

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Georóżnorodność z ArcGIS Pro

Przygotowanie danych krajobrazo- wych do analiz

Tomasz Bartuś

Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

<http://home.agh.edu.pl/bartus>
11.10.2025 13:40:00

Wprowadzenie

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

Ćwiczenie wymaga oprogramowania ArcGIS Pro.

1. Utworzenie geobazy projektowej

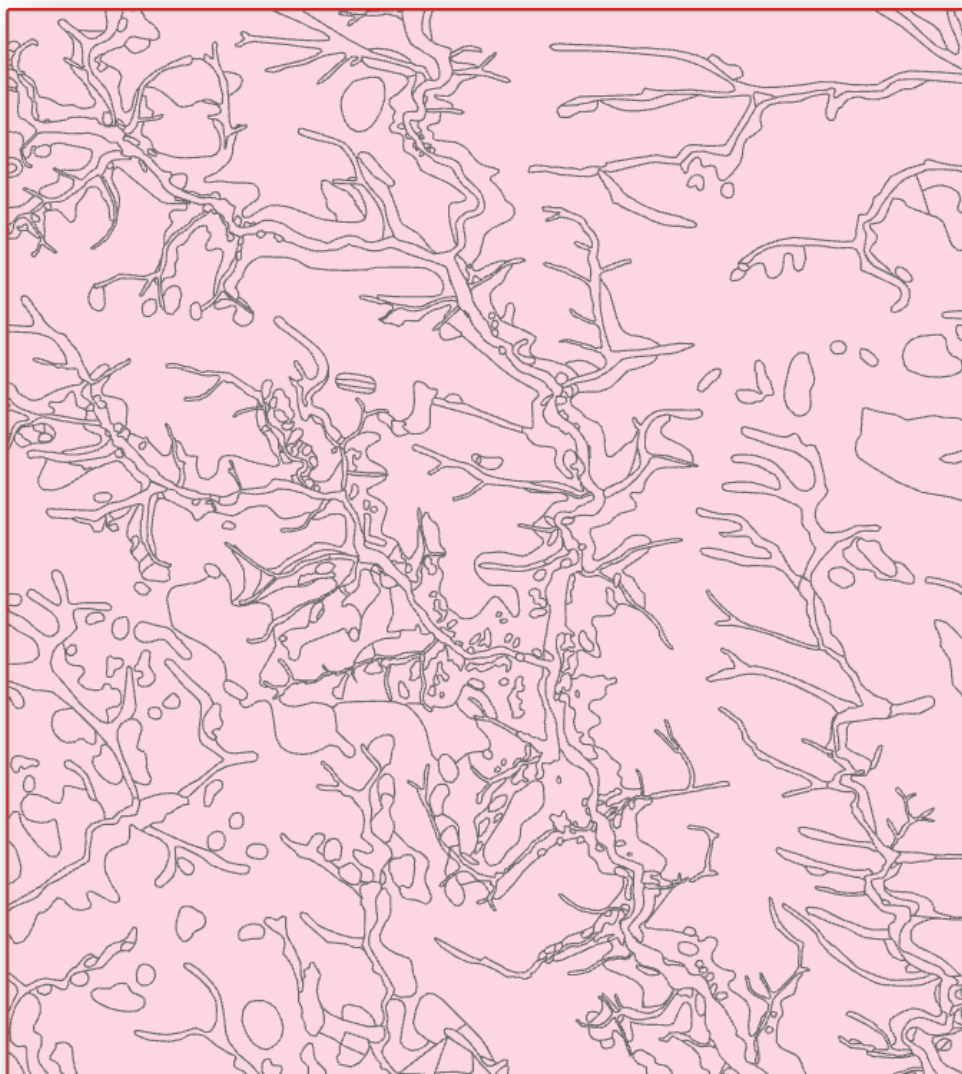
- 1.1. W wybranej lokalizacji projektu utwórz geobazę projektową ESRI o nazwie OPN_geologia.

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 Skała (Płonczyński, 2000a, 2000b). Opracowana klasa obejmuje przestrzenną zmienność piętnastu ogniw litostratygraficznych.

- 2.1. Pobierz zbiór [01_02_litostratygrafia.zip](#).
- 2.2. W katalogu projektowym, w podfolderze \SHP\GEOLOGIA\ rozpakuj pobrane archiwum.
- 2.3. Utwórz nową mapę 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia.
- 2.4. Usuń domyślne warstwy mapy World Topographic Map i World Hillshade.
- 2.5. Z mapy 1.3. Map_Sozo skopiuj warstwę obszar_badan na mapę 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia.
- 2.6. Z folderu \SHP\GEOLOGIA\ dodaj na scenę zbiór DIV_geologia_poly.shp. To podstawowe źródło danych jakie będziemy wykorzystywali do utworzenia map zmienności litofacjalnej oraz stratygraficznej.
- 2.7. Wytnij dane litostratygraficzne w obszarze badań, a wycięty zbiór zapisz w geobazie OPN_geologia pod nazwą litostratygrafia_RAW.
- 2.8. Usuń ze sceny warstwę shapefile DIV_geologia_poly.
- 2.9. Dodaj na scenę wyciętą warstwę litostratygrafia_RAW (Ryc. 1).



Ryc. 1. Klasa obiektów poligonowych litostratygrafia_RAW wycięta w obszarze badań

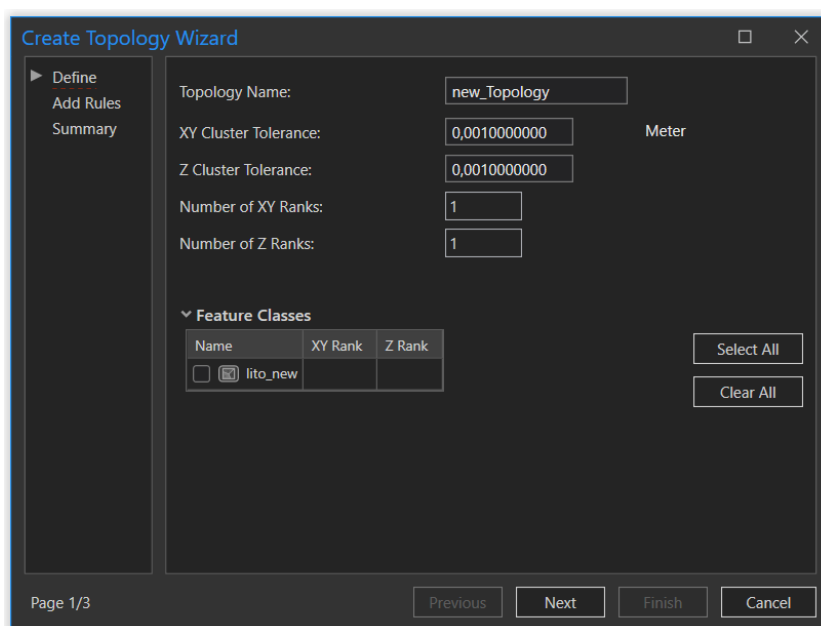
3. Weryfikacja poprawności zbiorów danych – topologia geobazy

„Surowe” zbiory danych przestrzennych, zaraz po wektoryzacji, często zawierają różne błędy geometrii. Wykorzystywanie takich zbiorów bez weryfikacji może skutkować poważnymi błędami analiz. Dlatego po utworzeniu danych GIS zawsze należy je sprawdzić i poprawić. Do weryfikacji błędów geometrii zbioru `litostratygrafia_RAW` wykorzystamy **narzędzia walidacji topologii geobazy**.

Topologia to zespół reguł pozwalających na zbadanie relacji przestrzennych pomiędzy obiektami bazy danych, np. graniczenia, przylegania, zawierania bądź łączności (ESRI, 2023). Jest to bardzo przydatne narzędzie podczas weryfikacji poprawności i dokładności utworzonych przez nas danych. Umożliwia np. sprawdzenie czy poligony nie zachodzą na siebie, czy nie ma pomiędzy nimi przerw, czy linie nie są poprzerywane itp.

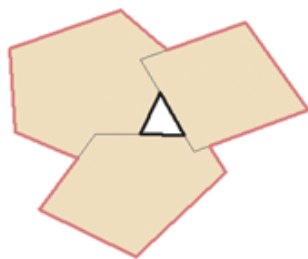
- 3.1. W geobazie OPN_geologia utwórz *Feature Dataset* (Zestaw danych) o nazwie new. Zdefiniuj dla niego odwzorowanie PUWG „1992” (WKID = 2180).
- 3.2. Do utworzonego zestawu danych skopiuj klasę poligonową litostratygrafia_RAW i zmień jej nazwę na lito_new.
- 3.3. Naciśnij ppm na zestaw danych new i z menu kontekstowego wybierz polecenie *New (Nowy)*, a następnie *Topology (Topologia)*.

Otworzy się okno dialogowe kreatora *Create Topology Wizard*, które służy do tworzenia raportów błędów topologii geobazy (Ryc. 2).



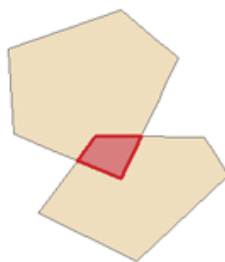
Ryc. 2. Okno dialogowe *Create Topology Wizard*

- 3.4. W pierwszym kroku kreatora topologii, w zakładce *Define*, z zakładki *Feature Classes* (Klasy obiektów) wybierz zbiór lito_new, który poddamy walidacji, a następnie kliknij przycisk *Next (Dalej)*.
- 3.5. W drugim kroku kreatora dodamy reguły topologiczne, które będą sprawdzane przez narzędzie topologii geobazy. W zakładce *Add Rules* (Dodaj reguły) kliknij przycisk z napisem *Click here to add a new rule* (Kliknij tutaj aby dodać nową regułę).
- 3.6. W polu *Feature Class 1* wybierz nazwę walidowanej klasy obiektów lito_new, a następnie w polu *Rule (Reguła)* z listy rozwijanej wybierz opcję *Must Not Have Gaps (Area)* (Nie może zawierać luk). Wybrana reguła będzie przeszukiwała zbiór lito_new pod kątem występowania pomiędzy poligonami pustek (dziur) (Ryc. 3).



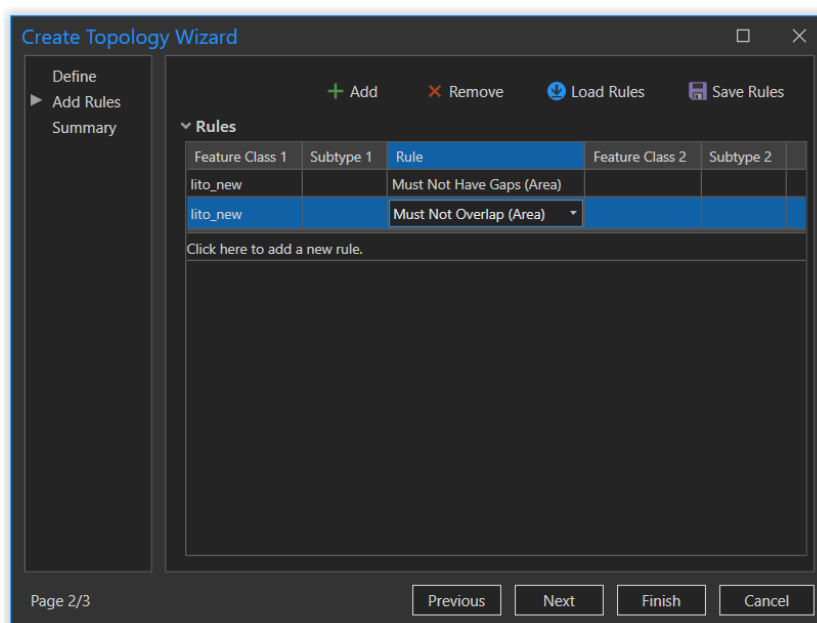
Ryc. 3. Błąd topologii polegający na obecności luki pomiędzy trzema poligonami

- 3.7. Dodamy jeszcze jedną regułę sprawdzającą. Tym razem kliknij przycisk z zielonym krzyżykiem i napisem *Add (Dodaj)*.
- 3.8. W polu *Feature Class 1* ponownie wybierz nazwę klasy obiektów *lito_new*, a następnie w polu *Rule (Reguła)* z listy rozwijanej wybierz regułę *Must Not Overlap (Area)* (*Nie może pokrywać się z*). Ta reguła z kolei będzie miała za zadanie sprawdzić, czy w zbiorze *lito_new* istnieją poligony, które nachodzą na siebie tworząc „zakładki” (Ryc. 4).



Ryc. 4. Błąd topologii polegający na miejscowym pokrywaniu się dwóch poligonów (poligony mają część wspólną)

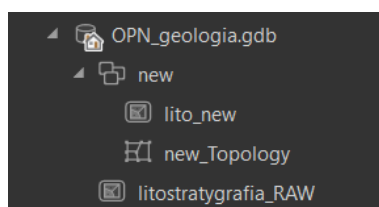
Teraz nasze okno wyboru reguł topologicznych powinno wyglądać tak jak na Ryc. 5. Kolejność reguł nie jest istotna.



Ryc. 5. Okno dialogowe *Create Topology Wizard* ze zdefiniowanymi wybranymi regułami topologicznymi

- 3.9. Naciskamy przycisk *Next (Dalej)*.
- 3.10. W trzecim i ostatnim kroku kreatora pozostaw domyślną nazwę raportu topologii `new_Topology` oraz domyślną tolerancję `0,001 m`, po czym naciśnij przycisk *Finish*.

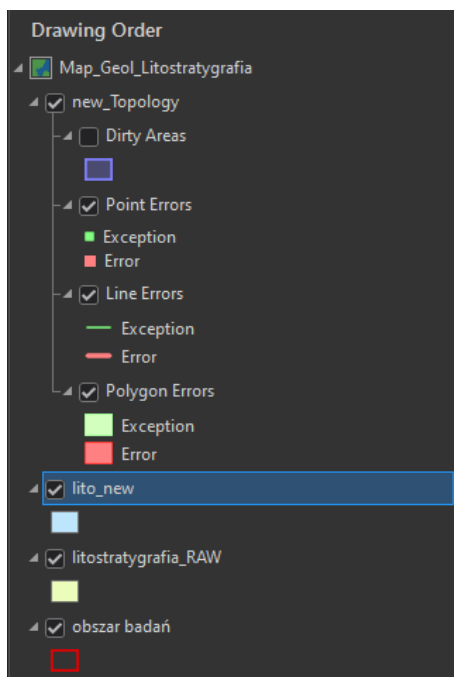
W geobazie `OPN_geologia`, w zestawie danych `new` zostanie utworzona nowa klasa mająca zdefiniowane poszukiwane błędy topologiczne klasy `lito_new` (Ryc. 6).



Ryc. 6. Geobaza `OPN_geologia` z utworzonym w zestawie danych `new` raportem topologii `new_Topology`

- 3.11. W oknie *Catalog* klikamy topologię `new_Topology` prawym przyciskiem myszy (ppm) i z menu kontekstowego wybieramy polecenie *Add To Current Map (Dodaj do aktualnej mapy)*.

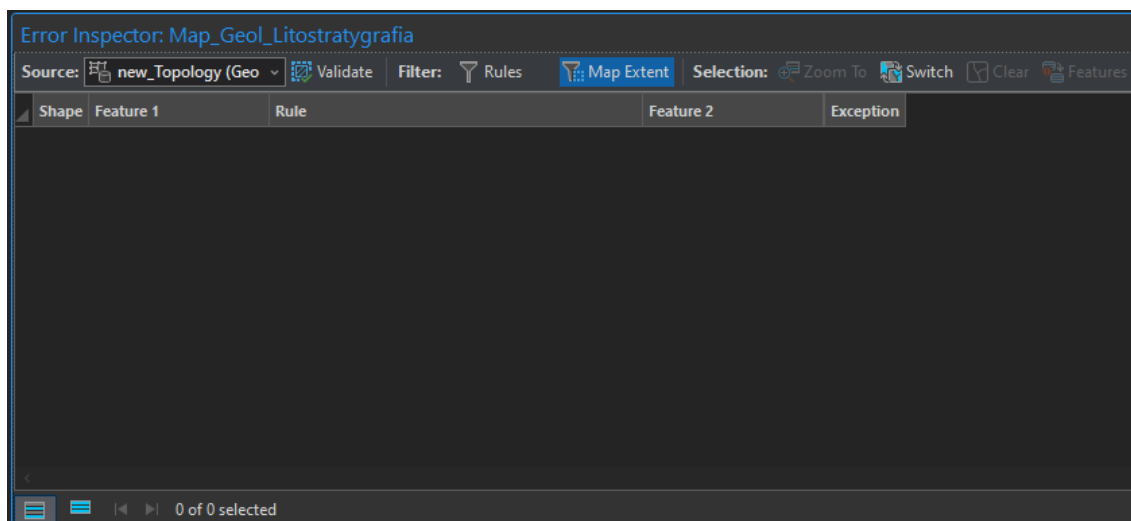
Do mapy 1.5. `Map_Geol_Litostratygrafia` zostaje dodana warstwa topologii geobazy `new_Topology` (Ryc. 7). Jak widać, składa się ona z czterech symbolizacji pokazujących błędy elementów o różnej geometrii: `Dirty Areas` (obszary, które nie zostały zweryfikowane), `Point Errors` (błędy punktowe), `Line Errors` (błędy liniowe) oraz `Polygon Errors` (błędy poligonowe). Wraz z nimi dodana została klasa, która poddawana będzie analizie topologii i poprawie błędów – czyli `lito_new`.



Ryc. 7. Zawartość panelu *Contents*; widoczna jest klasa poddawana analizie topologicznej *lito_new* oraz warstwa topologii bazy danych *new_Topology*

- 3.12. Będziemy teraz zajmowali się poprawą błędów geometrii klasy *lito_new*. Usuń z panelu *Contents* warstwę *litostratygrafia_RAW*. Nie będzie nam już potrzebna.
- 3.13. Aby przejrzeć błędy topologii warstwy *lito_new* przejdźmy do wstążki *Edit* (*Edycja*).
- 3.14. Jeśli to konieczne uaktywnij narzędzia edycji *Edit*.
- 3.15. W grupie *Manage Edits* (*Zarządzanie edycją*), w polu, w którym widoczny jest napis *No Topology*, z menu rozwijanego wybierz opcję *new_Topology* (Geodatabase). Włączy ona narzędzia analizy topologii geobazy.
- 3.16. W grupie *Manage Edits* kliknij narzędzie *Error Inspector* (*Inspektor błędów*).

Poniżej mapy zostanie otwarte nowe okno *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia* (Ryc. 8). Inspektor błędów ma formę tabeli i służy do przeglądania błędów topologicznych oraz do ich poprawiania.

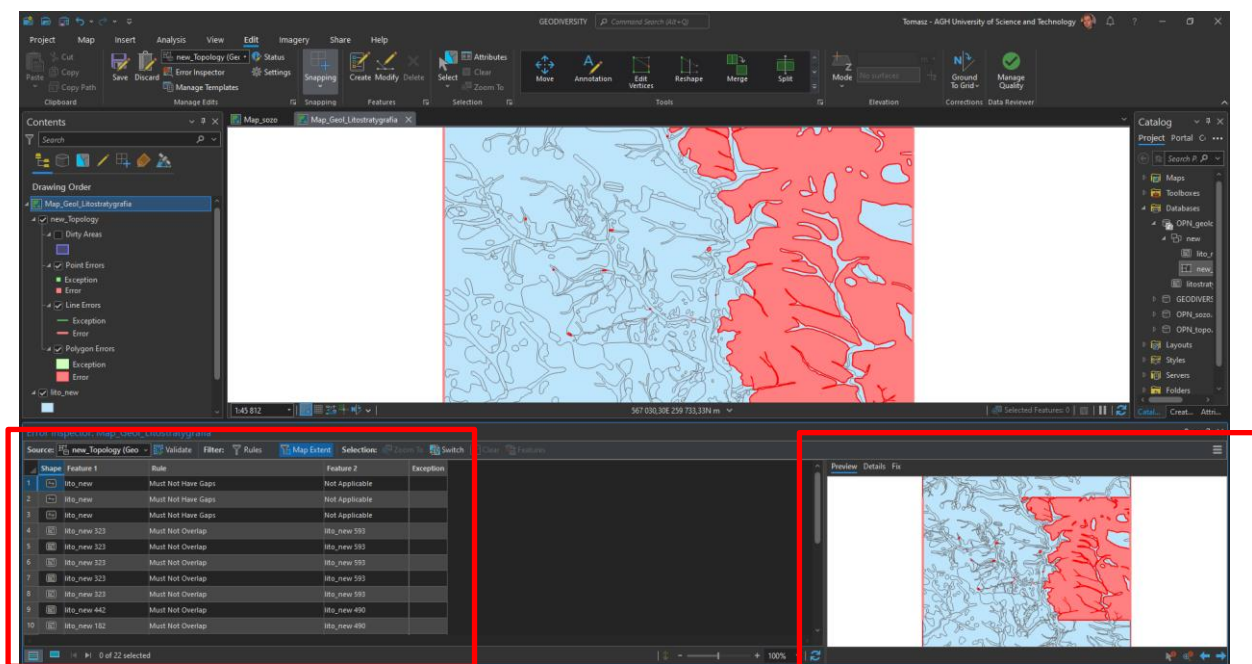


Ryc. 8. Okno analizatora błędów topologicznych geobazy

3.17. Aby przejrzeć istniejące błędy geometrii w oknie analizatora błędów *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia* uruchom narzędzie *Validate* (Waliduj).

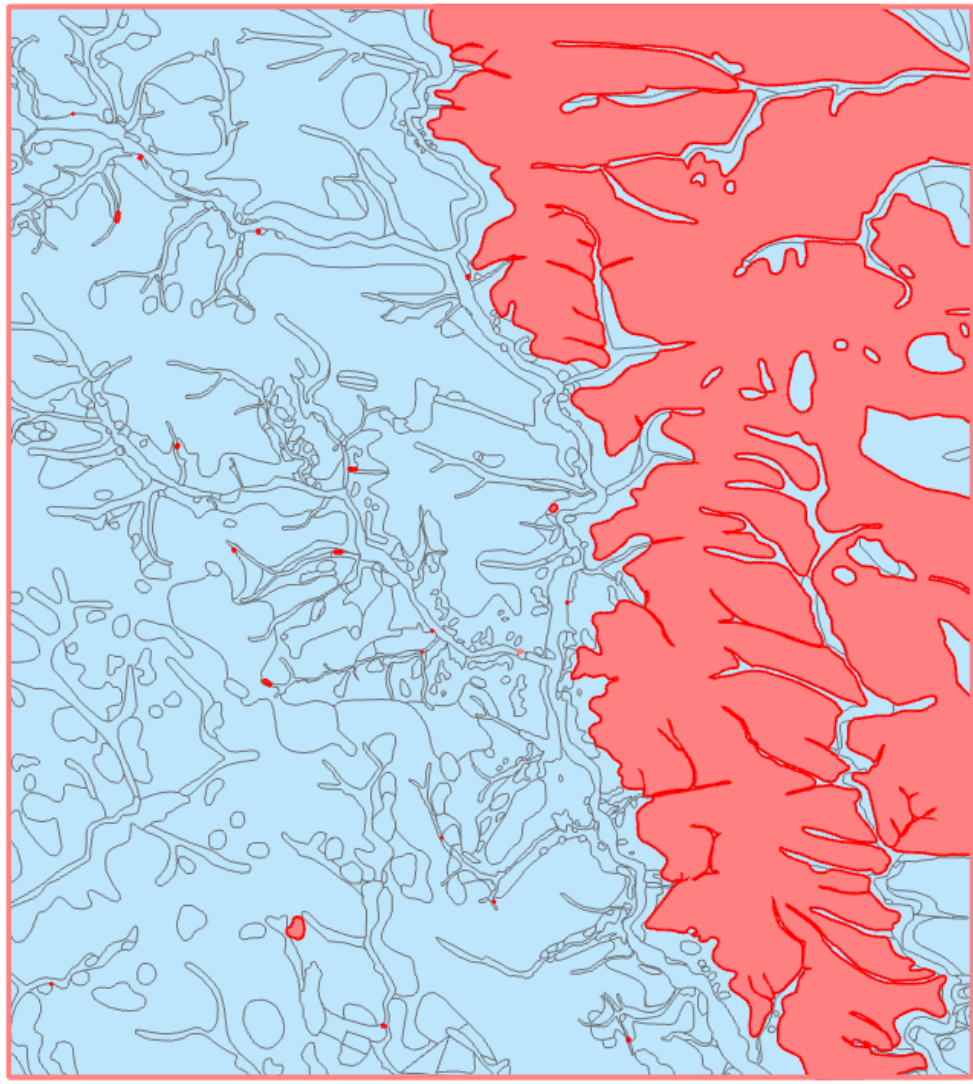
Na głównej scenie mapy pojawiają się warstwy błędów topologicznych. W naszym przypadku będą to wyłącznie wizualizacje błędów „*Must Not Have Gaps*” i „*Must Not Overlap*” dotyczące poligonów.

Okno *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia* składa się teraz z tabeli błędów (po lewej) oraz okna podglądu i poprawy błędów (po prawej) (Ryc. 9).



Ryc. 9. Okno aplikacji ArcGIS Pro z widocznym oknem *Error Inspector* służącym do obsługi błędów topologicznych; zaznaczono tabelę błędów (po lewej) oraz okno podglądu i poprawy błędów (po prawej)

Scena zawiera teraz mapę z widocznymi błędami topologii poligonów (Ryc. 10).



Ryc. 10. Zbiór `new_Topology`; na czerwono wskazywane są odnalezione błędy topologii poligonów

Skorzystamy teraz z tabeli błędów dostępnej w lewej części okna *Error Inspector*: 1.5. *Map_Geol_Litostratygrafia* (Ryc. 11). W kolejnych wierszach widoczne są wykryte błędy geometrii poligonów. Kolumna *Rule* pokazuje rodzaj znalezionego błędu. Jak widać narzędzie znalazło 23 artefakty topologiczne. W następnym kroku ćwiczenia zajmiemy się ich poprawą.

Error Inspector: Map_Geol_Litostratygrafia

Source: new_Topology (Geo) Validate Filter: Rules Map Extent Selection: Zoom To Switch Clear Features

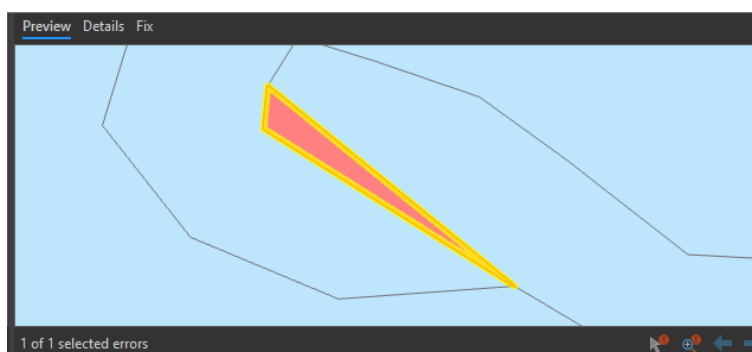
Shape	Feature 1	Rule	Feature 2	Exception
1	lito_new	Must Not Have Gaps	Not Applicable	
2	lito_new	Must Not Have Gaps	Not Applicable	
3	lito_new 323	Must Not Overlap	lito_new 593	
4	lito_new 442	Must Not Overlap	lito_new 490	
5	lito_new 182	Must Not Overlap	lito_new 490	
6	lito_new 297	Must Not Overlap	lito_new 337	
7	lito_new 300	Must Not Overlap	lito_new 398	
8	lito_new 300	Must Not Overlap	lito_new 596	
9	lito_new 398	Must Not Overlap	lito_new 596	

1 of 23 selected

Ryc. 11. Okno *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia* ze spisem błędów topologicznych i wybranym błędem *lito_new 442*

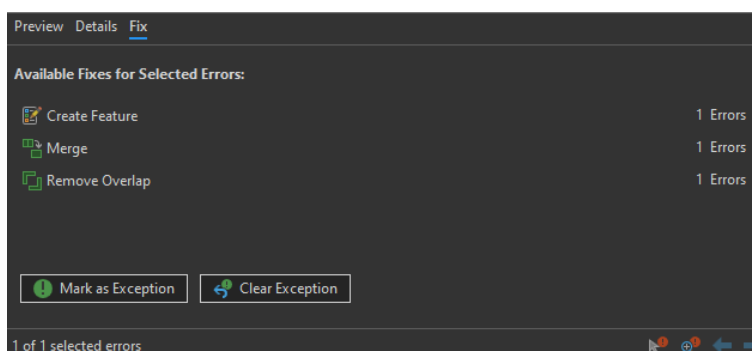
4. Poprawa błędów topologii

Wybierając wiersz tabeli błędów zmienia się widok mapy dostępnej zakładce *Preview* (*Podgląd*). W prawej części okna *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia* prezentowana jest geometria błędu (Ryc. 12).



Ryc. 12. Wizualizacja błędu *lito_new 442*; błąd polega na istnieniu części wspólnej dwóch sąsiednich poligonów

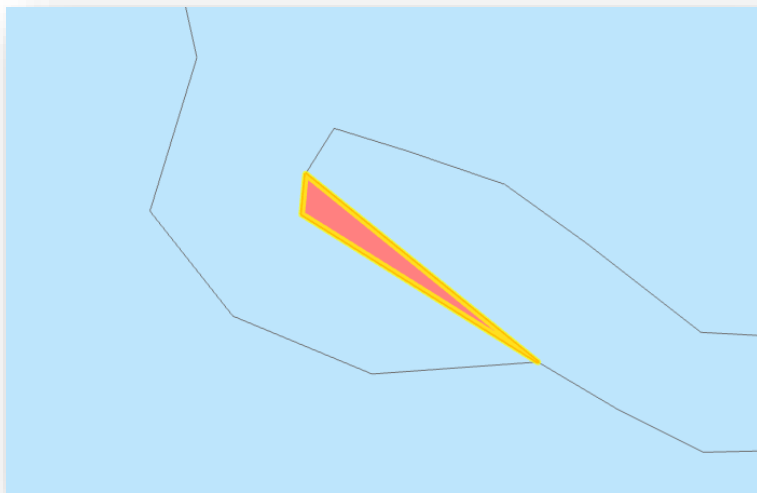
W zakładce *Fix* (*Naprawa*) znajdują się narzędzia, dzięki którym będziemy mogli poprawić wykryte defekty (Ryc. 13).



Ryc. 13. Narzędzia, dzięki którym można naprawić błędy geometrii poligonów

Nie wszystkie błędy będziemy naprawiać. Jeśli raport zwrócił błąd, który w rzeczywistości błędem nie jest (np. zewnętrzne krawędzie zakresu całej klasy zawsze raportowane są jako luki), możemy go zatwierdzić za pomocą przycisku *Mark as Exception* (*Zamarkuj jako wyjątek*) (Ryc. 13). Zaakceptowanie albo naprawienie błędu usuwa go z listy błędów

- 4.1. Mając wybrany błąd `lito_new 442` w poleceniach dostępnych w górnej części okna kliknij *Zoom To (Powiększ do)*. Scena mapy zostanie powiększona do zaznaczonego błędu (Ryc. 14).



Ryc. 14. Scena mapy powiększona do zakresu błędu `lito_new 442`

Błąd `lito_new 442` jest typu „*Must Not Overlap*”, a więc polega na nałożeniu granic jednego poligonu na drugi.

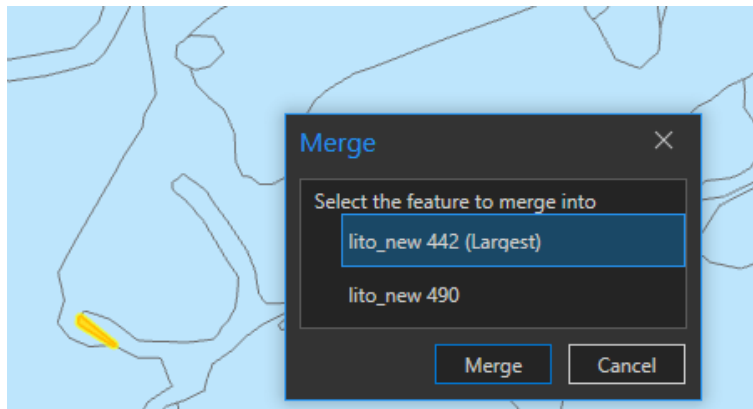
- 4.2. Przejdź do zakładki *Fix (Naprawa)*. Mamy tu do dyspozycji trzy narzędzia (Ryc. 13):
- *Create Feature* (ewentualne użycie go utworzy pomiędzy istniejącymi poligonami nowy poligon),
 - *Merge* (połączy istniejącą zakładkę z jednym poligonem, a z drugiego ją usunie),
 - *Remove Overlap* (usunie zakładkę z obu poligonów powodując powstanie luki – a więc błędu drugiej sprawdzanej reguły topologicznej – *Must Not Have Gaps (Area)*).

Jak widać, w naszym przypadku sensowne jest wyłącznie użycie narzędzia *Merge*. Naprawa błędu będzie więc polegała na włączeniu zaznaczonej „zakładki” tylko do jednego z dwóch sąsiadujących z nią poligonów – z prawej albo z lewej strony zaznaczonego błędu.

UWAGA

Jeśli zakres powiększenia mapy nie pozwala Ci zdecydować, do którego poligonu dołączyć „zakładkę” błędu, do orientacji wykorzystaj numery (klucze podstawowe) poligonów. Sprawdź klucz podstawowy obu poligonów i zapamiętaj numer tego, z którym „zakładka” ma zostać połączona.

- 4.3. Wybierz narzędzie *Merge*. Na scenie pojawi się małe okno dialogowe *Merge*, w którym musimy zdecydować, do którego poligonu (lewego czy prawego) ma zostać dołączona „zakładka” (Ryc. 15). Kliknięcie na numer poligonu wizualizuje jego położenie.

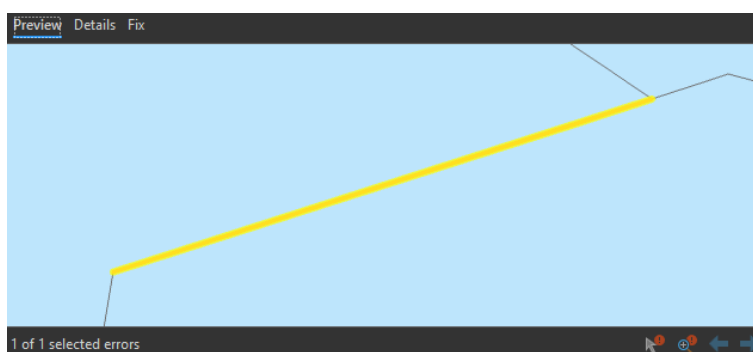


Ryc. 15. Okno dialogowe *Merge* z wyborem poligonu, do którego ma zostać dołączona „zakładka”

- 4.4. W naszym przypadku błąd `lito_new 442` powinien raczej być dołączony do poligonu prawego (widocznej doliny), dlatego zaznacz go na liście, a następnie kliknij przycisk *Merge*.

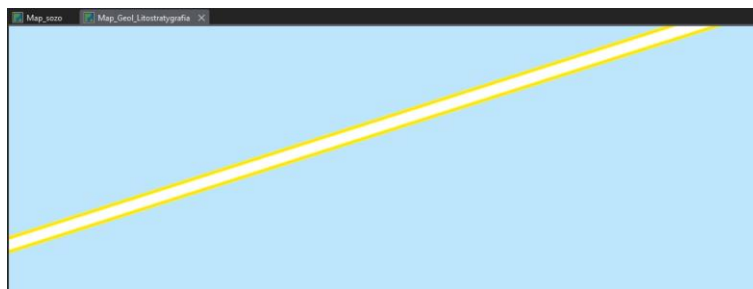
Poprawiony błąd znika z tabeli błędów okna *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia*. Możemy teraz przejść do poprawy następnych błędów.

- 4.5. W tabeli błędów okna *Error Inspector: 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia* zaznacz błąd typu „*Must Not Have Gap*” (Nie może zawierać luki) widoczny na karcie *Preview* w postaci wąskiego otworu pomiędzy poligonami (Ryc. 16).



Ryc. 16. Błąd typu „*Must Not Have Gap*”; tworzy go wąska luka znajdująca się pomiędzy sąsiadującymi poligonami

- 4.6. W poleceniach dostępnych w górnej części okna kliknij polecenie *Zoom To* (Powiększ do) (Ryc. 17).

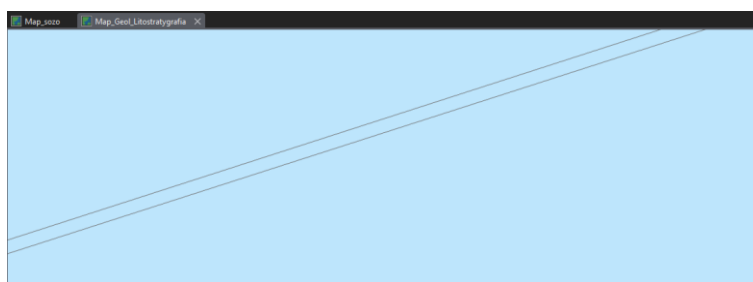


Ryc. 17. Powiększenie mapy z widocznym otworem pomiędzy poligonami leżącymi od niego na NW i SE

Musimy naprawić błąd w ten sposób, że w jego miejscu utworzymy nowy poligon, a następnie dołączymy go do jednego z występujących obok poligonów (położonych na NW lub SE od istniejącego otworu).

- 4.7. Przejdź do zakładki *Fix*. Tym razem dostępne jest tu wyłącznie jedno narzędzie naprawy – *Create Feature (Utwórz obiekt)*. Naciśnij przycisk *Create Feature*.

W szczelinie zostanie utworzony nowy poligon (**Ryc. 18**).



Ryc. 18. Poligon utworzony w szczelinie pomiędzy poligonami położonymi na NW i SE od wcześniej istniejącej dziury

- 4.8. Jeśli klikniemy na utworzonym poligonie to przekonamy się, że poza systemowymi atrybutami `OBJECTID`, `Shape_Length` i `Shape_Area` nie ma on zdefiniowanych żadnych atrybutów (**Ryc. 19**).

Pop-up

lito_new (1)

<Null>

lito_new - <Null>

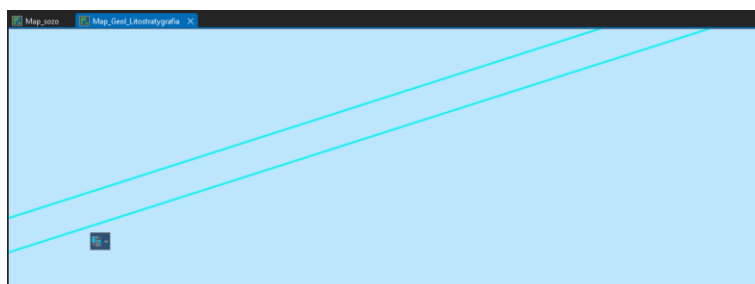
OBJECTID	600
OPIS_WYDZ	<Null>
LITOLOGIA	<Null>
JED_CHRON	<Null>
KOD_CHRONO	<Null>
SYMB_WYDZ	<Null>
KOD_GEN	<Null>
GENEZA	<Null>
KOD_FORM	<Null>
FORMA_TER	<Null>
NR_TERASU	<Null>
kod	<Null>
kod2	<Null>
NAZWA	<Null>
weryfikacj	<Null>
ID_geologi	<Null>
Centroid_X	<Null>
Centroid_Y	<Null>
Shape_Length	65,689,804
Shape_Area	0,450,093

1 of 1 558 778,71E 259 974,60N m

Ryc. 19. Opis atrybutowy poligonu utworzonego w luce

Utworzony poligon tak naprawdę nie jest nam potrzebny. Połączymy go teraz z jednym z otaczających go poligonów.

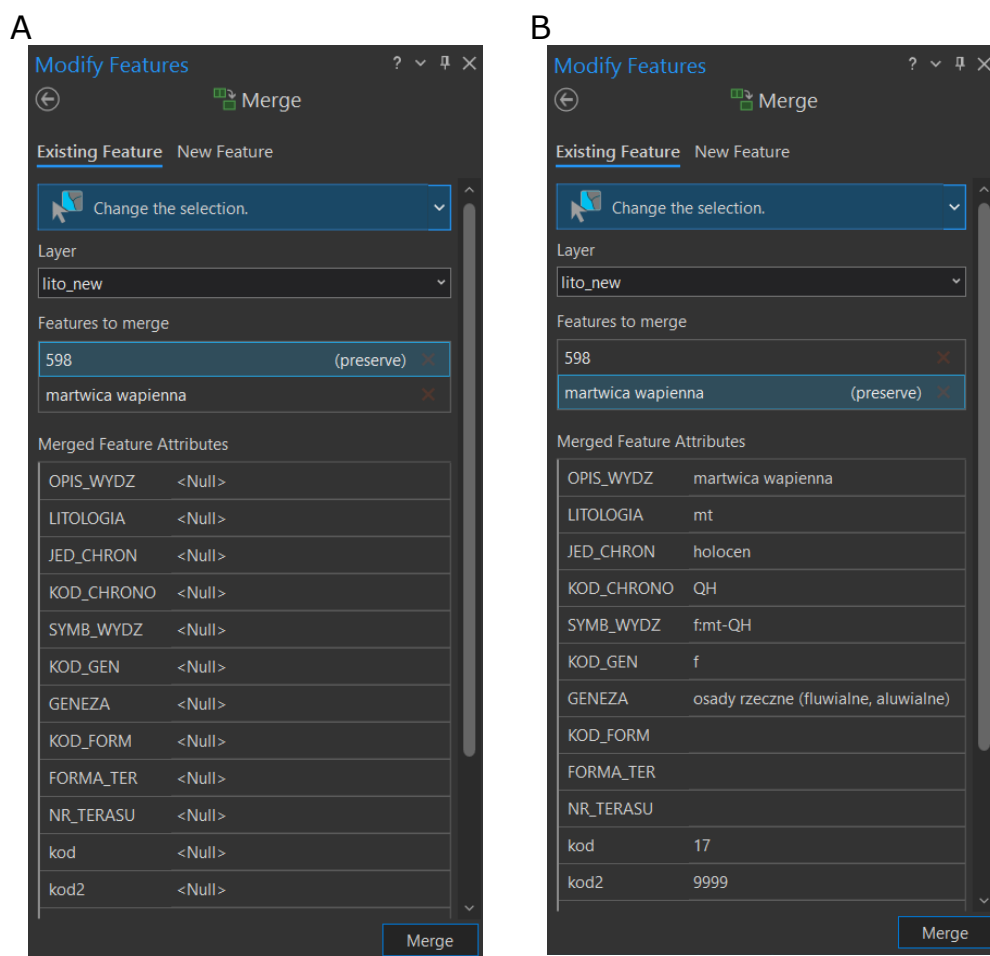
- 4.9. Przejdź do wstążki *Edit* i wybierz narzędzie *Select*, a następnie wybierz świeżo utworzony poligon oraz (z naciśniętym przyciskiem *Shift*) poligon położony na SE od niego (**Ryc. 20**).



Ryc. 20. Zaznaczone dwa sąsiadujące poligony przygotowane do ich połączenia

- 4.10. Na wstążce *Edit*, w grupie *Tools (Narzędzia)* wybierz narzędzie *Merge (Połącz)*.
- 4.11. Pojawi się panel narzędzia *Modify Features (Modyfikacja obiektów)* – *Merge*. Musimy teraz wybrać atrybuty którego z łączonych poligonów mają zostać przypisane poligonowi wynikowemu (po połączeniu). Jak widać (**Ryc. 21A**), poligon 598 (poligon luki) ma wartości wszystkich atrybutów puste (*Null*),

zaś poligon `martwica wapienna` (poligon na SE od luki) ma wartości atrybutów poprawnie zdefiniowane (Ryc. 21B). Wybierzemy więc aby nowy poligon miał wartości atrybutów przepisane z poligonu `martwica wapienna`.



Ryc. 21. Panel narzędzia *Modify Features* – *Merge*; decyzja o wyborze atrybutów, jakie mają być przypisane do połączonego poligonu; A – poligon 598 (poligon luki) ma wartości wszystkich atrybutów puste (Null), B – poligon `martwica wapienna` (poligon na SE od luki) ma zdefiniowane wartości atrybutów

4.12. W analogiczny sposób należy poprawić wszystkie błędy topologiczne.

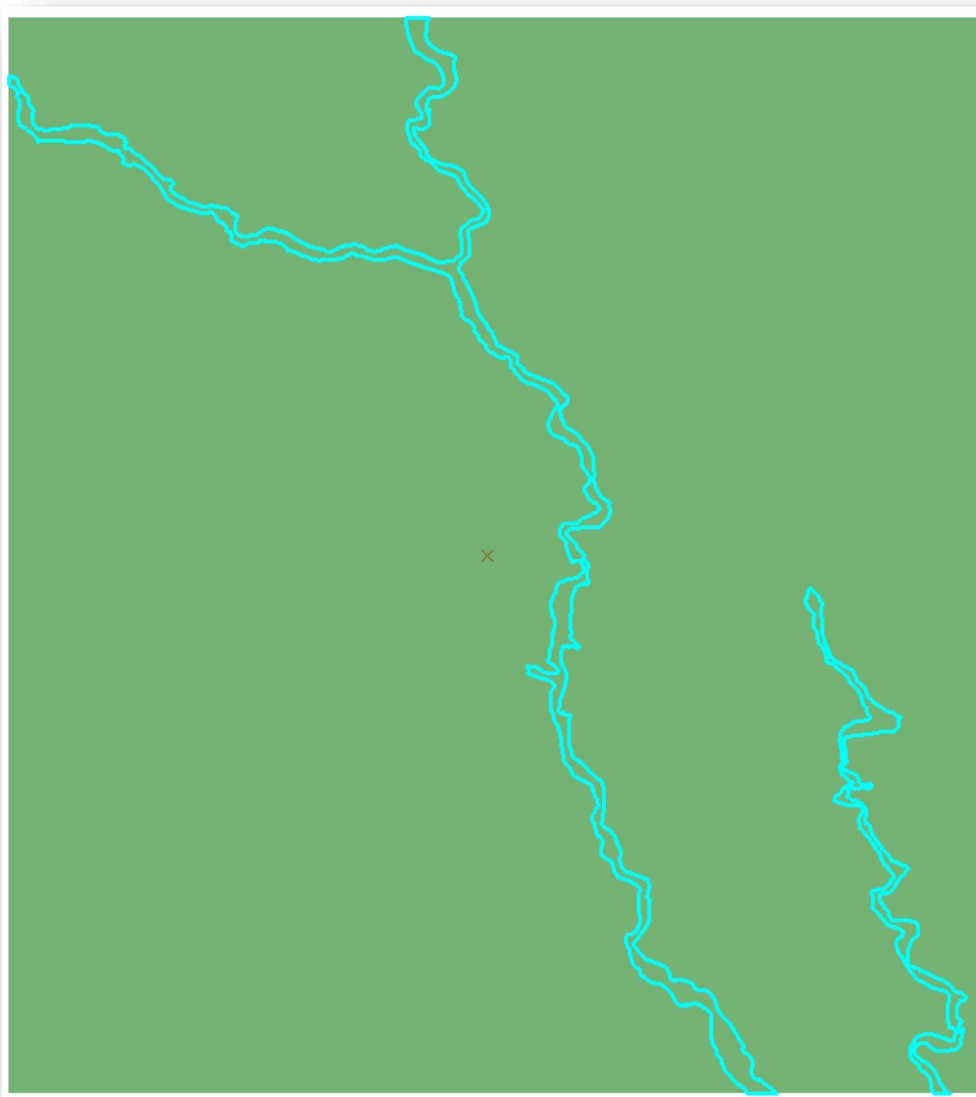
UWAGI

- Niektóre błędy (np. `lito_new 300`) wymagają działań niestandardowych (w tym przypadku użycia narzędzia *Remove Overlap*). Zawsze musisz być przekonany do tego, z którym poligonem będą łączone „zakładki”. Pomocne tu będzie sprawdzenie `OBJECTID` sąsiadujących poligonów. Można to zrobić korzystając z narzędzia *Explore* na karcie *Map*.
- Jeżeli błąd poligonu wyspy `lito_new 153` nie uda się naprawić poprzez zwykłe użycie narzędzia *Merge*, należy przejść do narzędzi edycji, wyciąć dziurę w większym poligonie okalającym wyspę, a na koniec, w narzędziach naprawy topologii utworzyć tam nowy obiekt.
- Największy obszar błędu (położony we wschodniej części mapy) należy połączyć z poligonem 593.
- Cały obszar klasy (z błędem *Must Not Have Gaps*) należy zamarkować jako wyjątek.

- 4.13. Po poprawieniu wszystkich błędów usuń z panelu *Contents* i z geobazy zbiór topologii `new_Topology`.

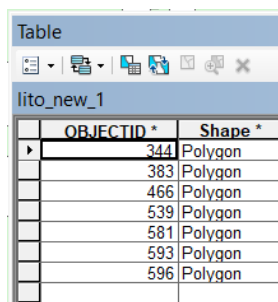
5. Rozdzielanie poligonów na pojedyncze płyty

Poprawiona klasa obiektów `lito_new` powstała w wyniku wycięcia fragmentu mapy litostratygraficznej w obszarze badań (narzędzie *Clip*). W wyniku tej operacji niektóre poligony, które pierwotnie (na mapie o większym zakresie przestrzennym) stanowiły jedną całość zostały geometrycznie pofragmentowane. Widzimy je teraz jako geometrycznie osobne wydzielania ale zaznaczenie jednego z nich pokazuje, że wciąż stanowią całości ze swoimi „braćmi”. Jest to wyraźnie widoczne w przypadku poligonu o nr 596 (Ryc. 22).



Ryc. 22. Nierozdzielony poligon o OBJECTID = 596 reprezentujący wydzielanie piaski i żwiru oraz mułki, gliny

Musimy takie poligony porozdzielać. Ryc. 23 zawiera spis wszystkich poligonów wymagających takiego działania.



OBJECTID *	Shape *
344	Polygon
383	Polygon
466	Polygon
539	Polygon
581	Polygon
593	Polygon
596	Polygon

Ryc. 23. Fragment tabeli atrybutowej klasy lito_new z listą nierozdzielonych poligonów

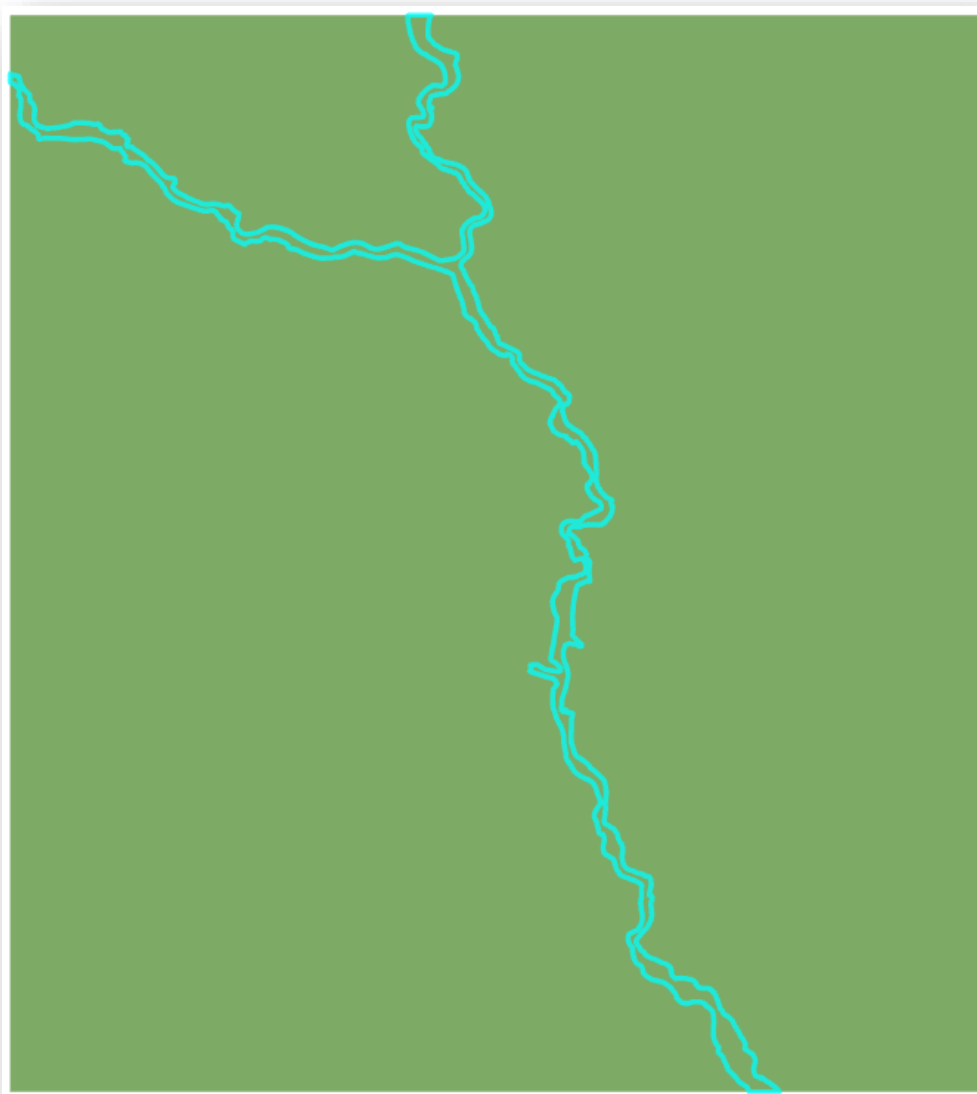
Aby rozdzielić takie poligony należy użyć narzędzia *Multipart To Singlepart* (Obiekty wieloczęściowe do obiektów jednoczęściowych). Narzędzie to tworzy klasę zawierającą elementy jednoczęściowe wygenerowane przez rozdzielanie wieloczęściowych elementów wejściowych.

- 5.1. W polu *Command Search* znajdującym się w górnej części okna aplikacji wpisz nazwę „Multipart” i naciśnij *Enter*. Kliknij następnie na wynik wyszukiwania *Multipart To Singlepart (Data Management)*.

Otworzy się okno *Geoprocessing (Geoprzetwarzanie)* z wybranym narzędziem *Multipart To Singlepart*.

- 5.2. Jako klasę wejściową narzędzia wprowadź *lito_new*. Klasę wyjściową zapisz w lokalizacji *OPN_geologia.gdb\new* i nadaj jej nazwę *lito_new_single*.
- 5.3. Po wypełnieniu okna dialogowego naciśnij przycisk *Run*.

Multipoligony klasy *lito_new* zostają rozdzielone na pojedyncze poligony (Ryc. 24).



Ryc. 24. Zbiór `lito_new_single` po rozdzieleniu multipoligonów na monopoligony

- 5.4. Usuń z panelu *Contents* i geobazy klasę `lito_new` zawierającą multipoligony.
- 5.5. Usuń z panelu *Contents* klasę `lito_new_single`.
- 5.6. W geobazie zmień nazwę klasy `lito_new_single` na `lito_new` i dodaj ją na scenę mapy.
- 5.7. Zachowaj zmiany w projekcie.

6. Symbolizacja w oparciu o wartości atrybutu

Jeśli to konieczne otwórz mapę 1.5. `Map_Geol_Litostratygrafia`.

- 6.1. Sklasyfikuj zwalidowany zbiór `lito_new` ze względu na atrybut `kod`. W tym celu wybierz kartę *Feature Layer* (*Warstwa obiektów*) i w grupie *Drawing* klik-

nij na listę rozwijaną narzędzia *Symbology*. Z listy wybierz opcję *Unique Values* (*Unikalne wartości*) pozwalającą na kategoryzację symboliki obiektów w zależności od unikalnych wartości zdefiniowanego atrybutu (**Ryc. 25**).



Ryc. 25. Warstwa `lito_new`; symbolizacja w oparciu o unikalne wartości atrybutu `kod`

Przy symbolizacji poligonów wydzielen litostratygraficznych będziemy starali się używać standardowych geologicznych szrafur. Skorzystamy z systemowego stylu `Geology_24K` firmy ESRI. Zmodyfikowane style poszczególnych wydzielen zapiszemy do utworzonej projektowej biblioteki stylów o nazwie `OPN.stylex`. Będzie je można w przyszłości wykorzystać do symbolizacji warstw w dowolnych mapach, layoutach i projektach.

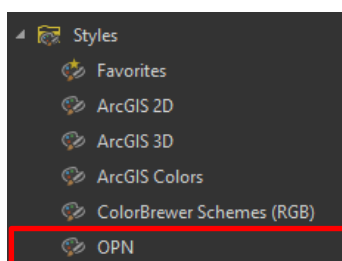
7. Tworzenie własnego pliku stylów

Style to kolekcje symboli i innych elementów map, które pomagają tworzyć spójność w powiązanych produktach mapowych lub instytucjach. W projektach ArcGIS Pro można

tworzyć własne style. W widoku *Catalog* można tymi stylami zarządzać, np. kopiować do niego elementy stylu z innych stylów projektu lub bezpośrednio tworzyć nowe elementy stylu. Tworząc styl, wybieramy lokalizację pliku, w którym chcemy go zapisać. Następnie możemy uzyskać dostęp do stylu z tej lokalizacji w innych projektach.

- 7.1. Aby utworzyć nowy styl w projekcie kliknij kartę *Insert (Wstawianie)*. W grupie *Styles* kliknij *New (Nowy)*, a następnie *New Style (Nowy styl)*. W folderze projektowym `\GEODIVERSITY\` utwórz podfolder `\STYLE\`, wejdź do niego, a następnie wpisz nazwę nowego stylu `OPN` i kliknij *Save (Zapisz)*.

Utworzony styl `OPN` pojawi się w panelu *Catalog* i zakładce *Styles* naszego projektu (Ryc. 26).



Ryc. 26. Styl `OPN` dodany do katalogu stylów projektu `GEODIVERSITY` (widok w panelu *Catalog*)

8. Pobieranie stylów systemowych z portalu ArcGIS Online

ArcGIS Pro posiada stosunkowo ubogi zasób systemowych stylów. Nie należy się tym jednak martwić, bowiem style o rozszerzeniu `.style` utworzone dla poprzednich wersji aplikacji ESRI (*ArcGIS for Desktop*) można bez problemu zaimportować do aplikacji ArcGIS Pro. Dotyczy to także plików stylów utworzonych przez użytkowników w swoich projektach ArcGIS Desktop. Importowanie stylu powoduje utworzenie wersji stylu ArcGIS Pro, która ma rozszerzenie `.stylx`.

Pliki stylów można zaimportować do projektów na trzy sposoby (Song, 2021):




- korzystając z posiadanych offline zasobów aplikacji ArcGIS Desktop (jeśli mamy jakieś zarchiwizowane style),
- z zasobów dostępnych online na stronie [Galerii stylów ESRI](#),
- z zasobów portalu ArcGIS Online.

Zaimportowany styl offline jest automatycznie zapisywany w folderze projektu i jest dodawany do projektu. Jeśli którykolwiek z symboli w zaimportowanych stylach odwołuje się do czcionek, przed zaimportowaniem stylu należy zainstalować te czcionki na komputerze lokalnym.

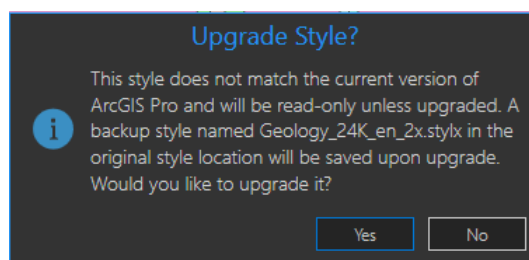
Style aplikacji ArcGIS Pro dodane do projektu z usługi ArcGIS Online stają się elementem projektu w bieżącym projekcie. Są one przechowywane w profilu użytkownika pod adresem [dysk]:\Users\[twoja_nazwa]\Documents\ArcGIS\OnlineStyles. Można je dodać z tej lokalizacji do innych projektów bez konieczności ponownego importowania. Podczas dodawania stylów internetowych do projektu zachowywany jest link do ich lokalizacji online. Nie są one kopiowane lokalnie.

Dodamy teraz do naszego projektu styl `Geology_24k` utworzony do symbolizacji map geologicznych dla aplikacji ArcGIS Desktop. Będziemy bazowali na symbolach tego stylu tworząc swoje symbolizacje wydzieleni litostratygraficznych klasy `lito_new`.

Aby dodać styl do projektu z usługi ArcGIS Online wykonaj następujące kroki:

- 8.1. Na wstążce kliknij kartę *Insert (Wstawianie)*. W grupie *Styles (Style)* kliknij *Add (Dodaj)*  i następnie *Add Style (Dodaj styl)* .
- 8.2. W oknie dialogowym *Add a style file (Dodaj plik stylu)*, w obszarze *Portal*  kliknij zawartość kolekcji ArcGIS Online.
- 8.3. W okienku *search* wpisz frazę `Geology_24K`, zaznacz wynik wyszukiwania a następnie wciśnij klawisz *Enter*.

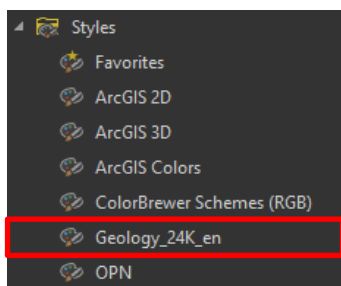
Styl zostanie pobrany na nasz komputer. Na koniec pojawia się okno dialogowe informujące nas o konieczności konwersji pobranego stylu `Geology_24K.style` do formatu ArcGIS Pro `Geology_24K.stylex` (Ryc. 27).



Ryc. 27. Komunikat informujący o konieczności aktualizacji pobranego stylu `Geology_24k.style` do formatu ArcGIS Pro

- 8.4. Kliknij przycisk *Yes* aby przekonwertować styl.

Przekonwertowany styl `Geology_24K_en.stylex` zostaje dodany do projektu (Ryc. 28).



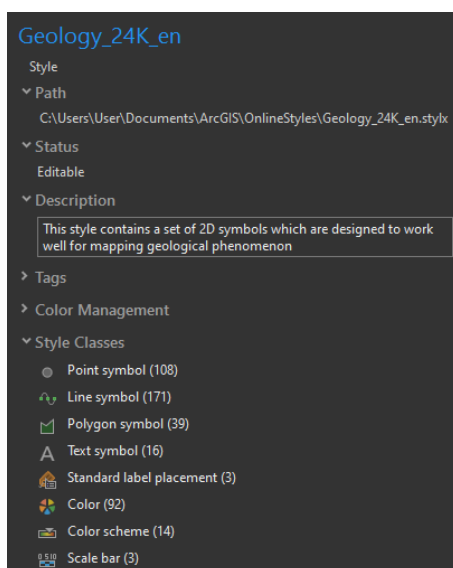
Ryc. 28. Styl *Geology_24k_en* dodany do katalogu stylów projektu GEODIVERSITY

9. Przeglądanie stylów za pomocą Menagera stylów

- 9.1. W panelu *Catalog*, na karcie *Styles* wybierz ppm styl *Geology_24k_en*, a następnie z menu kontekstowego wybierz polecenie *Manage Style*. (*Zarządzaj stylem*).

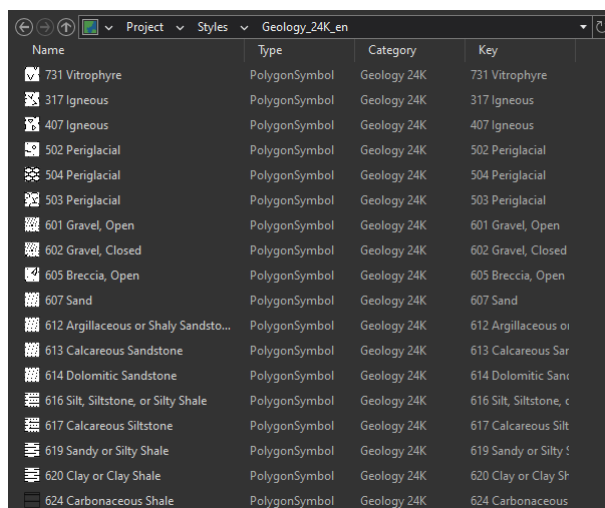
Otworzone zostaje okno *Catalog*, w którym możemy zapoznać się z symbolami zdefiniowanymi w przekonwertowanym pliku stylu *Geology_24K_en.stylex*.

Jak widać (Ryc. 29), plik stylów zawiera 108 symboli obiektów o geometrii punktowej, 171 symboli obiektów o geometrii liniowej, 39 symboli obiektów o geometrii poligonowej i inne.



Ryc. 29. Zawartość zaimportowanego pliku stylów *Geology_24K_en.stylex*

- 9.2. W oknie stylu *Geology_24K* wybierz style obiektów poligonowych (Ryc. 30).



Name	Type	Category	Key
731 Vitrophyre	PolygonSymbol	Geology 24K	731 Vitrophyre
317 Igneous	PolygonSymbol	Geology 24K	317 Igneous
407 Igneous	PolygonSymbol	Geology 24K	407 Igneous
502 Periglacial	PolygonSymbol	Geology 24K	502 Periglacial
504 Periglacial	PolygonSymbol	Geology 24K	504 Periglacial
503 Periglacial	PolygonSymbol	Geology 24K	503 Periglacial
601 Gravel, Open	PolygonSymbol	Geology 24K	601 Gravel, Open
602 Gravel, Closed	PolygonSymbol	Geology 24K	602 Gravel, Closed
605 Breccia, Open	PolygonSymbol	Geology 24K	605 Breccia, Open
607 Sand	PolygonSymbol	Geology 24K	607 Sand
612 Argillaceous or Shaly Sandstone	PolygonSymbol	Geology 24K	612 Argillaceous or
613 Calcareous Sandstone	PolygonSymbol	Geology 24K	613 Calcareous Sar
614 Dolomitic Sandstone	PolygonSymbol	Geology 24K	614 Dolomitic Sanc
616 Silt, Siltstone, or Silty Shale	PolygonSymbol	Geology 24K	616 Silt, Siltstone, c
617 Calcareous Siltstone	PolygonSymbol	Geology 24K	617 Calcareous Silt
619 Sandy or Silty Shale	PolygonSymbol	Geology 24K	619 Sandy or Silty
620 Clay or Clay Shale	PolygonSymbol	Geology 24K	620 Clay or Clay Sh
624 Carbonaceous Shale	PolygonSymbol	Geology 24K	624 Carbonaceous

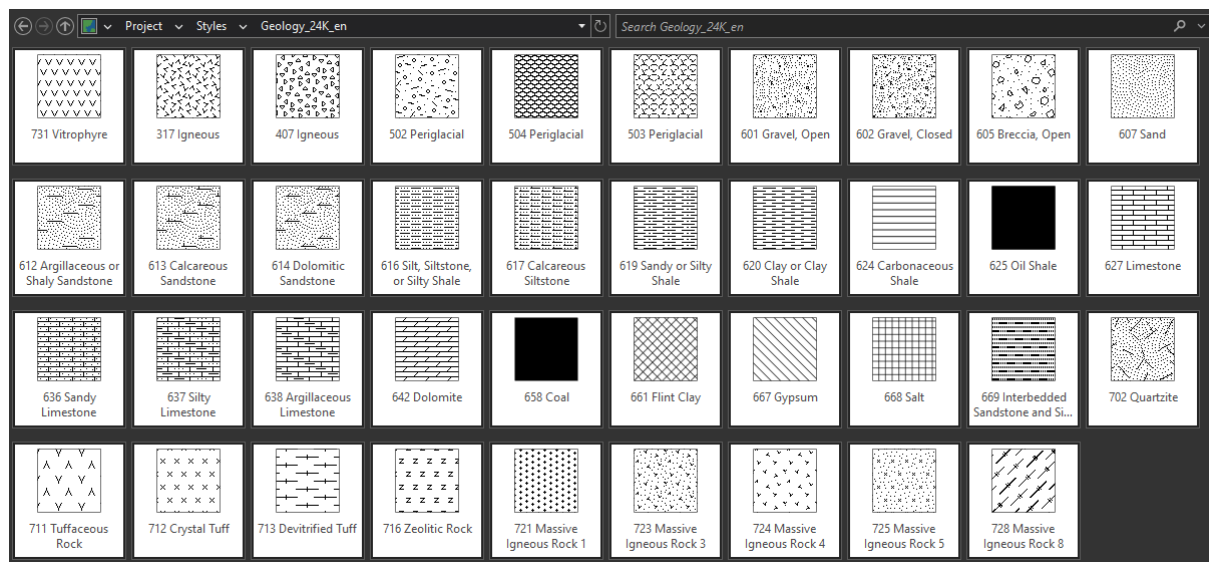
Ryc. 30. Spis styli dla obiektów poligonowych

- 9.3. Forma spisu widoczna na Ryc. 30 nie jest zbyt wygodna w użytku bo nie widać dokładnie obrazu stylu. Aby spis przekształcić w miniatury stylu kliknij przycisk *Display a thumbnail and other informations on tiles* dostępny w prawej dolnej części okna *Catalog* (Ryc. 31).



Ryc. 31. Zestaw przycisków okna *Catalog* umożliwiający zmianę sposobu wyświetlania elementów stylów

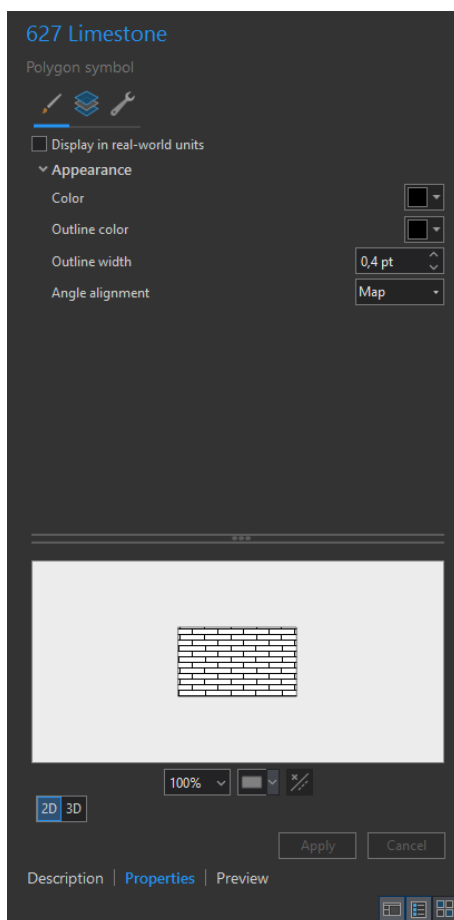
Zmiana widoku stylu na miniatury ułatwia przegląd dostępnych stylów (Ryc. 32).



Ryc. 32. Style służące do symbolizacji obiektów o geometrii poligonowej w widoku miniatur

- 9.4. Wybierz styl wapieni (627 Limestone), a następnie kliknij przycisk *Show/Hide Details Panel* (pierwszy przycisk z lewej widoczny na Ryc. 31).

Zmiana sposobu wyświetlania elementów pozwala na zapoznanie się ze szczegółami stylu (Ryc. 33).

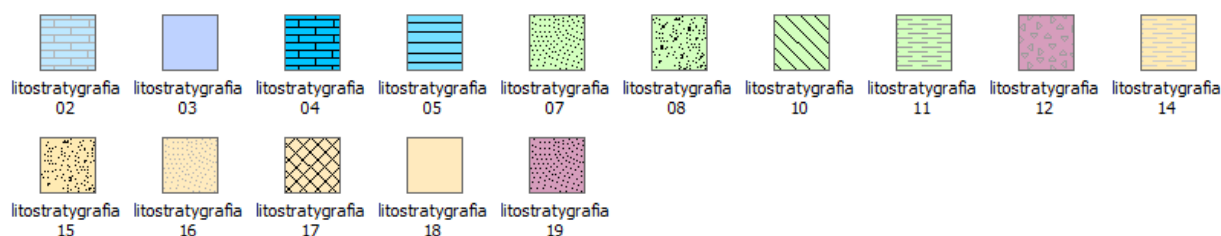


Ryc. 33. Szczegółowe informacje o elemencie stylu 627 Limestone

9.5. Po zapoznaniu się ze stylami stylu *Geology_24K_en* zamknij okno *Catalog*.


10. Nadanie wydzieleniom mapy litostratygraficznej symboliki

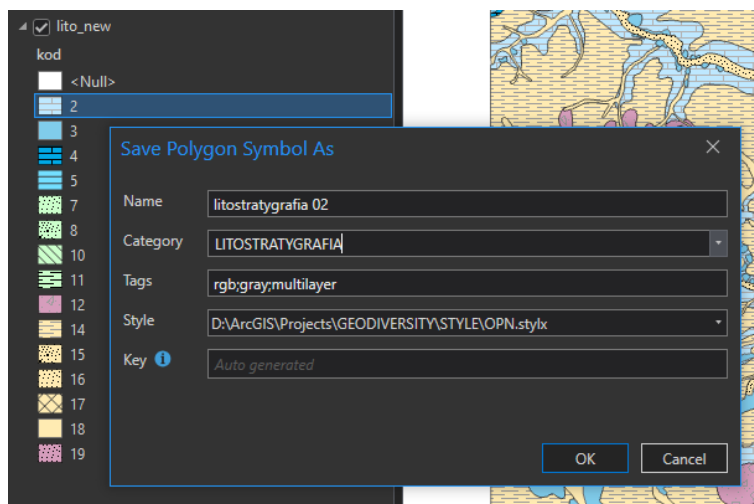
10.1. Korzystając ze stylów wbudowanych *Geology_24K_en* nadaj kategoriom warstwy *lito_new* symbolikę zgodną z Ryc. 34.



Ryc. 34. Wzory stylów wydzieleni warstwy *lito_new*

10.2. Po utworzeniu stylów musimy jeszcze zapisać je do wcześniej utworzonego pliku stylów *OPN.stylex*. W tym celu w panelu *Symbology* – *lito_new* klikaj kolejno

na poszczególne style warstwy `lito_new`, a następnie korzystając z menu dostępnego pod przyciskiem  wybieraj polecenie *Save symbol to style...* W okienku *Save Polygon Symbol As* (*Zachowaj symbol poligonowy jako*) (Ryc. 35), w polu *Style* wprowadź ścieżkę do pliku stylu `OPN.stylex`, kolejnym stylom nadawaj nazwy kategorii `LITOSTRATYGRAFIA` oraz nazwy stylów wg wzorca z Tab. 1.

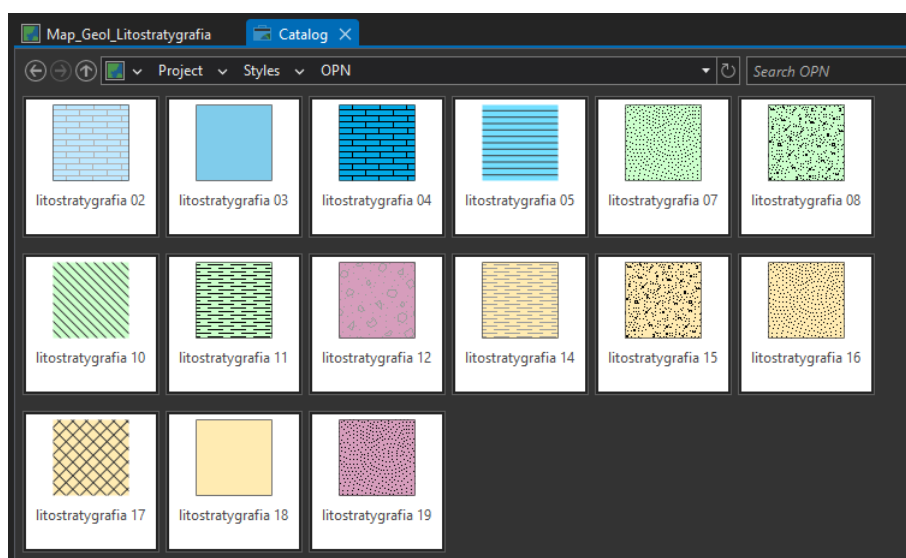


Ryc. 35. Okno dialogowe zapisu stylu do pliku stylu

Tab. 1. Nazwy stylów 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

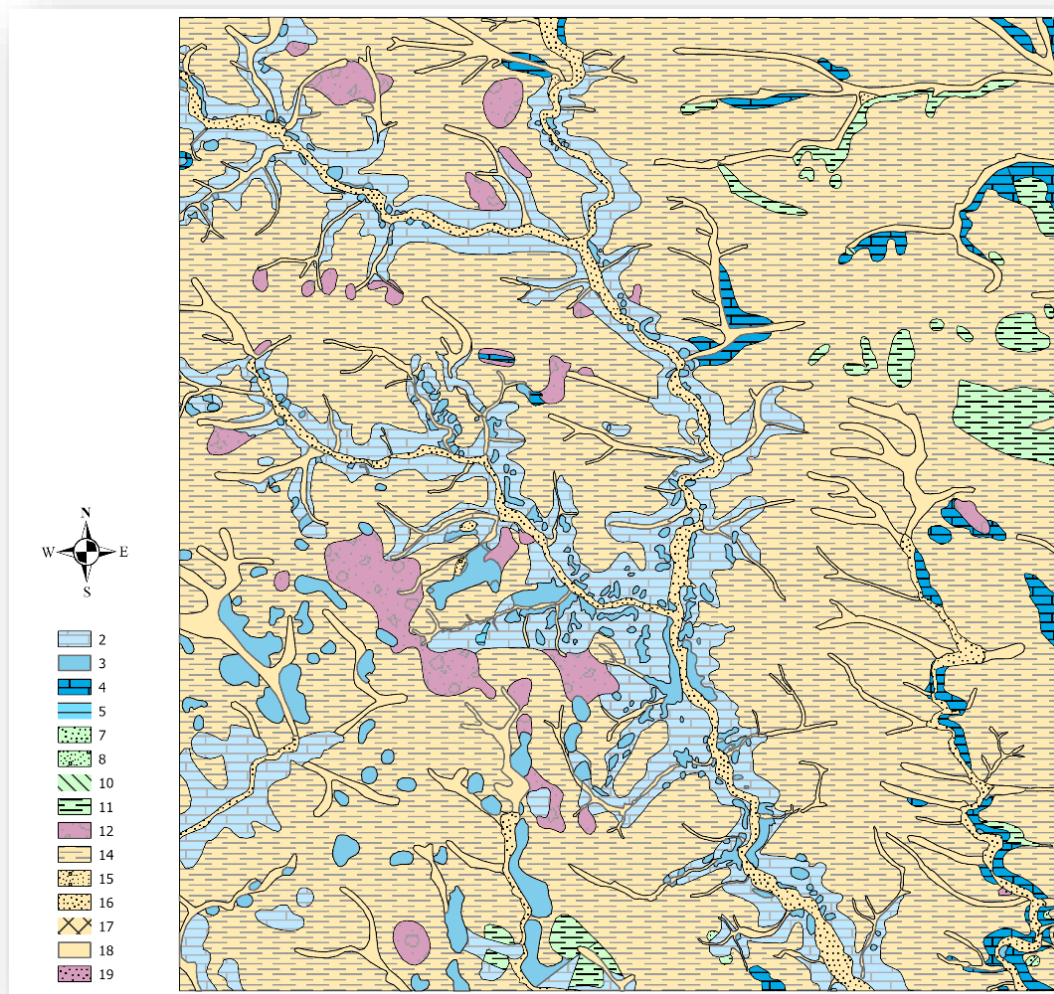
Wszystkie style zapisane w pliku stylu `OPN.stylex` będą odtąd widoczne w oknie *Menagera stylów*, w oknie *Catalog* (Ryc. 36). Będzie je teraz można użyć w dowolnym momencie i dla dowolnego zbioru danych, w dowolnym projekcie.



Ryc. 36. Zawartość pliku stylu OPN.stylex

- 10.3. Zduplikuj układ 1.3. Layout_Sozo. Zmień nazwę nowego układu na 1.5. Layout_Litostratygrafia.
- 10.4. W utworzonym układzie zmień zawartość ramki mapy z 1.3. Map_Sozo na 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia.
- 10.5. Dopracuj legendę układu.
- 10.6. Zmień skalę mapy na 1:68 000.
- 10.7. Jeśli to konieczne usuń z legendy kategorie All other values oraz nagłówki warstw i atrybutów, wg których kategoryzowano klasy obiektów.

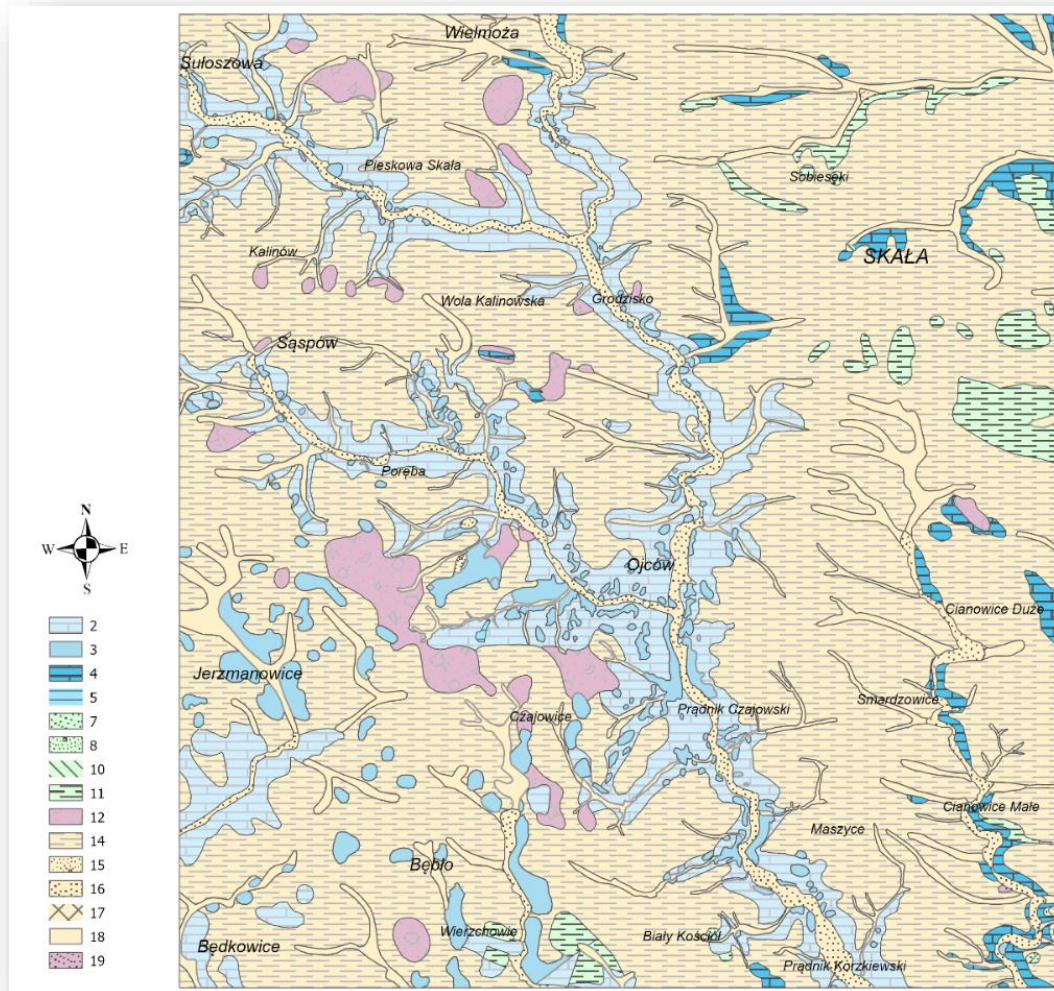
Układ obiektów litostratygrafii powinien mieć wygląd podobny do tego z [Ryc. 37](#).



Ryc. 37. Mapa litostratygraficzna OPN i jego okolic według **Płonczyńskiego (2000a, 2001)**, zmieni-
niona. Górna jura: 2 – wapnienie skaliste i uławiczone (nierozdzielone), 3 – wapnienie skaliste, 4 –
wapnienie ławicowe z krzemieniami, 5 – wapnienie margliste płytowe; górna kreda: 7 – piaski, 8 –
zlepienie, miejscami piaskowce wapniste i piaski, 10 – margle glaukonitowe, 11 – opoki z czertami,
wapnienie margliste i margle; paleogen: 12 – rumosze krzemienne i gliny zwietrzelinowe
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

- 10.8. Usuń z geobazy OPN_geologia klasę litostratygrafia_RAW, która zawiera dane sprzed walidacji. Nie będzie nam już potrzebna ponieważ mamy poprawioną klasę lito_new.
- 10.9. Zmień nazwę klasy lito_new na litostratygrafia.
- 10.10. Do mapy 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia dodaj warstwę toponimii.
- 10.11. Nadaj warstwie lito_new 15–40% przezroczystości.

Widok mapy litostratygraficznej z dołączoną warstwą toponimiczną przedstawia **Ryc. 38.**



Ryc. 38. Mapa litostratygraficzna OPN z dołączoną warstwą toponimiczną; legenda jak w Ryc. 37

- 10.12. Zamknij widoki mapy 1.5. Map_Geol_Litostratygrafia oraz układu 1.5. Layout_Litostratygrafia.
- 10.13. Zachowaj projekt.

Bibliografia

- ESRI. (2023). *Topology in ArcGIS*. ESRI. <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/topologies/topology-in-arcgis.htm>
- Płonczyński, J. (2000a). *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 Arkusz Skala (946)*. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Płonczyński, J. (2000b). *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 Arkusz Skala (946)*. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Płonczyński, J. (2001). Mapa geologiczna Ojcowskiego Parku Narodowego wraz z otuliną. *Badania Naukowe w Południowej Części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Materiały Konferencji – Referaty, Postery, Sesje Terenowe. Ojców 10-11 Maja 2001*, 73–76.
- Song, Z. (2021). *Importing Older Styles into ArcGIS Pro*. ESRI. <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/mapping/mapping/importing-older-styles-into-arcgis-pro/>