

# ANALIZA WYBRANYCH SKŁADNIKÓW SKALNYCH Z WYKORZYSTANIEM PROGRAMU MATLAB-SPRAWOZDANIE

## 1. WSTĘP

### 1.1. CEL PROJEKTU

Celem projektu była analiza wybranych składników skalnych z wykorzystaniem programu MatLAB, dokonanie detekcji i policzenie powierzchni składników piaskowców wskazanych podczas wykonywania zdjęć, czyli glaukonitu, miki oraz kwarcu.

### 1.2. PIASKOWIEC GODULSKI

Piaskowiec godulski to rodzaj okrzewanej skały osadowej, piaskowca, stanowiącego główny składnik warstw godulskich płaszczowiny śląskiej, budującej znaczącą część Beskidów Zachodnich. Głównym minerałem budującym piaskowiec godulski jest kwarc. Ponadto występują ortoklaz, plagioklaz, muskowit, biotyt, kalcyt i okrzewy skalne oraz sporadycznie glaukonit odpowiadający za specyficzne zielonkawe zabarwienie.

Piaskowiec godulski jest jednym z najbardziej dekoracyjnych kamieni. Ze względu na ciekawą barwę i korzystne właściwości fizyko-mechaniczne ma on dość szerokie zastosowanie. Bloki przerabiane są na okładziny pionowe i poziome oraz są wykorzystywane do wyrobów rzeźbiarskich. Odpady z eksploatacji bloków wykorzystywane są na kruszywo, żwir oraz kostkę brukową.

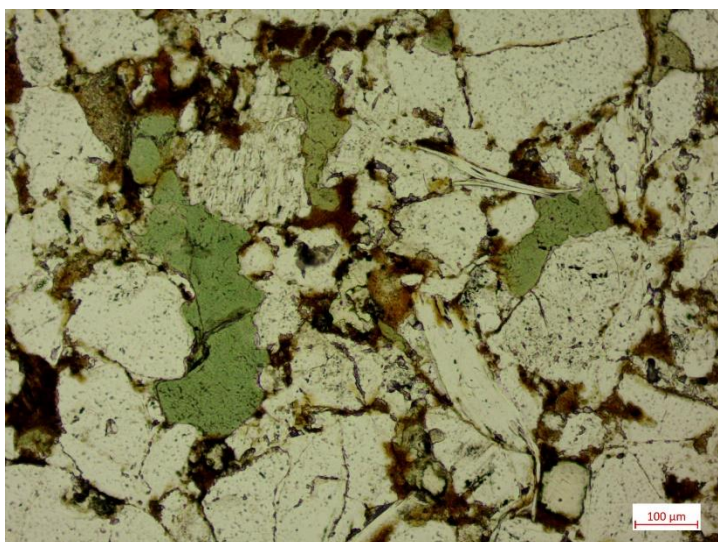
## 2. OPIS PROJEKTU I PREZENTACJA WYNIKÓW

Analizowane w projekcie zdjęcia wykonane zostały pod mikroskopem w 10-krotnym powiększeniu.

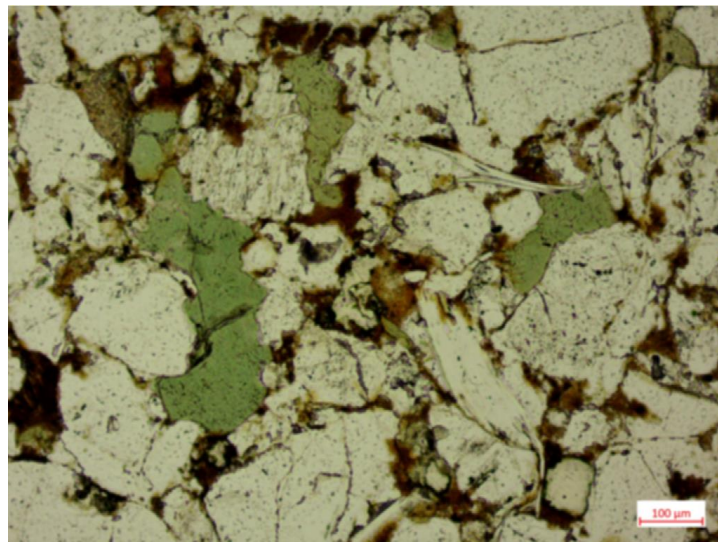
### 2.1 GLAUKONIT

*Glaukonit to minerał z gromady krzemianów, zaliczany do minerałów ilastych. Jest pospolity i szeroko rozpowszechniony. Tworzy niewielkie kryształy o pokroju drobnopłytkowym, listewkowym lub łusieczkowym. Przeważnie występuje w postaci drobnych, okrągławych ziaren o średnicy dochodzącej do 1,5–2,0 mm. Przeważnie występuje on w odcieniach zielonych, co zostało wykorzystane przy jego wyodrębnieniu.*

Do analizy glaukonitu użyłam zdjęcia „1N\_00.jpg”. Zdjęcie zostało wczytane za pomocą funkcji **imread()**, a następnie przefiltrowane **filtrem Gaussa**

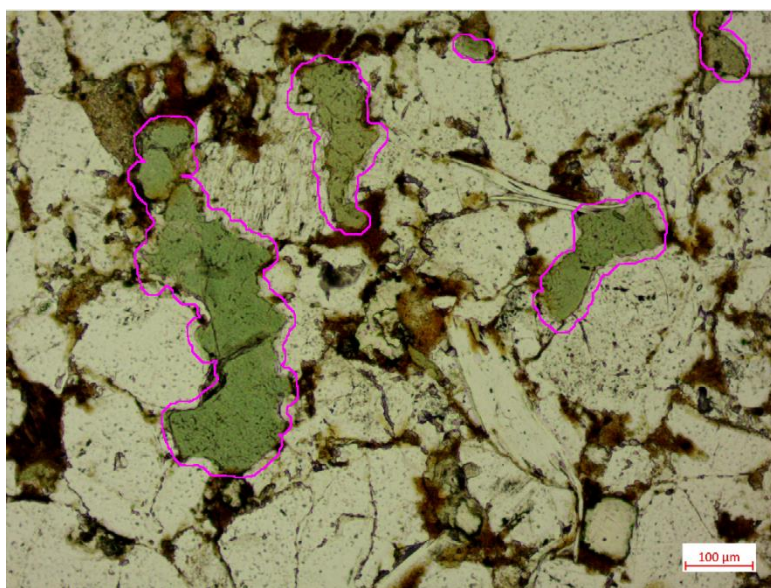
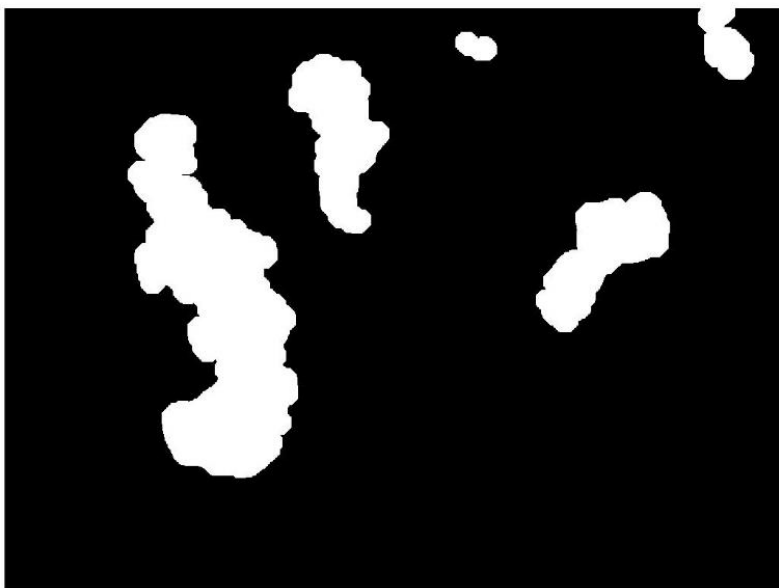


*Piaskowiec godulski- powiększenie 10x*



*Piaskowiec godulski po filtracji*

Wyodrębniając glaukonit, najważniejsze było aby wziąć pod uwagę jego zielonkawą barwę. W celu odnalezienia danego składnika wykorzystana została binaryzacja zdjęcia. Wyodrębnienie odpowiednich przedziałów RGB możliwe było dzięki narzędziu **imtool()** oraz funkcji *inspect pixel values*, która pokazuje informację o poszczególnych wartościach RGB dla pojedynczego piksela. Kolejnym etapem przetwarzania zdjęcia było usunięcie obiektów posiadających mniej, niż podana w funkcji **bwareaopen()** ilość pikseli. Następnie wykonana została przemienna filtracja morfologiczna – otwarcie funkcją **imopen()** oraz zamknięcie **imclose()**, co pozwoliło na wygładzenie brzegów elementów. Obraz binarny został poddany operacji wypełniania dziur **imdilate()**. Do analizy wykorzystałam również negację - w glaukonicie2, wykluczona została część glaukonitu 1 ( $glaukonit2 = glaukonit2 \& (\sim glaukonit1)$ ), zostało to zrobione w celu usunięcia powtarzających się wartości. Po wyszukaniu krawędzi **edge()** obwód minerałów określony został za pomocą funkcji **imoverlay()**. Wyodrębnienie glaukonitu zostało podzielone na kilka etapów, a na końcu zsumowane do jednej zmiennej wynikowej.



*Wyodrębniony glaukonit jako biały obszar zdjęcia      Zaznaczony obwód odszukanych glaukonitów różową linią*

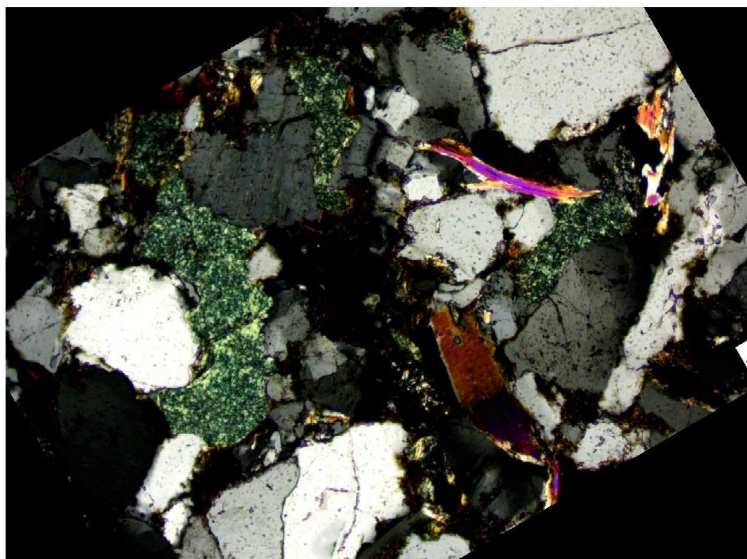
(\*)Powierzchnia glaukonitu dla obrazu w powiększeniu 10-krotnym wyniosła  $0.1214 \text{ mm}^2$  .



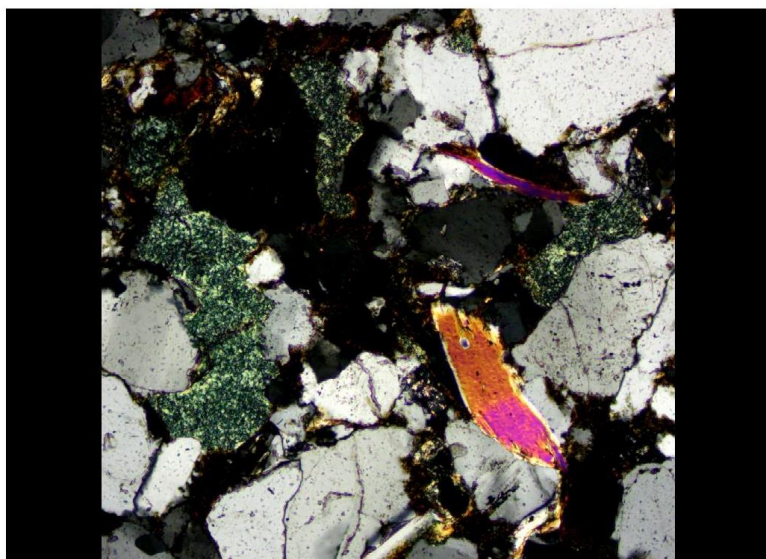
## 2.2.MIKA

*Mika należy do grupy minerałów zaliczanych do gromady krzemianów. Nazwa „mika” pochodzi od łac. mica (ziarno) lub micare (błyszcząć). Jak sama nazwa wskazuje, na zdjęciach poszukiwane były elementy „błyszczące” – przy XN zmieniają kolor faliście (odmiany żółte, niebieskie, brązowe, czerwone).*

W przeciwieństwie do glaukonitu do tego etapu analizy wykorzystane zostały 2 zdjęcia „XN\_30.jpg” i „XN\_90.jpg”, które następnie zostały poddane odpowiedniej rotacji imrotate() i odpowiednio przycięte ('crop').



Zdjęcie „XN\_30.jpg” po rotacji i przycięciu

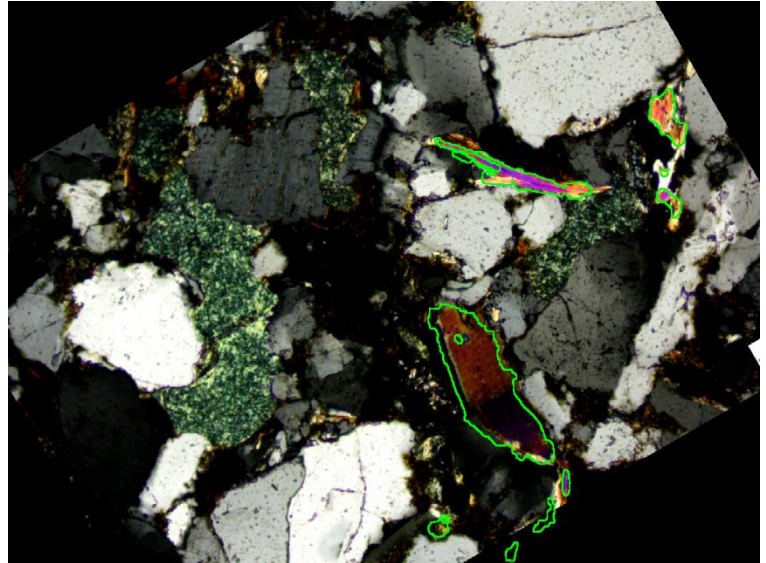


Zdjęcie „XN\_90.jpg” po rotacji i przycięciu

Następnie wykonana została binaryzacja zdjęcia, dopasowanie przedziałów RGB, usunięcie niepotrzebnych elementów z obrazu oraz filtracja morfologiczna- otwarcie i zamknięcie. Zastosowana została również negacja poprzednich składników dla uzyskania lepszych efektów wizualnych, oraz poprawnych wartości przy obliczaniu pola dla poszczególnych składników. Obwód minerałów uzyskany został za pomocą funkcji imoverlay() po wyszukaniu krawędzi funkcją edge(). Wyodrębnienie miki zostało podzielone na kilka etapów, a na końcu zsumowane do jednej zmiennej wynikowej.



Wyodrębniona mika jako biały obszar



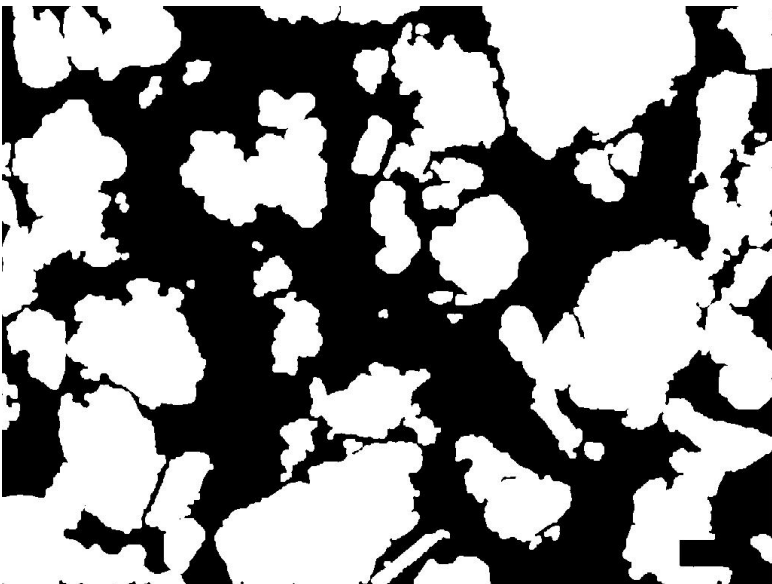
Zaznaczony obwód dla miki zieloną linią

(\*)Powierzchnia miki dla obrazu w powiększeniu 10-krotnym wyniosła  $0.0296 \text{ mm}^2$  .

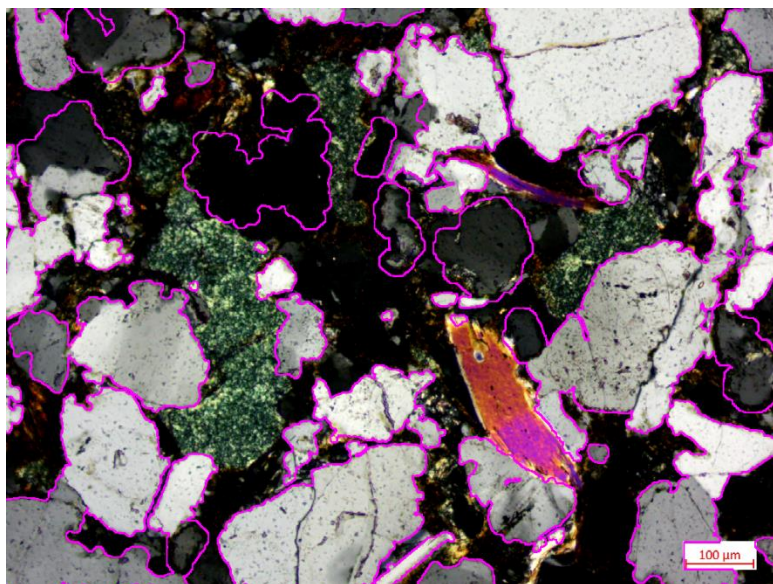
### 2.3.KWARC

*Kwarc to minerał z gromady krzemianów przestrzennych zbudowany głównie z dwutlenku krzemu. Kwarc jest najpospolitszym minerałem w skorupie ziemskiej. Jest składnikiem wielu skał magmowych przesyconych krzemionką (granitów, granodiorytów, pegmatytów), osadowych (piasków, żwirów, piaskowców, zlepieńców) i metamorficznych (gnejsów, łupków łyszczykowych, kwarcytów). Często występuje w formie żył kwarcowych (kwarc mleczny).*

Do detekcji kwarcu użyłam obrazów „XN\_00.jpg” i „XN\_30.jpg”(zdjęcie obrazu XN\_30 zostało zamieszczone w przykładzie wyżej i widać, że przy rotacji przestrzeń czarna pomiędzy glaukonitami zmienia kolor na ciemnoszary). Obrazy zostały odpowiednio zrotowane i przycięte. Następnie wykonana została binaryzacja i dopasowanie pasujących przedziałów RGB, `bwareaopen()` do usunięcia z obrazu niepotrzebnych elementów i filtracja morfologiczna – otwarcie oraz zamknięcie. Dziury wypełniłam funkcją `imdilate()` oraz zastosowałam negację poprzednich składników dla uzyskania lepszych efektów wizualnych, oraz poprawnych wartości przy obliczaniu pola dla poszczególnych składników. Wyodrębnienie kwarcu zostało podzielone na kilka etapów, a na końcu zsumowane do jednej zmiennej wynikowej. Obwód minerałów uzyskany został za pomocą funkcji `imoverlay()` po wyszukaniu krawędzi funkcją `edge()`.



*Wydrebniony kwarc jako biały obszar*



*Zaznaczony obwód dla kwarcu różową linią*

(\*) Powierzchnia kwarcu dla obrazu w powiększeniu 10-krotnym wyniosła  $0.5097 \text{ mm}^2$ .

(\*) Korzystając z narzędzia ImageTool zmierzyłam długość podziałki.

Obliczając pole, korzystam z założenia:

$181 \text{ px} = 100 \text{ μm} = 0.1 \text{ mm} \Rightarrow 1810 \text{ px} = 1 \text{ mm}$



### 3. BIBLIOGRAFIA

- [Kwarc – Wikipedia, wolna encyklopedia](#)
- [Glaukonit – Wikipedia, wolna encyklopedia](#)
- [Miki – Wikipedia, wolna encyklopedia](#)
- [Piaskowiec godulski – Wikipedia, wolna encyklopedia](#)
- [PRACOWNIA ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH \(agh.edu.pl\)](#)