

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Georóżnorodność z ArcGIS Pro

Różnorodność obiektów poligonowych

Na podstawie liczby jednostek

Tomasz Bartuś

Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

<http://home.agh.edu.pl/bartus>
15.10.2025 11:28:00

Różnorodność obiektów poligonowych na podstawie liczby jednostek

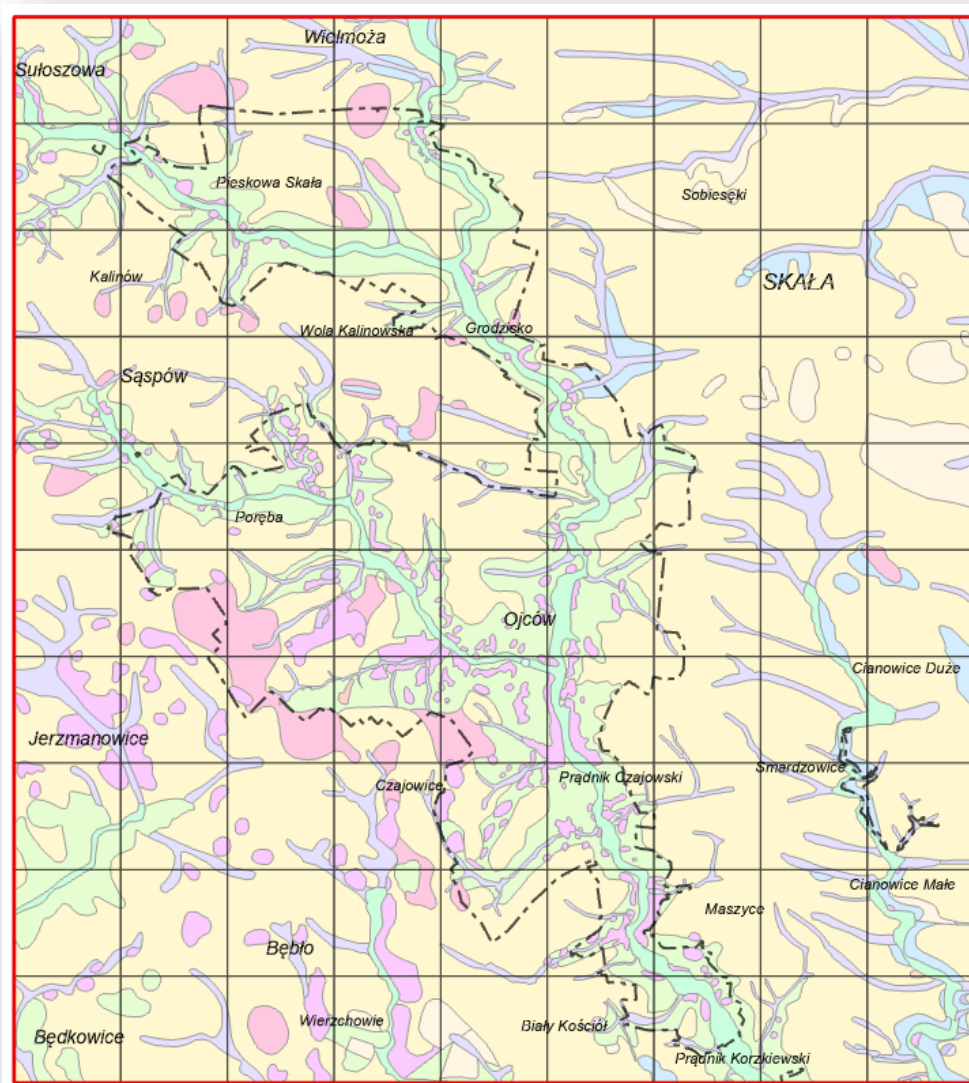
Policzenie liczby poligonów położonych w obrębie innych jednostek poligonowych (np. pól siatki analitycznej) nie powinno być zadaniem trudnym. Jak się jednak okazuje może powodować sporo problemów.

Ćwiczenie wymaga oprogramowania ArcGIS Pro.

1. Skopiowanie mapy dla badanego kryterium georóżnorodności

- 1.1. Otwórz aplikację ArcGIS Pro.
- 1.2. W panelu *Catalog* w karcie *Maps* skopiuj mapę 4.1. Map_RGLitoLt i następnie wklej ją w karcie *Maps*.
- 1.3. Zmień nazwę skopiowanej mapy na 4.2. Map_RGLitoLj (liczba jednostek).
- 1.4. Dodaj na scenę mapę 4.2. Map_RGLitoLj.
- 1.5. Jeśli to konieczne zmień w panelu *Contents* nazwę warstwy siatki analitycznej na `grid_1000` i zmień sposób jej symbolizacji na Single Symbol w stylu `Extent Hollow`.
- 1.6. Usuń etykietowanie warstwy `grid_1000`.

Mamy mapę gotową do obliczeń (**Ryc. 1**).



Ryc. 1. Mapa zmienności litofacjalnej z nałożoną sztuczną siatką analityczną o polach podstawowych w kształcie kwadratów o boku o długości 1000 m

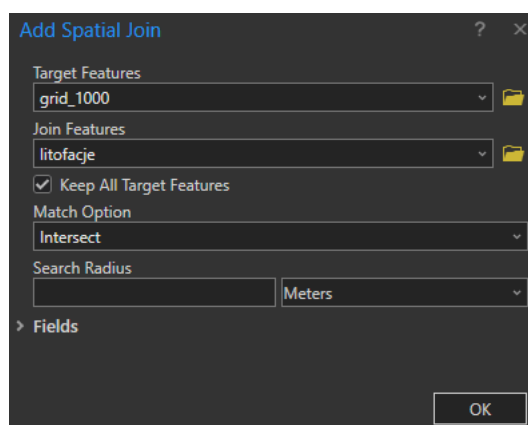
2. Liczba poligonów w polach siatek analitycznych (sposób błędny)

Przedstawię teraz narzucający się sposób obliczenia liczby poligonów w polach podstawowych. Niestety błędny. Jeśli przeanalizowałeś ten przypadek i rozumiesz na czym polega problem – przejdź do punktu 3.

Spróbujemy obliczyć liczbę poligonów w polach siatki analitycznej dokonując połączenia przestrzennego warstw litostratygrafii i siatki analitycznej.

- 2.1. W panelu *Contents* klikamy ppm warstwę siatki, w obrębie której będziemy liczyć poligony litofacji (u nas `grid_1000`) i z menu kontekstowego wybieramy *Joins and Relates (Połączenia i relacje)*, a następnie *Add Spatial Join (Dodaj połączenie przestrzenne)*.

- 2.2. W oknie dialogowym *Add Spatial Join* (*Dodaj połączenie przestrzenne*) w polu *Join Features* (*Połącz obiekty*) z listy rozwijanej wybieramy warstwę litofacje.
- 2.3. W polu *Match Options* (*Opcje obliczeń*) z menu rozwijanego wybieramy opcję *Intersect* (*Przecinanie*). Opcja ta oznacza, że obiekty poligonowe zostaną policzone, jeśli obiekt docelowy (u nas pole siatki analitycznej) choćby je przecina (Ryc. 2).



Ryc. 2. Okno dialogowe *Add Spatial Join*

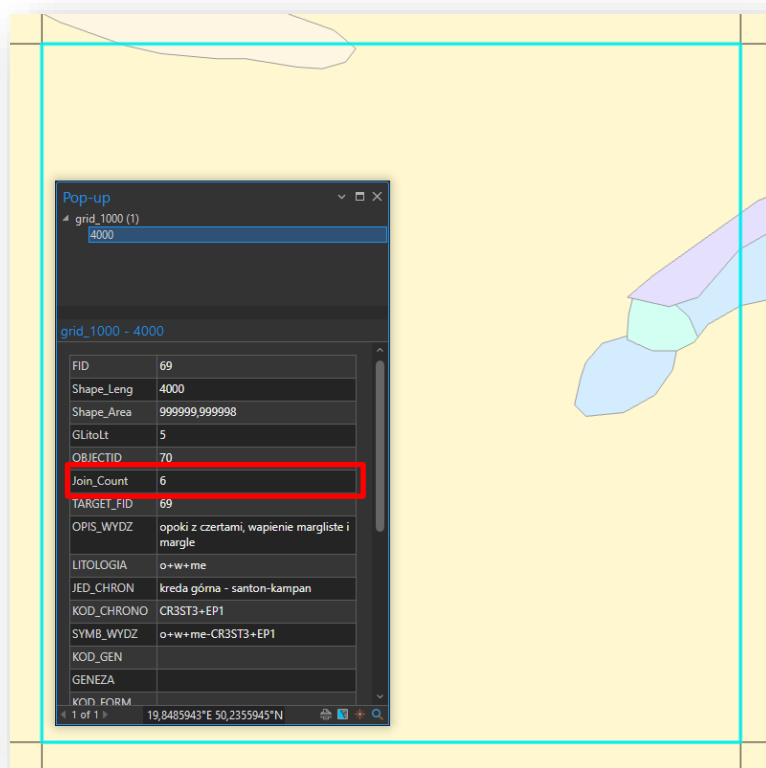
W wyniku działania narzędzia dojdzie do wirtualnego połączenia rekordów dwóch warstw poligonowych (litofacji oraz siatki analitycznej). Połączenie będzie opierało się o przestrzenne relacje pomiędzy obiektami. Wewnątrz kolejnych oczek siatki warstwy *grid_1000* policzone zostaną wszystkie poligony klasy *litofacje*. Operator relacji "*Intersect*" spowoduje, że policzone zostaną wszystkie poligony, które zawierają się lub przecinają pole siatki. Wyniki obliczeń zostaną zapisane w tabeli atrybutowej, w wirtualnie dodanym polu *Join_Count* (Ryc. 3), dla każdego pola podstawowego siatki analitycznej otrzymamy wartości liczby pól litofacji.

grid_1000											
Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear Delete Copy											
	FID	Shape	Shape_Leng	Shape_Area	GLitoLt	OBJECTID	Join_Count	TARGET_FID	kod	Shape_Length	Shape_Area
1	0	Polygon	4000	1000000	4	1	4	0	2	261978,750968	11830152,366019
2	1	Polygon	4000	1000000	3	2	3	1	2	261978,750968	11830152,366019
3	2	Polygon	4000	1000000	5	3	5	2	2	261978,750968	11830152,366019
4	3	Polygon	4000	1000000	5	4	5	3	2	261978,750968	11830152,366019
5	4	Polygon	4000	1000000	6	5	6	4	2	261978,750968	11830152,366019
6	5	Polygon	4000	1000000	7	6	7	5	2	261978,750968	11830152,366019
7	6	Polygon	4000	1000000	6	7	6	6	2	261978,750968	11830152,366019
8	7	Polygon	4000	1000000	6	8	6	7	2	261978,750968	11830152,366019
9	8	Polygon	4000	1000000	8	9	8	8	3	116300,231286	3676924,393379
10	9	Polygon	4000	1000000	5	10	5	9	2	261978,750968	11830152,366019
11	10	Polygon	4000	1000000	4	11	4	10	2	261978,750968	11830152,366019
12	11	Polygon	4000	1000000	3	12	3	11	3	116300,231286	3676924,393379
13	12	Polygon	4000	1000000	6	13	6	12	2	261978,750968	11830152,366019
14	13	Polygon	4000	1000000	5	14	5	13	2	261978,750968	11830152,366019
15	14	Polygon	4000	1000000	5	15	5	14	2	261978,750968	11830152,366019

Ryc. 3. Tabela atrybutowa klasy *grid_1000* z dołączoną tabelą atrybutową klasy *litofacje* i z obliczonymi w polu *Join_Count* liczbami pól jednostek litofacyjnych

Przetestujmy wyniki przeprowadzonej analizy.

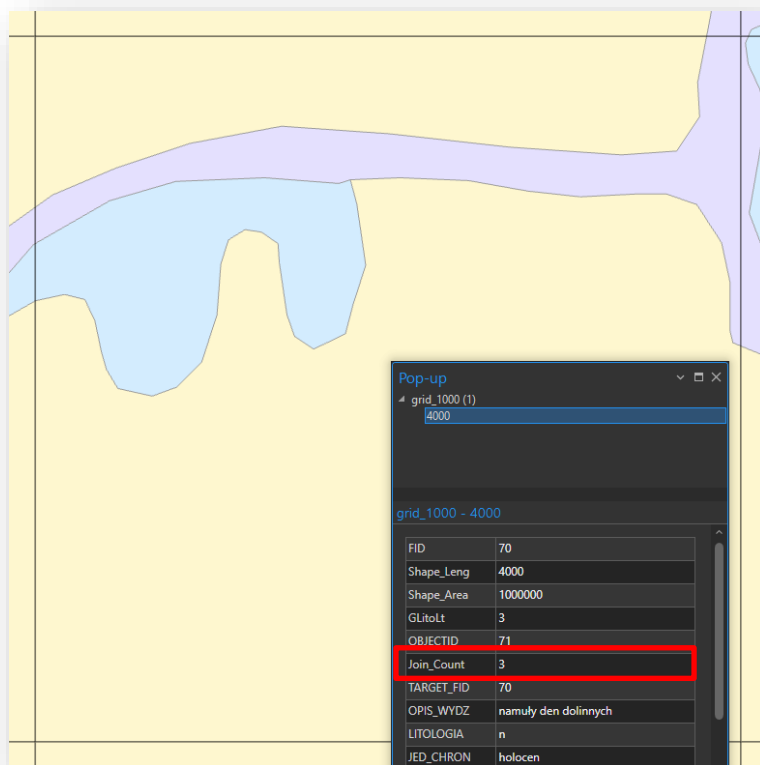
2.4. Przyjrzyjmy się poligonowi siatki `grid_1000` o numerze `FID` = 69 (Ryc. 4).



Ryc. 4. Okno siatki analitycznej o `FID` = 69; w zmiennej `Join_Count` zapisano liczbę występujących w nim obiektów poligonowych klasy litofacje

Jak widać narzędzie obliczyło, że w polu siatki o numerze `FID` = 69 jest 6 różnych poligonów. Wszystko zostało poprawnie obliczone.

W przedstawionym przykładzie wszystkie fragmenty wydzieleni litostratygraficznych posiadały odrębne identyfikatory `FID`, były więc unikatowe. Przyjrzyjmy się teraz sytuacji, w której w przykładowym polu siatki obiekty będą miały ten sam identyfikator (Ryc. 5).



Ryc. 5. Okno siatki analitycznej o nr FID = 70. W zmiennej Join_Count zapisano liczbę występujących obiektów poligonowych klasy litofacje

W polu podstawowym o identyfikatorze FID = 70 (Ryc. 5), mamy do czynienia z 4-oma płacami poligonów, a mimo to algorytm obliczeniowy do pola Join_Count zapisał wartość 3. Dzieje się tak dlatego ponieważ żółty poligon występujący w północnej i południowej części pola podstawowego to jeden i ten sam obiekt (o jednym numerze FID).

Widzimy więc, że gdy obliczenie georóżnorodności oprzemy na przedstawionym algorytmie to będzie ona zdefiniowana nie jako bezwzględna liczba pól w polu podstawowym tylko jako liczba pól o unikatowym identyfikatorze.

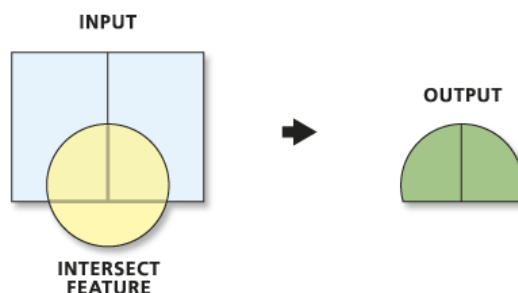
Spróbujmy teraz utworzyć inny algorytm tak aby liczył on bezwzględną liczbę pól, niezależnie od FID.

3. Liczba pól w polach siatek analitycznych (sposób poprawny)

- 3.1. W pierwszym kroku dokonamy połączenia klasy zmienności litofacjalnej z klasą siatki analitycznej. W tym celu w oknie wyszukiwania *Search* wyszukaj narzędzie geoprzetwarzania *Intersect* (*Intersekcja*).

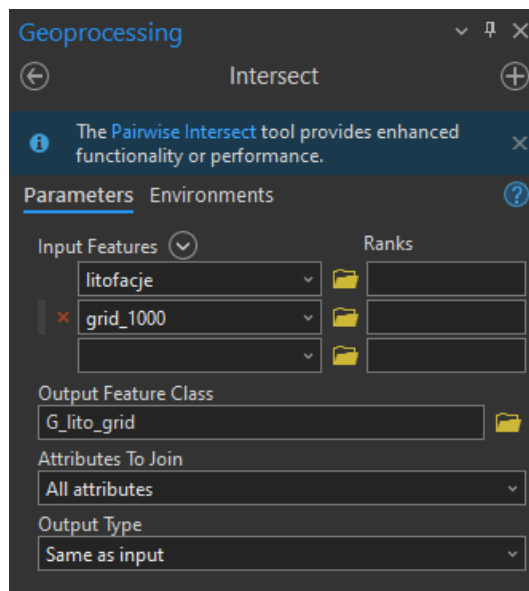
Narzędzie *Intersect* (Ryc. 7) wykonuje geometryczne przecięcie elementów dwóch lub większej liczby klas wejściowych. Obiekty lub części obiektów, które nakładają się we

wszystkich warstwach lub klasach obiektów, zostaną zapisane w wyjściowej klasie obiektów.



Ryc. 6. Zasada działania narzędzia *Intersect*

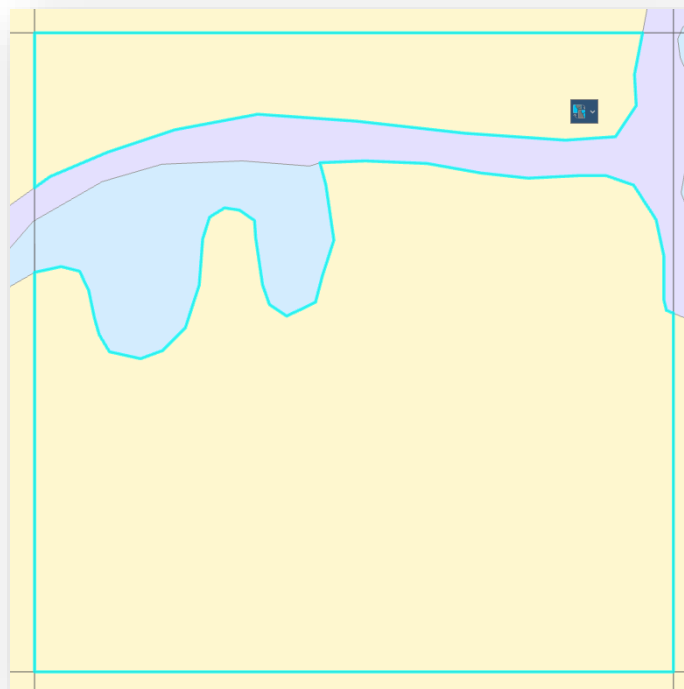
- 3.2. W oknie dialogowym narzędzia *Intersect* jako klasy wejściowe (*Input Features*) wprowadź klasę analizowanej zmiennej (w naszym przypadku *litofacje*) oraz klasę siatki analitycznej (w naszym przypadku *grid_1000*) (**Ryc. 7**).
- 3.3. Jako nazwę klasy wyjściowej (*Output Feature Class*) wprowadź ścieżkę do projektowej geobazy *GEODIVERSITY.gdb* oraz nazwę pliku wynikowego – *G_lito_grid*.
- 3.4. Dla pozostałych opcji pozostaw wartości domyślne, a następnie naciśnij przycisk *OK*.



Ryc. 7. Okno dialogowe *Intersect*

W wyniku przeprowadzonej operacji powstaje klasa *G_lito_grid*. Obserwujemy w niej połączone poligony obu łączonych klas obiektów. Gdy spojrzymy, na zakres przestrzenny pola siatki *grid_1000* o *FID* = 70 zobaczymy znany nam już problem nierozłączonych płatów należących do jednego poligonu (**Ryc. 8**). W następnym kroku procedury musimy rozdzielić te płaty aby utworzyły osobne poligony. Zwróć uwagę, że

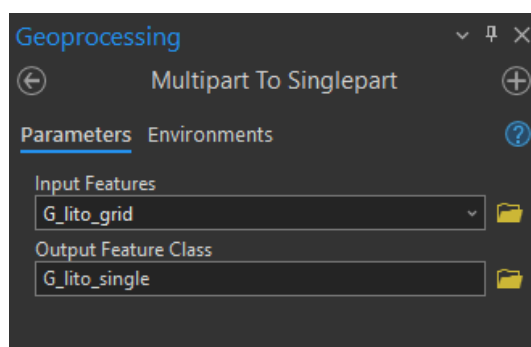
poligony w obrębie tych samych pól siatki analitycznej posiadają teraz jedną wartość atrybutu `FID_grid_1000` równą numerom `FID` siatki analitycznej. Wykorzystamy to w dalszej części analizy.



Ryc. 8. Fragment klasy `G_lito_grid` przedstawiający pole siatki o nr `FID` = 70; zaznaczono multipolygonowe wydzielenie lessów składające się z dwóch płatów – północnego i południowego

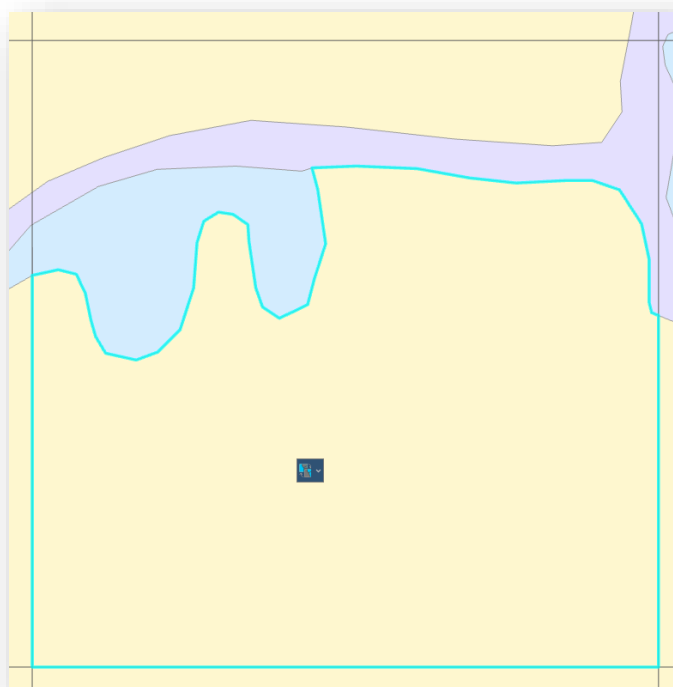
W celu rozdzielenia płatów multipolygonów skorzystamy z narzędzia *Multipart To Singlepart*.

- 3.5. W oknie szybkiego wyszukiwania wyszukaj narzędzie *Multipart To Singlepart* i je uruchom.
- 3.6. Jako klasę wejściową (*Input Features*) wprowadź zbiór `G_lito_grid` (Ryc. 9).
- 3.7. Jako nazwę klasy wyjściowej (*Output Feature Class*) wprowadź ścieżkę do geobazy projektowej `GEODIVERSITY.gdb` oraz podaj nazwę klasy wynikowej – `G_lito_single`.



Ryc. 9. Okno dialogowe *Multipart To Singlepart*

W wyniku działania narzędzia *Multipart To Singlepart* powstaje wynikowy zbiór poligonów, w którym obiekty multiczęściowe, złożone z wielu płatów zostają rozdzielone na osobne poligony (Ryc. 10).



Ryc. 10. Fragment klasy *lito_single* przedstawiający pole siatki o nr FID = 70; zaznaczono wydzielenie południowe lessów; jak widać, wydzielenie północne stanowi teraz osobny poligon

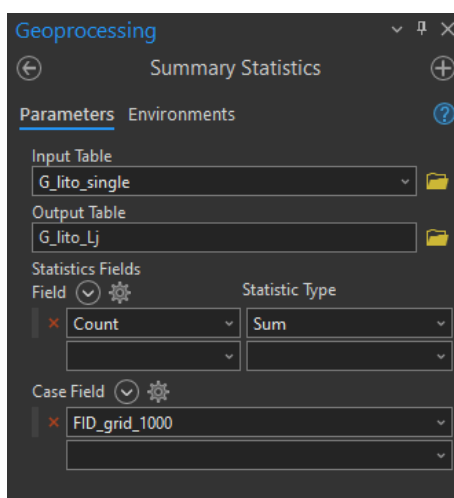
Mamy już porozdzielane poligony i możemy przystąpić do obliczenia ich liczby dla kolejnych oczek siatki analitycznej.

- 3.8. Otwórz tabelę atrybutową klasy *G_lito_single* i utwórz nowe pole atrybutu *Count*. Wykorzystamy je do obliczenia liczby poligonów o tej samej wartości atrybutu *FID_grid_1000* (Ryc. 11).

Visible	Read Only	Field Name	Alias	Data Type	Allow NULL	Highlight	Number Format	Domain	Default	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kod2	kod2	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NAZWA	NAZWA	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				50
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	weryfikacj	weryfikacj	Short	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ID_geologi	ID_geologi	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centroid_X	Centroid_X	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Centroid_Y	Centroid_Y	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORIG_FID	ORIG_FID	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FID_grid_1000	FID_grid_1000	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shape_Leng	Shape_Leng	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GLitoLt	GLitoLt	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shape_Length	Shape_Length	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shape_Area	Shape_Area	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Count		Short	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Ryc. 11. Okno dialogowe definicji pól tabeli atrybutowej klasy G_lito_single; dodano atrybut Count (Short Integer)

- 3.9. Za pomocą kalkulatora pól (*Field Calculator*) wprowadź dla wszystkich rekordów tabeli wartość `Count = 1`.
- 3.10. W oknie szybkiego wyszukiwania wyszukaj narzędzie *Summary Statistics* i następnie je uruchom.
- 3.11. Jako klasę wejściową (*Input Features*) wprowadź zbiór G_lito_single (Ryc. 12).
- 3.12. Jako tabelę wyjściową (*Output Table*) wprowadź nazwę nowego pliku wynikowego – G_lito_Lj.
- 3.13. W części okna *Pola Statystyk (Statistics Fields)*, w polu *Field* wprowadź nazwę utworzonego pola `Count`, a z położonego na prawo od niego pola dostępnych *Statistic Type (Typ statystyk)* wybierz *Sum (Suma)*.
- 3.14. W opcjonalnym polu *Case Field (Pole przypadków)* wybierz atrybut, który zawęzi obliczenia dla kolejnych pól podstawowych siatki analitycznej. W naszym przypadku będzie to atrybut `FID_grid_1000`.
- 3.15. Po uzupełnieniu wszystkich pól okna dialogowego przyciśnij przycisk *OK*.



Ryc. 12. Okno dialogowe *Summary Statistics* obliczające sumy wartości atrybutu Count w zależności od wartości atrybutu FID_grid_1000

W wyniku działania narzędzia generowana jest tabela nieprzestrzenna G_lito_Lj, w której dla kolejnych pól siatki analitycznej (FID_grid_1000) obliczono liczby występujących poligonów (Ryc. 13).

G_lito_Lj				
Field: Add Calculate Selection: Select By At				
OBJECTID *	FID_grid_1000	FREQUENCY	SUM_Count	
67	66	11	11	
68	67	25	25	
69	68	4	4	
70	69	6	6	
71	70	4	4	
72	71	8	8	
73	72	28	28	
74	73	26	26	
75	74	14	14	
76	75	23	23	
77	76	7	7	
78	77	7	7	
79	78	8	8	

Ryc. 13. Fragment nieprzestrzennej tabeli G_lito_Lj; zaznaczono rekord opisujący liczbę poligonów (płatów) występujących w oknie siatki analitycznej o nr FID = 70 (por. Ryc. 5)

4. Kopiowanie wyników analizy do tabeli atrybutowej klasy siatki analitycznej

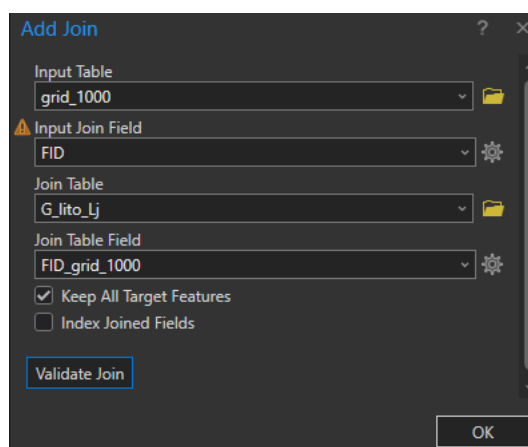
Aby przejść do opracowania kartogramu różnorodności geologicznej na podstawie liczby poligonów litofacjalnych musimy utworzoną przed chwilą tabelę nieprzestrzenną G_lito_Lj połączyć z tabelą atrybutową siatki pól podstawowych grid_1000. Kluczami połączenia będą atrybuty: FID (dla siatki pól podstawowych) oraz FID_grid_1000 (dla tabeli G_lito_Lj).

- 4.1. W tabeli atrybutowej klasy `grid_1000` utwórz nowy atrybut `GLitoLj` o typie danych `Long` (liczba całkowita długa). W atrybucie tym dla poszczególnych pól podstawowych zdeponujemy obliczone sumaryczne liczby poligonów (Ryc. 14).

Visible	Read Only	Field Name	Alias	Data Type	Allow NULL	Highlight	Number Format	Default	Precision	Scale	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	FID	FID	Object ID	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shape	Shape	Geometry	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shape_Leng	Shape_Leng	Double	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shape_Area	Shape_Area	Double	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			0	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GLitoLt	GLitoLt	Long	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric			5	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GLitoLj		Long	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Ryc. 14. Okno dialogowe definicji pól tabeli atrybutowej klasy `grid_1000`

- 4.2. W panelu *Contents* kliknij ppm na warstwie siatki analitycznej `grid_1000` i z menu kontekstowego wybierz opcję *Joins and Relates* (Połączenia i relacje), a następnie opcję *Add Join* (Dodaj połączenie).
- 4.3. W oknie dialogowym *Add Join*, z listy rozwijanej jako wejściowa tabela będzie już zdefiniowana `grid_1000` (Ryc. 15). Z listy rozwijanej *Input Join Field* (Pole wejściowe połączenia) wybierz pole klucza tabeli `grid_1000`, na którym będzie oparte połączenie – `FID`.
- 4.4. W polu *Join Table* (Łączona tabela), o ile nie jest poprawnie wybrane, należy wybrać nazwę dołączanej tabeli nieprzestrzennej `G_lito_Lj`.
- 4.5. Na liście rozwijanej *Join Table Field* (Pole łączonej tabeli) należy wybrać pole w tabeli, na którym będzie bazowało połączenie. Wybierz tu atrybut tabeli `G_lito_Lj` – `FID_grid_1000`.
- 4.6. Po wypełnieniu okna dialogowego naciśnij przycisk *OK*.



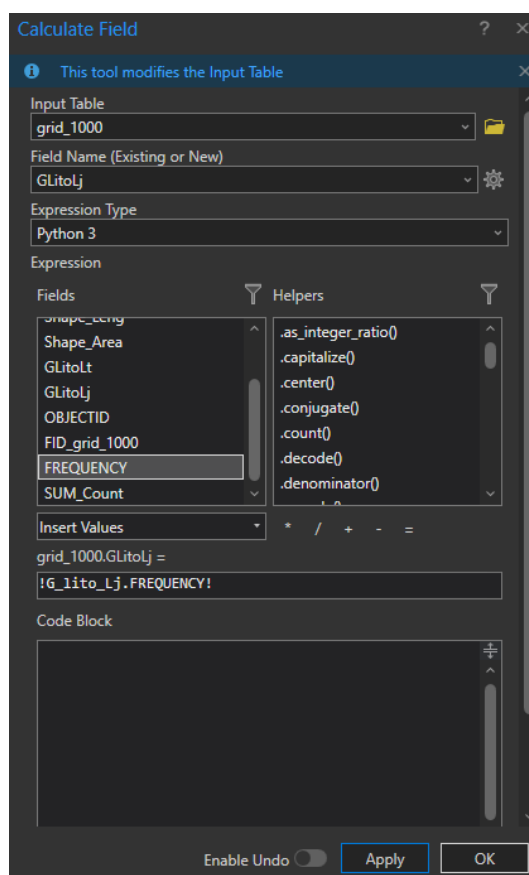
Ryc. 15. Okno dialogowe *Add Join* ze zdefiniowanym połączeniem tabeli atrybutowej poligonowej klasy siatki pól podstawowych z tabelą `G_lito_Lj`

W wyniku działania narzędzia, do tabeli atrybutowej siatki pól podstawowych `grid_1000` została dołączona tabela nieprzestrzenna `G_lito_Lj`. Klucze połączenia stanowiły atrybuty `FID` (z klasy `grid_1000`) oraz `FID_grid_1000` (z tabeli `G_lito_Lj`) (Ryc. 16).

	FID	Shape	Shape_Leng	Shape_Area	GLitoLt	GLitoLj	OBJECTID *	FID_grid_1000	FREQUENCY	SUM_Count
1	0	Polygon	4000	1000000	4	0	1	0	10	10
2	1	Polygon	4000	1000000	3	0	2	1	5	5
3	2	Polygon	4000	1000000	5	0	3	2	11	11
4	3	Polygon	4000	1000000	5	0	4	3	14	14
5	4	Polygon	4000	1000000	6	0	5	4	13	13
6	5	Polygon	4000	1000000	7	0	6	5	13	13
7	6	Polygon	4000	1000000	6	0	7	6	24	24
8	7	Polygon	4000	1000000	6	0	8	7	16	16
9	8	Polygon	4000	1000000	8	0	9	8	31	31
10	9	Polygon	4000	1000000	5	0	10	9	9	9
11	10	Polygon	4000	1000000	4	0	11	10	10	10
12	11	Polygon	4000	1000000	3	0	12	11	8	8
13	12	Polygon	4000	1000000	6	0	13	12	15	15

Ryc. 16. Połączone tabele – atrybutowa klasy `grid_1000` (po lewej) oraz nieprzestrzenna `G_lito_Lj` (po prawej)

- 4.7. W połączonej tabeli atrybutowej klasy `grid_1000` kliknij ppm na nagłówku pola `GLitoLj` i wybierz *Calculate Field (Oblicz pole)*.
- 4.8. W oknie dialogowym *Calculate Field*, w polu *Fields (Pola)* szybkim, dwukrotnym kliknięciem wybierz atrybut `FREQUENCY` (Ryc. 17), a następnie kliknij przycisk *OK*.



Ryc. 17. Okno dialogowe *Calculate Field* przypisujące dane z atrybutu G_lito_Lj.FREQUENCY do atrybutu grid_1000.GLitoLj

W wyniku działania narzędzia wartości atrybutu G_lito_Lj.FREQUENCY zostają skopiowane do atrybutu grid_1000.GLitoLj (Ryc. 18).

FID	Shape	Shape_Leng	Shape_Area	GLitoLt	GLitoLj	OBJECTID *	FID_grid_1000	FREQUENCY	SUM_Count
1	0	Polygon	4000	1000000	4	10	1	0	10
2	1	Polygon	4000	1000000	3	5	2	1	5
3	2	Polygon	4000	1000000	5	11	3	2	11
4	3	Polygon	4000	1000000	5	14	4	3	14
5	4	Polygon	4000	1000000	6	13	5	4	13
6	5	Polygon	4000	1000000	7	13	6	5	13
7	6	Polygon	4000	1000000	6	24	7	6	24
8	7	Polygon	4000	1000000	6	16	8	7	16
9	8	Polygon	4000	1000000	8	31	9	8	31
10	9	Polygon	4000	1000000	5	9	10	9	9
11	10	Polygon	4000	1000000	4	10	11	10	10
12	11	Polygon	4000	1000000	3	8	12	11	8
13	12	Polygon	4000	1000000	6	15	13	12	15
14	13	Polygon	4000	1000000	5	13	14	13	13
15	14	Polygon	4000	1000000	5	29	15	14	29
16	15	Polygon	4000	1000000	5	17	16	15	17
17	16	Polygon	4000	1000000	3	8	17	16	8

Ryc. 18. Tabela atrybutowa siatki pól podstawowych grid_1000 ze skopiowanymi wartościami atrybutu G_lito_Lj.FREQUENCY do atrybutu GLitoLj

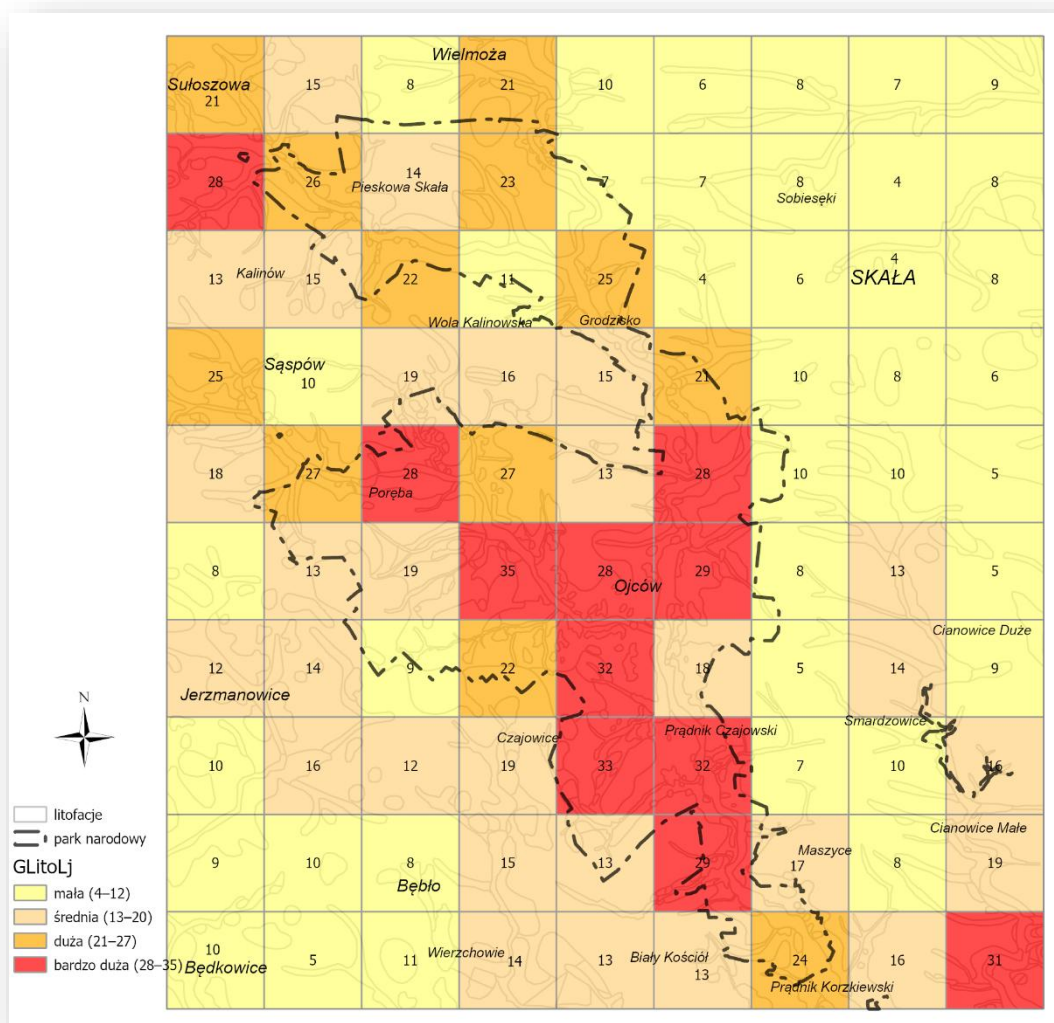
- 4.9. Odłącz tabelę nieprzestrzenną klasy `G_lito_Lj` od tabeli atrybutowej `grid_1000`. Robimy to klikając w tabeli zawartości ppm na klasie `grid_1000` i wybierając *Joins and Relates > Remove All Joins*.
- 4.10. Zanim przejdziesz do klasyfikacji kategorii kartogramu oblicz proste parametry statystyczne populacji `GLitoLj`. Zwróć szczególną uwagę na zakres zmienności parametru.
- 4.11. Przejdź do symbolizacji warstwy `grid_1000`. W oparciu o bonitację zamieszczoną w **Tab. 1** skategoryzuj i zasymbolizuj kartogram. Do kategoryzacji wykorzystaj metodę równych przedziałów lub manualną.

Tab. 1. Klasyfikacja, bonitacja przedziałowa i ocena liczby jednostek litofacjalnych

Liczba jednostek litofacjalnych (<code>GLitoLj [-]</code>)	Bonitacja przedziałowa	Ocena różnorodności
(27-35>	5	bardzo duża
(20-27>	4	duża
(12-20>	3	średnia
<4-12>	2	mała
1	1	brak

- 4.12. Warstwie litofacji nadaj przezroczystość 40–50%. Grubość linii 0,7 punkta, kolor linii szary 50%.
- 4.13. Warstwie `grid_1000` nadaj przezroczystość 30%.
- 4.14. Korzystając z symboli klas bonitacyjnych zdefiniowanych w pliku stylu `OPN.stylex` zasymbolizuj pola podstawowe kartogramu.
- 4.15. Za pomocą etykiet wyświetl obliczone liczby poligonów w polach siatki podstawowej.
- 4.16. Zduplikuj układ 1.3. `Layout_Sozo`. Zmień nazwę nowego układu na 4.2. `Layout_RGLitoLj`.
- 4.17. W utworzonym układzie zmień zawartość ramki mapy z 1.3. `Map_Sozo` na 4.2. `Map_RGLitoLj`.
- 4.18. Dopracuj legendę układu.
- 4.19. Zmień skalę mapy na 1:68 000.
- 4.20. Jeśli to konieczne usuń z legendy kategorie All other values.

Ryc. 19 przedstawia kartogram cząstkowej różnorodności geologicznej, która została obliczona na podstawie kryterium liczby jednostek litofacjalnych.



Ryc. 19. Różnorodność geologiczna na podstawie liczby jednostek litofacyjnych