	101217	1217	12	powiat
18	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	wadowicki	101218	1218	12	powiat
19	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	wielicki	101219	1219	12	powiat
20	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	Kraków	101261	1261	12	powiat
21	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	Nowy Sącz	101262	1262	12	powiat
22	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_504	m. Tarnów	101263	1263	12	powiat
23	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_503	małopolskie	1012	12	0	województwo
24	2024-08-09T10:45:00	2024-08-09T10:45:00	GI-TOPO.601.1.2023	BDOT10k		0250_501	Polska	10	10	0	państwo

0 of 25 selected

Filters: 100%

Ryc. 16. Fragment tabeli atrybutowej zbioru ADJA_A.shp

W kolumnie `rodzaj` pojawiają się wartości `województwo` lub `powiat`. Brak tu innych jednostek podziału administracyjnego. Pamiętajmy, że mamy do czynienia ze zbiorem BDOO, który jest znacznie uproszczony w stosunku do dokładnego zbioru BDOT10k (zob. 2). Gdybyśmy mieli do czynienia z pełnym zbiorem BDOT10k kategorii byłoby znacznie więcej (Tab. 3).

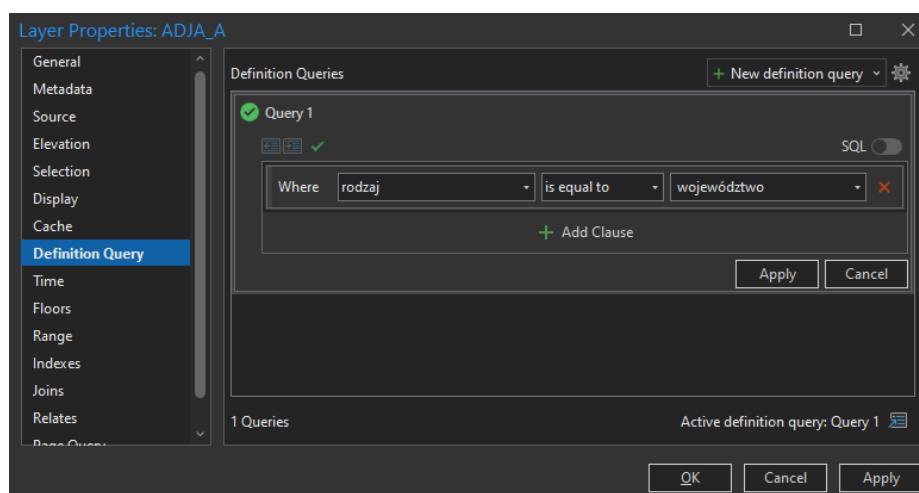
Tab. 3. Wartości atrybutu `rodzaj` zbioru podziału administracyjnego bazy BDOT10k

Pns	panstwo
Woj	województwo
Pow	powiat
GM	gminaMiejska
GW	gminaWiejska
Gmw	gminaMiejskoWiejska
CmG	miastoWGminieMiejskoWiejskiej
CwG	obszarWiejskiWGminieMiejskoWiejskiej
Dzl	dzielnica
Dlg	delegatura
Pwk	poligonWojskowy
Zsp	zakladSpecjalny

(zob. str. 152–153 [I tomu Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych](#)).

W oparciu o ten podział utworzymy prostą mapę podziału administracyjnego. Do rozdzielania wyświetlanych informacji wykorzystamy kwerendy definiujące.

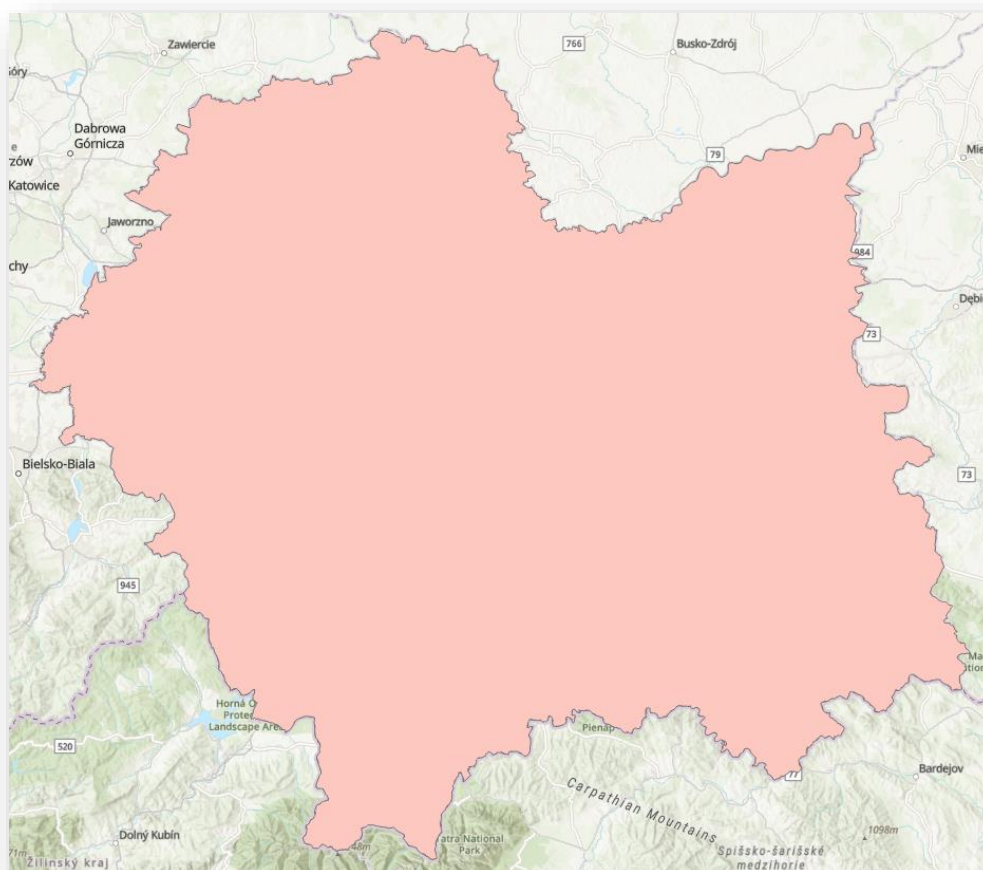
- 8.6. Zamknij tabelę atrybutową.
- 8.7. W panelu *Contents* kliknij ppm warstwę `ADJA_A`. Z menu kontekstowego wybierz polecenie *Properties (Właściwości)*, a następnie wybierz zakładkę *Definition Query (Kwerenda Definiująca)*.
- 8.8. Kliknij przycisk *New definitione query (Nowa kwerenda definiująca)*. Sformułuj kwerendę definiującą wyświetlanie wyłącznie obiektów posiadających atrybut „`rodzaj`” = „`województwo`” (Ryc. 17).



Ryc. 17. Okno dialogowe *Layer Properties: ADJA_A* z otwartym narzędziem Query Builder umożliwiającym tworzenie kwerend definiujących

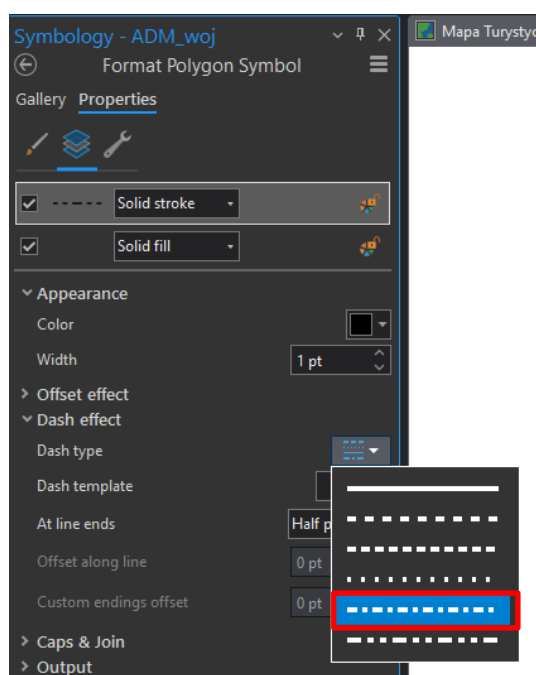
8.9. Kliknij przycisk **OK**.

W wyniku działania kwerendy wyświetlane obiekty zostają ograniczone wyłącznie do granic województwa (Ryc. 18).



Ryc. 18. Zbiór ADJA_A ograniczony za pomocą kwerendy definiującej do wyświetlania wyłącznie granic województwa

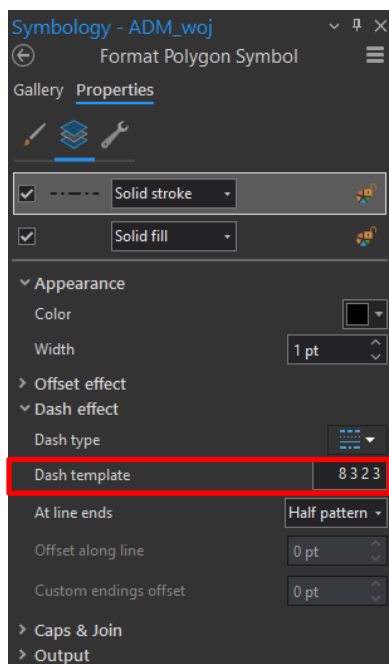
- 8.10. Wyłącz widoczność domyślnych warstw *World Topographic Map* oraz *World Hillshade*.
- 8.11. Zmieńmy w panelu *Contents* nazwę wyświetlanej warstwy na *ADM_woj*.
- 8.12. Zmieńmy styl wyświetlania warstwy *ADM_woj*. W tym celu, w panelu zawartości kliknij lpm na symbol warstwy *ADM_woj*.
- 8.13. W menu *Gallery* wybierz styl *Dashed Black Outline*.
- 8.14. Przejdź do zakładki *Properties*.
- 8.15. W panelu *Symbolology* – *Adm_woj*, na karcie *Layers (Warstwy)* rozwiń opcje *Dash effect* i w polu *Dash Type* zmień styl linii na linię przerywaną rozdzielaną kropkami ([Ryc. 19](#)).



Ryc. 19. Panel *Symbolology* – *Adm_woj*, zakładka *Layers*; wybór stylu linii obiektów warstwy *ADM_woj*

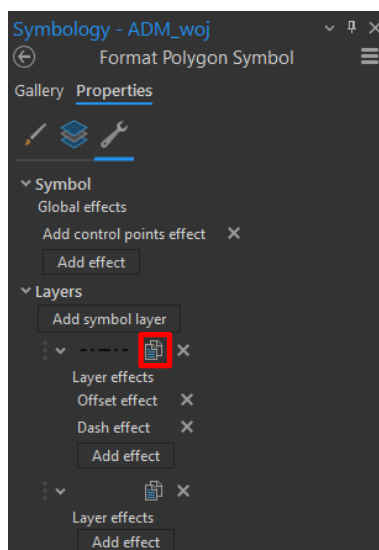
Zauważ, że opcja *Dash template* ma teraz wartość 6 3 3 3. Oznacza to, że linia będzie składała się z przerywanych odcinków o długości 6 pkt, po których nastąpi 3-punktowa przerwa, a następnie będzie krótka 3-punktowa linia i kolejna 3-punktowa przerwa.

- 8.16. Zmieńmy format linii na 8 3 2 3 ([Ryc. 20](#)).



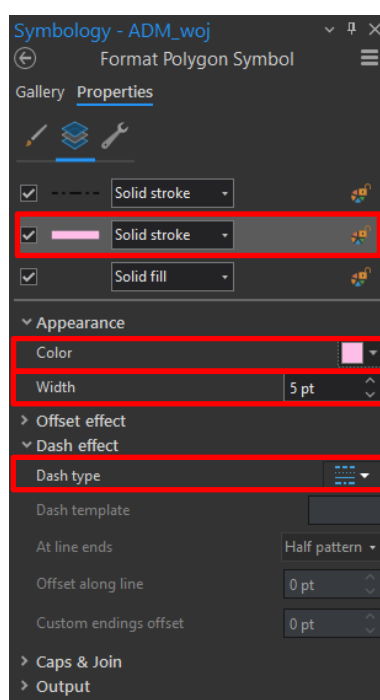
Ryc. 20. Panel *Symbology* – *Adm_woj*, zakładka *Layers*; zmiana stylu linii przerywanej na 8 3 2 3

- 8.17. W panelu *Symbology* – *Adm_woj* przejdź do zakładki *Structure* i zduplikuj warstwę linii (Ryc. 21).



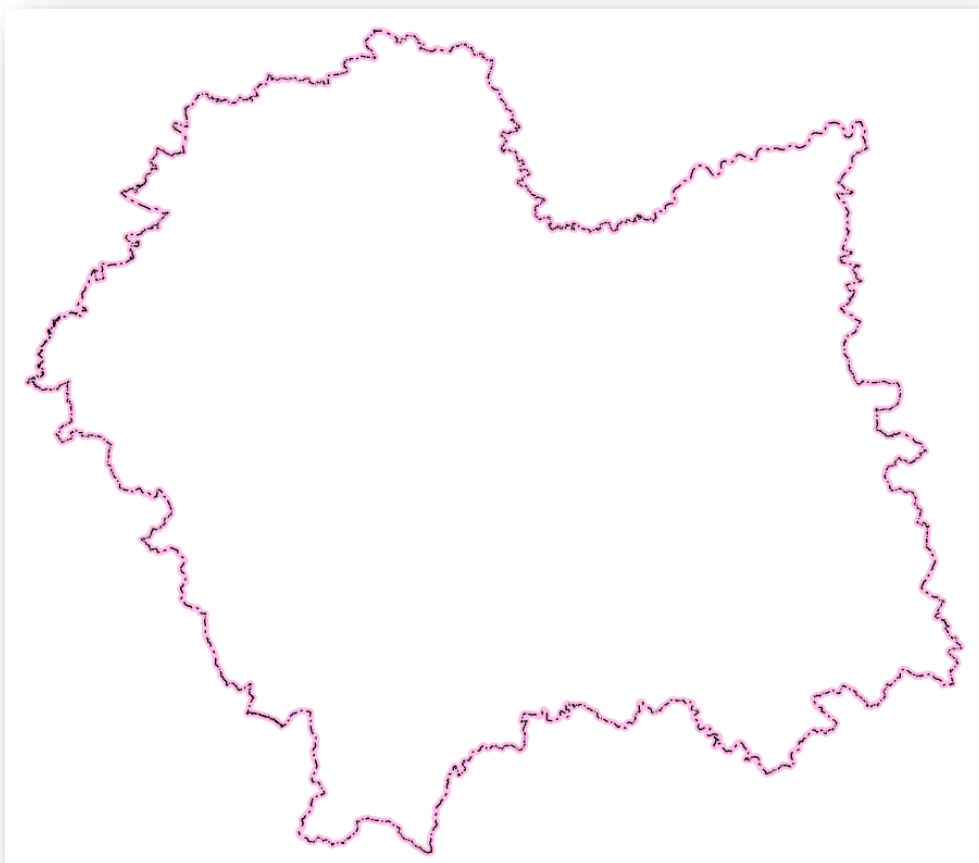
Ryc. 21. Panel *Symbology* – *Adm_woj*, zakładka *Structure*; zaznaczono opcję kopiowania warstwy symbolu linii

- 8.18. Wróć do zakładki *Layers* i zmień styl utworzonej warstwy symbolu linii na ciągły, o grubości 5 pt i w kolorze *Rhodolite Rose* (Ryc. 22).



Ryc. 22. Panel *Symbology* – *Adm_woj*, zakładka *Layers*; zmiana symbolu linii

Granice województwa są teraz rysowane z ciekawym symbolem granic administracyjnych ([Ryc. 23](#)).



Ryc. 23. Warstwa ADM_woj ze zmienionym stylem wyświetlania granicy województwa

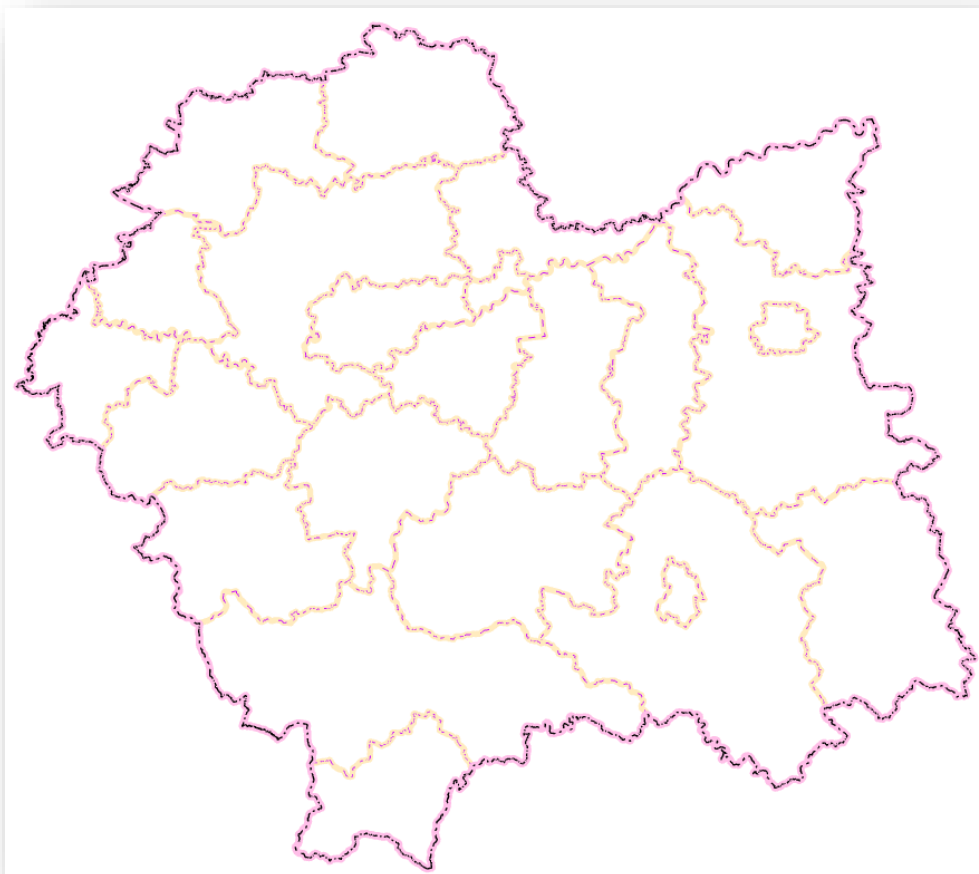
Uwaga!

Standardy techniczne tworzenia map topograficznych w różnych skalach (style obiektów i toponimii) można prześledzić w tomie II Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych:

- załączniku nr 6 (1:10 000)str. 3
- załączniku nr 7 (1:25 000) str. 134
- załączniku nr 8 (1:50 000) str. 258
- załączniku nr 9 (1:100 000) str. 364
- załączniku nr 10 (1:250 000) str. 446

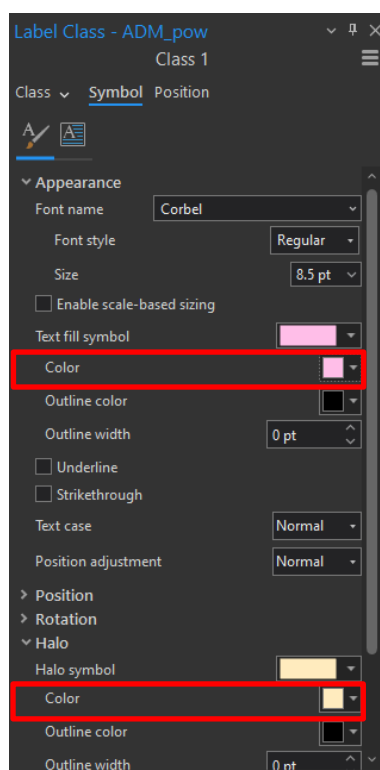
8.19. Z okna *Catalog* ponownie dodaj na scenę ten sam zbiór danych ADJA_A i przenieś go w panelu *Contents* poniżej warstwy ADM_woj.

- 8.20. Za pomocą kwerendy definiującej spowoduj aby wyświetlane były wyłącznie granice powiatów.
- 8.21. W panelu *Contents* zmień nazwę wyświetlanej warstwy na `ADM_pow`.
- 8.22. Zmień styl wyświetlania granic powiatów na linię przerywaną o grubości 0,7 pt, koloru *Rhodolite Rose*, pod którą mamy ciągłą linię o grubości 4 pt koloru *Sahara Sand* (Ryc. 24).



Ryc. 24. Warstwa `ADM_woj` z dodanymi granicami powiatów

- 8.23. Aby do mapy dodać etykiety z nazwami powiatów, w panelu zawartości kliknij ppm warstwę `ADM_pow`. Z menu kontekstowego wybierz opcję *Label* (Etykieta).
- 8.24. Na wstążce aplikacji, na karcie *Labeling*, w grupie *Label Class*, w opcji *Field* (Pole) wybierz atrybut `nazwa`.
- 8.25. W grupie *Text Symbol* wybierz styl etykiet – *POI* (White Hallo).
- 8.26. Kliknij mały znacznik w prawym dolnym narożniku grupy *Text Symbol*. Zmień kolor czcionki na *Rhodolite Rose*. Rozwiń następnie grupę opcji *Hallo* i zmień kolor poświaty na *Sahara Sand* (Ryc. 25).



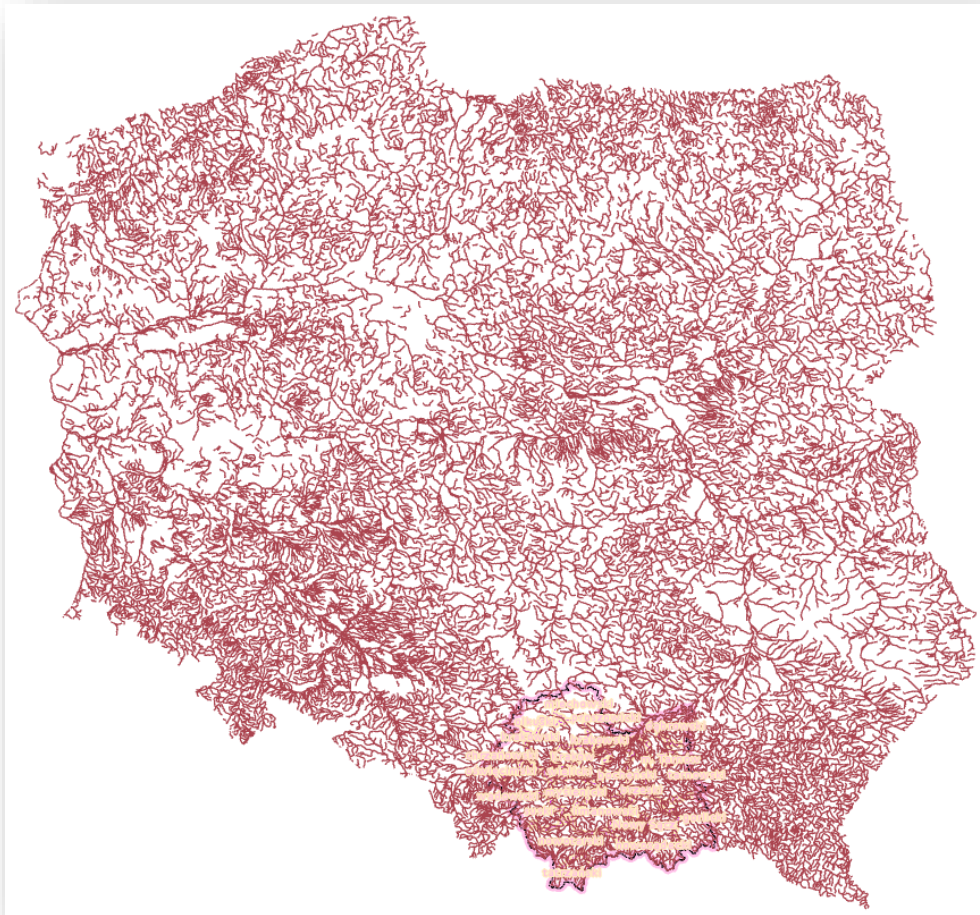
Ryc. 25. Panel *Label Class - ADM_pow*; ramkami zaznaczono zmienione opcje kolorów czcionki etykiet i poświaty

Mapa uzyskuje wygląd jak na [Ryc. 26](#).



W celu trwałego ograniczenia zbiorów danych do wybranego fragmentu przestrzeni, należy skorzystać z jednego najczęściej wykorzystywanych narzędzi geoprzetwarzania – wycinania (*Clip*). W tej części ćwiczenia do geobazy projektowej, z danych dla całej Polski `bdoo_201607.sqlite` dodamy wycięte dane w obrębie wybranego województwa.

- 27



Ryc. 27. Warstwa main.ot_swrs_1 z siecią cieków powierzchniowych

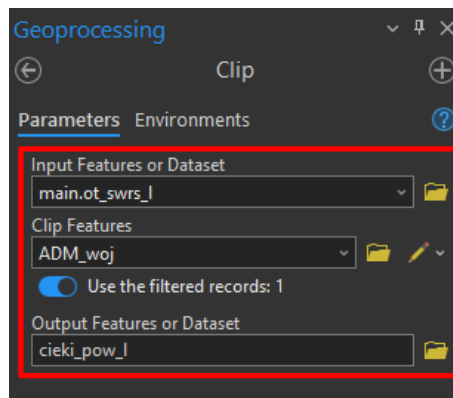
Mamy teraz na scenie trzy warstwy. Jedną – z klasą cieków powierzchniowych o zasięgu ogólnopolskim, drugą – warstwę granicy wybranego województwa i trzecią – z granicami powiatów. Zajmiemy się teraz wycięciem fragmentu klasy cieków powierzchniowych w granicach wybranego województwa (w moim przypadku woj. małopolskiego).

- 9.2. Wyłącz widoczność warstwy powiatów.
- 9.3. Zmień kolor cieków powierzchniowych na niebieski.
- 9.4. W panelu zawartości kliknij ppm na warstwie województwa i z menu kontekstowego wybierz polecenie *Zoom To Layer (Powiększ do warstwy)* (Ryc. 28).



Ryc. 28. Cieki powierzchniowe w granicach województwa małopolskiego

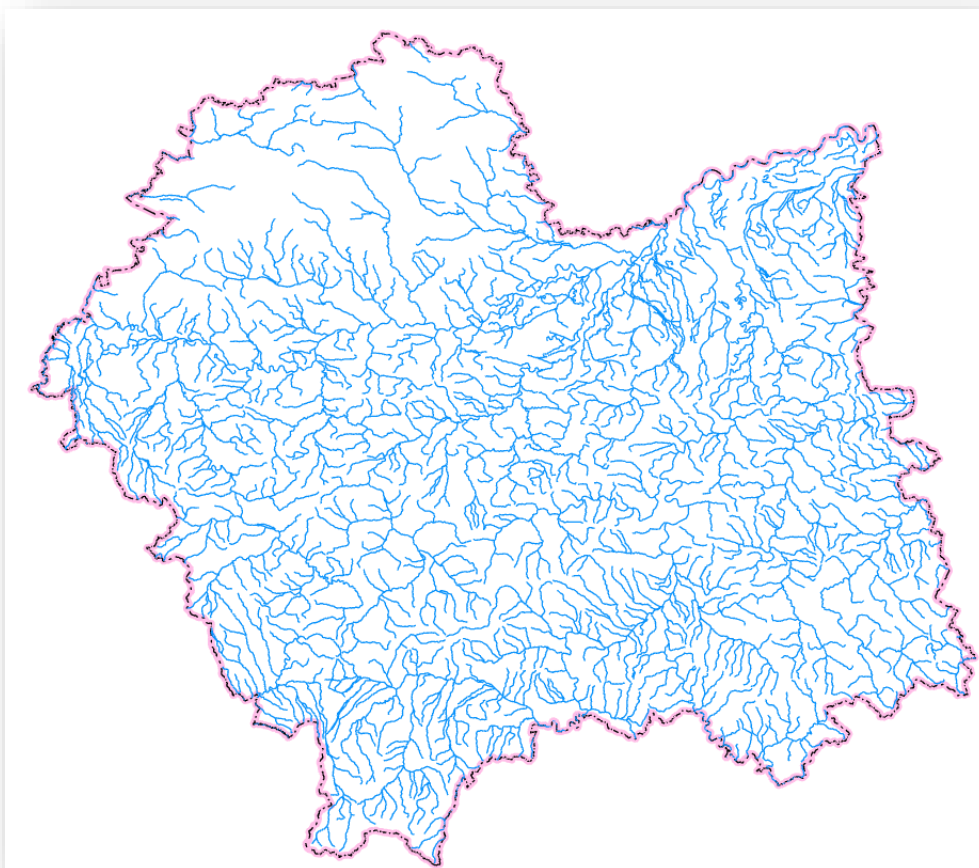
- 9.5. W menu szybkiego dostępu, w oknie *Command Search* wpisz nazwę narzędzia *Clip*.
- 9.6. Z listy wyników wybierz narzędzie *Clip (Analysis Tools)*.
- 9.7. W oknie dialogowym *Geoprocessing – Clip*, jako klasę wejściową (*Input Features or Dataset*) wybierz warstwę cieków powierzchniowych (*main.ot_swrs_1*), a jako klasę wycinającą (*Clip Features*) – warstwę województwa (*ADM_woj*).
- 9.8. Klasę wynikową narzędzia geoprzetwarzania (*Output Features or Dataset*) będziemy zapisywać do domyślnej geobazy projektu *Default.gdb*. Wybierz jej lokalizację i wycinanej klasie nadaj nazwę *cieki_pow_1* (Ryc. 29).



Ryc. 29. Panel narzędzia geoprzetwarzania *Clip*

9.9. W panelu *Contents* usunąć niepotrzebną już warstwę `main.ot_swrs_1`.

Wewnątrz wskazanej geobazy utworzona zostanie klasa wyciętych cieków powierzchniowych (Ryc. 30).



Ryc. 30. Scena projektu z utworzoną wyciętą w granicach województwa małopolskiego klasą cieków powierzchniowych

9.10. Możemy teraz zmienić styl cieków na linię o grubości 0,4 pt oraz włączyć widoczność warstwy powiatów (Ryc. 31).



Ryc. 31. Scena projektu z klasą cieków powierzchniowych w granicach województwa małopolskiego

- 9.11. W ramach ćwiczenia utwórz w geobazie `Default.gdb` wyciętą w granicach swojego województwa klasę sieci dróg. Skorzystaj przy tym z możliwości stylizacji odpowiednich dróg za pomocą atrybutów przechowywanych w geobazie. Wyświetl za pomocą odpowiednich stylów drogi należące do odpowiednich kategorii (autostrada, dr. ekspresowa, dr. główna ruchu przyspieszonego, dr. główna). Dla odpowiednich kategorii dróg zastosuj odpowiednie style z zestawu stylów ESRI ([Ryc. 32](#)).



Ryc. 32. Sieć dróg województwa małopolskiego

9.12. W ramach ćwiczenia utwórz kompozycję prostej mapy turystycznej wybranego województwa zawierającą dodatkowe warstwy:

- kolei,
- lasów,
- łąk, pól i pastwisk,
- obszarów zabudowanych,
- zbiorników wodnych,
- parków narodowych i krajobrazowych oraz rezerwatów.

Utworzoną kompozycję opatrz tytułem, legendą oraz nazwiskiem autora. Utwórz PDF w formacie A3 oraz prześlij wynik prowadzącemu zajęcia.

Wykorzystane materiały

Dz.U. 2000 nr 70 poz. 821. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 8 sierpnia 2000 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych.

W.T. G-1.10, 2001. Wytyczne Techniczne: *Formuły odwzorowawcze i parametry układów współrzędnych*. Główny Geodeta Kraju, Warszawa, 103.

<http://gis-support.pl/bdoo-nowe-lepsze-dane-cz-1/>

<http://geoinformatyka.com.pl/darmowe-dane-bdoo-w-gml-jak-je-wczytac-do-qgis/>