

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Georóżnorodność z ArcGIS Desktop

Przygotowanie danych krajobrazowych do analiz

Tomasz Bartuś

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

<http://home.agh.edu.pl/bartus>
10.12.2023 10:37:00

Wprowadzenie

W trakcie ćwiczeń będziemy pracowali z wieloma zbiorami surowych danych przestrzennych. Aby być pewnymi poprawności otrzymywanych wyników zawsze musimy zadbać o ich jakość. W tym ćwiczeniu zajmiemy się walidacją geometrii klas obiektów poddawanych w dalszej części zajęć analizom miar krajobrazowych oraz analizom georóżnorodności.

1. Utworzenie geobazy projektowej

- 1.1. W wybranej lokalizacji projektu utwórz plikową geobazę projektową o nazwie `OPN_geologia`.

2. Litostratygrafia

Do analizy wykorzystamy mapę zmienności litostratygraficznej OPN.

Cyfrowa mapa litostratygraficzna rejonu OPN powstała w wyniku digitalizacji opracowanej w 1997 roku *Mapy geologicznej Ojcowskiego Parku Narodowego wraz z otuliną* (Płonczyński 2001). Utworzona mapa wymagała uzupełnienia o fragmenty nieobjęte opracowaniem, znajdujące się poza otuliną OPN. Źródło danych uzupełniających stanowiła *Szczegółowa mapa geologiczna Polski* (SMGP) – arkusz Skala (Płonczyński 2000a, b). Opracowana klasa obejmuje przestrzenną zmienność piętnastu ogniw litostratygraficznych

- 2.1. Z lokalizacji wskazanej przez prowadzącego pobierz zbiór `01_02_litostratygrafia.zip`.
- 2.2. W katalogu projektowym, w podfolderze `\shp\GEOLOGIA\` rozpakuj pobrane archiwum.
- 2.3. Wytnij dane litostratygraficzne w obszarze badań, a wycięty zbiór zapisz w geobazie `OPN_geologia` pod nazwą `litostratygrafia_RAW`.

3. Weryfikacja poprawności zbiorów danych

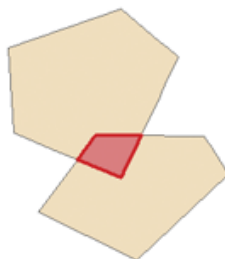
Surowe (właśnie zwektoryzowane) zbiory danych często zawierają różne błędy geometrii. Wykorzystywanie tych danych bez wcześniejszej weryfikacji może skutkować poważnymi błędami analiz, dlatego po utworzeniu zbiorów danych należy je zweryfikować i poprawić. Do weryfikacji błędów geometrii zbioru `litostratygrafia_RAW` wykorzystamy **narzędzia walidacji topologii bazy danych**.

- 3.1. W geobazie `OPN_geologia` utwórz *Feature Dataset* (Zestaw danych) o nazwie `new`.

- 3.2. Do zestawu danych skopiuj klasę poligonową `litostratygrafia_RAW` i zmień jej nazwę na `lito_new`.
- 3.3. Naciśnij ppm na zestaw danych `new` i z menu kontekstowego wybierz polecenie *New (Nowy)*, a następnie *Topology (Topologia)*.

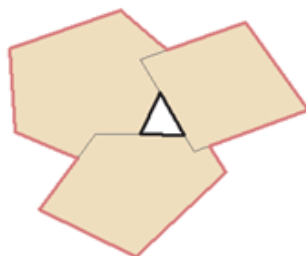
Otworzy się okno dialogowe *New Topology (Nowa topologia)*, które służy do tworzenia raportów błędów topologii.

- 3.4. Kliknij *Next (Dalej)*.
- 3.5. Pozostaw domyślną nazwę raportu topologii `new_Topology` oraz domyślną tolerancję `0,001 m`, po czym naciśnij *Next (Dalej)*.
- 3.6. Wybierz zbiór `lito_new`, który będzie podlegał walidacji, po czym naciśnij *Next*.
- 3.7. W kolejnym oknie dialogowym służącym wyborowi rang niczego nie zmieniamy i naciskamy *Next*.
- 3.8. Przyszała pora na dodanie walidowanych reguł topologii. Naciśnij przycisk *Add Rule... (Dodaj Regułę...)* i wybierz opcję *Must Not Overlap (Nie może pokrywać się z)* ([Ryc. 1](#)), po czym naciśnij przycisk *OK*.



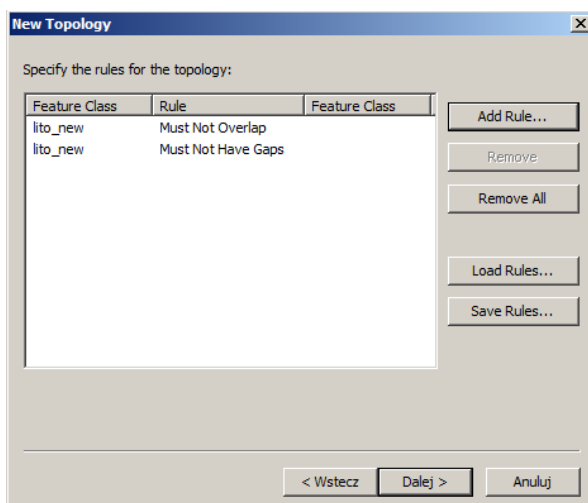
Ryc. 1. Błąd topologii polegający na miejscowym pokrywaniu się dwóch poligonów

- 3.9. Dodamy jeszcze walidację jednej reguły. Ponownie kliknij *Add Rule... (Dodaj Regułę...)* i tym razem wybierz opcję *Must Not Have Gaps (Nie może zawierać luk)* ([Ryc. 2](#)).



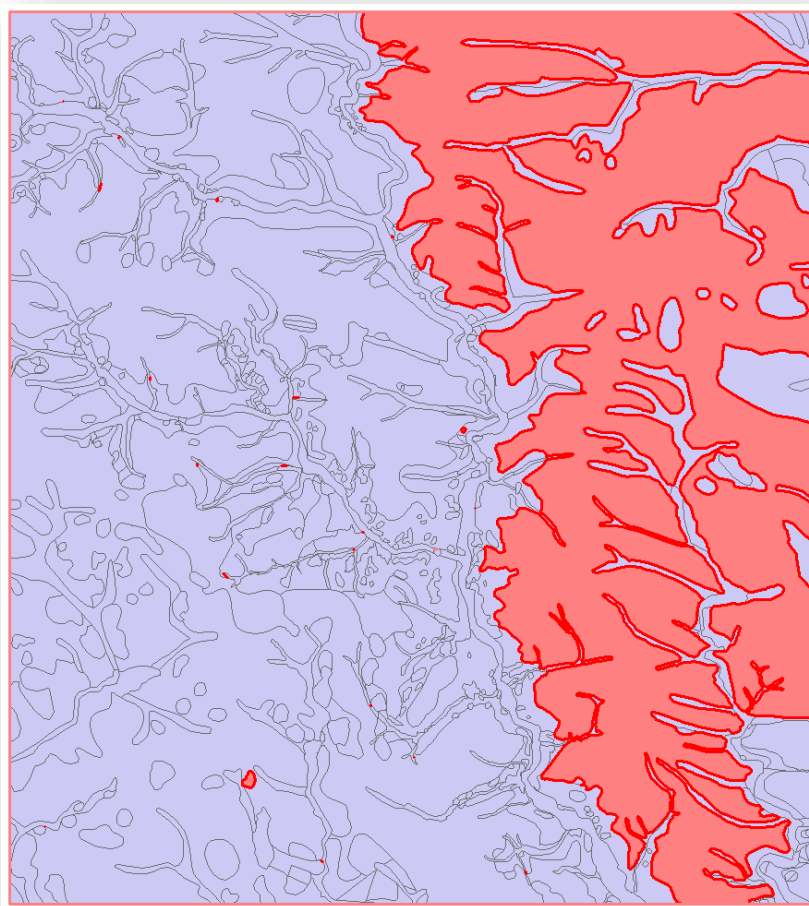
Ryc. 2. Błąd topologii polegający na powstaniu luki pomiędzy poligonami

Teraz nasze okno wyboru reguł topologicznych powinno wyglądać tak jak na [Ryc. 3](#).



Ryc. 3. Okno dialogowe *New Topology* z wybranymi regułami topologicznymi

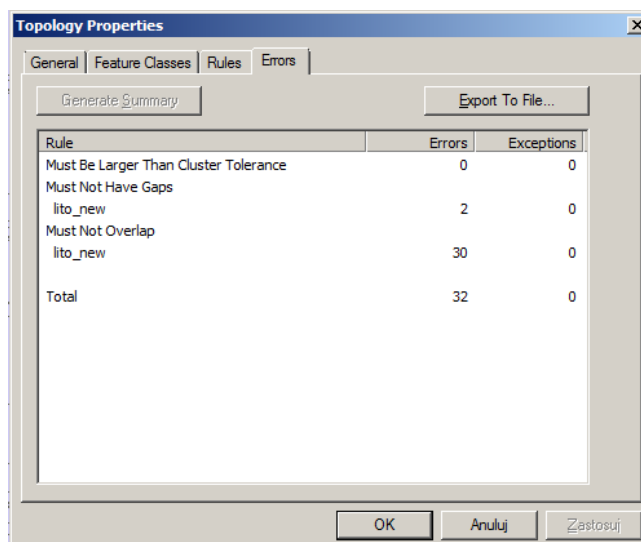
- 3.10. Naciskamy przycisk *Next*.
- 3.11. Naciskamy przycisk *Finish*.
- 3.12. Utworzona zostanie nowa warstwa przedstawiająca błędy topologiczne klasy `lito_new`. Po pojawieniu się komunikatu o utworzeniu nowej topologii i pytaniu czy zechcemy ją teraz sprawdzić naciskamy przycisk *Yes*.
- 3.13. W oknie *Catalog* otwieramy zestaw danych `new` i przenosimy na scenę zbiór topologii `new_Topology`.



Ryc. 4. Zbiór `new_Topology` na czerwono pokazujący błędy topologii

- 3.14. W oknie *Catalog* wybieramy ppm utworzony zbiór błędów topologii `new_Topology` i wybieramy polecenie *Properties* (Właściwości).
- 3.15. Sprawdźmy sumaryczny raport. Wybierzmy zakładkę *Errors* (Błędy) i naciśnijmy przycisk *Generate_Summary* (Utwórz podsumowanie).

Jak widać na [Ryc. 5](#), w naszym zbiorze danych mamy aż 32 błędy geometrii.

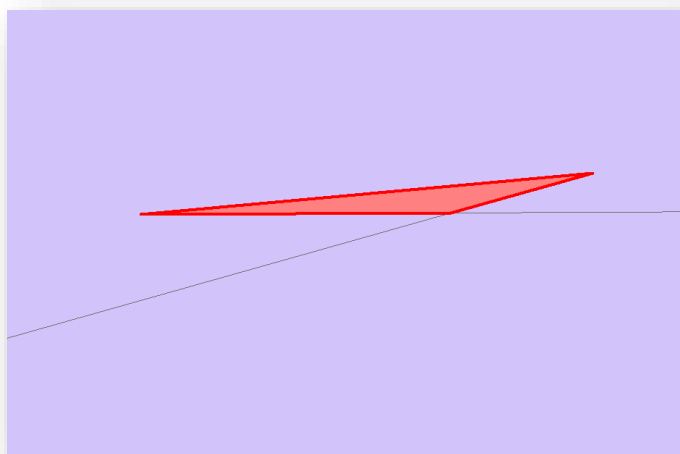


Rule	Errors	Exceptions
Must Be Larger Than Cluster Tolerance	0	0
Must Not Have Gaps		
lito_new	2	0
Must Not Overlap		
lito_new	30	0
Total	32	0

Ryc. 5. Sumaryczny raport błędów topologicznych

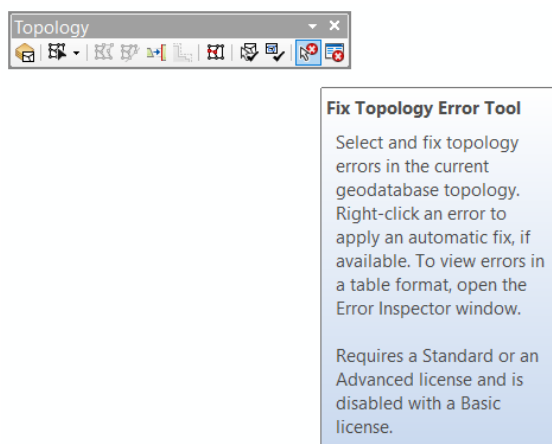
4. Poprawa błędów topologii

- 4.1. Wyciągnij pasek narzędzi *Edit* (Edycja) (*Customize > Toolbars > Edit*) oraz pasek narzędzi *Topology* (Topologia) (*Customize > Toolbars > Topology*).
- 4.2. Wprowadźmy ArcGIS w tryb edycji. Jeśli to konieczne wskaż zbiór `lito_new` do edycji.
- 4.3. Powiększ fragment sceny położony w lewym górnym oknie mapy. Znajduje się tam jeden czerwony artefakt (Ryc. 6).



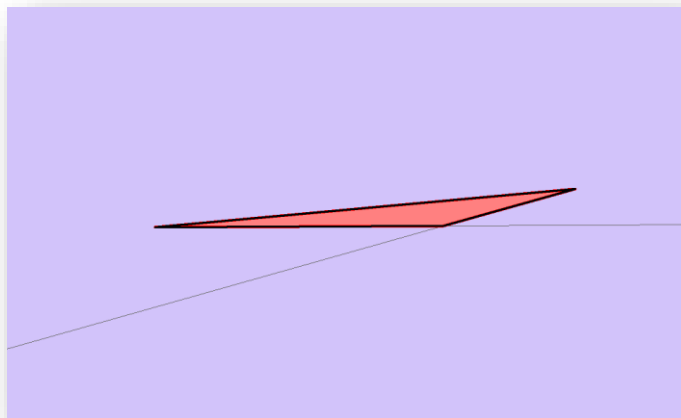
Ryc. 6. Fragment klasy poligonowej `lito_new` z przykładowym błędem topologii

- 4.4. Z zestawu narzędzi *Topology* wybierz narzędzie *Fix Topology Error Tool* (Popraw błędy topologiczne) (Ryc. 7).



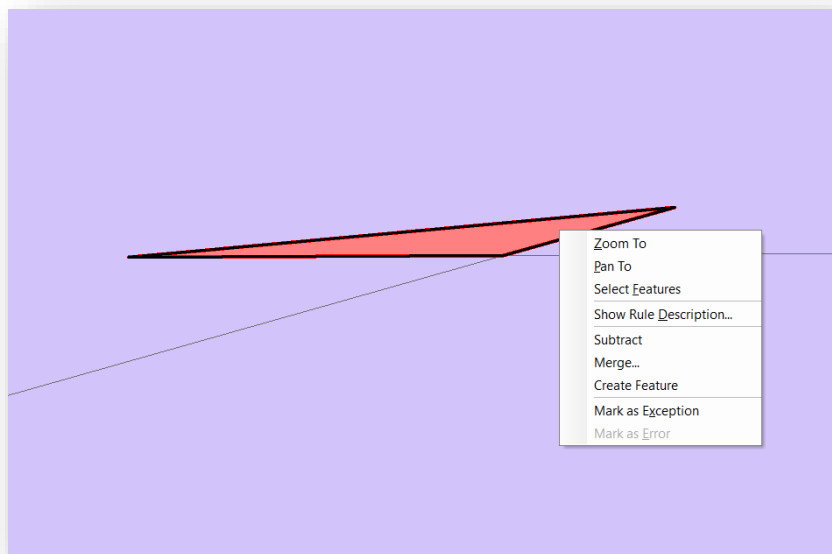
Ryc. 7. Zestaw narzędzi topologii z wybranym narzędziem *Fix Topology Error Tool*

- 4.5. Za pomocą narzędzia *Fix Topology Error Tool* zaznacz powiększony artefakt (Ryc. 8).



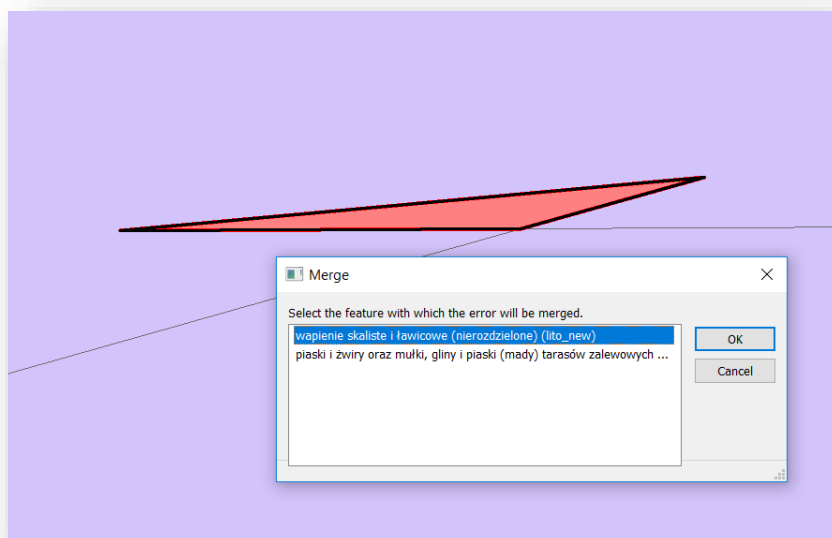
Ryc. 8. Artefakt topologii zaznaczony narzędziem *Fix Topology Error Tool*

- 4.6. Kliknij na zaznaczonym artefakcie ppm i wybierz narzędzie *Merge* (Złącz) (Ryc. 9)



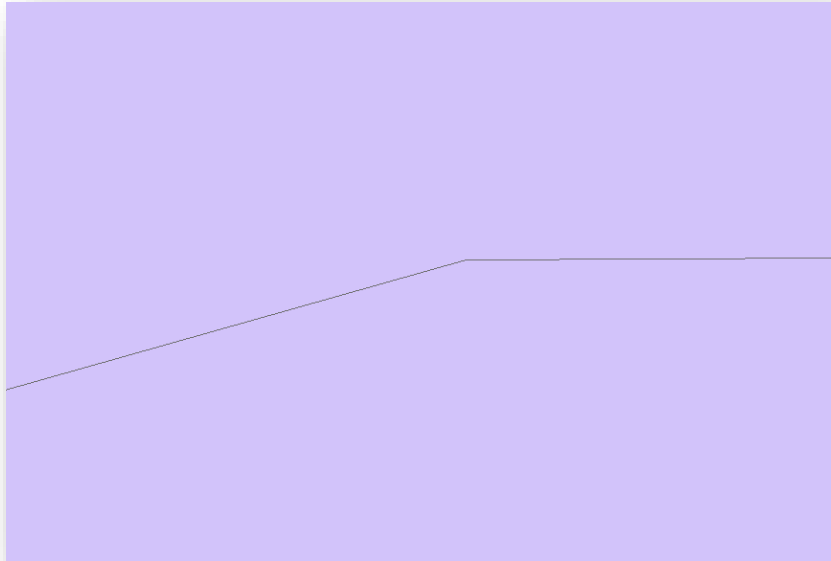
Ryc. 9. Menu kontekstowe narzędzia *Fix Topology Error Tool*

- 4.7. Zostanie wyświetlone menu z listą zawierającą dwa poligony, z którymi można połączyć artefakt (w tym przypadku poligony górny i dolny) (Ryc. 10). Aby móc wybrać właściwy poligon (z którym ma zostać scalony błąd), wybranie dowolnego z nich jest sygnalizowane intuicyjną animacją.



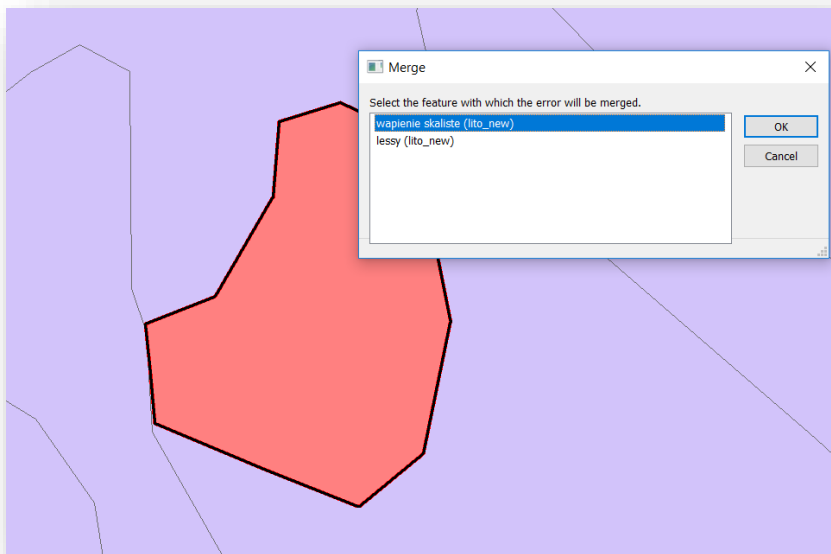
Ryc. 10. Lista poligonów, z którymi można scalić podświetlony artefakt

- 4.8. Wybierzmy poligon górny (wapienie skaliste) i naciśnijmy przycisk OK. W wyniku działania narzędzia błąd zostaje scalony z wybranym poligonem (Ryc. 11).

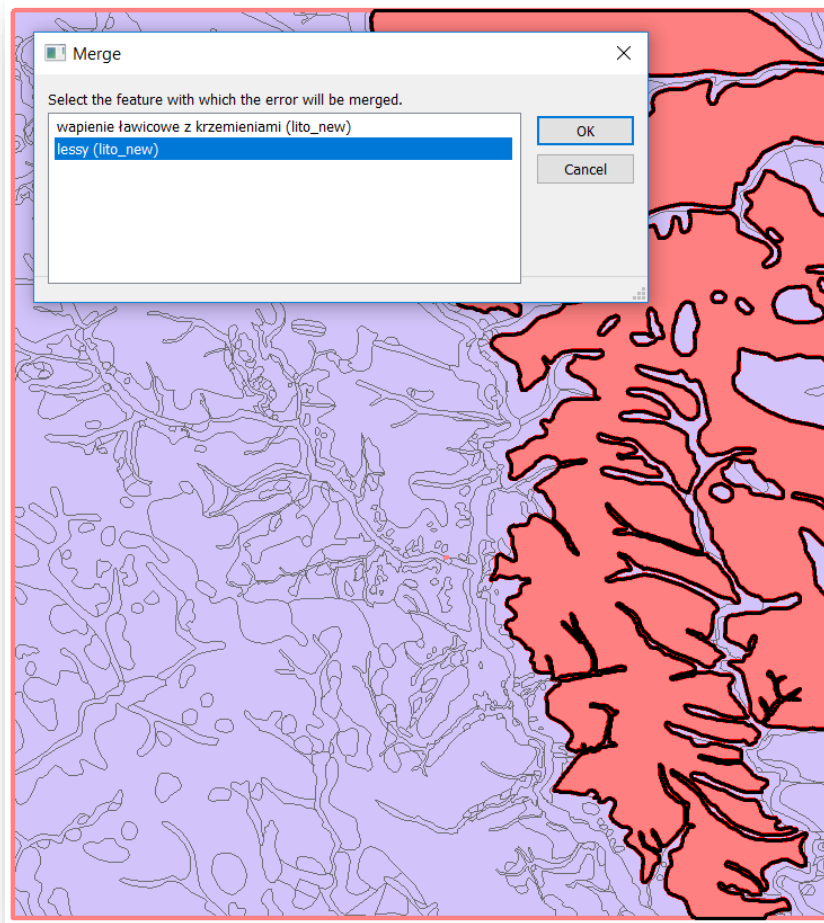


Ryc. 11. Fragment mapy z Ryc. 13 po usunięciu artefaktu

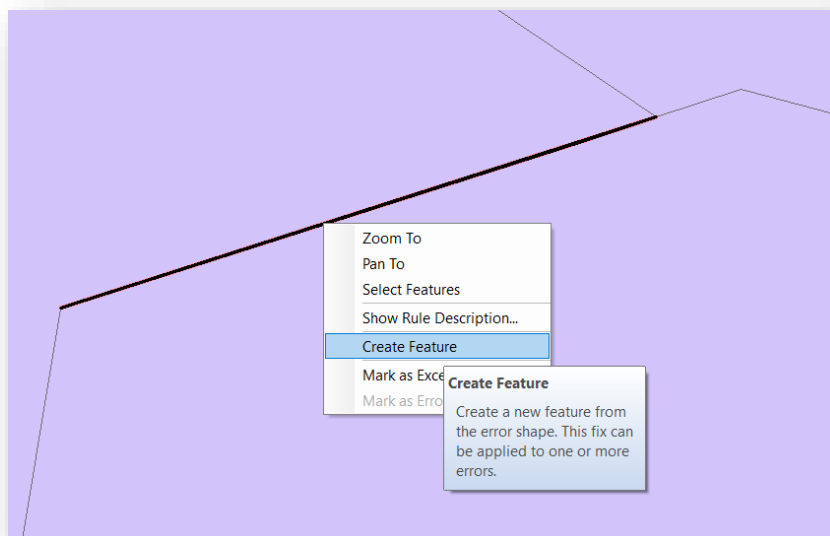
- 4.9. W ten sam sposób popraw wszystkie błędy mapy `lito_new`. Podczas modyfikacji możesz napotkać nietypowe sytuacje. W ich rozwiązaniu pomogą ci [Ryc. 12](#)–[Ryc. 15](#).



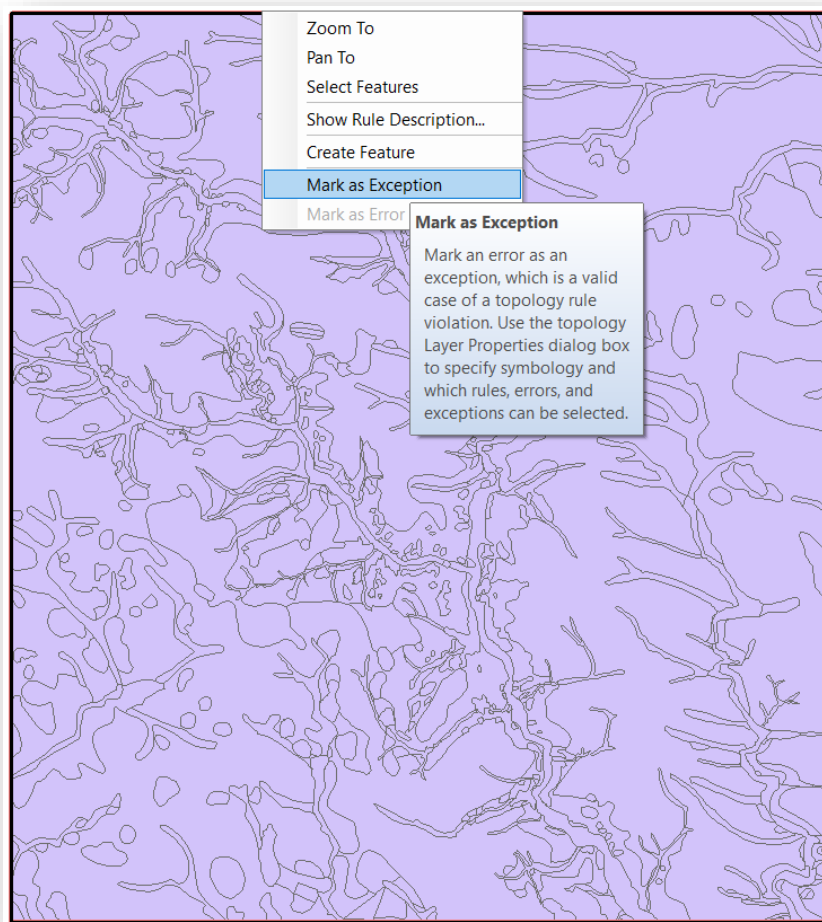
Ryc. 12. Artefakt polegający na zduplikowaniu poligonu



Ryc. 13. Artefakt polegający na zduplikowaniu dużego poligonu



Ryc. 14. Tworzenie obiektu z poligonu artefaktu

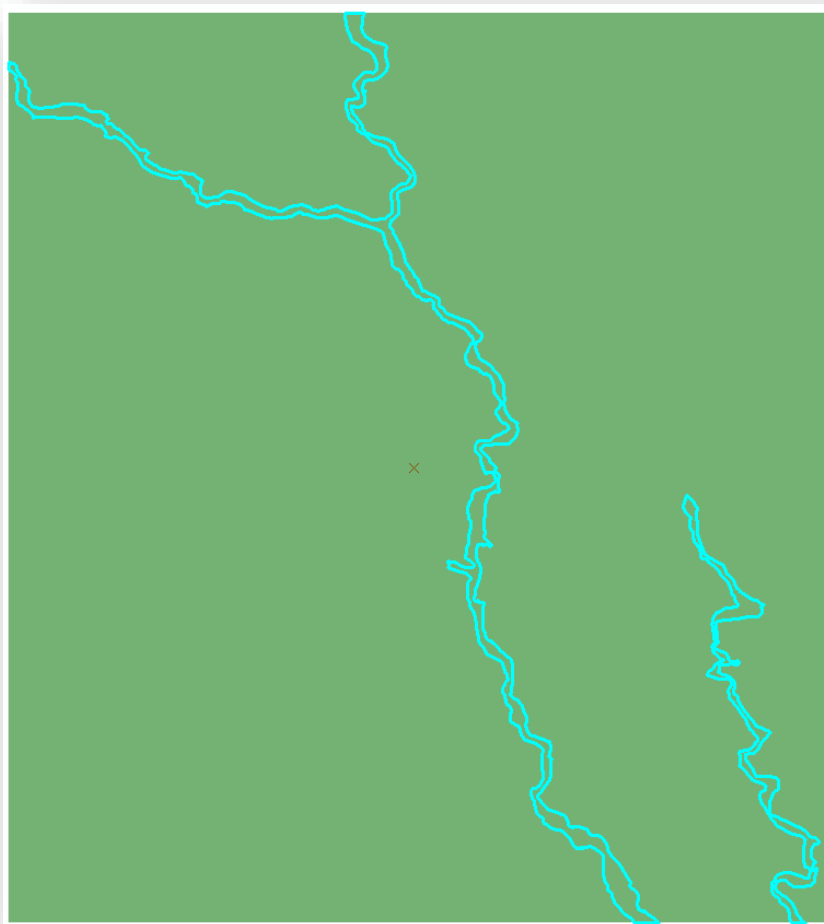


Ryc. 15. Akceptacja błędu wykazanego przez narzędzie walidacji

- 4.10. Po poprawieniu wszystkich błędów usuń z tabeli zawartości i z geobazy zbiór topologii `new_Topology`.

5. Rozdzielanie poligonów na pojedyncze płyty

Klasa obiektów `lito_new` powstała w wyniku wycięcia fragmentu mapy litostratygraficznej w obszarze badań (narzędzie *Clip*). W wyniku tej operacji poligony znajdujące się w skrajnych fragmentach mapy, w kilku przypadkach zostały geometrycznie pofragmentowane ale wciąż stanowią całości. Jest to wyraźnie widoczne w przypadku poligonu o nr 596 ([Ryc. 16](#)).



Ryc. 16. Nierozdzielony poligon o OBJECTID 596 reprezentujący wydzielenie piaski i żwiry oraz mułki, gliny

Musimy takie poligony porozdzielać. Ryc. 17 zawiera spis wszystkich poligonów wymagających takiego działania.

Table		
lito_new_1		
	OBJECTID *	Shape *
▶	344	Polygon
	383	Polygon
	466	Polygon
	539	Polygon
	581	Polygon
	593	Polygon
	596	Polygon

Ryc. 17. Fragment tabeli atrybutowej klasy lito_new z listą nierozdzielonych poligonów

Aby rozdzielić takie poligony należy użyć narzędzia *Multipart To Singlepart* (Obiekty wieloczęściowe do obiektów jednoczęściowych) (*Data Management Tools > Features > Multipart To Singlepart*). Narzędzie to tworzy klasę elementów zawierającą elementy jednoczęściowe wygenerowane przez rozdzielenie wieloczęściowych elementów wejściowych.

- 5.1. Jako klasę wejściową narzędzia wprowadź klasę `lito_new`, a jako klasę wyjściową `lito_new_single`.
- 5.2. Usuń klasę `lito_new`.
- 5.3. Zmień nazwę klasy `lito_new_single` na `lito_new`.

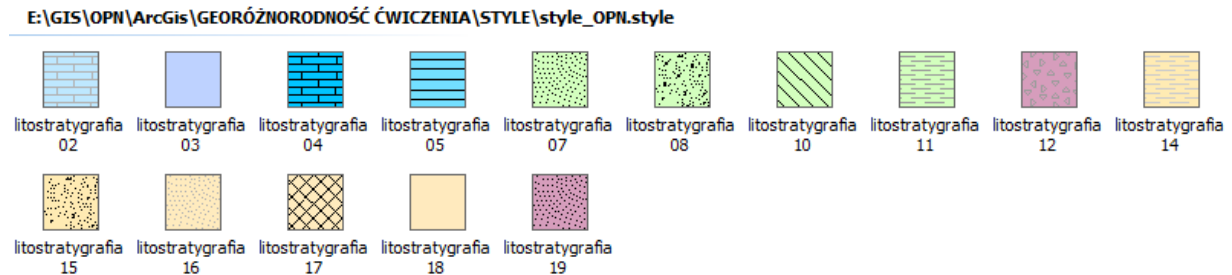
6. Nadanie wydzieleniom mapy litostratygraficznej odpowiedniej symboliki

- 6.1. Sklasyfikuj zwalidowany zbiór `lito_new` ze względu na atrybut `kod`.
- 6.2. Wskaż lokalizację swojego folderu projektowego. Utwórz w nim podfolder `\STYLE`.
- 6.3. Utwórz w lokalizacji projektu `\STYLE\` swój własny plik stylu. W tym celu w tabeli zawartości dwukrotnie kliknij na ikonkę stylu dowolnego obiektu. Naciśnij przycisk *Style References (Style Odniesienia)* i w otwartym oknie dialogowym kliknij przycisk *Create New Style (Utwórz Nowy Styl)*.
- 6.4. W utworzonym podfolderze `\STYLE\` zapisz pusty plik stylu o nazwie `style_OPN.style`.
- 6.5. Korzystając ze stylu wbudowanych ESRI – Geology 24K nadaj kategoriom mapy czytelną symbolikę (Ryc. 18).
- 6.6. Po utworzeniu stylu musimy jeszcze zapisać je do utworzonego pliku stylu `style_OPN.style`. W tym celu w tabeli zawartości klikaj kolejno na poszczególne style klasy `lito_new` i w oknie dialogowym *Symbol Selector (Selektor Symboli)* kliknij na przycisk *Save As... (Zachowaj Jako...)*. W okienku *Item Properties (Właściwości Elementu)* wybierz ścieżkę do pliku stylu (*Style*) i nadawaj kolejnym stylom nazwy wg wzorca z Tab. 1.

Tab. 1. Nazwy stylu dla kategorii klasy `lito_new`

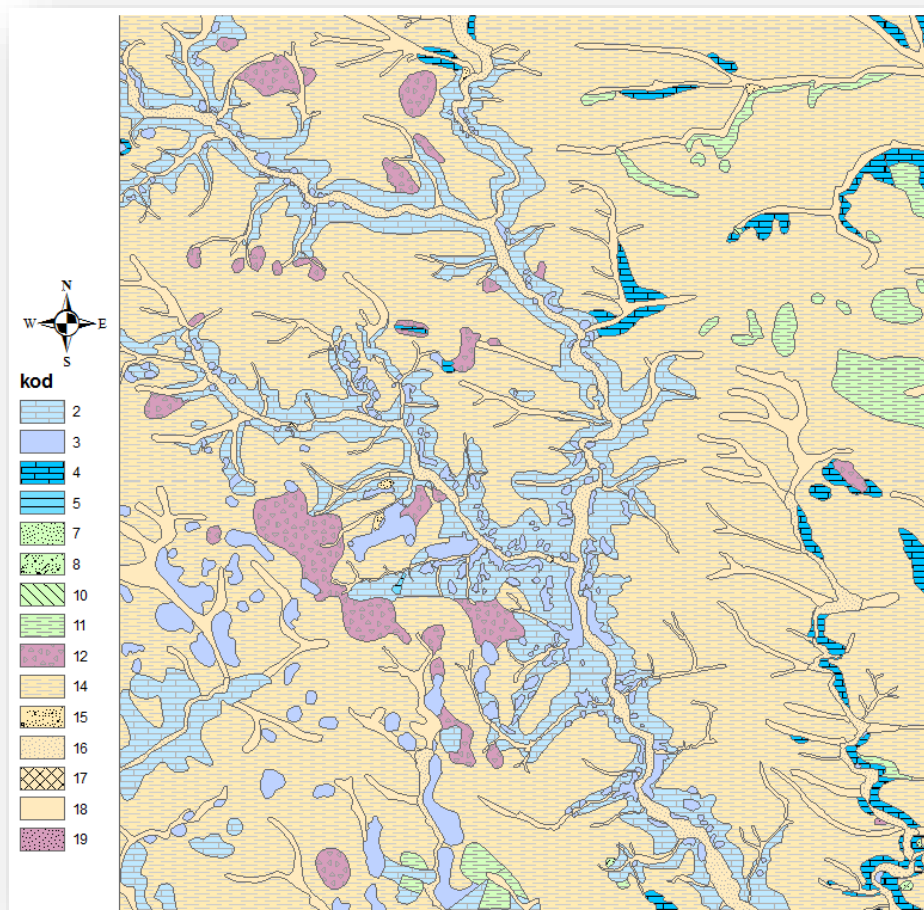
Kod	Symbol stylu
2	litostratygrafia 02
3	litostratygrafia 03
4	litostratygrafia 04
5	litostratygrafia 05
7	litostratygrafia 07
8	litostratygrafia 08
10	litostratygrafia 10
11	litostratygrafia 11
12	litostratygrafia 12
14	litostratygrafia 14
15	litostratygrafia 15
16	litostratygrafia 16
17	litostratygrafia 17
18	litostratygrafia 18
19	litostratygrafia 19

Wszystkie style zapisane w pliku stylu `style_OPN.style` będą odtąd widoczne w oknie dialogowym *Symbol Selector* (*Selektor Symboli*) (Ryc. 18). Będzie je teraz można użyć w dowolnym momencie i dla dowolnego zbioru danych.



Ryc. 18. Zawartość pliku stylu `style_OPN.style`

Wystylizowana klasa litostratygrafii powinna mieć wygląd podobny do Ryc. 19.

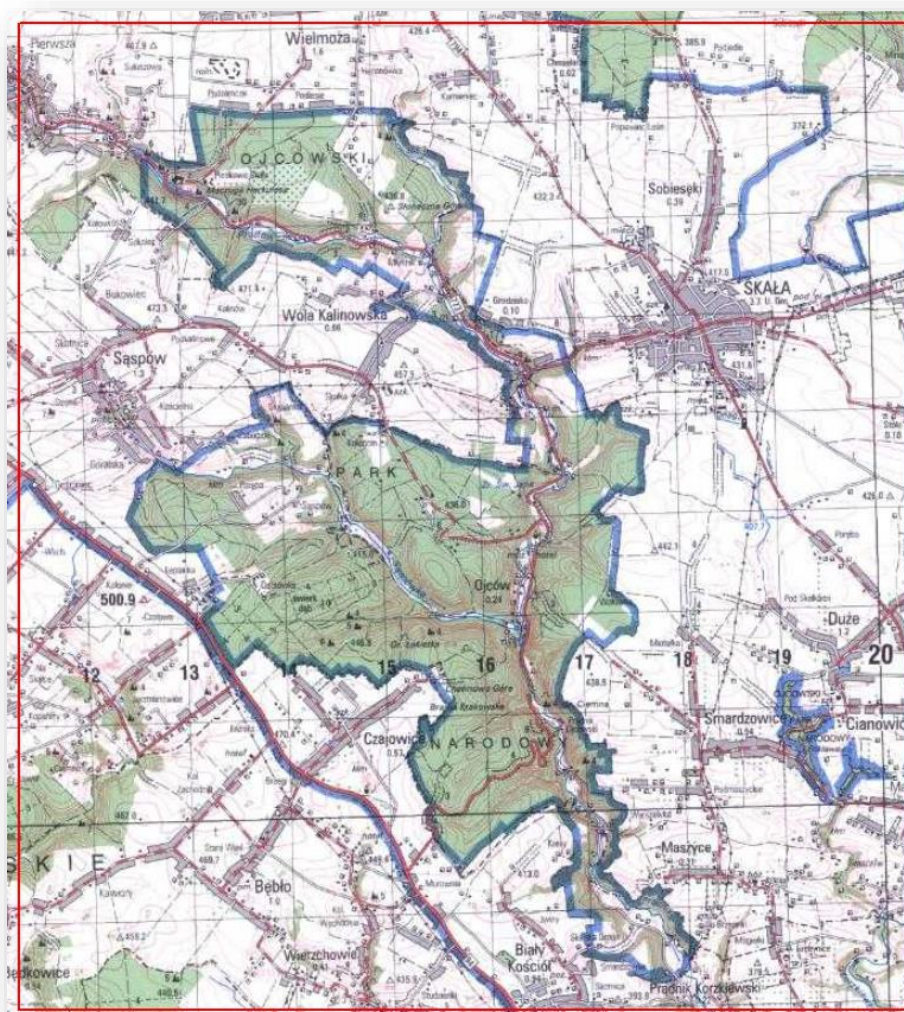


Ryc. 19. Mapa litostratygraficzna OPN i jego okolic według **Płonczyńskiego (2000a, 2001)**, zmienione. Górna jura: 2 – wapienie skaliste i uławiczone (nierozdzielone), 3 – wapienie skaliste, 4 – wapienie ławicowe z krzemieniami, 5 – wapienie margliste płytowe; górna kreda: 7 – piaski, 8 – zlepieńce, miejscami piaskowce wapniste i piaski, 10 – margle glaukonitowe, 11 – opoki z czertami, wapienie margliste i margle; paleogen: 12 – rumosze krzemienne i gliny zwiędzeline z krzemieniami, 19 – piaski miejscami ilaste; plejstocen: 14 – lessy; plejstocen / holocen: 15 – rumosze skalne; holocen: 16 – piaski, żwiry oraz mułki, gliny i piaski (mady) tarasów zalewowych, 17 – martwice wapienne, 18 – namuły den dolinnych

- 6.7. Usuń z geobazy OPN_geologia klasę litostratygrafia_RAW, która zawiera dane sprzed walidacji. Nie będzie nam już potrzebna ponieważ mamy poprawioną klasę lito_new.
- 6.8. Zmień nazwę klasy lito_new na litostratygrafia.

7. Utworzenie warstw toponimicznych

- 7.1. Dodaj na scenę skan mapy topograficznej (z serwera WMTS Geoportalu) oraz obszar badań (Ryc. 20).



Ryc. 20. Mapa topograficzna w obszarze badań jako warstwa bazowa dla utworzenia warstw toponimicznych

- 7.2. Utwórz w geobazie OPN pustą klasę adnotacji nazwy_miejscowosci.
- 7.3. Posiłkując się mapą topograficzną utwórz adnotacje najważniejszych nazw miejscowości (Ryc. 21).
- 7.4. Uależnij styl nazwy od wielkości miejscowości. Wszelkie poprawki wykonuj w tabeli atrybutowej po wcześniejszym wprowadzeniu ArcGIS w tryb edycji.



Ryc. 21. Warstwa toponimiczna nazw miejscowości

Bibliografia

- Płoczyński J., 2000a. *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 Arkusz Skała (946)*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Płoczyński J., 2000b. *Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 Arkusz Skała (946)*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Płoczyński J. 2001. Mapa geologiczna Ojcowskiego Parku Narodowego wraz z otuliną. W: Partyka J. (red.), *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Materiały konferencyjne – referaty, postery, sesje terenowe. Ojców, 10–11 maja 2001 r.*, Ojcowski Park Narodowy, Ojców, 73–76.