

Akademia Górnictwo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska



Analiza składników skalnych piaskowca godulskiego środkowego

projekt w ramach przedmiotu

Analiza i Przetwarzanie Sygnałów i Obrazów Cyfrowych

Julia Kisielewicz

Geoinformatyka, III rok

Kraków
19.01.2022

1 Wstęp

Celem opisanej poniżej analizy była detekcja, wizualizacja w postaci obrazu binarnego oraz obliczenie powierzchni trzech składników skalnych piaskowca godulskiego z warstw godulskich środkowych - glaukonitu, węglanów i kwarcu - na podstawie zdjęć mikroskopowych, z wykorzystaniem programu MatLAB.

2 Piaskowiec godulski środkowy

Piaskowiec godulski to rodzaj skały osadowej, występujący w obrębie warstw godulskich płaszczowiny śląskiej, stanowiącej znaczną część Beskidów Zachodnich - Beskidu Małego, Śląskiego i Śląsko-Morawskiego. Miąższość warstw godulskich sięga ponad 2000 m. Ich wiek oceniany jest na alb i cenoman. Warstwy godulskie, na które składają się omawiane piaskowce, dzieli się na trzy poziomy: dolny, środkowy i górny.

Piaskowiec ze środkowych warstw godulskich charakteryzuje się zielonkawą barwą, ze względu na obecność glaukonitu. Jest przeważnie drobno- i średnioziarnisty oraz gruboławicowy. Jego głównym składnikiem jest kwarc, obok którego występuje również węglan wapnia, muskowit, biotyt, skalenie oraz wspomniany glaukonit.

3 Schemat przetwarzania

W celu detekcji i analizy składników piaskowca godulskiego z warstw godulskich środkowych, wykorzystano zdjęcia fragmentu piaskowca wykonane w dwudziestokrotnym powiększeniu oraz program MatLAB.

Schemat postępowania w przypadku wszystkich szukanych składników był podobny. Różnił się jedynie liczbą i stopniem skomplikowania przeprowadzanych operacji. Wykonano trzy osobne analizy, których wynikiem był obraz logiczny prezentujący położenie jednego składnika. Na koniec wyświetlono obraz złożony ze wszystkich masek cząstkowych.

Podstawą każdej z trzech analiz była ocena wizualna przydatności posiadanych zdjęć w procesie detekcji danego składnika. Dla znalezienia glaukonitu przydatne okazało się zdjęcie przy pojedynczym polaryzatorze (Rysunek 1.), natomiast dla pozostałych składników zdjęcia przy skrzyżowanych polaryzatorach (Rysunek 2.). Dla węglanów użyto zdjęć zrotowanych o kąty 0° , 210° i 330° , a dla kwarca o 0° , 210° i 300° .

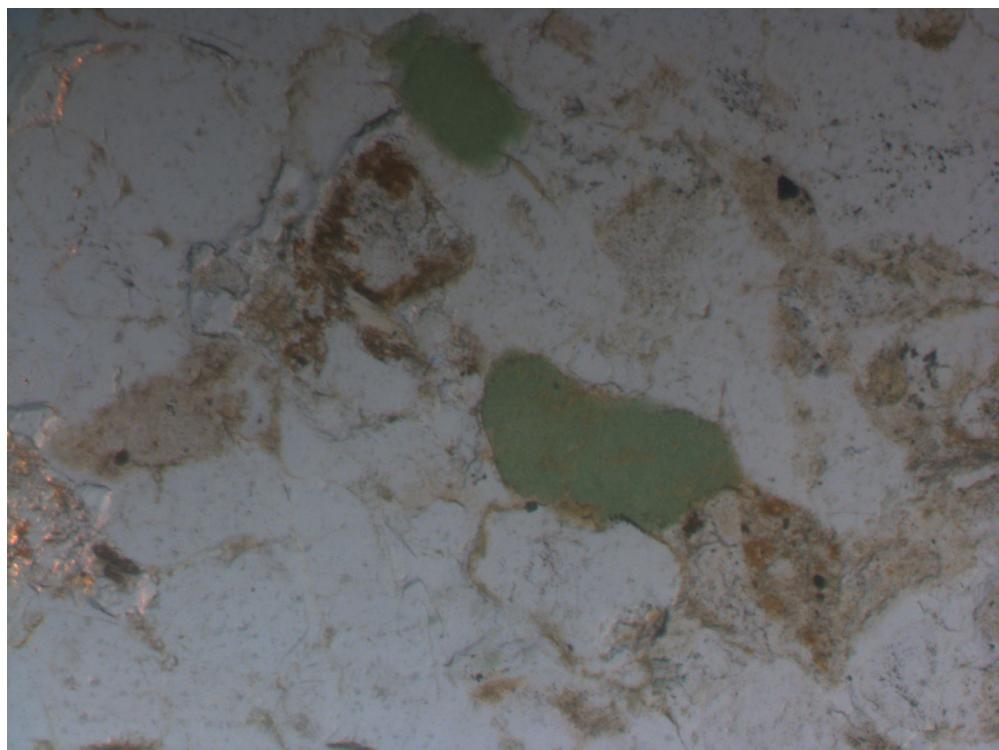
Po wybraniu i przygotowaniu odpowiednich zdjęć wykonano dla nich binaryzację. Uzyskane obrazy logiczne przefiltrowano filtrem medianowym w celu usunięcia szumu, a następnie poddano szeregowi przekształceń morfologicznych - dylacji, erozji, otwarcia lub zamknięcia, które pozwoliły z dobrą dokładnością wskazać położenie składników skalnych.

W przypadku węglanów i kwarca, dla których wykorzystano kilka zdjęć, kolejnym krokiem było dopasowanie i złożenie poszczególnych masek, pokrywających te składniki, które były najlepiej widoczne na danym zdjęciu.

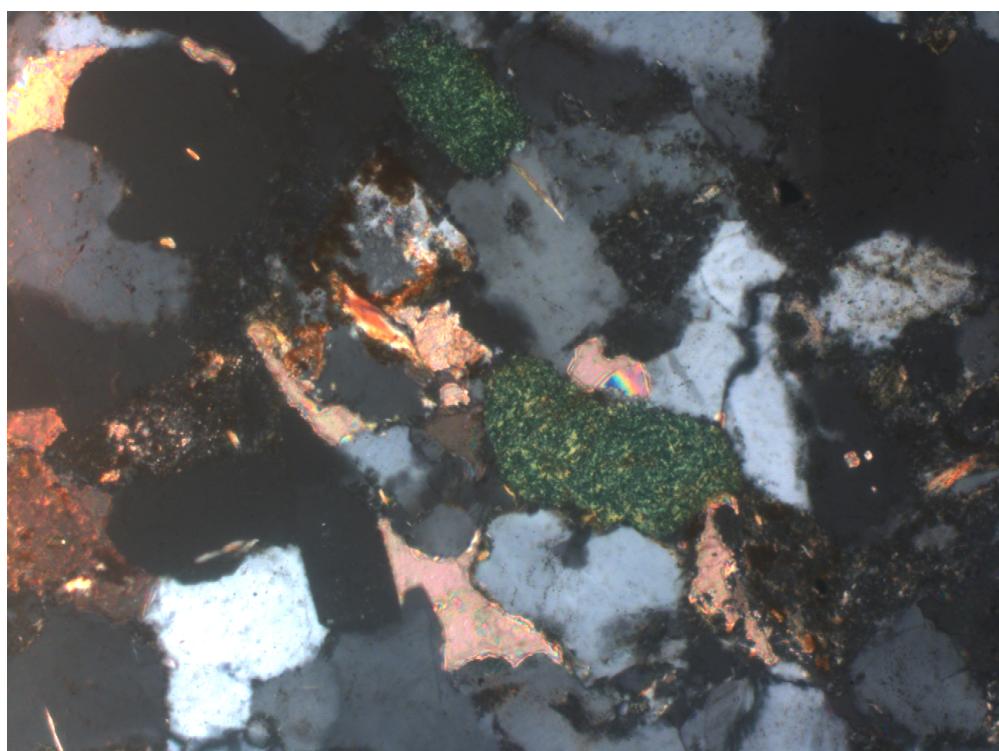
Następnie obliczono sumaryczne pole powierzchni każdego składnika skalnego, w przeliczeniu na milimetry kwadratowe.

Dodatkowo wyświetlono obok siebie oryginalne zdjęcie wejściowe, zdjęcia z naniesionymi konturami glaukonitu, węglanów i kwarca oraz złożony obraz binarny z wyróżnionymi kolorem poszczególnymi składnikami.

4 Obrazy wejściowe



Rysunek 1: Zdjęcie wykonane przy użyciu pojedynczego polaryzatora.

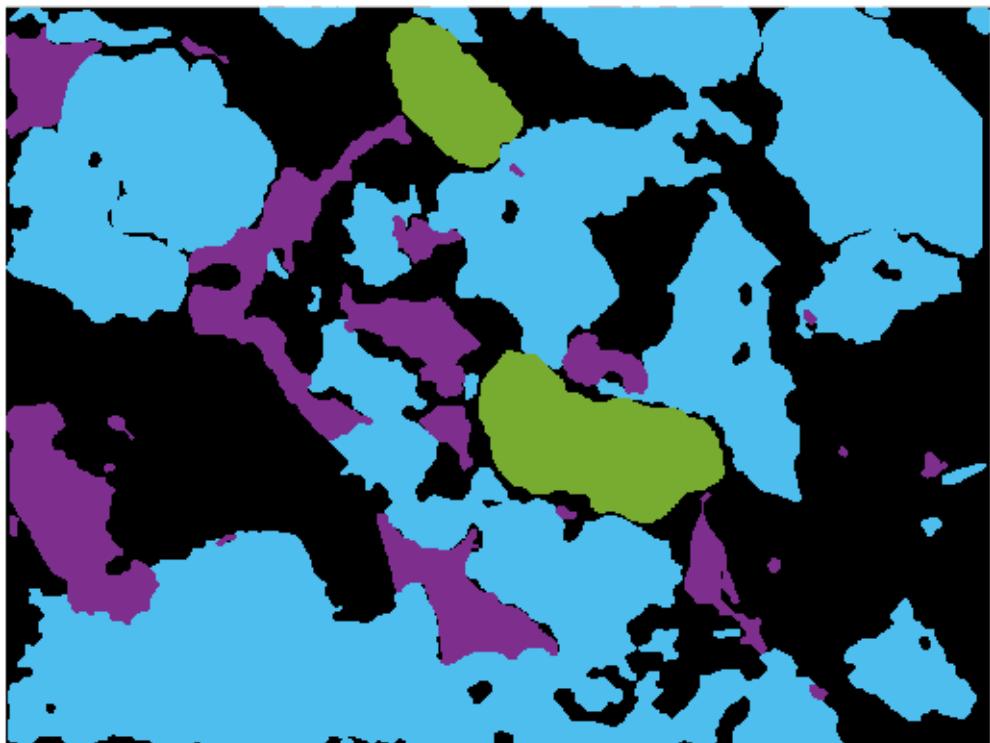


Rysunek 2: Zdjęcie wykonane przy użyciu skrzyżowanych polaryzatorów.

5 Wyniki analizy

5.1 Wizualizacja efektów końcowych

Poniższy obraz logiczny prezentuje znalezione składniki skalne - glaukonit, węglany oraz kwarc i ich położenie względem siebie.



Rysunek 3: Złożony obraz logiczny dla wszystkich składników skalnych. Kolor zielony - glaukonit, fioletowy - węglany, niebieski - kwarc.

5.2 Powierzchnia składników skalnych

W poniższej tabeli zestawiono pola powierzchni znalezionych składników skalnych, w zaokrągleniu do trzech miejsc po przecinku.

Tabela 1: Powierzchnia składników skalnych

składnik	powierzchnia [mm^2]
glaukonit	0.074
węglany	0.132
kwarc	0.654

6 Bibliografia

- GŁĘBIEC; Opracowanie: Beata Figarska-Warchol, Grażyna Stańczak
- Piaskowiec godulski - Wikipedia