



**POLITECHNIKA OPOLSKA**

**KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW  
KONSTRUKCJI MASZYN**

---

Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych  
z elementów analizy obrazów

**Badanie wpływu jasności i kontrastu obrazu  
na kształt histogramu.**

**Opracował: dr inż. Roland Pawliczek**

---

Opole 2018



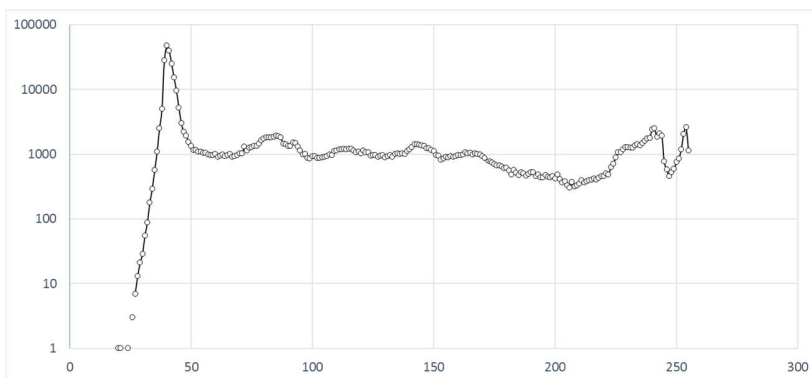
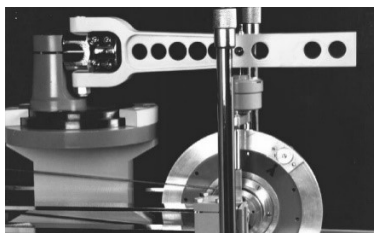
## 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest:

- zapoznanie się z interpretacją histogramu obrazu,
- ocena wpływu zmiany jasności, kontrastu i korekcji gamma obrazu na postać histogramu,
- nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do analizy obrazu na przykładzie Vision Assistant.

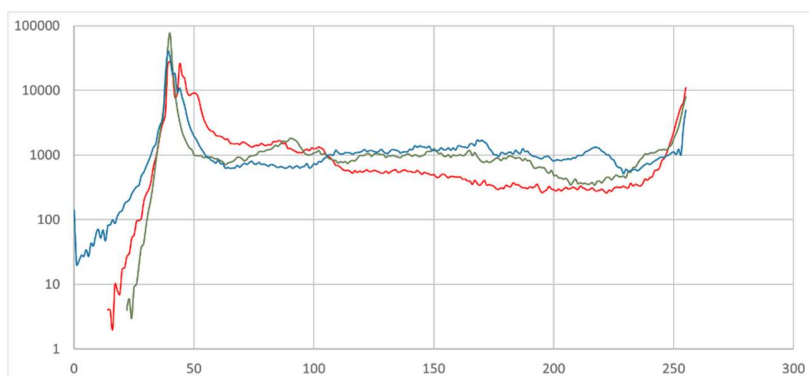
## 2. Informacje wstępne.

**Histogram** obrazu jest to wykres częstości występowania kolejnych wartości pikseli obrazu. Pokazuje on, jak liczne są w obrazie punkty o różnych stopniach jasności. Przyjmuje się, że pierwszy element histogramu ma wartość 0, a ostatni  $2^n - 1$  jeżeli barwa jest reprezentowana przez  $n$  bitów. Obraz monochromatyczny zapisany jest za pomocą 256 poziomów szarości o wartościach od 0 do 255 (Rys. 1).



Rys. 1. Obraz w skali szarości i jego histogram (skala logarytmiczna)

W przypadku obrazów, w których pojedynczy piksel zawiera kilka składowych, zazwyczaj analizuje się histogramy dla każdej składowej. I tak dla obrazu kolorowego w trybie RGB będą to 3 histogramy dla składowej R (Red), G (Green) oraz B (Blue) (Rys. 2).

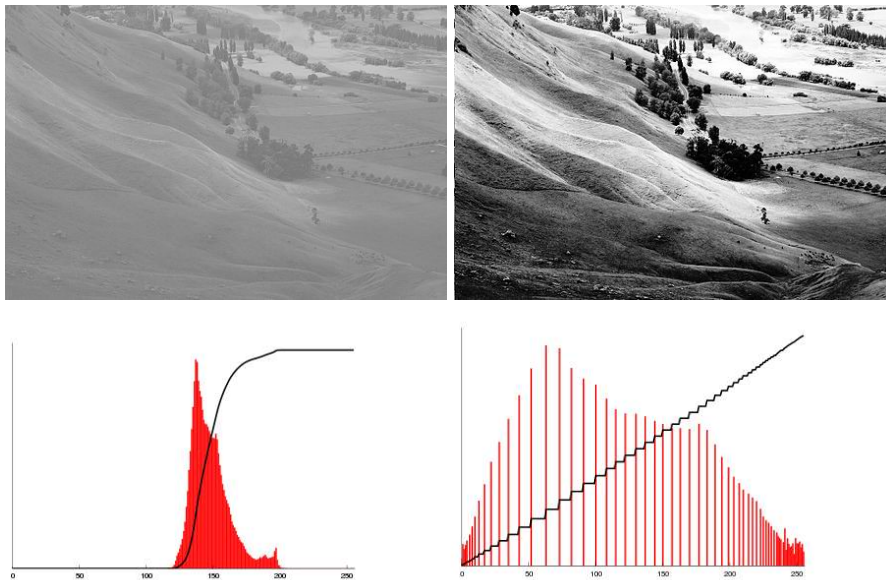


Rys. 2. Obraz kolorowy i jego histogram (skala logarytmiczna)

Histogram jest jedną z ważniejszych charakterystyk obrazu. Na jego podstawie możliwa jest ocena obrazu i wykonanie przekształceń pozwalających np. na polepszenie jakości obrazu. Poprzez odpowiednie funkcje modyfikujące można przeliczyć liczbę charakteryzującą piksel, np. rozjaśnienie obrazu polega na podniesieniu wartości opisującej dany piksel.

Jednym z podstawowych przekształceń obrazu jest rozciągnięcie histogramu.

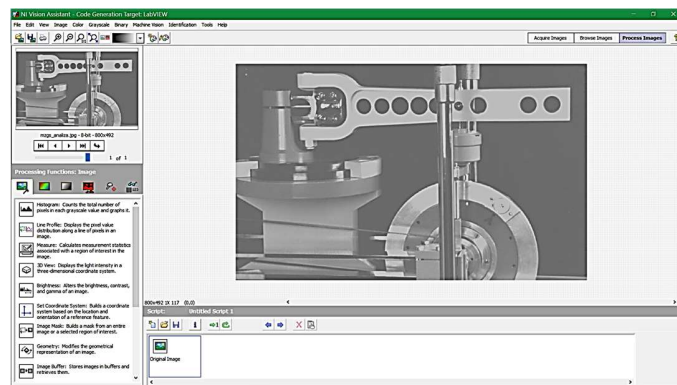
**Rozciągnięcie histogramu** (ang. histogram stretching) wykonuje się wówczas, gdy nie pokrywa on całego zakresu wartości składowych obrazu. Rozciągnięcie prowadzi do takiej konwersji zakresu wartości składowych, aby histogram obejmował wszystkie wartości (najczęściej 0-255). Czyli jeżeli zakres składowej jest równy 0 - 255, a najmniejsza wartość w obrazie wynosi 30, największa natomiast wynosi na przykład 190, to po operacji rozciągnięcia wartości będą w pełnym zakresie 0 - 255. Czyli teraz najmniejsza wartość w obrazie wynosi 0, a największa 255. Operacje rozciągnięcia histogramu można przeprowadzić odpowiednio dobierając **jasność** i **kontrast** obrazu.



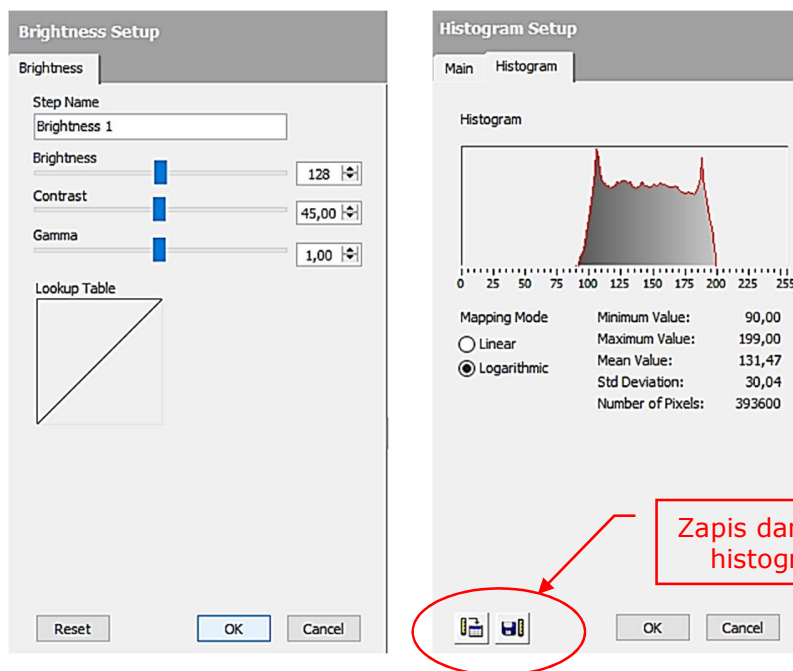
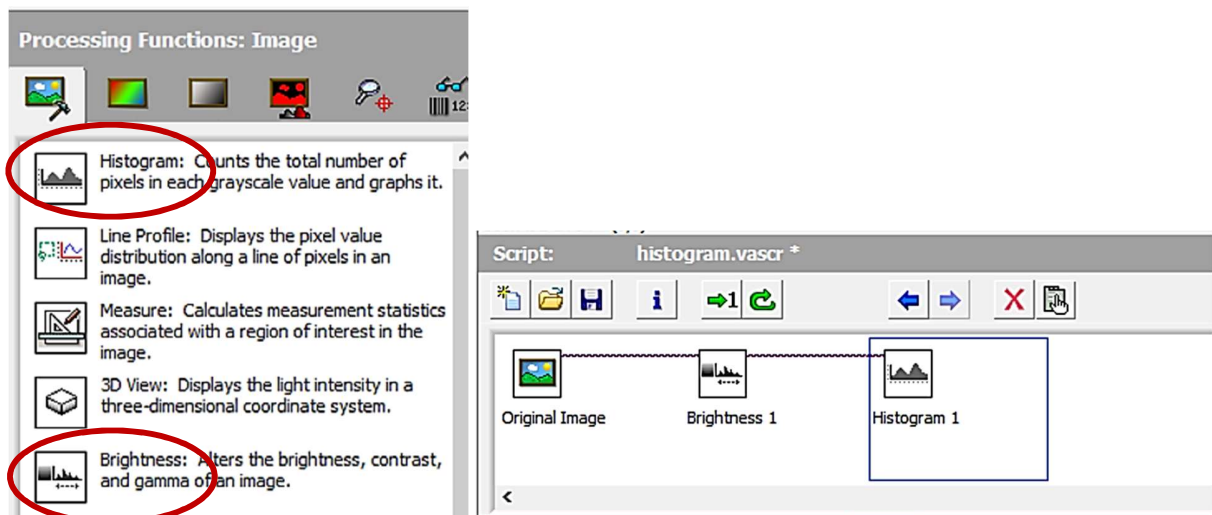
Rys. 4. Rozciągnięcie histogramu [Wikipedia]

### 3. Przebieg ćwiczenia

Uruchomić program **Vision Assistant** i za pomocą opcji **File/Open Image** wczytać plik o nazwie **mzgs\_analiza.jpg**:



Wykorzystując paletę funkcji **Procesing Functions: Image** utworzyć skrypt dodając kolejno funkcje **Brightness**, **Histogram**.

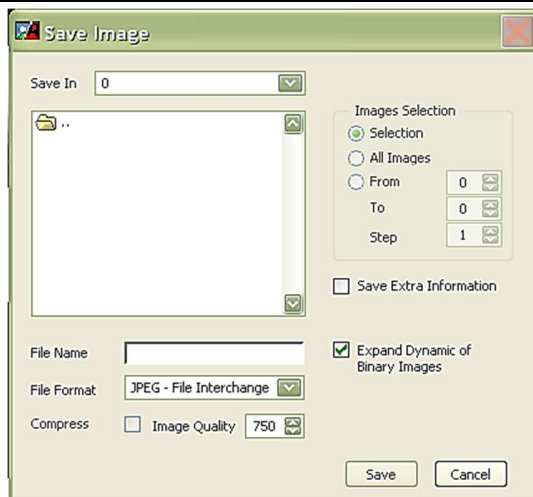


**Uwaga:** należy zapamiętać wartości ustawień początkowych funkcji **Brightness**:  
**Brightness=128**  
**Contrast=45**  
**Gamma=1**  
 oraz w oknie konfiguracji funkcji **Histogram** zaznaczyć opcję **Logarithmic**.

### UWAGA!

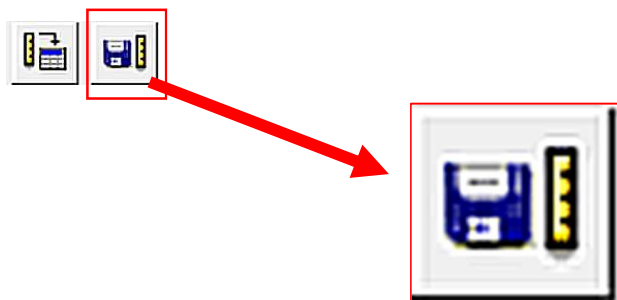
W czasie wykonywania zadań zapisywać spostrzeżenia, wykonywane operacje oraz wyniki i zdjęcia.

Zapis aktualnego obrazu do pliku jest możliwy za pomocą funkcji menu **File/Save Image**. Następnie określamy lokalizację katalogu z plikami, nazwę pliku oraz format graficzny (np. jpg)



Dane do wykresów mogą być zapisane w postaci pliku tekstowego (.txt) zawierającego kolumny z danymi. Wykres należy wykonać innym programem zewnętrznym (np. Excel).

Zapis danych odbywa się za pomocą ikony **Save Results** znajdującej się w lewym dolnym rogu interfejsu programu.



#### Analiza histogramów:

1. Przy ustalonych wartościach **Contrast=45 Gamma=1** wykonać wykresy histogramów kolejno dla parametru **Brightness= 30; 128; 220** i zapisać dane do wykresu i obraz.
2. Przy ustalonych wartościach **Brightness=128 Gamma=1** wykonać wykresy histogramów kolejno dla parametru **Contrast= 10; 45; 75** i zapisać dane do wykresu i obraz.
3. Przy ustalonych wartościach **Brightness=128 Contrast=45** wykonać wykresy histogramów kolejno dla parametru **Gamma= 0,3; 1; 2** i zapisać dane do wykresu i obraz.

#### 4. Sprawozdanie

1. W sprawozdaniu zamieścić wartości parametrów i uzyskane po przekształceniach obrazy wraz z histogramem.
2. Opisać wrażenia wzrokowe efektów przekształceń: czy obraz się rozjaśnił/przyciemnił, czy poprawie uległa ostrość granic elementów na elementach o wyraźnej różnicy nasycenia i na tych, gdzie sąsiadujące elementy mają zbliżone nasycenie.
3. Opisać wpływ poszczególnych parametrów na histogramy, co się dzieje z wykresami histogramów przy zmianie jasności, kontrastu i korekcji gamma. Jak duże są to zmiany (wskazany opis ilościowy).