



SPRAWOZDANIE

Analiza (detekcja) wybranych składników skalnych z wykorzystaniem programu MatLab

Autor: Hałys Filip

Data: 26.01.2024

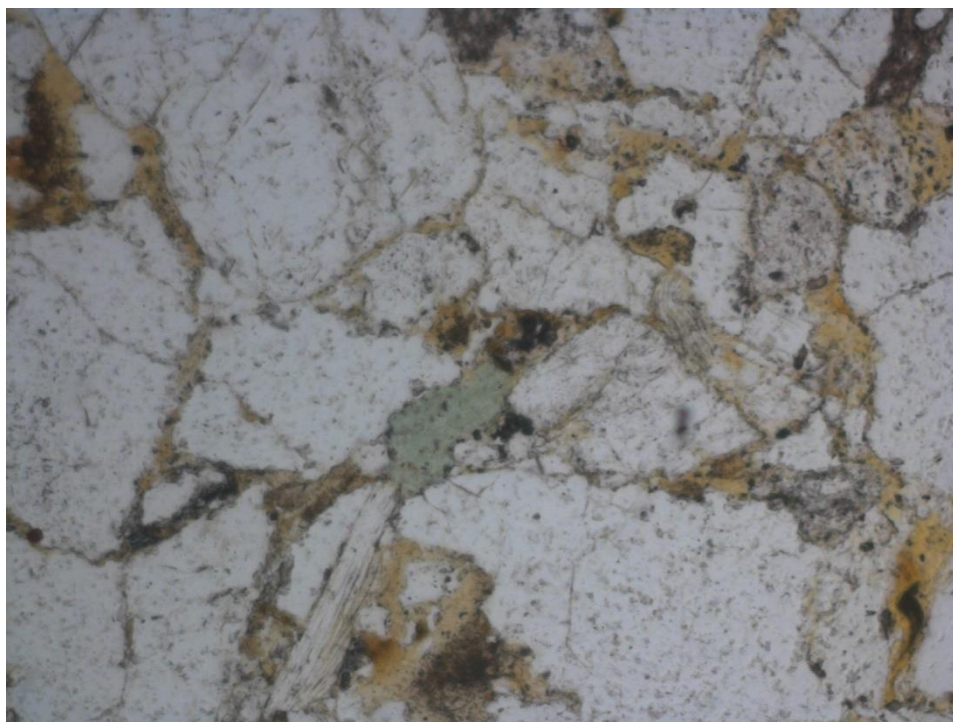
1. Wstęp

Celem projektu jest analiza (detekcja) występowania minerałów w piaskowcu godulskim górnym. Analiza ta polega na odnalezieniu kwarcu, miki i glaukonitu oraz na przedstawieniu ich na obrazie binarnym. Ponadto obliczono pola powierzchni jaką zajmują poszczególne minerały. Analizę wykonano w oparciu o zdjęcia RGB wczytane i przetwarzane w programie MatLab.

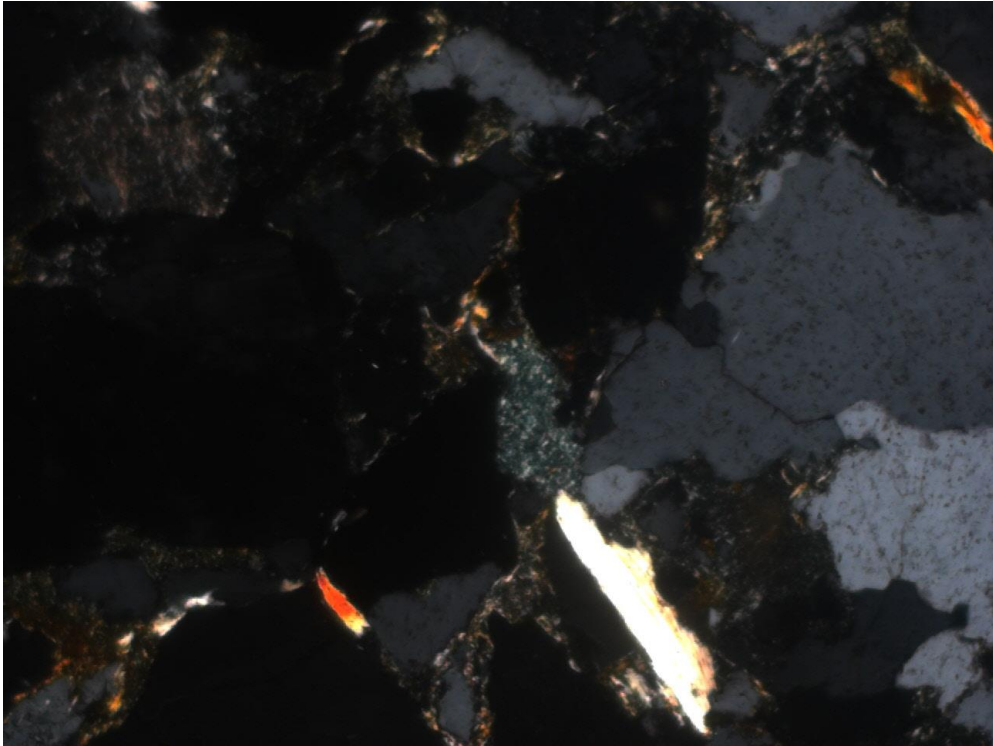
2. Opis i charakterystyka piaskowca godulskiego

Piaskowiec godulski jest jednym z wielu rodzajów piaskowca, skały osadowej, okruchowej. Stanowi główny składnik części płaszczowiny śląskiej (dokładniej - warstw godulskich). Piaskowce godulskie występują głównie na terenie Polski, ale również w Czechach. Budują między innymi Beskid Mały, Beskid Śląski czy Beskid Śląsko-Morawski. Wyróżnia się trzy poziomy warstw godulskich: dolny, środkowy i górny. Piaskowiec godulski na terenie Polski jest czynnie eksploatowany. Wydobywany jest między innymi w okolicach Brennej (powiat cieszyński, województwo śląskie). Głównym minerałem, z którego zbudowany jest piaskowiec godulski jest kwarc. Ponadto w jego skład mogą wchodzić ortoklasy, plagioklasy, muskowity, biotyty, kalcyt. W tym projekcie skupiono się jedynie na minerałach takich jak kwarc, miki i glaukonit.

3. Zdjęcia wejściowe



(Zdjęcie 1) Zdjęcie piaskowca przy pojedynczym polaryzatorze



(Zdjęcie 2) Zdjęcie piaskowca przy skrzyżowanych polaryzatorach pod kątem 60 stopni

4. Schemat przetwarzania

Dla każdego minerału wykonano bardzo podobne operacje w celu uzyskania pola powierzchni jakie zajmuje. Na początku wczytano obraz i wyodrębniono z niego składowe (dla miki RGB, dla glaukonitu i kwarcu HSV po wcześniejszej konwersji). Po wyodrębnieniu składowych koloru dany obraz zbinaryzowano i wykonano szereg operacji morfologicznych w celu wyodrębnienia obszaru badanego minerału. Po doprowadzeniu obrazu do stanu, w którym dany minerał ma wartość logiczną „1”, a reszta obrazu „0” obliczono ilość pikseli tej pierwszej wartości. Znając powierzchnię 1 piksela obliczono pole całego obiektu. Poniżej przedstawiono schematy obliczania pola powierzchni:

```

%% MIKI
close all; clear; clc;
a = imread("B_11\XN_60.jpg"); % Wczytanie obrazu
a_r = a(:,:,1); % Wyodrębnienie składowych RGB
a_g = a(:,:,2);
a_b = a(:,:,3);

bin = a_r > 200 & a_g > 200 & a_b > 200; % Binaryzacja obrazu
bin = imclose(bin, ones(5)); % Zamknięcie w celu połączenia obiektów
bin = bwareaopen(bin,140); % Usunięcie małych elementów
bin = imclose(bin, ones(7)); % Wypełnienie dziur

skala = 1010-75; % Ilość pikseli na 500 unimetrów
piksel = 500/skala; % Długość 1 pisela
pole_p = piksel*piksel; % Pole 1 piksela
jednostka = 0.001*0.001; % Konwersja jednostek
mika = sum(bin(:)) * pole_p * jednostka % Obliczenie pola wynikowego

imshow(bin)

```

(Schemat 1) Schemat MatLab wydobywania pola powierzchni mik

```

%% GLAUKONIT
close all; clear; clc;
a = imread("B_11\1N_0.jpg"); % Wczytanie obrazu
a = rgb2hsv(a); % Konwersja z RGB do HSV
a_h = a(:,:,1); % Wyodrębnienie składowych HSV
a_s = a(:,:,2);
a_v = a(:,:,3);
bin = a_h>0.19 & a_h<0.55 & a_v>0.25 & a_v<0.55; % Binaryzacja
bin = bwareaopen(bin,100); % Usunięcie małych elementów
bin = imclose(bin, ones(9)); % Połączenie elementów
bin = imclearborder(bin); % Usunięcie elementów brzegowych
bin = bwareaopen(bin,1000); % Usunięcie reszty elementów

skala = 1010-75; % Ilość pikseli na 500 unimetrów
piksel = 500/skala; % Długość 1 pisela
pole_p = piksel*piksel; % Pole 1 piksela
jednostka = 0.001*0.001; % Konwersja jednostek
glaukonit = sum(bin(:)) * pole_p * jednostka % Obliczenie pola wynikowego

imshow(bin)

```

(Schemat 1) Schemat MatLab wydobywania pola powierzchni glaukonitu

```

%% KWARC
close all; clear; clc;
a = imread("B_11/1N_0.jpg"); % Wczytanie obrazu
a = rgb2hsv(a); % Konwersja z RGB do HSV
a_h = a(:,:,1); % Wyodrębnienie składowych HSV
a_s = a(:,:,2);
a_v = a(:,:,3);

bin = a_v>0.46 & a_h>0.60; % Binaryzacja
bin = imclose(bin,strel("disk",5)); % Łączenie pikseli
bin = bwareaopen(bin, 200); % Usuwanie małych obiektów
bin = imclose(bin,ones(7)); % Zamknięcie zatok
bin = imfill(bin, 'holes'); % Wypełnienie dziur

skala = 1010-75; % Ilość pikseli na 500 unimetrów
piksel = 500/skala; % Długość 1 pisela
pole_p = piksel*piksel; % Pole 1 piksela
jednostka = 0.001*0.001; % Konwersja jednostek
kwarc = sum(bin(:)) * pole_p * jednostka % Obliczenie pola wynikowego

imshow(bin)

```

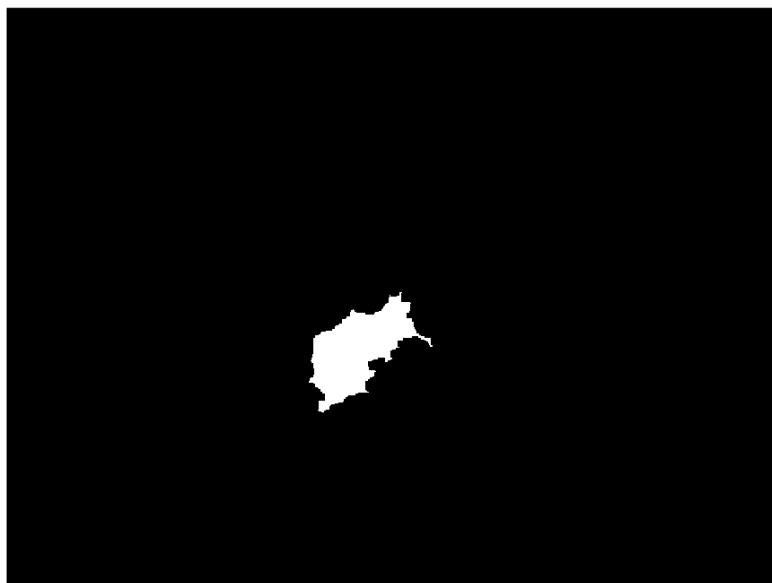
(Schemat 1) Schemat MatLab wydobywania pola powierzchni kwarcu

5. Zdjęcia logiczne efektów końcowych

Poniżej przedstawione są obrazy logiczne występowania na zdjęciu analizowanych minerałów:



(Zdjęcie 3) Występowanie miki na zdjęciu przedstawione za pomocą obrazu binarnego



(Zdjęcie 4) Występowanie glaukonitu na zdjęciu przedstawione za pomocą obrazu binarnego



(Zdjęcie 5) Występowanie kwarcu na zdjęciu przedstawione za pomocą obrazu binarnego

6. Wyniki

Dla wyznaczonych obrazów logicznych obliczono pola powierzchni (dokładność domyślna w MatLabie; 4 miejsca po przecinku):

Miki: 0.0041 mm²

Glaukonit: 0.0051 mm²

Kwarc: 0.2491 mm²

7. Bibliografia

https://www.wikiwand.com/pl/Piaskowiec_godulski

<https://turysta.brenna.org.pl/pl/piaskowiec-godulski>