

# Podstawy uczenia maszynowego

Raport 2 - Łukasz Sochacki

## 1. Przygotowane zbiory danych

Eksperymenty zostały przeprowadzone z wykorzystaniem trzech podzbiorów danych zawierających po 20 zdjęć o rozdzielczości **1280 x 720px** oraz **1920 x 1080px**. Jako dane zostały wykorzystane modele broni z gry Destiny 2 z rozróżnieniem ich na trzy kategorie karabinów: **automatyczne, pulsacyjne oraz zwiadowcze**.

Wykorzystane zdjęcia oraz otrzymane rezultaty w niektórych podpunktach zostały zamieszczone również na GitHubie pod podanym linkiem:

<https://github.com/Szadusik/Machine-Learning-Basics/tree/main/Lab2>

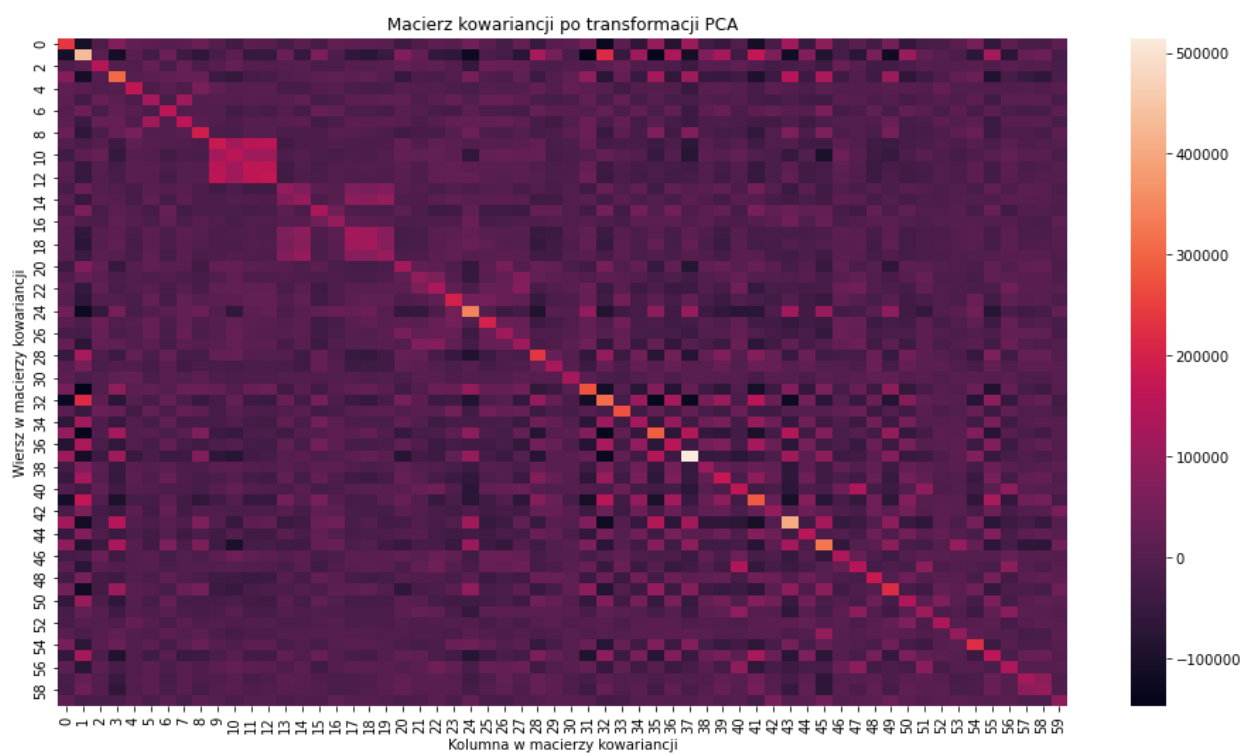
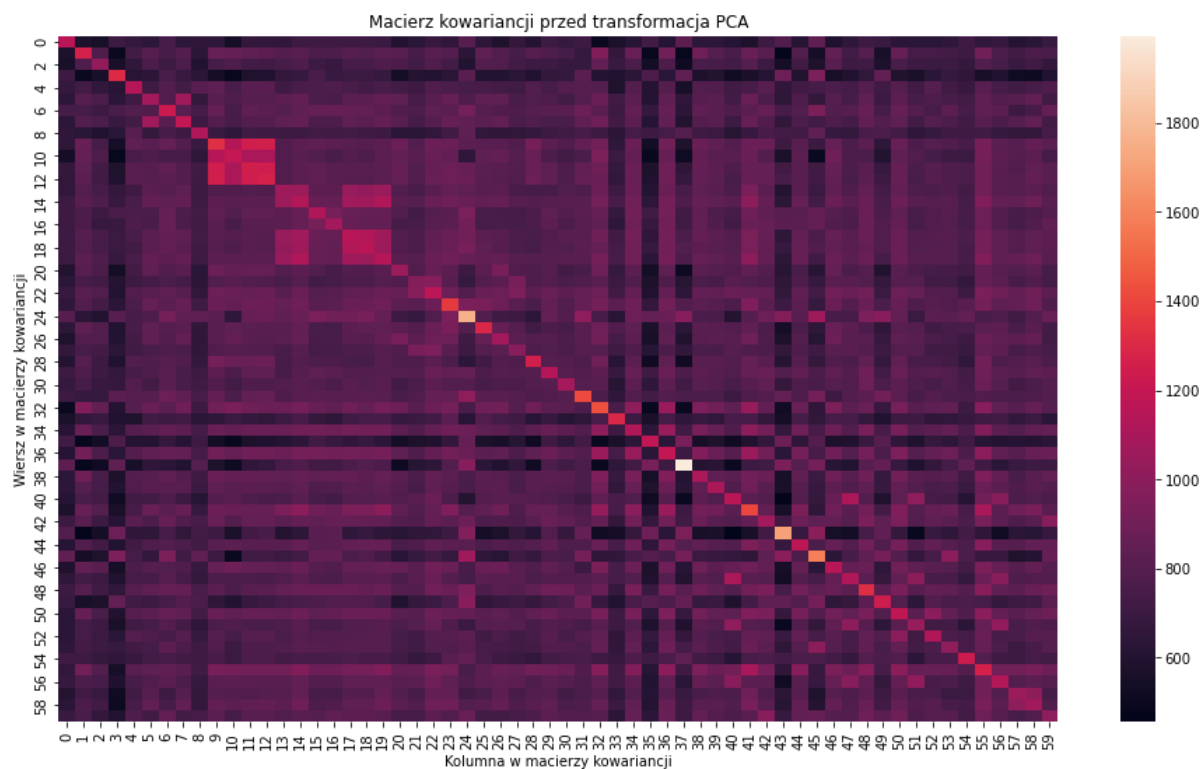
Następnie zdjęcia zostały poddane obróbce w następujący sposób :

- Redukcja wszystkich fotografii do rozmiaru **150 x 150px** w celu przyspieszenia obliczeń
- Konwersja do skali szarości
- Konwersja zdjęć na wektory Numpy w celu wykonania na nich PCA

## 2. Macierze kowariancji

Uzyskane macierze kowariancji przed i po transformacji PCA zostały zapisane w folderze **CovarianceMatrices**. Można było zauważyć, że macierze kowariancji przed transformacją oraz po transformacji miały takie same rozmiary, ale wartości liczbowe w macierzy po transformacji zostały znacznie zwiększone/ zmniejszone w porównaniu z macierzą przed procesem (co za tym idzie wariancje poszczególnych cech po transformacji zostały znacznie zwiększone).

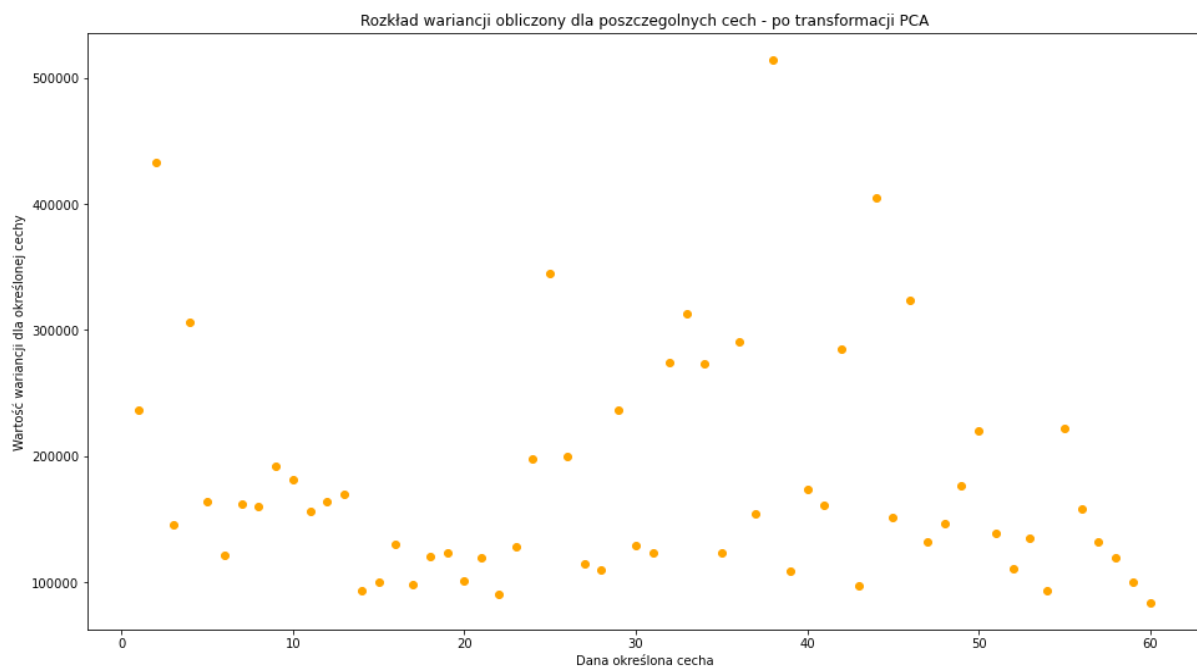
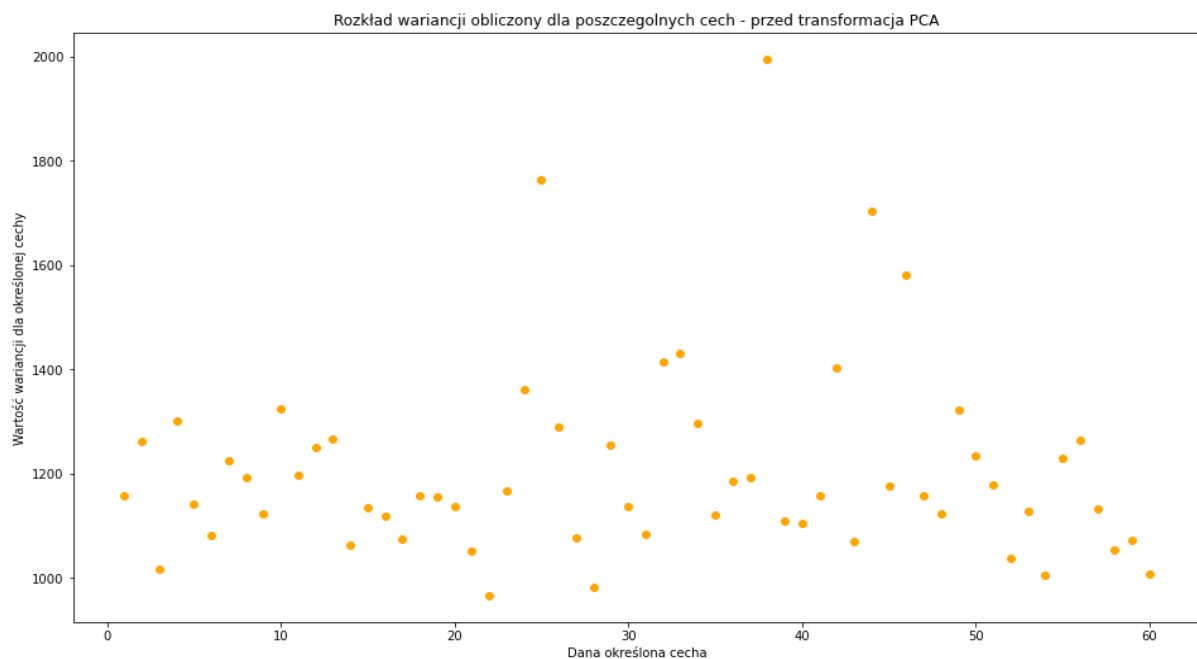
Poniżej znajdują się wykresy w postaci map termicznych dla macierzy kowariancji przed i po transformacji PCA dla zbioru obserwacji. Można zaobserwować, że układ wartości na mapach termicznych jest taki sam w obu przypadkach, ale wartości uległy zmianom (nastąpiła maksymalizacja wartości wariancji dla poszczególnych cech). Dzięki temu widzimy, że transformacja PCA przyniosła pozytywne rezultaty.



### 3. Wariancje

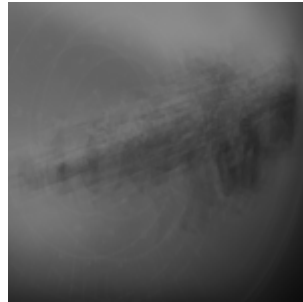
Następnie zostały przeanalizowane poszczególne wariancje danych cech dla poszczególnych zbiorów przed i po transformacji PCA. Rezultaty zostały przedstawione w formie wykresu. Można zauważyć, że transformacja PCA znacznie zwiększyła wartości wariancji dla poszczególnych cech.

**Rozkład wariancji dla wszystkich obserwacji z uwzględnieniem dla jakiej cechy dana wariancja została zarejestrowana:**



## 4. Średnie zdjęcie

Poniżej znajduje się średnie zdjęcie osiągnięte podczas przeprowadzenia eksperymentu. Wygląda ono następująco.



## 5. Nowe wektory bazowe

W celu przedstawienia wektorów bazowych w przejrzysty sposób zostały one przetransformowane w fotografię za pomocą techniki wykorzystanej w powyższym podpunkcie. Otrzymane wyniki (wektory bazowe) znajdują się w folderach **BasicComponents**. Poniżej znajdują się kilka z uzyskanych wektorów bazowych

**Przykładowe wektory bazowe dla zbiorów fotografii zamienione w fotografie:**

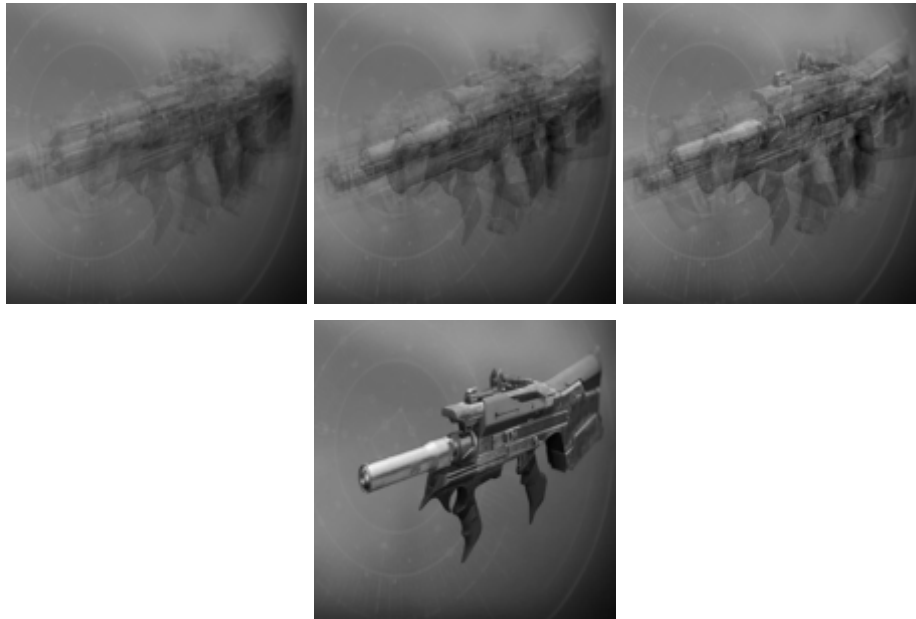


## 6. Redukcja wymiarowości

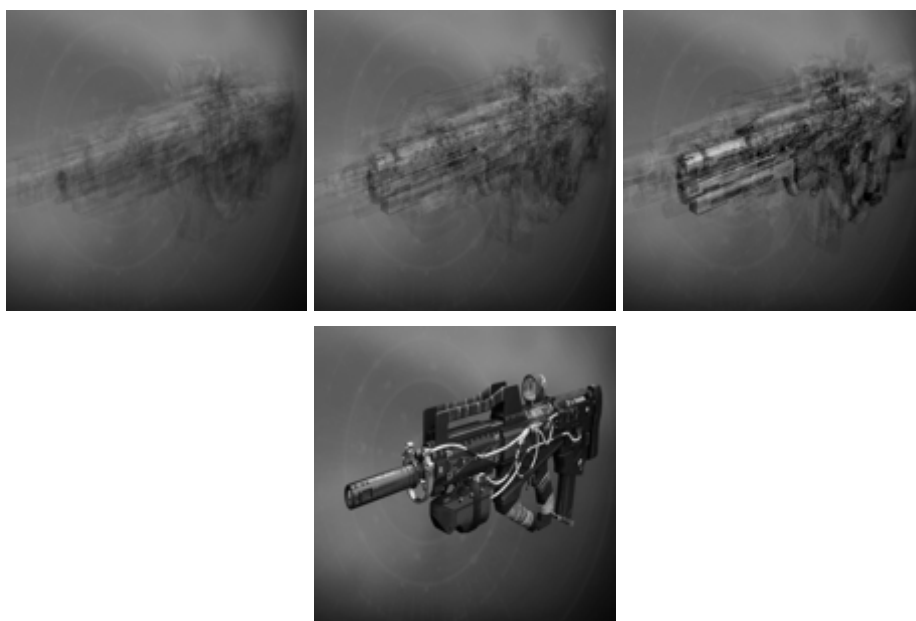
Kolejny eksperyment polegał na zredukowaniu wszystkich cech obserwacji do zera oprócz pewnej wybranej ilości. Dla wszystkich podzbiorów fotografii redukcja została wykonana do 3,9 i 27 cech. Poniżej znajduje się kilka sztuk zdjęcia po redukcji dla każdego podzbioru fotografii.

Wszystkie fotografie powstałe podczas doświadczenia można znaleźć w folderze **ReducedImages**. Nazwa podfolderów wskazuje ile cech zostało pozostawionych nietkniętych w naszych obserwacjach. Poniżej znajdują się przykładowe zdjęcia po odpowiednich modyfikacjach ich cech.

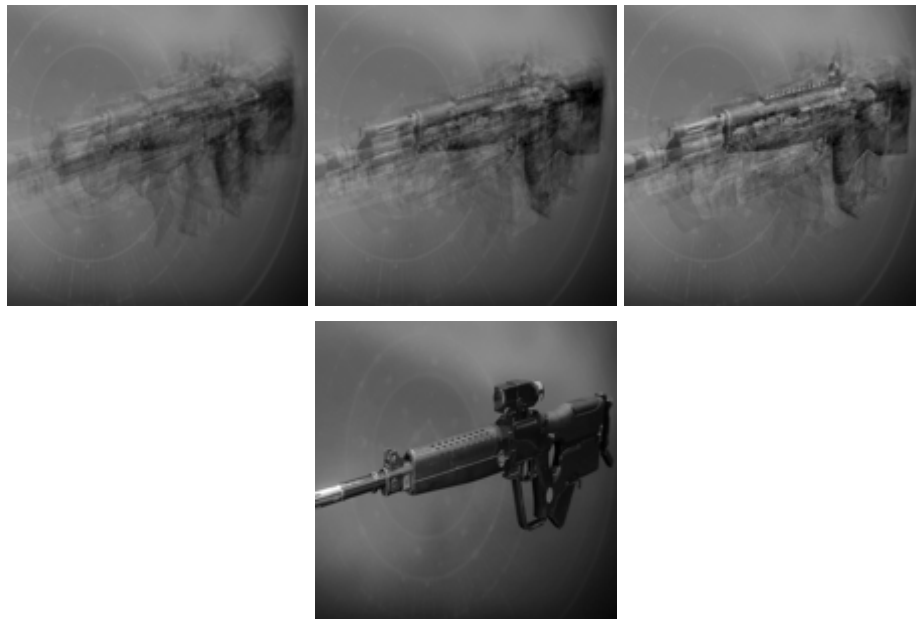
**Rezultat dla przykładowej fotografii pewnego karabinu automatycznego po redukcji do 3,9,27 cech zestawione z oryginalnym przerobionym zdjęciem:**



**Rezultat dla przykładowej fotografii pewnego karabinu pulsacyjnego po redukcji do 3,9,27 cech zestawione z oryginalnym przerobionym zdjęciem:**



**Rezultat dla przykładowej fotografii pewnego karabinu zwiadowczego po redukcji do 3,9,27 cech zestawione z oryginalnym przerobionym zdjęciem:**



## 7. Rzutowanie na płaszczyznę 2D

Jako ostatnie doświadczenie zostało wykonane rzutowanie naszych obserwacji na płaszczyznę 2D. W tym celu została użyta redukcja wymiarów za pomocą metody dostępnej z PCA. Tak oto prezentują się nasze obserwacje na płaszczyźnie 2D po zastosowaniu redukcji do dwóch najważniejszych wymiarów.

