

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Georóżnorodność z ArcGIS Pro

Różnorodność obiektów punktowych

Na podstawie liczby jednostek

Tomasz Bartuś

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

<http://home.agh.edu.pl/bartus>
27.01.2024 15:27:00

Różnorodność obiektów punktowych na podstawie liczby jednostek

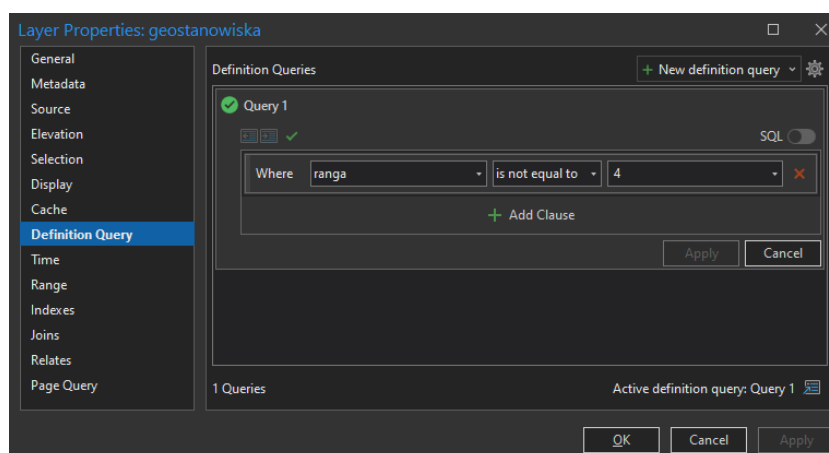
Ćwiczenie wymaga oprogramowania ArcGIS Pro.

1. Skopiowanie mapy dla badanego kryterium georóżnorodności

- 1.1. Otwórz aplikację *ArcGIS Pro*.
- 1.2. W panelu *Catalog* w karcie *Maps* zduplikuj mapę *Map_Div_GLitoLt*.
- 1.3. Zmień nazwę zduplikowanej mapy na *Map_Div_GGeostLj* (**Mapa** różnorodności częściowej **Geologicznej Geostanowisk** na podstawie **Liczby jednostek**).
- 1.4. Dodaj na scenę mapę *Map_Div_GGeostLj*.
- 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 z panelu *Contents* warstwę litofacje.
- 1.7. Usuń etykietowanie warstwy *grid_1000*.
- 1.8. Otwórz mapę *Map_Geol_Geostanowiska*.
- 1.9. Skopiuj z mapy *Map_Geol_Geostanowiska* na mapę *Map_Div_GGeostLj* warstwę *geostanowiska*.
- 1.10. Zamknij mapę *Map_Geol_Geostanowiska*.

Klasa geostanowisk poza kategoriami obiektów przyrodniczych wpływającymi na różnorodność krajobrazu, zawiera także obiekty antropogeniczne takie jak otwory wiertnicze i kamieniołomy. O ile wyrobiska kamieniołomów są dziś częścią krajobrazu i poprzez dziedzictwo górnicze wpływają na różnorodność geologiczną, o tyle można mieć wątpliwości czy taką rolę odgrywają niewidoczne w terenie otwory wiertnicze. W naszej analizie pozbedziemy się ich z analizowanego zbioru geostanowisk.

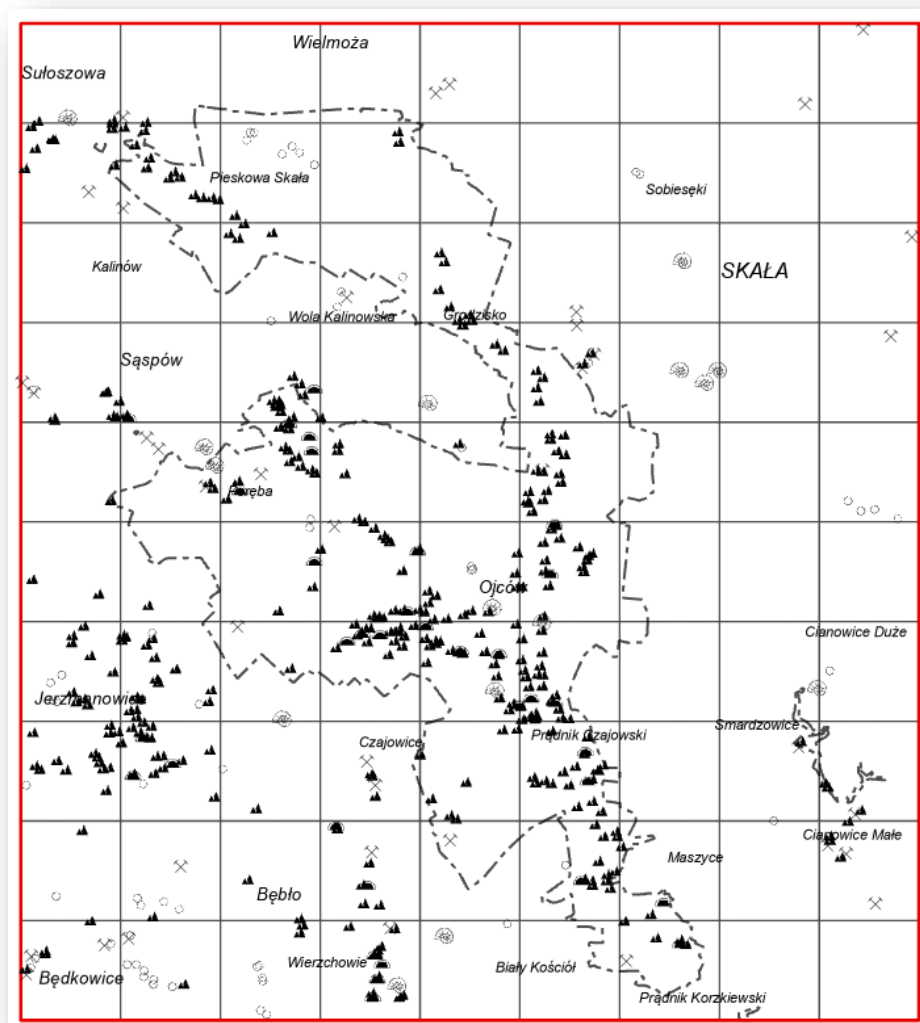
- 1.11. Wyświetl panel *Properties (Właściwości)* warstwy *geostanowiska*.
- 1.12. Przejdź do zakładki *Definition Query (Kwerenda wybierająca)* i utwórz kwerendę wykluczającą otwory wiertnicze (wartość atrybutu *ranga = 4*) (**Ryc. 1**).



Ryc. 1. Kwerenda wybierająca wykluczającą obiekty o wartości atrybutu *ranga* = 4

1.13. Zamknij okno właściwości warstwy *geostanowiska*.

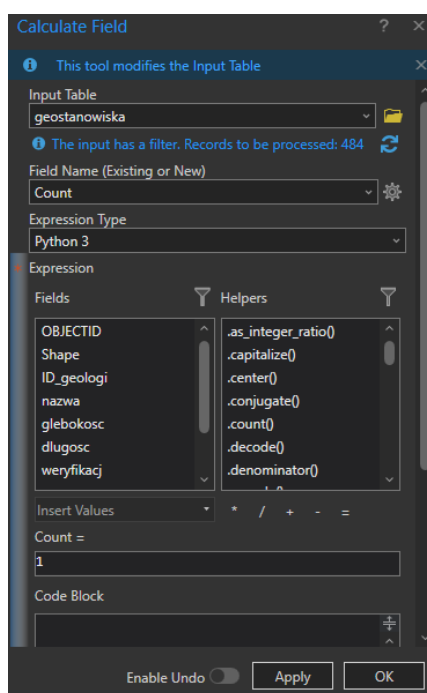
Mamy mapę gotową do obliczeń (Ryc. 2).



Ryc. 2. Mapa geostanowisk gotowa do analiz liczby obiektów w polach podstawowych

2. Obliczenie różnorodności obiektów punktowych na podstawie liczby jednostek

- 2.2. W tabeli atrybutów analizowanej klasy obiektów o geometrii punktowej, np. geostanowiska, utwórz pole o nazwie `Count` i typie `Short Integer`. (liczba całkowita, krótka).
- 2.3. Przypisz wartość „1” wszystkim obiektom punktowym. Skorzystaj z narzędzia *Calculate Field (Oblicz pole)*. W tabeli atrybutowej kliknij ppm nagłówek pola `Count`, a następnie z menu kontekstowego wybierz narzędzie *Calculate Field*. Wpisz wartość 1 w polu dialogowym poniżej napisu „`Count =`”, a następnie kliknij przycisk **OK** (Ryc. 3).

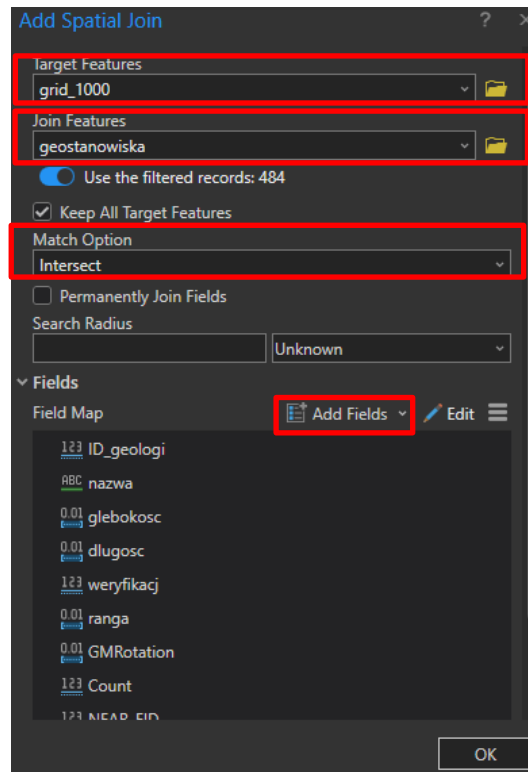


Ryc. 3. Okno dialogowe *Calculate Field* przypisujące atrybutowi `Count` wartość "1"

Obliczenia liczby jednostek w polach podstawowych przeprowadzimy wykorzystując narzędzie połączeń przestrzennych.

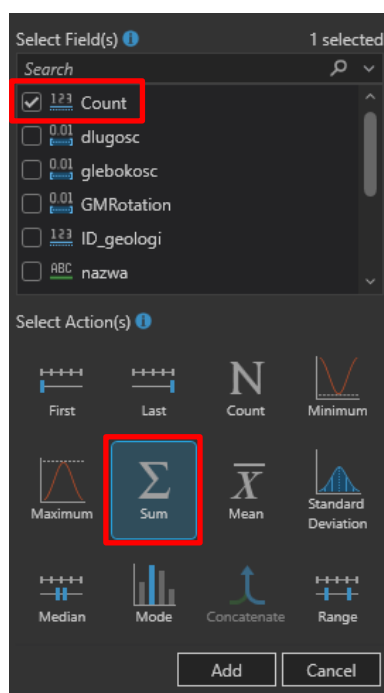
- 2.4. Kliknij ppm klasę poligonową siatki analitycznej i następnie z menu kontekstowego wybierz polecenie *Joins and Relates (Połączenia i relacje)*, a następnie *Add Spatial Join (Dodaj połączenie przestrzenne)*.
- 2.5. *Target Features (Docelowe obiekty)* mamy już zdefiniowane jako klasę siatki analitycznej `grid_1000`. Uzupełnij pole *Join Features (Łączone obiekty)*. Z listy rozwijanej wybierz warstwę `geostanowiska` (Ryc. 4).
- 2.6. W polu *Match Options* z listy rozwijanej wybierz relację *Intersect*. Wybranie jej będzie skutkowało tym, że zliczane w polach podstawowych

będą wszystkie punkty, które znajdują się w nich oraz te, które przecinają ich granice (Ryc. 4).



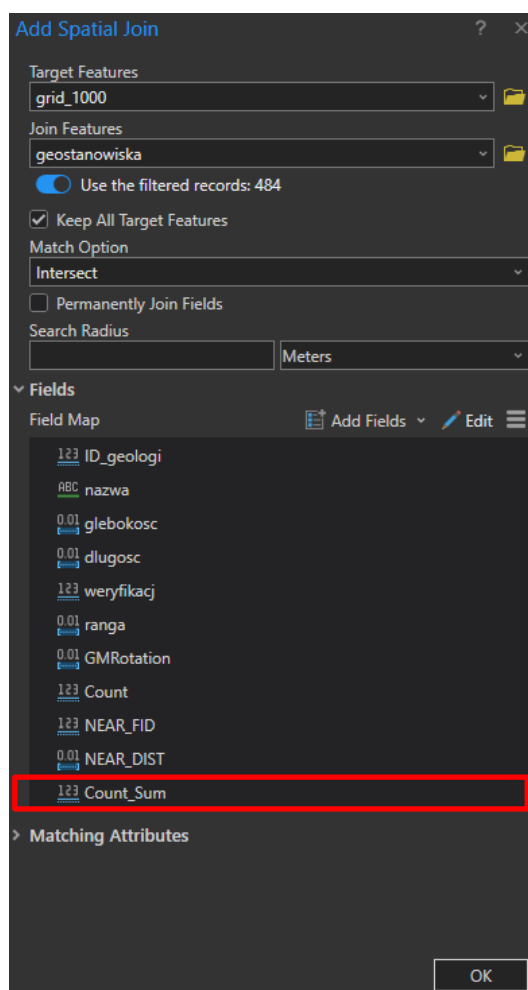
Ryc. 4. Okno dialogowe *Add Spatial Join*

- 2.7. Musimy teraz zdefiniować rodzaj przeprowadzanych obliczeń. Rozwiń kartę *Fields (Pola)*. Kliknij przycisk *Add Field (Dodaj pole)*, które utworzy nowe pole, z obliczonymi liczbami geostanowisk.
- 2.8. W otwartym oknie dialogowym w polu *Select Field(s) (Wybór pól)* zaznacz pole tabeli *geostanowiska* – *Count*, a następnie z listy *Select Action(s) (Wybór akcji)* wybierz statystykę *Sum*. Po wypełnieniu formularza okna dialogowego naciśnij przycisk *Add (Dodaj)* (Ryc. 5).



Ryc. 5. Okno dialogowe wyboru obliczeń jakie mają być przeprowadzone na obiektach wybranych przestrzennie za pomocą połączenia *Spatial Join*

Do listy pól Field Map został dodany świeżo zdefiniowany atrybut `Count_Sum`, w którym zostaną zdeponowane liczby geostanowiska obliczone dla każdego pola podstawowego klasy siatki `grid_1000` (Ryc. 6).



Ryc. 6. Zdefiniowane pole Count_Sum, w którym dla każdego pola podstawowego zostaną obliczone liczby geostanowisk

2.9. Po wypełnieniu okna dialogowego zgodnie z opisem naciśnij przycisk OK.

Tabele atrybutowe obu zdefiniowanych klas obiektów są przestrzennie łączone (Ryc. 7). Tworzony jest też atrybut Count_Sum zawierający obliczone liczby obiektów punktowych w oczkach sieci pól podstawowych.

grid_1000

Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear Delete Copy

	GLitoSHDI	HCpowD	OBJECTID *	Join_Count	TARGET_FID	ID_geologi	nazwa	glebokosc	dlugosc	weryfikacj	ranga	GMRotation	Count	NEAR_FID	NEAR_DIST	Count_Sum	Shape_Length	Shape_Area
1	0,946601	0	1	10	0	119		0	0	0	3	0	1	0	0	10	4000	1000000
2	0,568396	0	2	10	1	118		0	0	0	3	0	1	1	0	10	4000	1000000
3	1,06898	0	3	8	2	128		0	0	0	6	0	1	2	0	8	4000	1000000
4	1,44748	229,366396	4	16	3	114		0	0	0	2	0	1	3	0	16	4000	1000000
5	0,93282	0	5	2	4	113		0	0	0	2	0	1	4	0	2	4000	1000000
6	0,789528	0	6	0	5	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	4000	1000000
7	1,44717	1409,482032	7	6	6	38		0	0	0	3	0	1	6	0	6	4000	1000000
8	0,775935	0	8	0	7	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	4000	1000000
9	1,32157	1959,717149	9	0	8	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	4000	1000000
10	0,989837	0	10	2	9	153		0	0	0	6	0	1	9	0	2	4000	1000000
11	0,531016	0	11	6	10	117		0	0	0	3	0	1	10	0	6	4000	1000000
12	0,519559	0	12	2	11	652	Wilczanki	0	0	0	8	0	1	11	0	2	4000	1000000
13	1,29025	0	13	8	12	116		0	0	0	3	0	1	12	0	8	4000	1000000
14	0,793006	0	14	1	13	39		0	0	0	3	0	1	13	0	1	4000	1000000

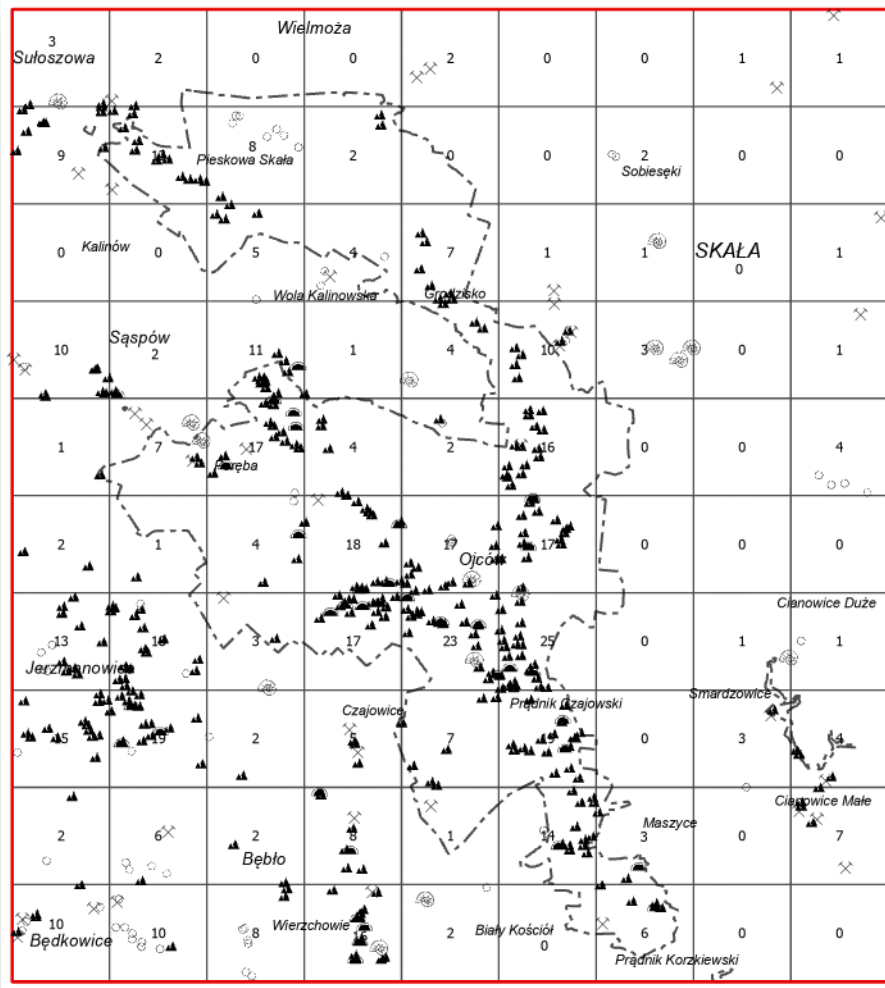
0 of 90 selected

Filters: 100%

Ryc. 7. Połączone przestrzennie tabele atrybutowe klas grid_1000 (lewa ramka) oraz geostanowiska (prawa ramka); dodatkowo tworzony jest atrybut Count_Sum zawierający obliczone liczby obiektów punktowych w oczkach sieci pól podstawowych

Przetestujmy wyniki przeprowadzonych obliczeń.

- 2.10. Dodaj etykietę warstwy `grid_1000`. Atrybut z którego będą pobierane wartości etykiet ustaw na `Join_Count` (Ryc. 8).



Ryc. 8. Obliczone liczby geostanowisk w polach siatki podstawowej

- 2.11. Weryfikacja poprawności obliczeń kilku pól podstawowych.

3. Kopiowanie wyników analizy do tabeli atrybutowej klasy siatki analitycznej

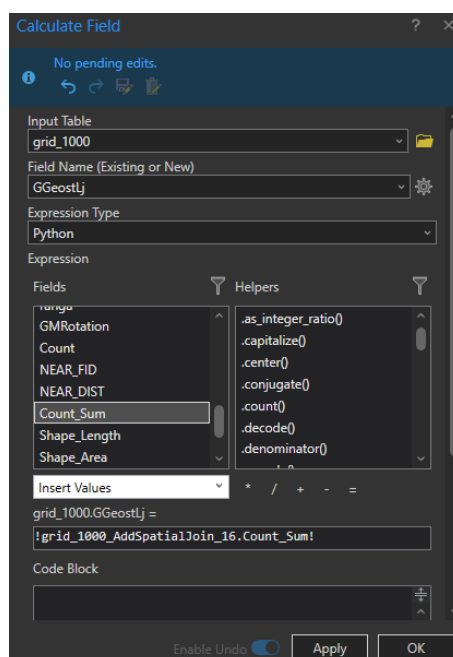
- 3.2. W tabeli atrybutowej klasy `grid_1000` utwórz nowy atrybut `GGeostLj`, w którym dla poszczególnych pól podstawowych zdeponujemy liczebności geostanowisk (Ryc. 9).

Visible	Read Only	Field Name	Alias	Data Type	Allow NULL	Highlight	Number Format	Default	Precision	Scale	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.TARGET_FID	TARGET_FID	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.ID_geologi	ID_geologi	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.nazwa	nazwa	Text	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			0	0	50
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.glebokosc	glebokosc	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.dlugosc	dlugosc	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.weryfikacj	weryfikacj	Short	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.ranga	ranga	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.GMRotation	GMRotation	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.Count	Count	Short	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.Shape_Length	Shape_Length	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shape_Area	Shape_Area	Double	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.Shape_Area	Shape_Area	Double	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GGeostLj		Short	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					

Ryc. 9. Widok definicji pól tabeli atrybutowej klasy grid_1000

Przekopiujemy obliczone liczby obiektów do utworzonego atrybutu GGeostLj.

- 2.2. W połączonej tabeli atrybutowej klasy grid_1000 kliknij ppm na nagłówku pola GGeostLj i wybierz *Calculate Field (Oblicz pole)*.
- 2.3. W oknie dialogowym *Calculate Field*, w polu *Fields (Pola)* szybkim, dwukrotnym kliknięciem wybierz Count_Sum (Ryc. 10), a następnie kliknij przycisk OK.

Ryc. 10. Okno dialogowe *Calculate Field* kopiujące dane z atrybutu Count_Sum do atrybutu GGeostLj

Wartości atrybutu Count_Sum zostały skopiowane do atrybutu GGeostLj (Ryc. 11).

ID	Join_Count	TARGET_FID	ID_geologi	nazwa	glebokosc	dlugosc	weryfikad	ranga	GMRotation	Count	NEAR_FID	NEAR_DIST	Count_Sum	Shape_Length	Shape_Area	GGeostLj	grid_1000.Shape_Area
1	1	10	0	119	0	0	0	3	0	1	0	0	10	4000	100000	10	1000000
2	2	10	1	118	0	0	0	3	0	1	1	0	10	4000	100000	10	1000000
3	3	8	2	128	0	0	0	6	0	1	2	0	8	4000	100000	8	1000000
4	4	16	3	114	0	0	0	2	0	1	3	0	16	4000	100000	16	1000000
5	5	2	4	113	0	0	0	2	0	1	4	0	2	4000	100000	2	1000000
6	6	0	5	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	4000	100000	0	1000000
7	7	6	6	38	0	0	0	3	0	1	6	0	6	4000	100000	6	1000000
8	8	0	7	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	4000	100000	0	1000000
9	9	0	8	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	4000	100000	0	1000000
10	10	2	9	153	0	0	0	6	0	1	9	0	2	4000	100000	2	1000000
11	11	6	10	117	0	0	0	3	0	1	10	0	6	4000	100000	6	1000000
12	12	2	11	652 Wilczanka	0	0	0	8	0	1	11	0	2	4000	100000	2	1000000
13	13	8	12	116	0	0	0	3	0	1	12	0	8	4000	100000	8	1000000
14	14	1	13	39	0	0	0	3	0	1	13	0	1	4000	100000	1	1000000

Ryc. 11. Wartości atrybutu Count_Sum skopiowane do atrybutu GGeostLj

- 2.4. Zaznacz w panelu *Contents* warstwę `grid_1000` i następnie odłącz połączoną tabelę `geostanowiska` poleceniem *Joins and Relates > Remove All Joins*.

3. Bonitacja przedziałowa liczby geostanowisk i utworzenie kartogramu różnorodności

Ostatnią rzeczą jaką musimy zrobić jest przeprowadzenie bonitacji przedziałowej i utworzenie kartogramu różnorodność geologicznej na podstawie liczby geostanowisk.

- 3.1. Zaznacz w panelu *Contents* warstwę `grid_1000` i na karcie *Feature Layer* w grupie *Drawing* wybierz narzędzie *Symbology > Graduated Colors*.
- 3.2. Zanim przejdziemy do klasyfikacji kategorii kartogramu oblicz proste statystyki opisowe populacji `GGeostLj` (Ryc. 12). Zwróć szczególną uwagę na zakres zmienności parametru.

Statistics	
Count	90
Minimum	0,00
Maximum	25,00
Mean	5,38
Standard deviation	6,37

Ryc. 12. Proste statystyki opisowe liczby geostanowisk (GGeostLj) w obrębie pól podstawowych

Jak widać, obliczone liczby geostanowisk zmieniają się w zakresie $<0; 25>$. Mamy pola, w których nie ma żadnych punktowych obiektów geologicznych, a więc na kartogramie pojawi się kategoria braku różnorodności.

- 3.3. W oparciu o bonitację zamieszczoną w Tab. 1 zasymbolizuj mapę końcową. Do kategoryzacji wykorzystaj metodę równych przedziałów i manualną.

Tab. 1. Klasyfikacja, bonitacja przedziałowa i ocena liczby geostanowisk

Liczba geostanowisk ($G_{GeostLj}$ [m])	Bonitacja przedziałowa	Ocena różnorodności
(19–25>	4	bardzo duża
(13–19>	3	duża
(6–13>	2	średnia
<1–6>	1	mała
0	0	brak

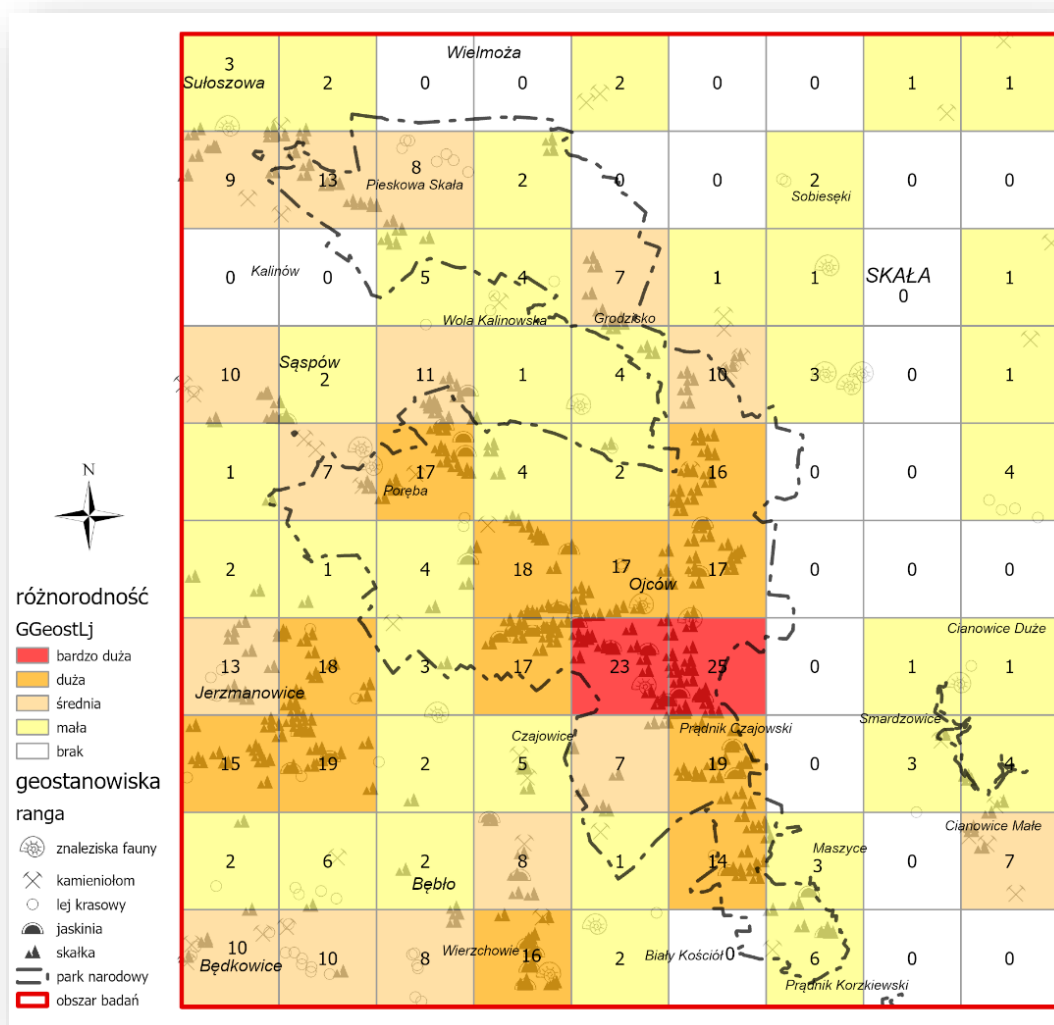
- 3.4. Korzystając z symboli klas bonitacyjnych zdefiniowanych w pliku stylu `OPN.stylex` zasymbolizuj pola podstawowe kartogramu (Ryc. 13).

Symbol	Upper value	Label
[Red square]	≤ 25	bardzo duża
[Orange square]	≤ 19	duża
[Yellow square]	≤ 13	średnia
[Light green square]	≤ 6	mała
[Grey square]	≤ 0	brak

Ryc. 13. Klasyfikacja, symbolizacja i etykiety kategorii kryterium $G_{GeostLj}$

- 3.5. Warstwie geostanowisk nadaj przezroczystość 25%.
- 3.6. Warstwie `grid_1000` nadaj przezroczystość 30%.
- 3.7. Za pomocą etykiet wyświetl obliczone liczby geostanowisk w polach siatki podstawowej.
- 3.8. Utwórz nowy układ o nazwie `Layout_Div_GGeostLj`. Rozmiary układu niech wynoszą: 160 × 154 mm.
- 3.9. Dodaj do układu ramkę mapy `Map_Div_GGeostLj`, strzałkę północy oraz legendę.
- 3.10. Rozmiary ramki mapy zmień na: 140 × 150 mm, a współrzędne lewego górnego naroża ramki mapy na: $X = 20$ mm; $Y = 152$ mm.
- 3.11. Zmień skalę mapy na 1:68 000.

Ryc. 14 przedstawia cząstkową różnorodność geologiczną, która została obliczona na podstawie kryterium liczby geostanowisk.



Ryc. 14. Różnorodność geologiczna na podstawie liczby geostanowisk