

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Georóżnorodność z ArcGIS Pro

# Różnorodność obiektów punkto- wych

Na podstawie liczby jednostek

Tomasz Bartuś

---

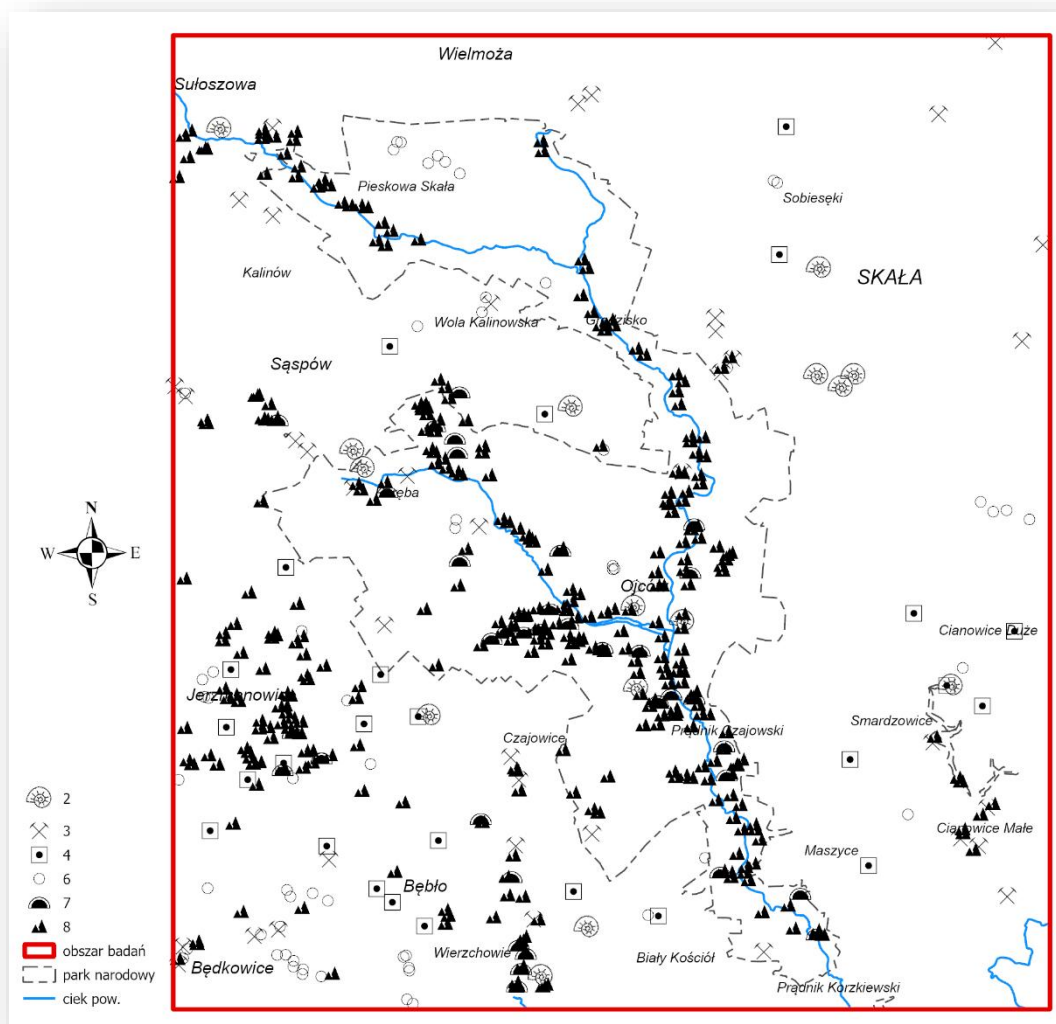
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

---

<http://home.agh.edu.pl/bartus>  
27.10.2025 10:08:00

## Różnorodność obiektów punktowych na podstawie liczby jednostek

W ćwiczeniu Cechy krajobrazu: [Budowa geologiczna](#) utworzyliśmy mapę zróżnicowania geostanowisk rejonu OPN ([Ryc. 1](#)). W tej części analiz nałożymy na nią klasę siatki analitycznej i policzymy ile geostanowisk występuje w każdym oczku siatki.



**Ryc. 1. Mapa geostanowisk OPN i jego okolic według Płonczyński (2000a, 2000b, 2001) oraz na podstawie MTP (2003a, 2003b, 2003c, 2003d)**

Ćwiczenie wymaga oprogramowania ArcGIS Pro.

### 1. Otwarcie mapy dla badanego kryterium georóżnorodności

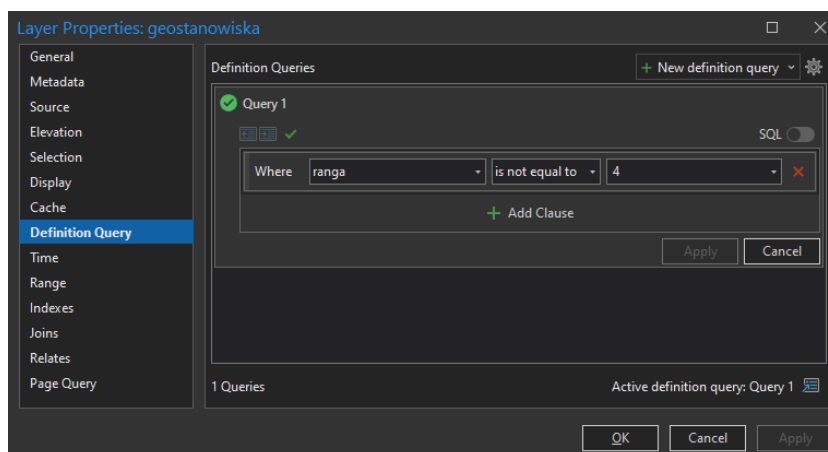
- 1.1. Otwórz aplikację *ArcGIS Pro*.
- 1.2. Otwórz wcześniej utworzoną mapę (zob. [Ćwiczenie Różnorodności cząstkowe elementów krajobrazu – 5.1. Budowa geologiczna](#)). W tym dokumencie cała

procedura zostanie przedstawiona na przykładzie mapy 4.9. Map\_Div\_GGeostLj (**Mapa** różnorodności cząstkowej **Geologicznej Geostanowisk** na podstawie **Liczby jednostek**).

- 1.3. Otwórz mapę 3.1. Map\_Pole\_Podstawowe.
- 1.4. Skopiuj z mapy 3.1. Map\_Pole\_Podstawowe na mapę 4.9. Map\_Div\_GGeostLj warstwę siatki analitycznej.
- 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.

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.

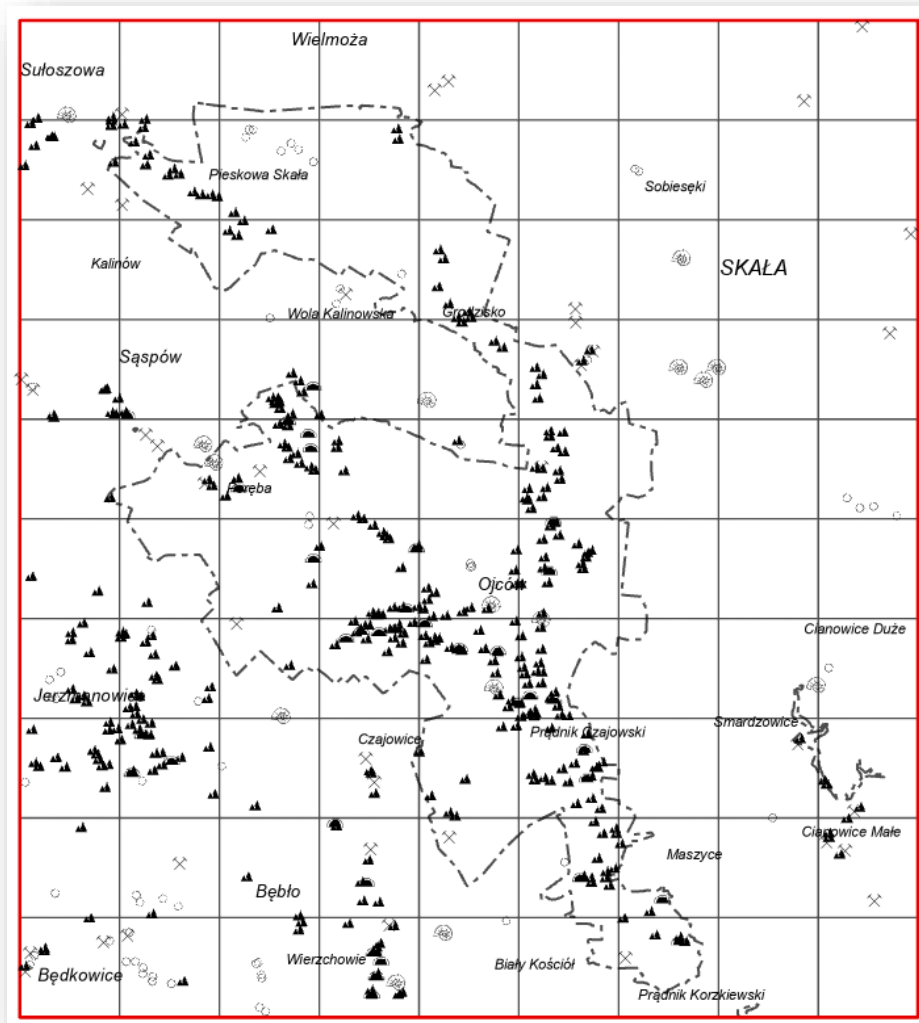
- 1.7. Wyświetl panel *Properties (Właściwości)* warstwy geostanowiska.
- 1.8. Przejdź do zakładki *Definition Query (Kwerenda wybierająca)* i utwórz kwerendę wykluczającą otwory wiertnicze (wartość atrybutu `ranga = 4`) (**Ryc. 2**).



**Ryc. 2.** Kwerenda wybierająca wykluczająca obiekty o wartości atrybutu `ranga = 4`

- 1.9. Zamknij okno właściwości warstwy geostanowiska.

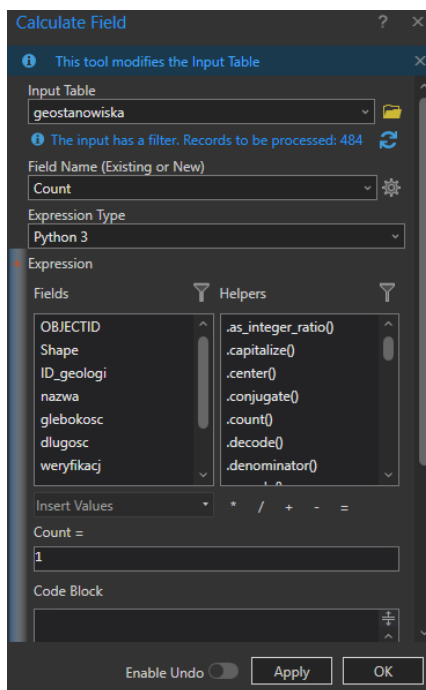
Mamy mapę gotową do obliczeń (**Ryc. 3**).



Ryc. 3. Mapa geostanowisk gotowa do analiz liczby obiektów w polach podstawowych

## 2. Obliczenie różnorodności obiektów punktowych na podstawie liczby jednostek

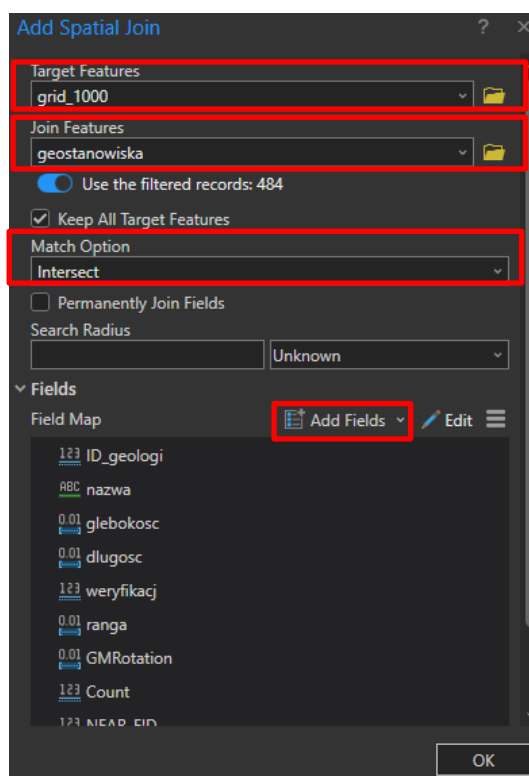
- 2.2. W tabeli atrybutów analizowanej klasy obiektów o geometrii punktowej, np. geostanowiska, utwórz pole o nazwie `Count` i typie `Short Integer`. (liczba całkowita krótka).
- 2.3. Przypisz wartość „1” wszystkim obiektom punktowym. Skorzystaj z narzędzia *Calculate Field (Oblicz pole)*. W tabeli atrybutowej 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. 4).



**Ryc. 4. Okno dialogowe *Calculate Field* przypisujące atrybutowi Count wartość "1"**

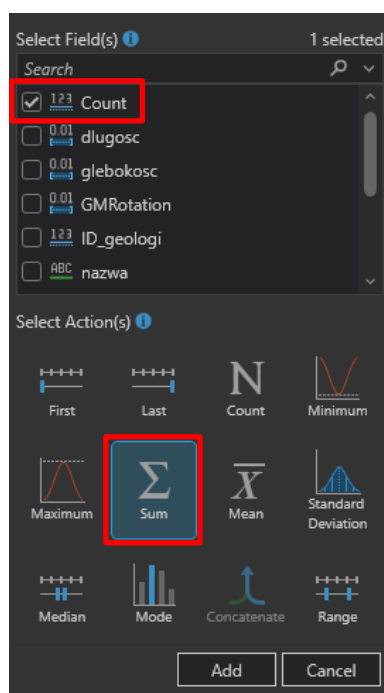
Obliczenia liczby jednostek w polach podstawowych przeprowadzimy wykorzystując narzędzie połączeń przestrzennych.

- 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. 5).
- 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. 5).



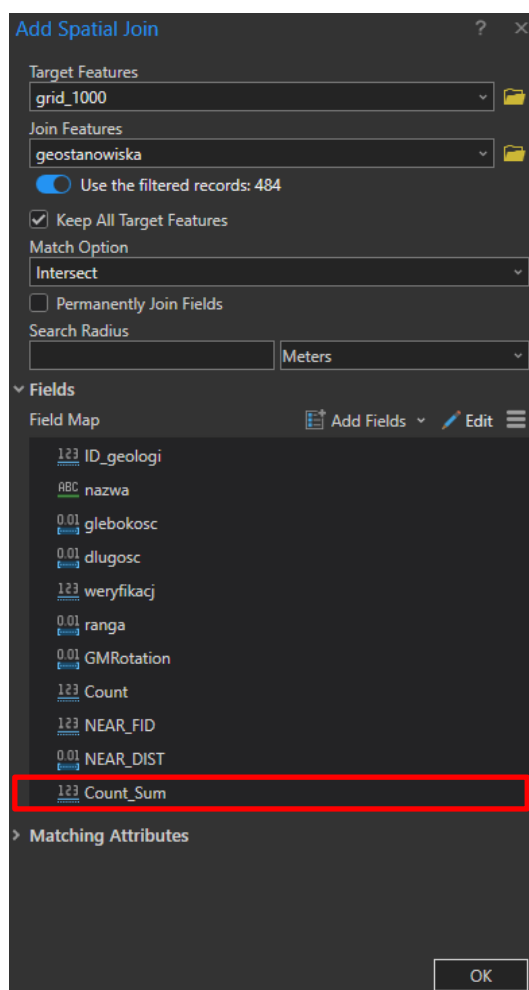
**Ryc. 5. Okno dialogowe *Add Spatial Join***

- 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. 6).



**Ryc. 6. 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. 7).



**Ryc. 7. 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.

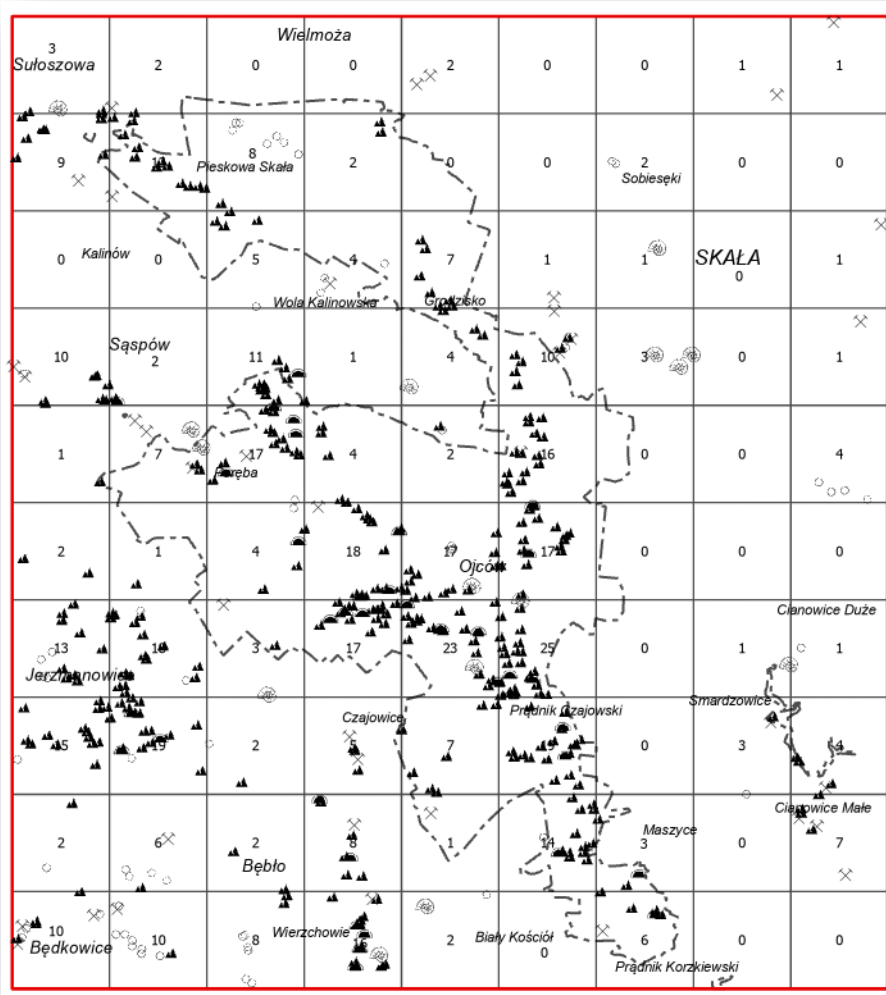
Tabele atrybutowe obu zdefiniowanych klas obiektów są przestrzennie łączone (Ryc. 8). Tworzony jest też atrybut Count\_Sum zawierający obliczone liczby obiektów punktowych w oczkach sieci pól podstawowych.

	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

**Ryc. 8. 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. 9).

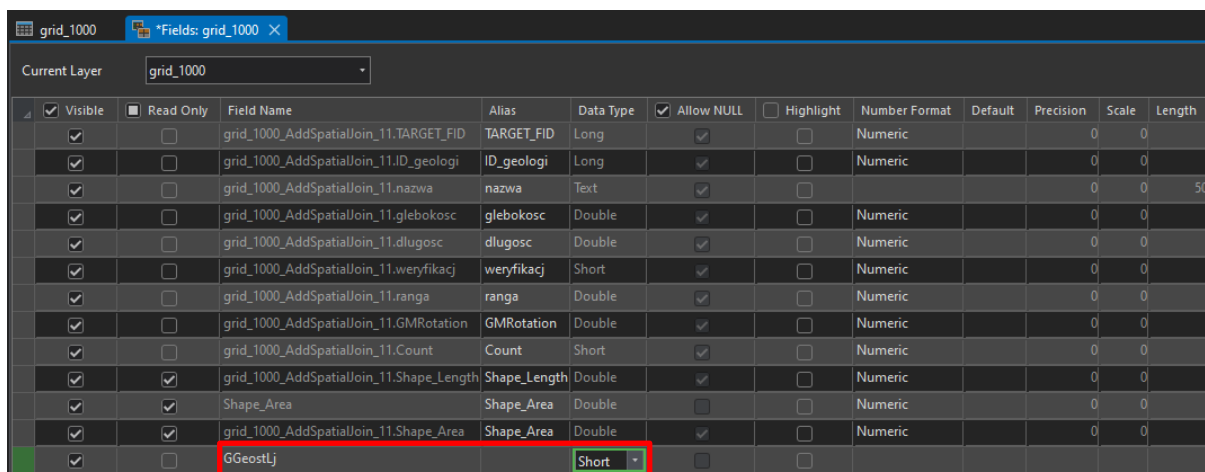


Ryc. 9. Obliczone liczby geostanowisk w polach siatki podstawowej

- 2.11. Weryfikacyjnie sprawdź poprawność 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. 10).

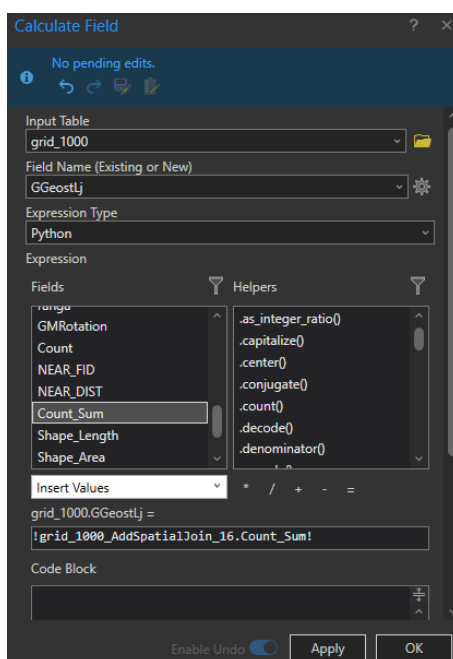


Visible	Read Only	Field Name	Alias	Data Type	Allow NULL	Highlight	Number Format	Default	Precision	Scale	Length
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	grid_1000_AddSpatialJoin_11.TARGET_FID	TARGET_FID	Long	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Numeric		0	0	
<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"/>					

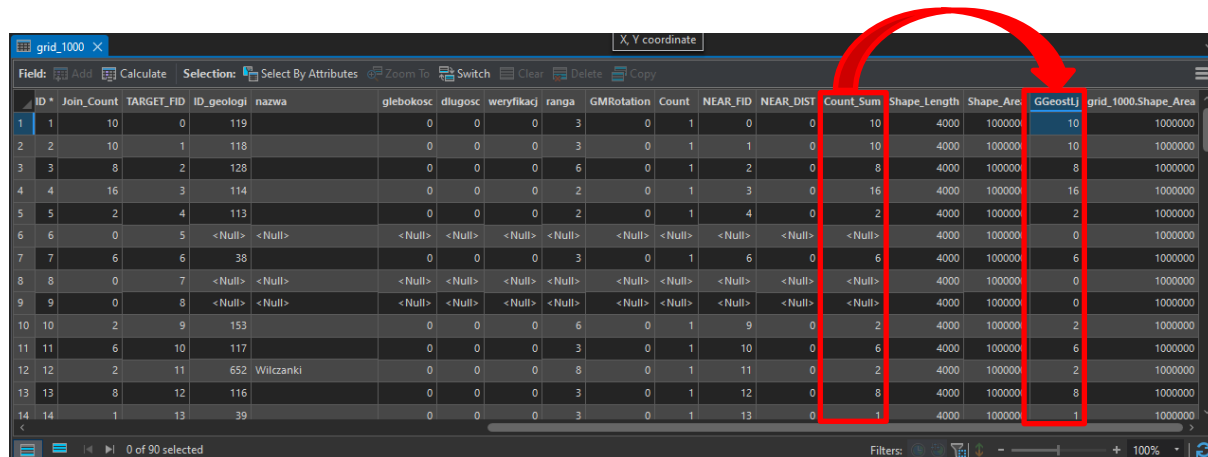
Ryc. 10. Widok definicji pól tabeli atrybutowej klasy grid\_1000

Przekopiuje 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. 11), a następnie kliknij przycisk OK.

Ryc. 11. Okno dialogowe *Calculate Field* kopiujące dane z atrybutu Count\_Sum do atrybutu GGeostLj

Wartości atrybutu Count\_Sum zostały skopiowane do atrybutu GGeostLj (Ryc. 12).



ID	Join_Count	TARGET_FID	ID_geologii	nazwa	glebokosc	dlugosc	weryfikacja	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. 12. 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. 13). Zwróć szczególną uwagę na zakres zmienności parametru.

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

Ryc. 13. Proste statystyki opisowe liczby geostanowisk (GGeostLj) w obrębie pól podstawowych

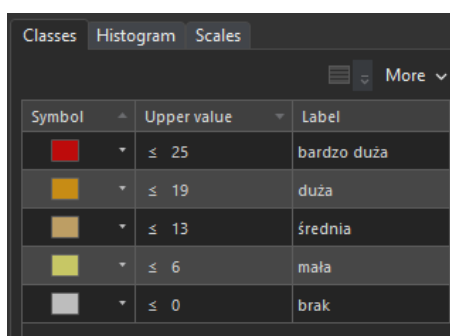
Jak widać, obliczone liczby geostanowisk zmieniają się w zakresie  $<0; 25>$ . Mamy pola, w których nie ma żadnych punktowych obiektów geologicznych, a więc na kartogramie pojawi się kategoria braku różnorodności.

- 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**

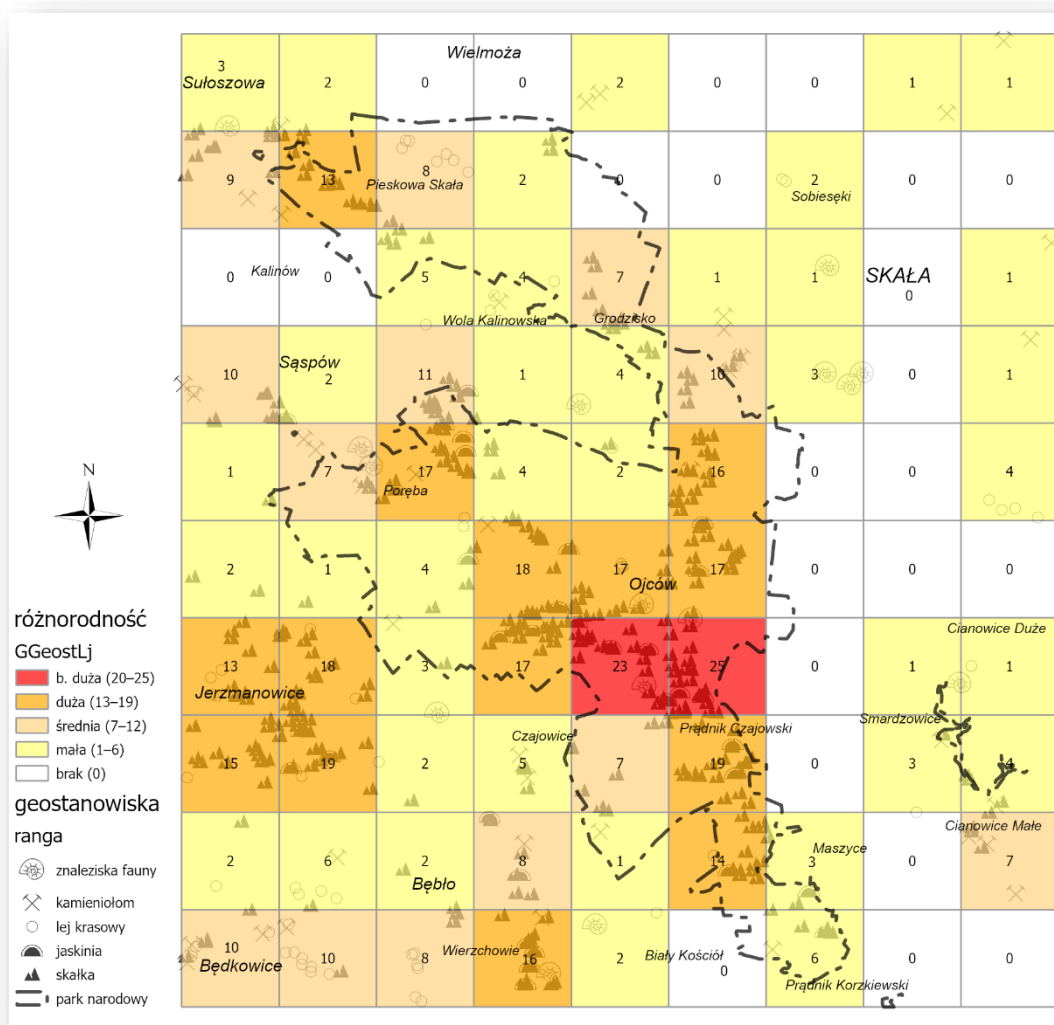
Liczba geostanowisk ( $G_{GeostLj}$ [m])	Bonitacja przedziałowa	Ocena różnorodności
(19-25>	4	bardzo duża
(13-19>	3	duża
(6-13>	2	średnia
<1-6>	1	mała
0	0	brak

- 3.4. Korzystając z symboli klas bonitacyjnych zdefiniowanych w pliku stylu `OPN.stylex` zasymbolizuj pola podstawowe kartogramu (**Ryc. 14**).

**Ryc. 14. 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. Obejrzyj układ 4.9. `Layout_Div_GGeostLj`.

**Ryc. 15** przedstawia cząstkową różnorodność geologiczną, która została obliczona na podstawie kryterium liczby geostanowisk.



Ryc. 15. Różnorodność geologiczna na podstawie liczby geostanowisk

## Bibliografia

- 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.