

# Wizyjna ocena jednorodności strumienia materiału ziarnistego

---



Adam Heyduk  
Politechnika Śląska,  
Katedra Elektrotechniki i Automatyki Przemysłowej

KRAKÓW 10.10.2018



# Plan wystąpienia

---

1. Wstęp
2. Sformułowanie problemu
3. Wyniki badań laboratoryjnych
4. Podsumowanie i wnioski końcowe

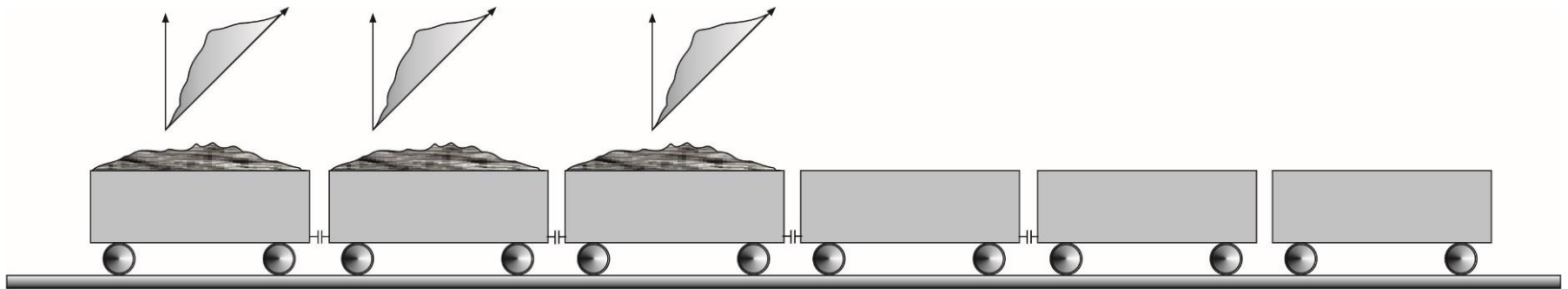
# Sformułowanie problemu

---



# Sformułowanie problemu

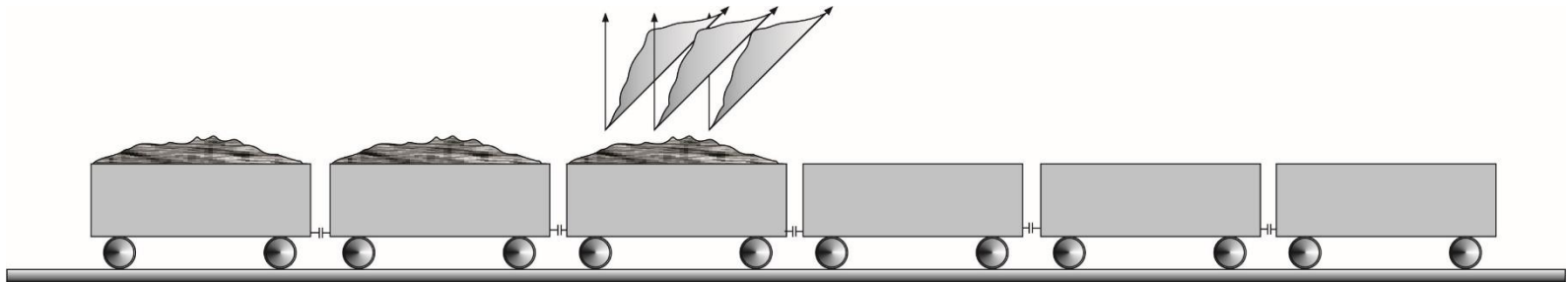
Kontrola jednorodności w obrębie całego składu pociągu:





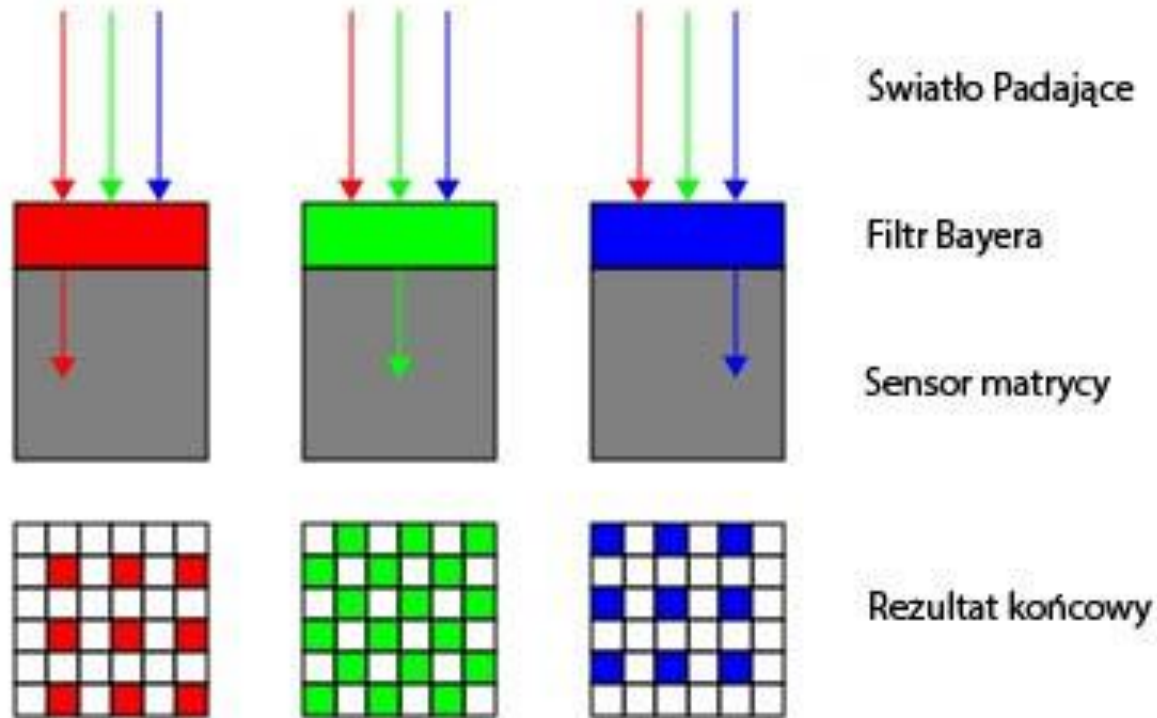
# Sformułowanie problemu

Kontrola jednorodności w obrębie  
pojedynczego wagonu:



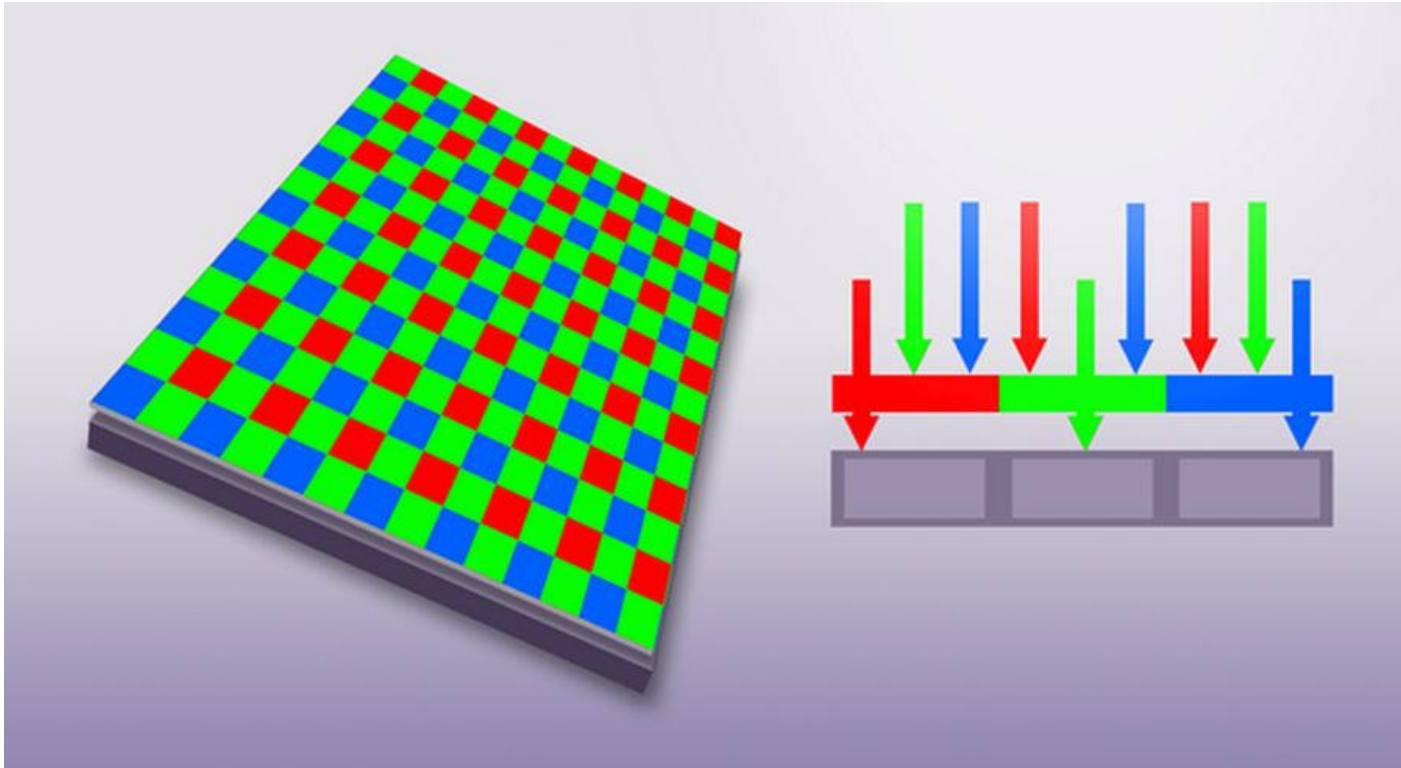


# Histogram jasności



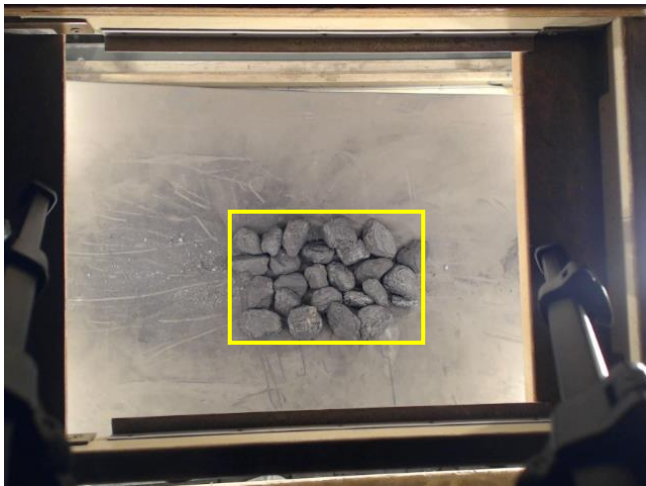


# Histogram jasności





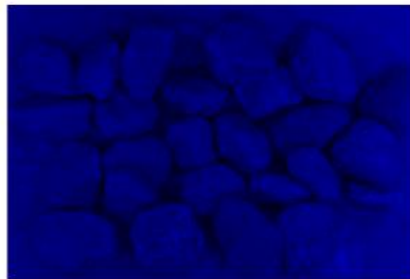
# Wybór fragmentu obrazu:





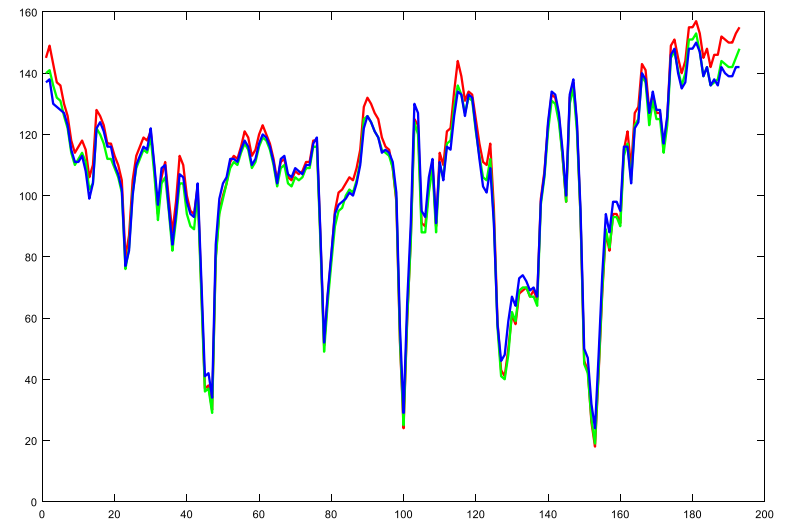
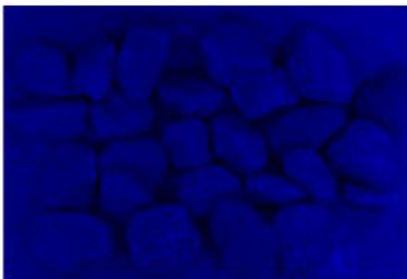
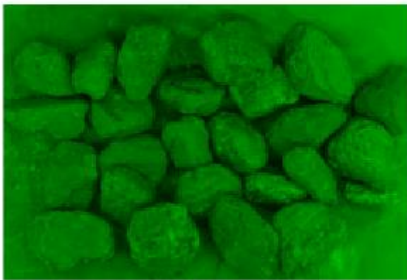
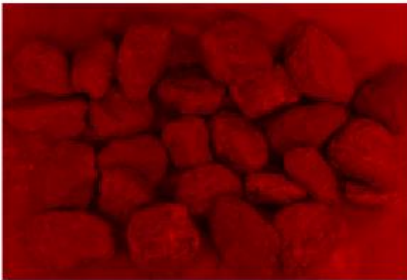


# Informacja zawarta w poszczególnych kanałach



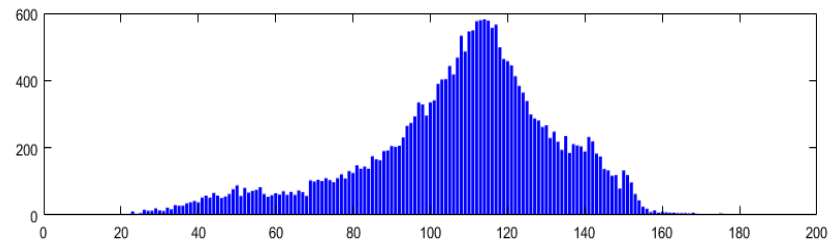
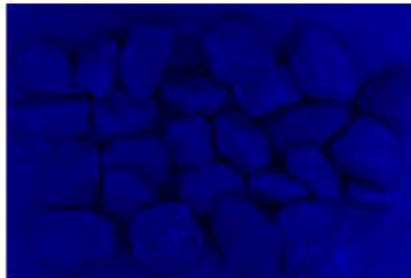
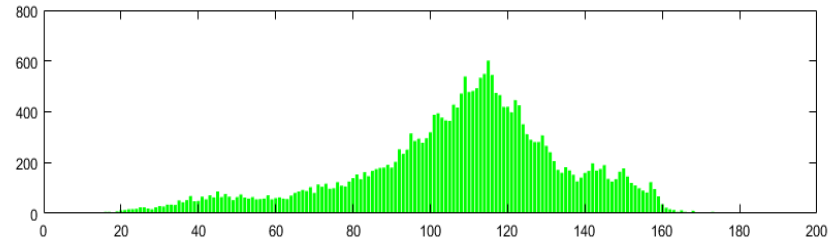
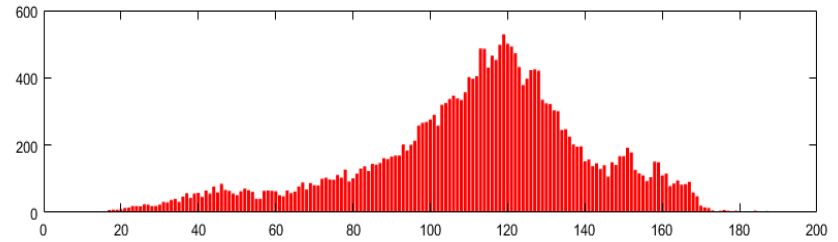
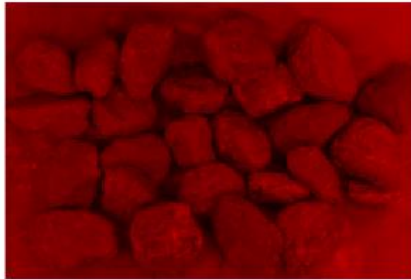


# Informacja zawarta w poszczególnych kanałach



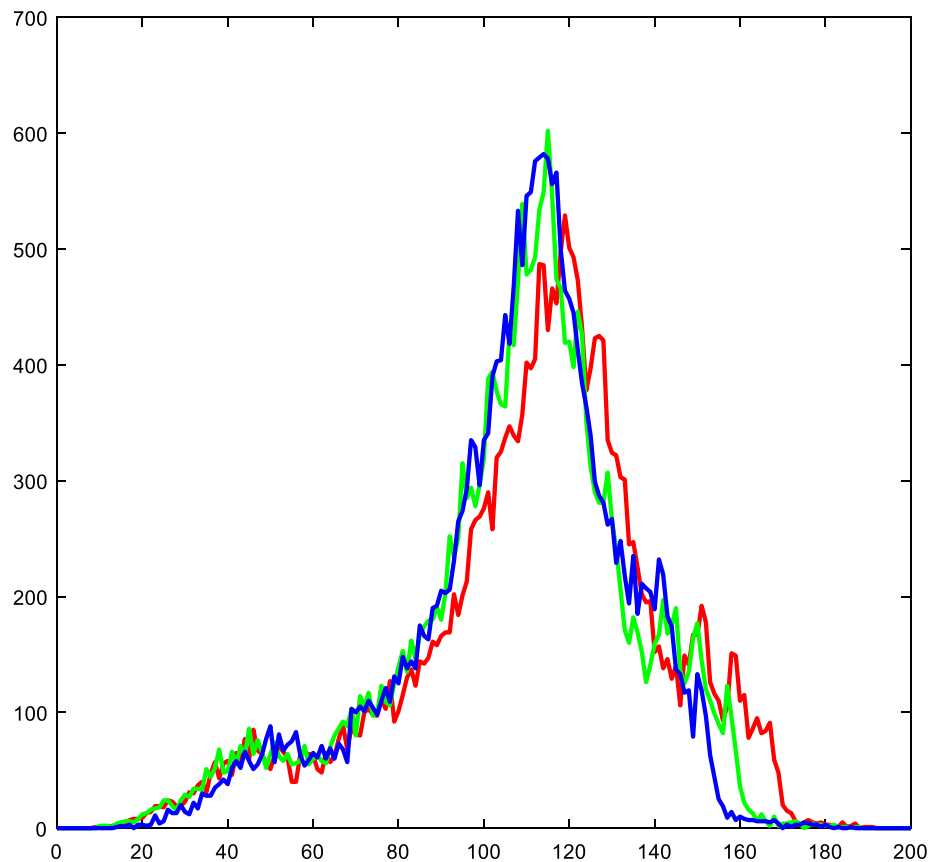


# Informacja zawarta w poszczególnych kanałach





# Porównanie histogramów jasności w poszczególnych kanałach



RGB  $\Rightarrow$  skala szarości

---



RGB  $\Rightarrow$  skala szarości

---

Wybór jednego z kanałów

$$GS(x, y) = R(x, y)$$

$$GS(x, y) = G(x, y)$$

$$GS(x, y) = B(x, y)$$



RGB  $\Rightarrow$  skala szarości

---

Najprostsze liniowe:

$$GS(x, y) = \frac{R(x, y) + G(x, y) + B(x, y)}{3}$$

$$GS(x, y) = 0,299 \cdot R(x, y) + 0,587 \cdot G(x, y) + 0,114 \cdot B(x, y)$$

$$GS(x, y) = 0,3 \cdot R(x, y) + 0,6 \cdot G(x, y) + 0,1 \cdot B(x, y)$$



# RGB $\Rightarrow$ skala szarości

---

Preferencja jaśniejszych fragmentów

$$GS(x, y) = \text{Max}[R(x, y), G(x, y), B(x, y)]$$

Preferencja ciemniejszych fragmentów

$$GS(x, y) = \text{Min}[R(x, y), G(x, y), B(x, y)]$$

uśrednianie

$$GS(x, y) = \frac{\text{Max}[R(x, y), G(x, y), B(x, y)] + \text{Min}[R(x, y), G(x, y), B(x, y)]}{2}$$

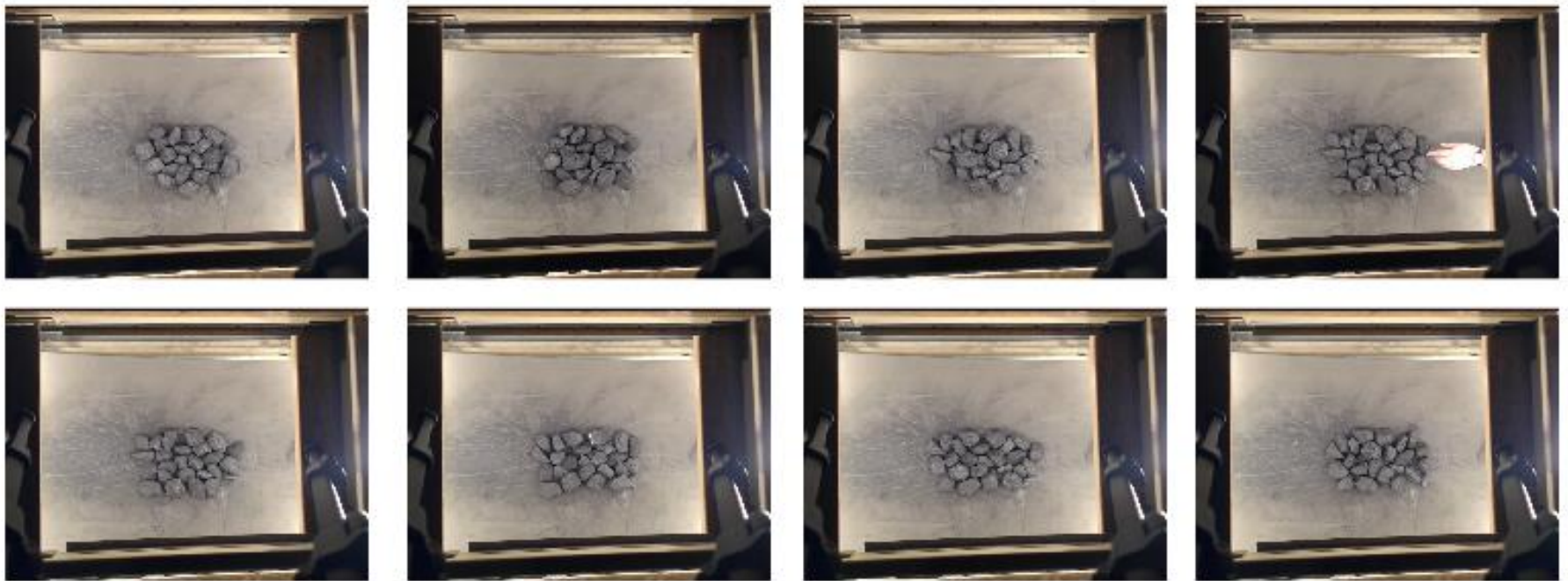


# Wegiel bez zanieczyszczeń - wzorzec

---

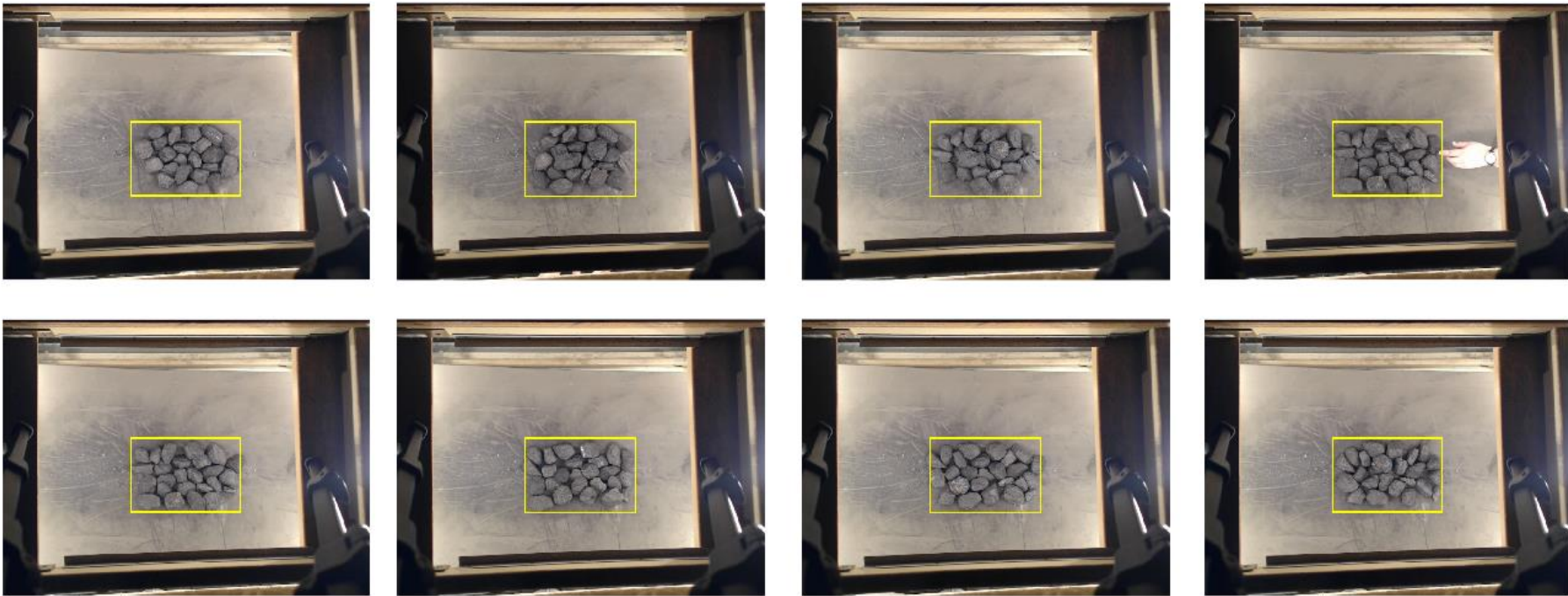


# Węgiel bez zanieczyszczeń





# Wybór fragmentów do dalszej analizy





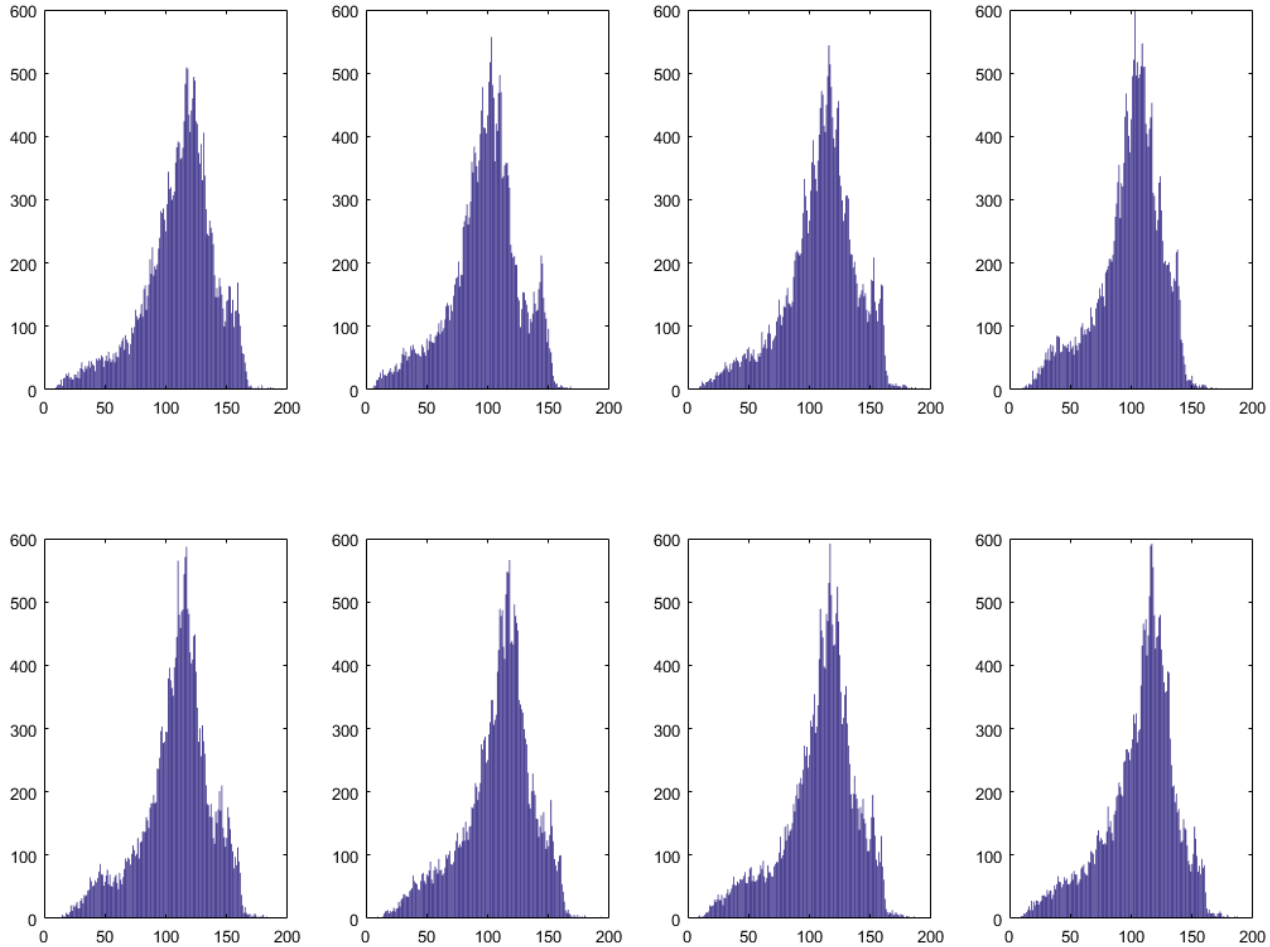
# Fragmenty wybrane do dalszej analizy

---



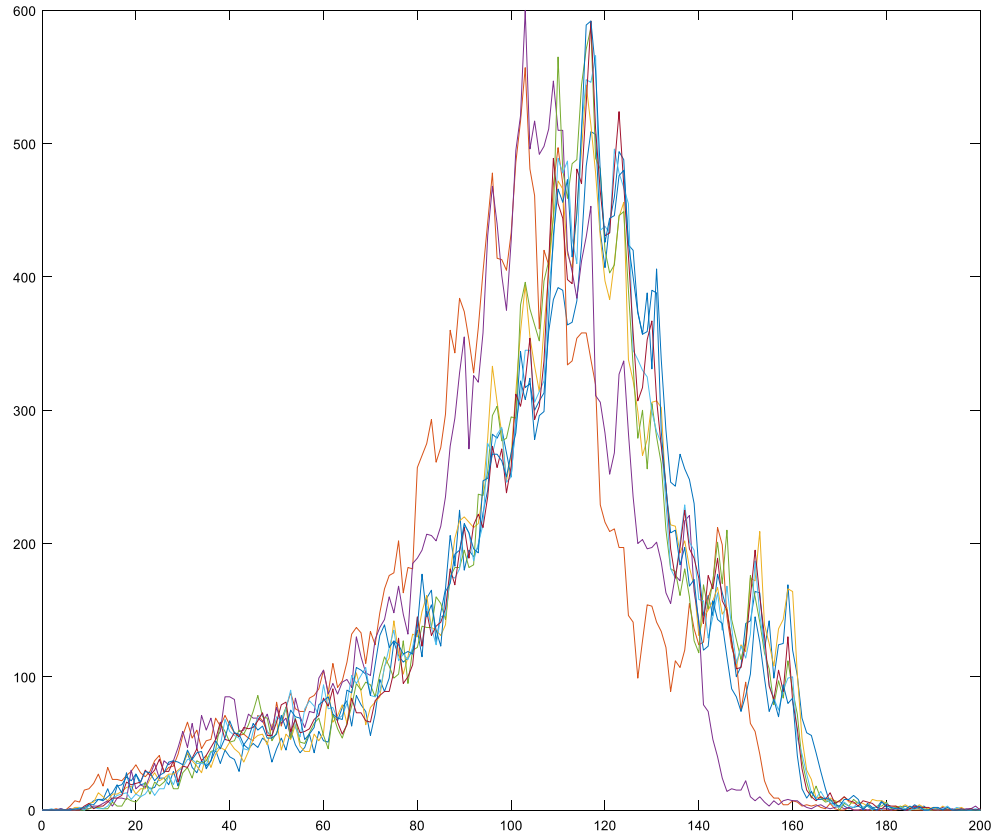


# Histogramy wybranych fragmentów





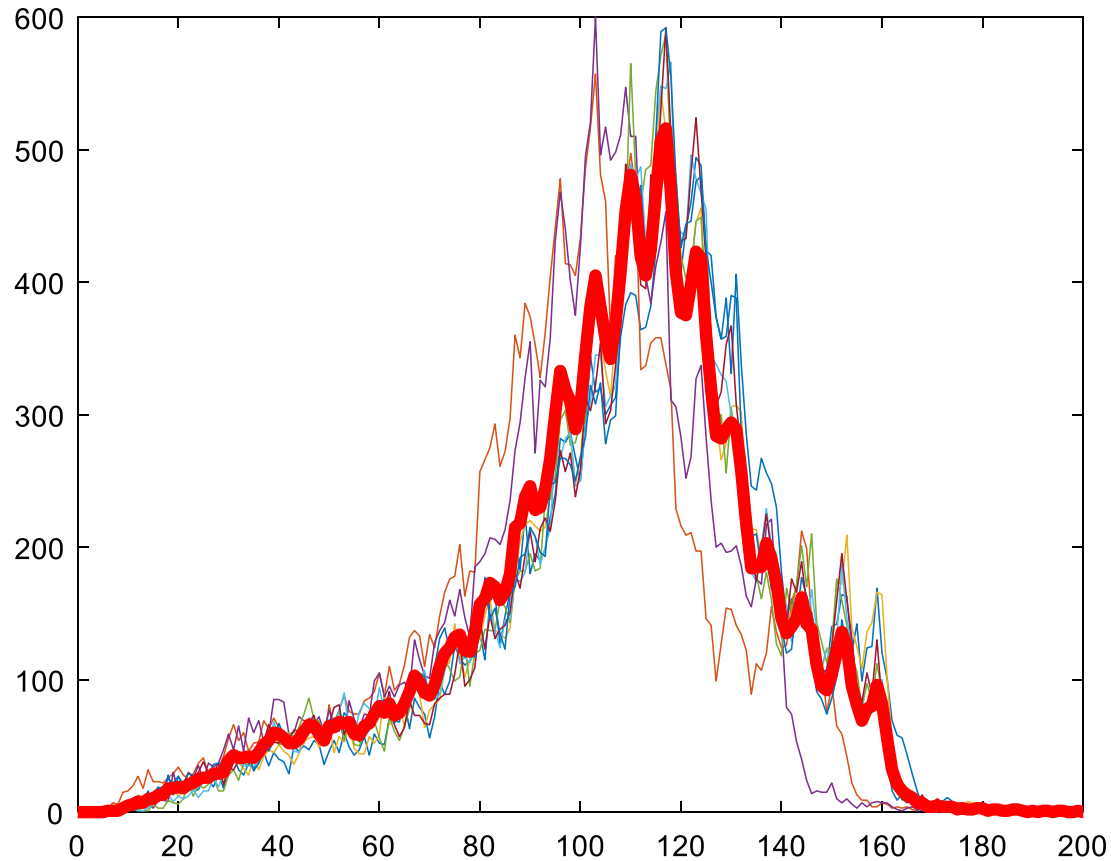
# Porównanie histogramów wybranych fragmentów







# Histogram uśredniony



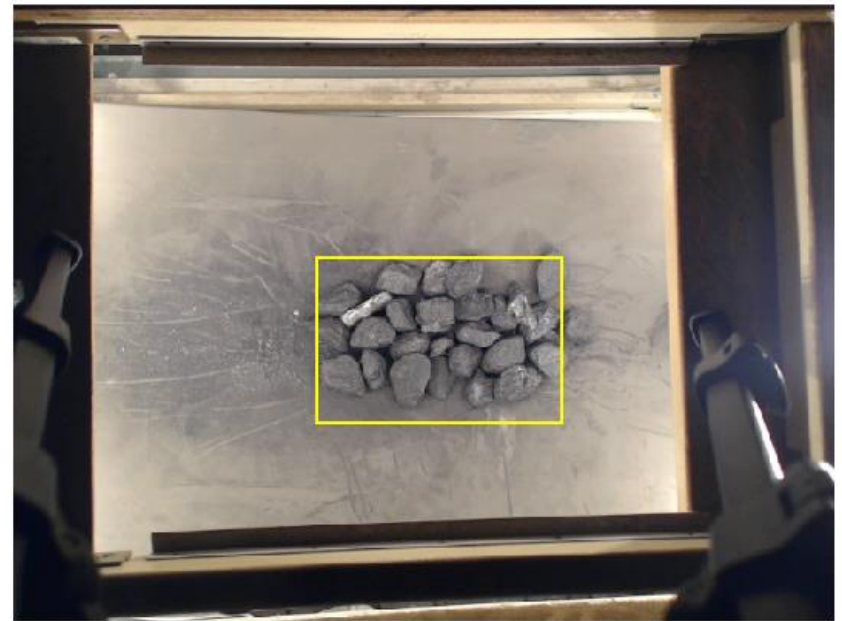
# Zanieczyszczenia

---





# Zanieczyszczenia





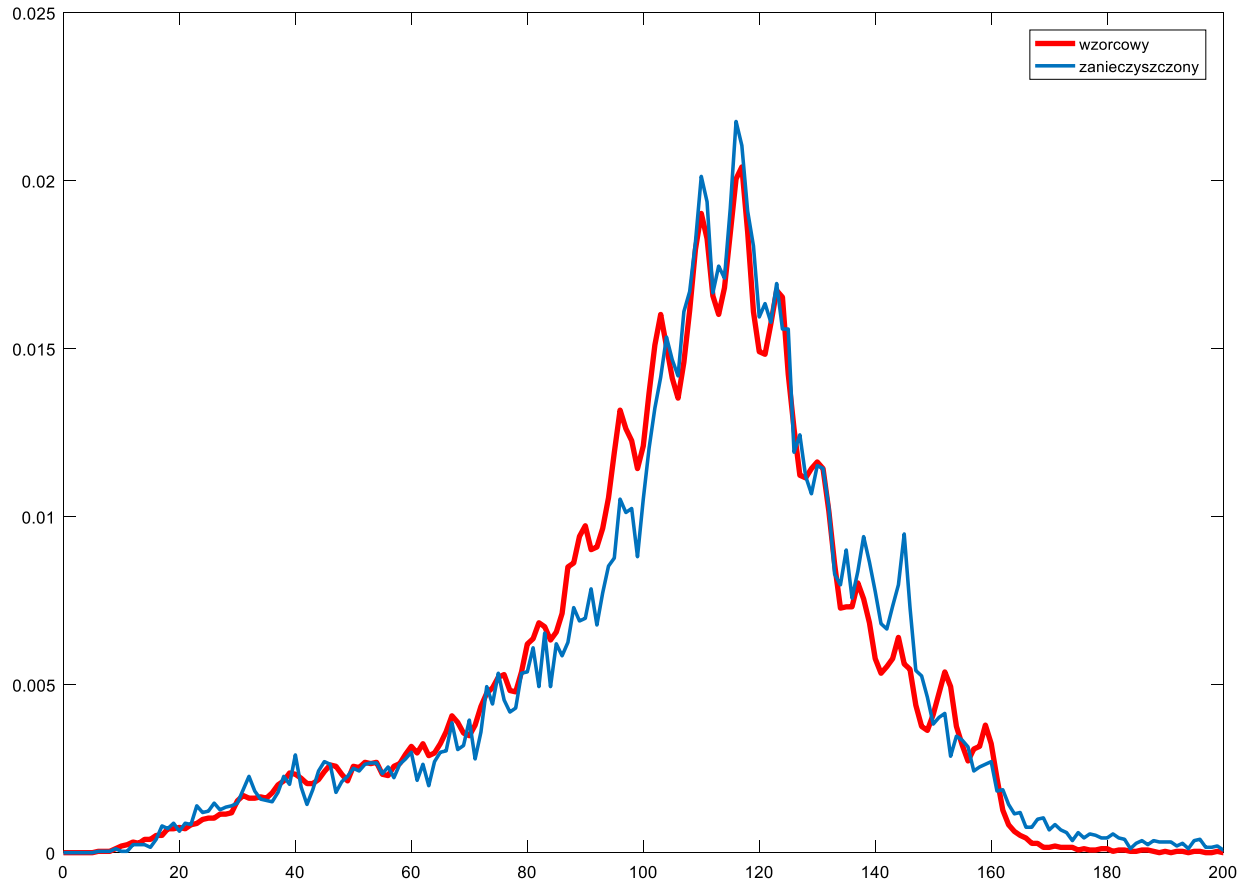
# Fragment wybrany do analizy

---





# Porównanie histogramów





# Zanieczyszczenia - piryt





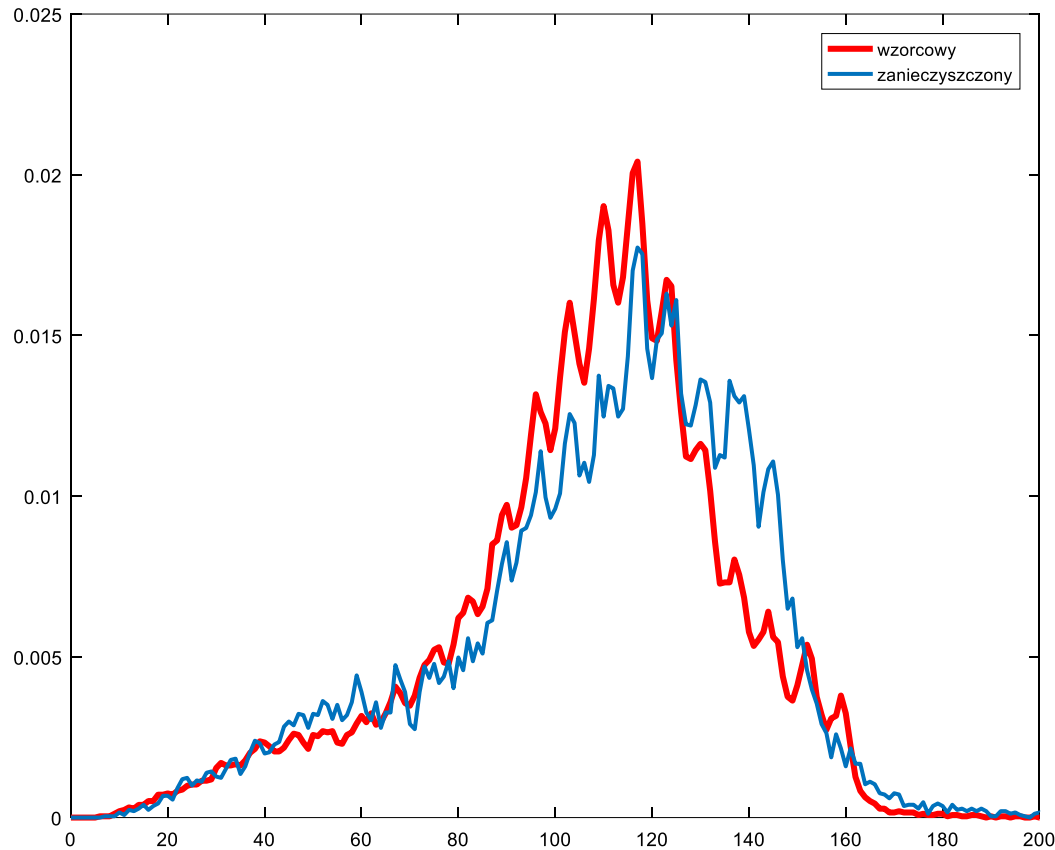
# Fragment do analizy

---





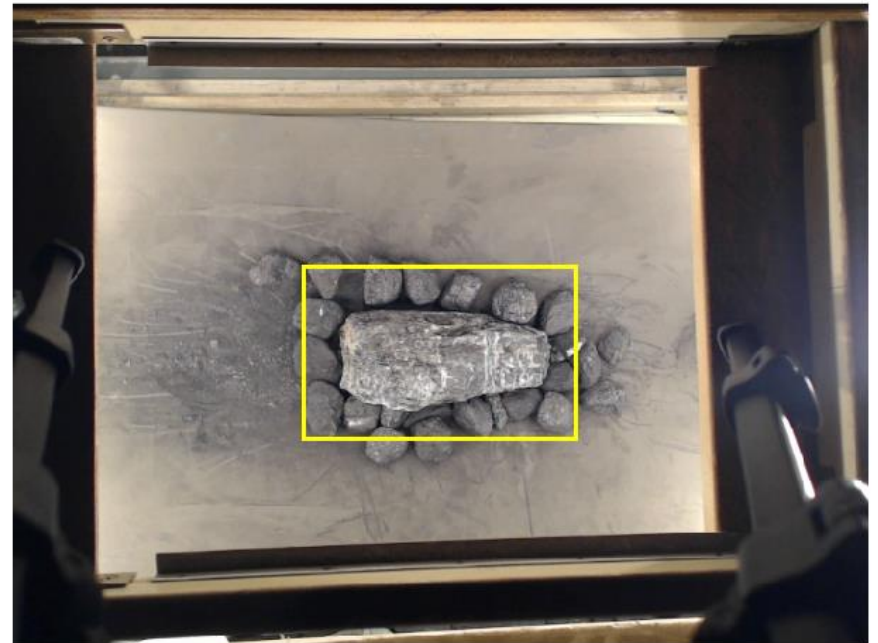
# Porównanie histogramów







# Duży przerost





# Analizowany fragment obrazu

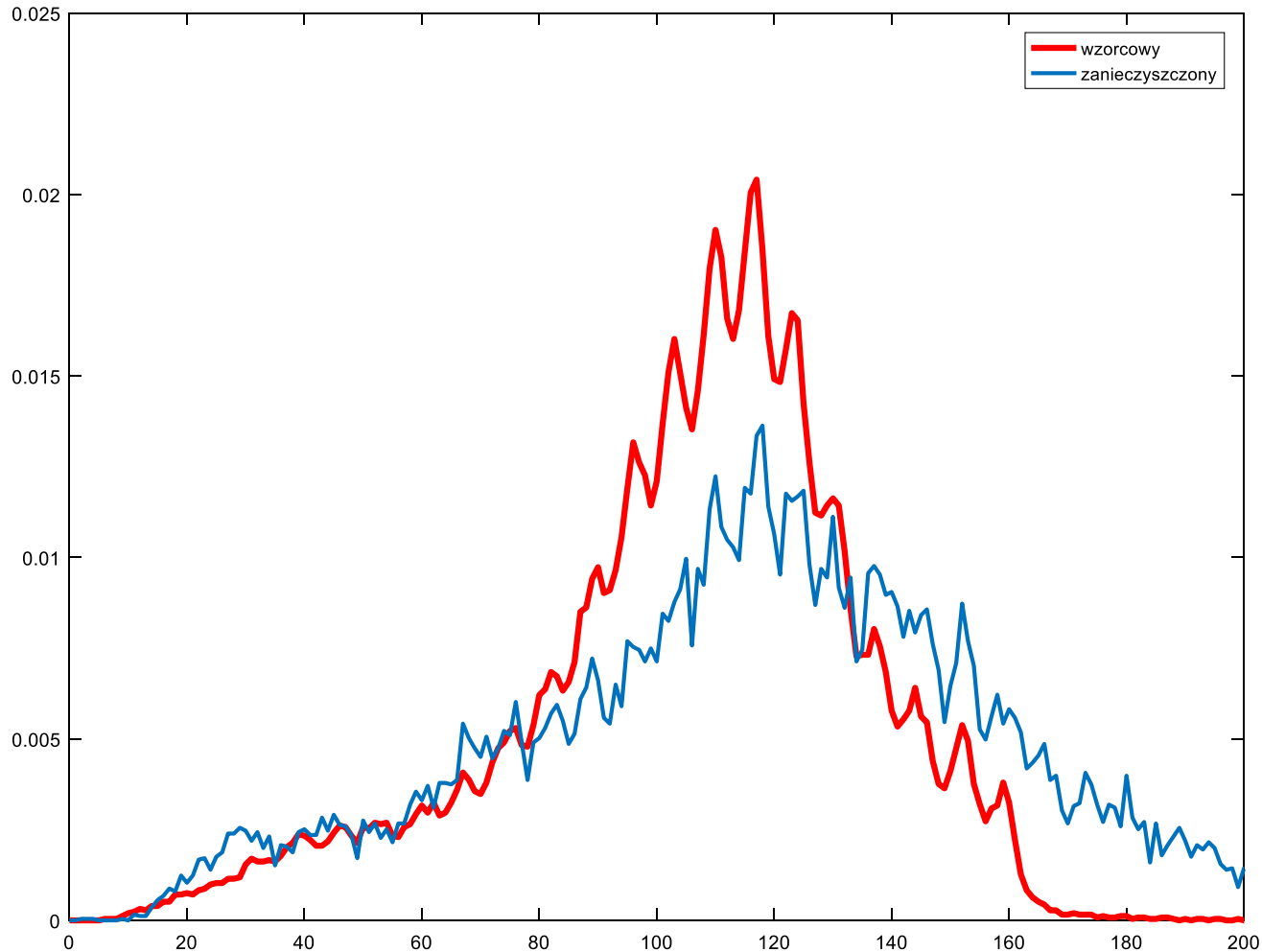
---





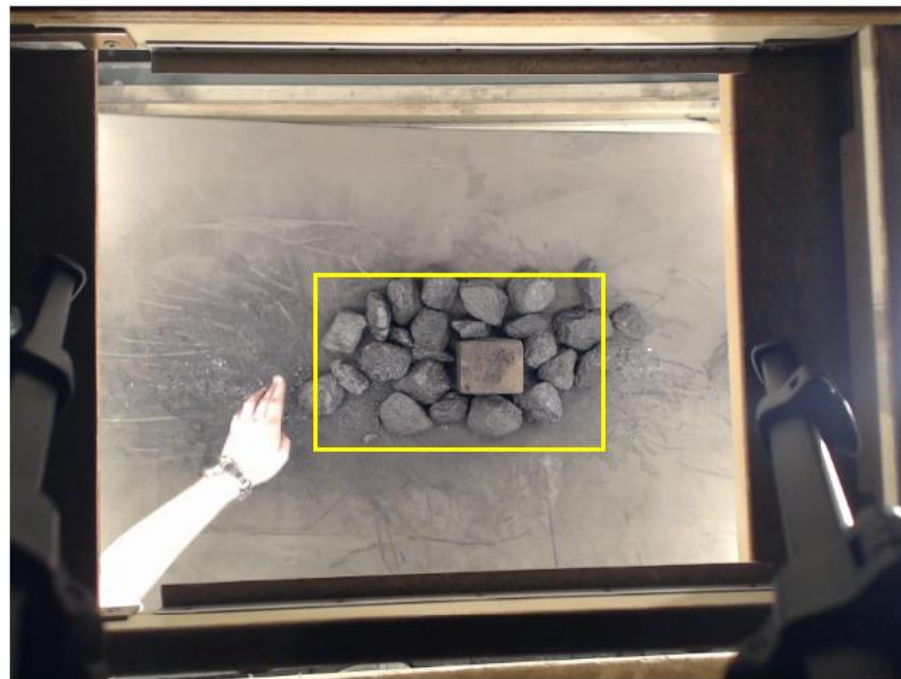


# Porównanie histogramów





# Zanieczyszczenia - drewno





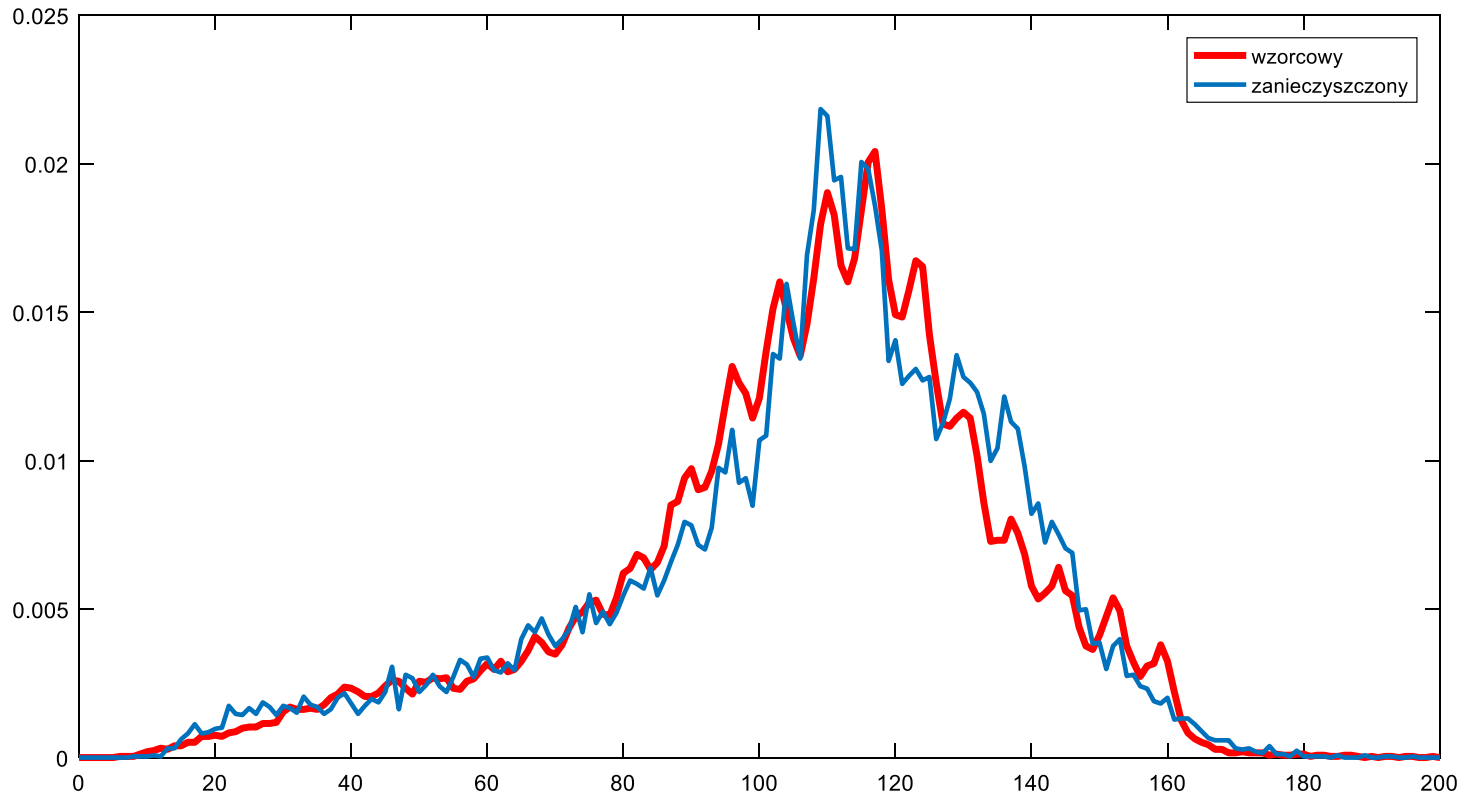
# Analizowany fragment obrazu

---





# Porównanie histogramów

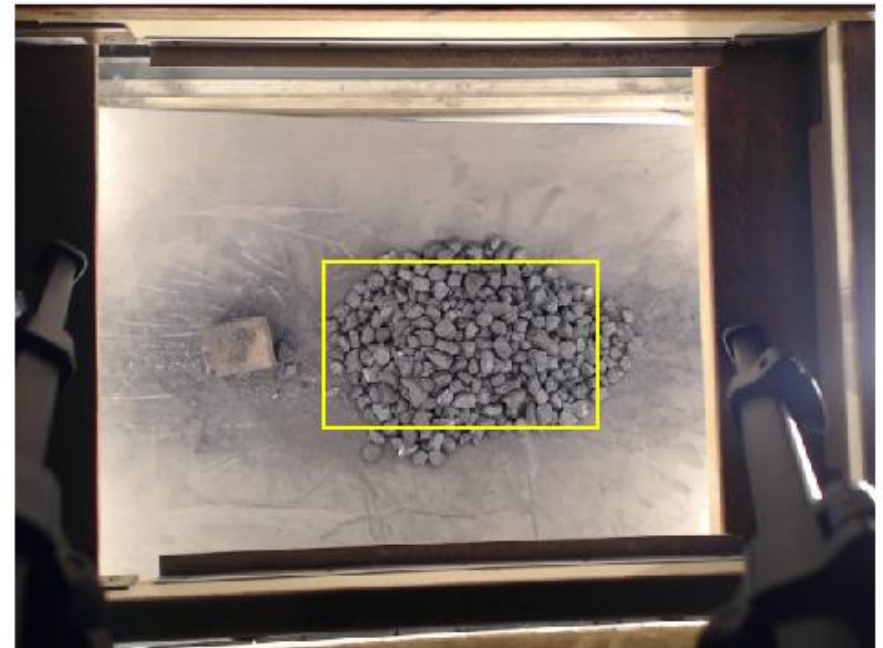


# Zmiana składu ziarnowego

---



# Zmiana składu ziarnowego





# Analizowany fragment

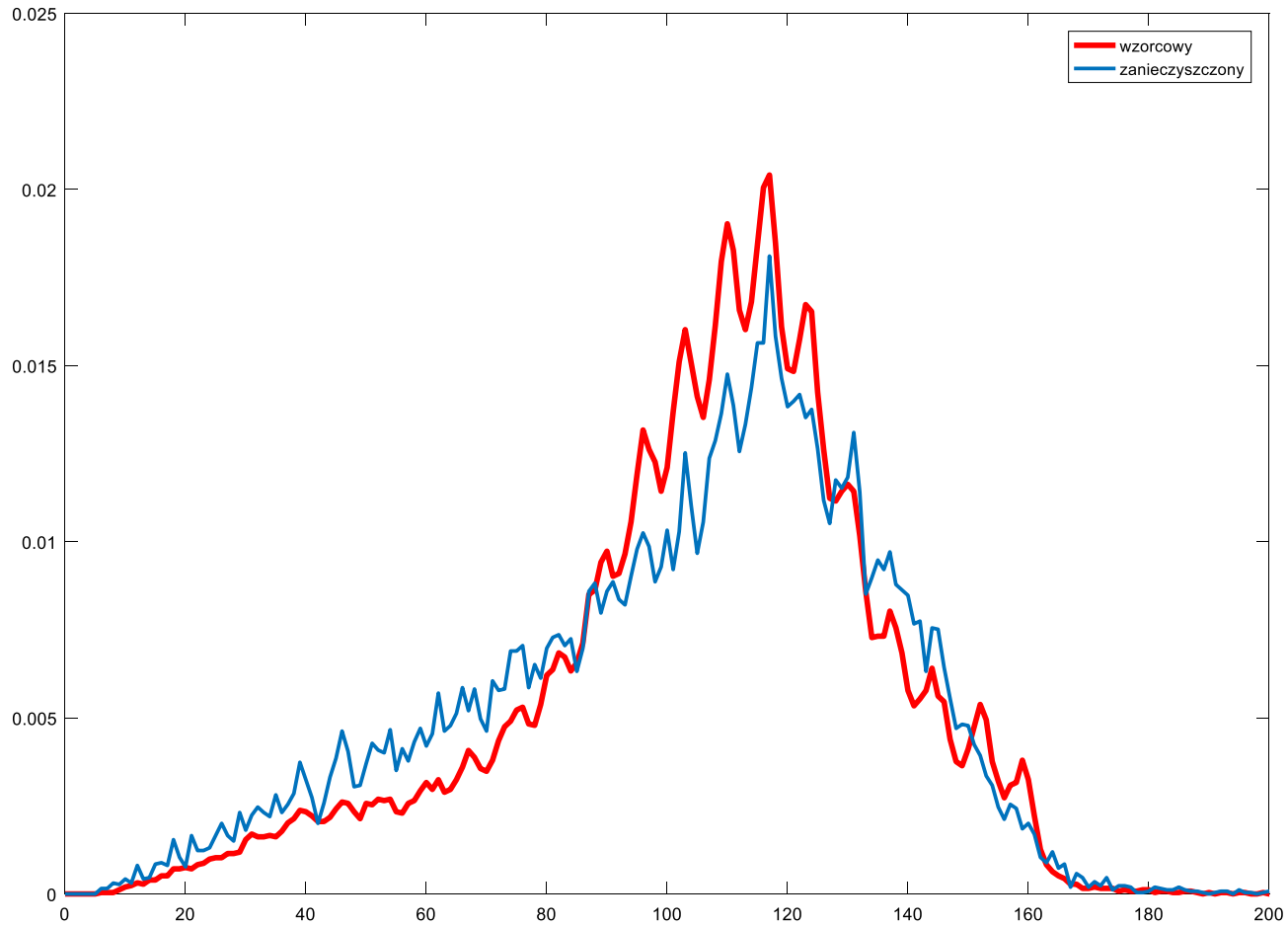
---







# Porównanie histogramów





# Pusta taśma ....

---



# Pusta taśma





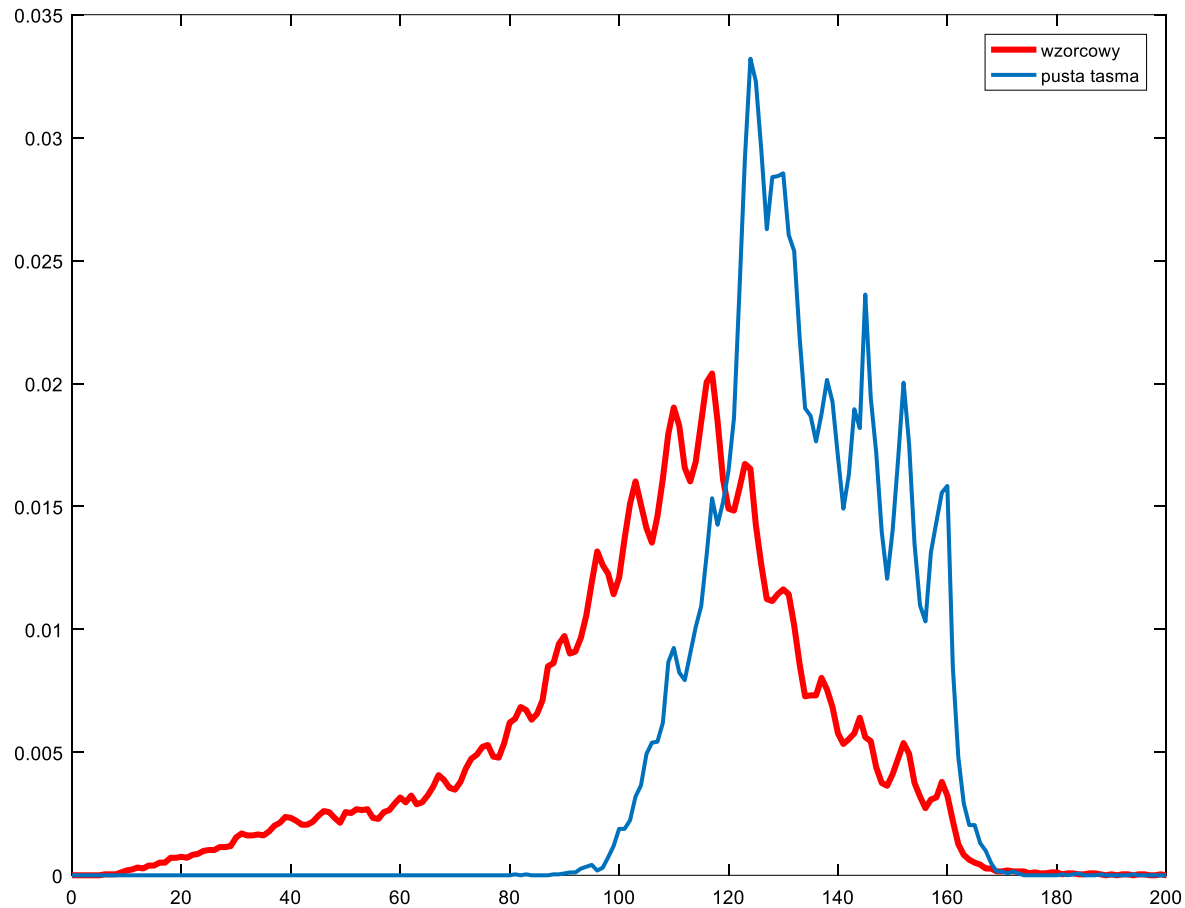
# Analizowany fragment obrazu

---



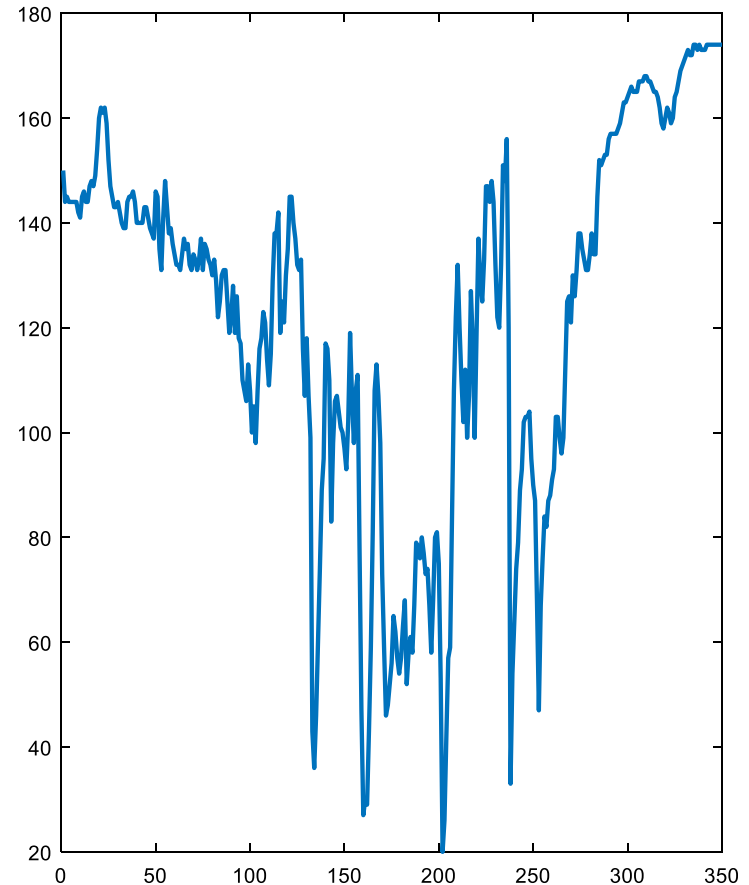


# Porównanie histogramów





# Wykrywanie pustej/załadowanej taśmy



# Podsumowanie

---



# Podsumowanie

---

- Histogram obrazu może być dogodnym narzędziem oceny jednorodności ciągłego strumienia materiału ziarnistego
- Ocena jednorodności strumienia ułatwia dobór odpowiedniej częstotliwości pobierania próbek do badań laboratoryjnych
- Warunkiem poprawnej pracy jest zapewnienie stabilnego oświetlenia i właściwy wybór analizowanego fragmentu obrazu

# Dziękuję za uwagę

---