



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI  
I TECHNIK INFORMACYJNYCH

# Przetwarzanie cyfrowe obrazów

Sprawozdanie z projektu

Temat: Rozpoznawanie loga Metra Warszawskiego

Autor: Paweł Martyniuk 300220

23 Stycznia 2023

## Wstęp

Celem projektu było zaprojektowanie oraz implementacja aplikacji służącej do rozpoznawania loga Metra Warszawskiego. Poniżej jest przedstawione to logo:



1. Logo Metra Warszawskiego

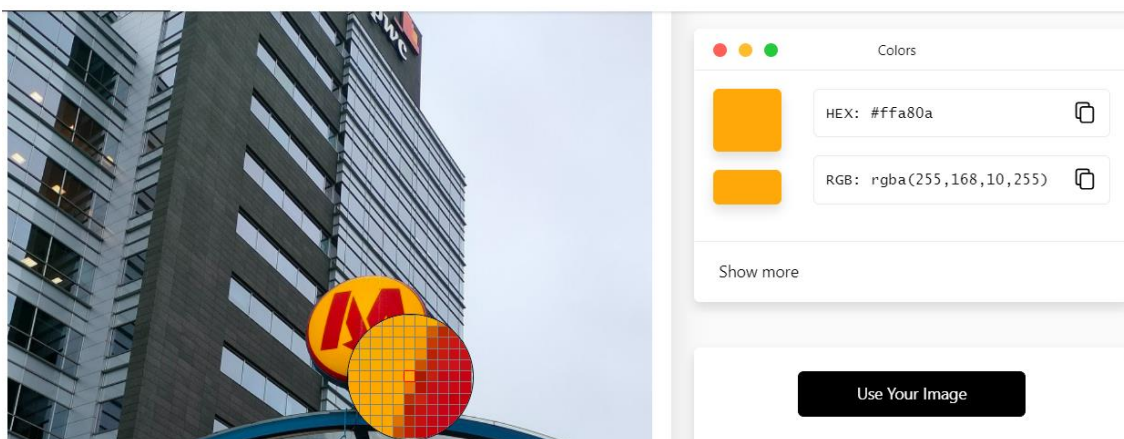
Na przedstawionym obrazie można zauważyć, że logo składa się z żółtego tła, czerwonego obwodu oraz wewnątrz 3 osobnych kształtów układających się w literę 'M'.

## Ogólny schemat działania algorytmu:

1. Wczytanie obrazka do programu
2. Progowanie obrazu
3. Segmentacja z obrazka wszystkich żółtych obiektów
4. Identyfikacja znalezionych segmentów
5. Oznaczenie na obrazku znalezionych instancji loga
6. Zapis obrazka do pliku

## Progowanie obrazu

Do zaimplementowania algorytmu potrzebowałem dla obrazka wejściowego wykonanie progowania dla barwy żółtej w celu wykrycia tła loga, oraz progowania dla barwy czerwonej w celu identyfikacji litery 'M' w logu. W celu znalezienia odpowiednich parametrów progowania początkowo skorzystałem ze strony <https://imagecolorpicker.com/>



2. Wykorzystanie strony <https://imagecolorpicker.com/>

Następnie eksperymentalnie za pomocą wielu obrazków wybrałem wartości optymalne dla tego loga.

W tabeli poniżej przedstawiam ostateczne wartości jakie wykorzystałem w programie:

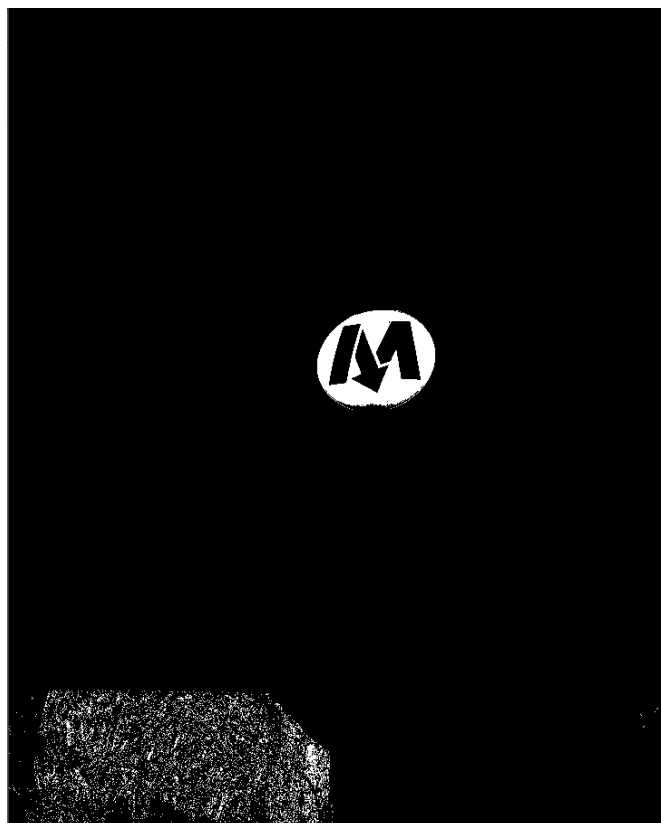
Parametr	Kolor żółty	Kolor czerwony
R_MIN	185	110
R_MAX	255	220
G_MIN	140	0
G_MAX	230	135
B_MIN	0	5
B_MAX	100	70

*3. Porównanie wartości progowania składowych koloru dla ekstrakcji barw czerwonej i żółtej*

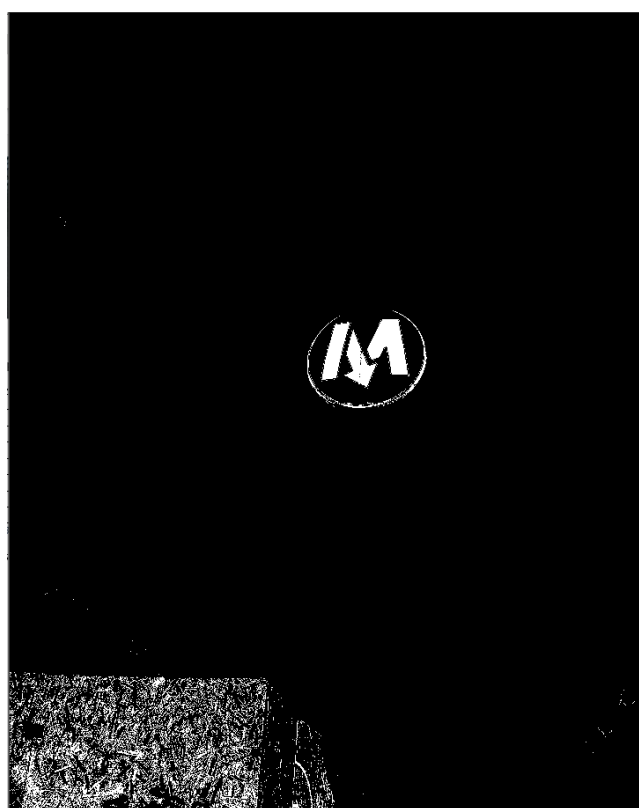
Poniżej przedstawiam efekty działania algorytmu progowania:



*4. Przykładowy obrazek*



*5. Progowanie barw żółtych*



*6. Progowanie barw czerwonych*

## Segmentacja z obrazka wszystkich żółtych obiektów

W moim programie użyłem segmentacji metodą rozrostu obszarów. Dla każdego znalezionej dodatniego punktu dla obrazka po progowaniu dla barw żółtych mój program znajduje maksymalną krawędź wewnątrz której znajduje się ten punkt, więc bardzo istotne było to aby obraz otrzymany po progowaniu na pewno nie składał się z wielu elementów dla jednego loga. Następnie każda taka znaleziona krawędź zostaje zapisana w specjalnej strukturze przy okazji zapisując dla danej krawędzi informację o wartości obwodu oraz pola figury.

## Identyfikacja znalezionych segmentów

Na tym etapie wykorzystałem obraz po wyprogowaniu barw czerwonych. Dla każdego piksela na obrazku sprawdzałem czy znajduje się on wewnątrz jakiegoś konturu oraz czy dla tego piksela jest dodatnia wartość dla sprogowanego czerwieni obrazka. Następnie sumowałem dla każdego konturu osobno ilość takich pikseli i dzięki temu można było podjąć decyzję czy wysegmentowany obszar jest poszukiwanym na obrazku logiem. Ostatecznym czynnikiem który decydował o przynależności obiektu do loga były 2 wybrane eksperymentalnie kryteria: Współczynnik czerwonego obszaru do żółtego na obrazku musiał być większy od **0.4** i mniejszy od **0.7** oraz w celu poprawnego wyliczania tej proporcji pole żółtego obrazka musiało być większe od **100**.

## Oznaczenie na obrazku znalezionych instancji loga

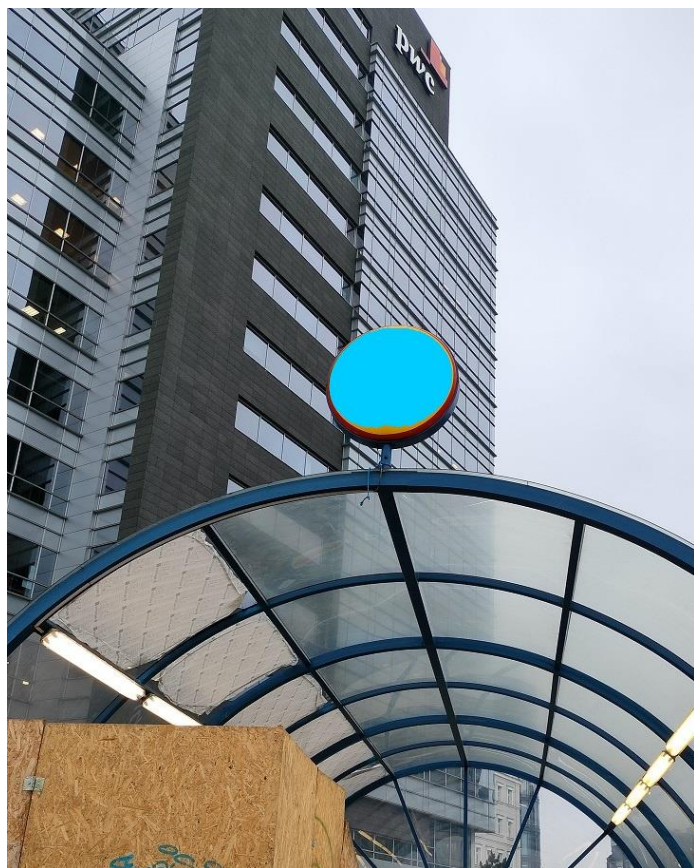
W celu oznaczenia położenia loga oznaczałem każdy piksel należący do obszaru spełniającego powyższe kryteria błękitnym kolorem: (0, 204,255).

Poniżej przykłady działania algorytmu na różnych danych wejściowych:





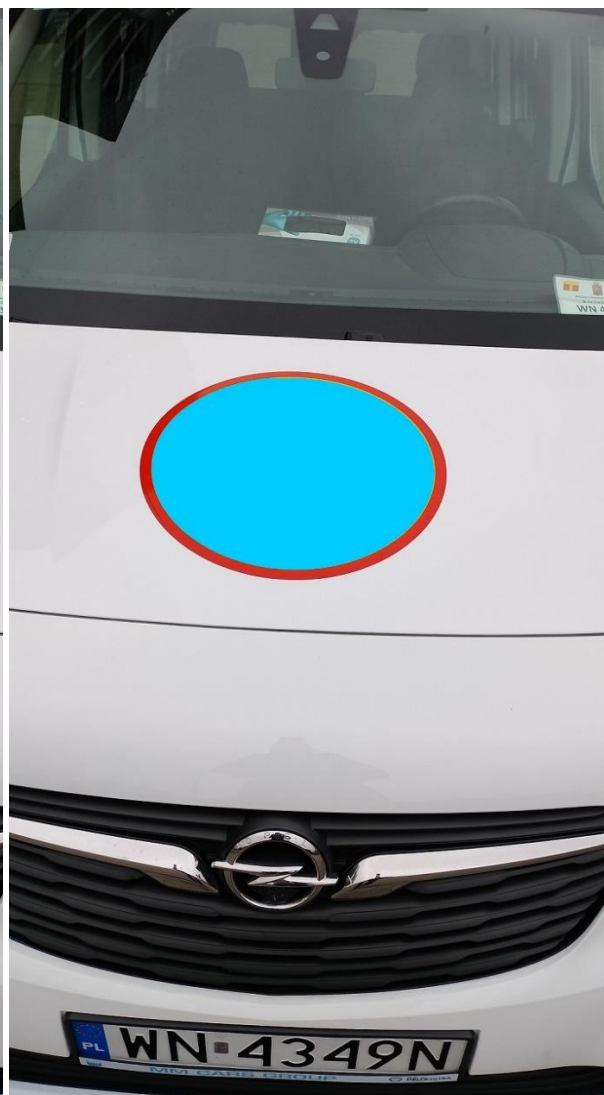
7. Oryginalny obraz



8. Obraz przetworzony



9. Obraz przetworzony



10. Oryginalny obraz





11. Oryginalny obraz

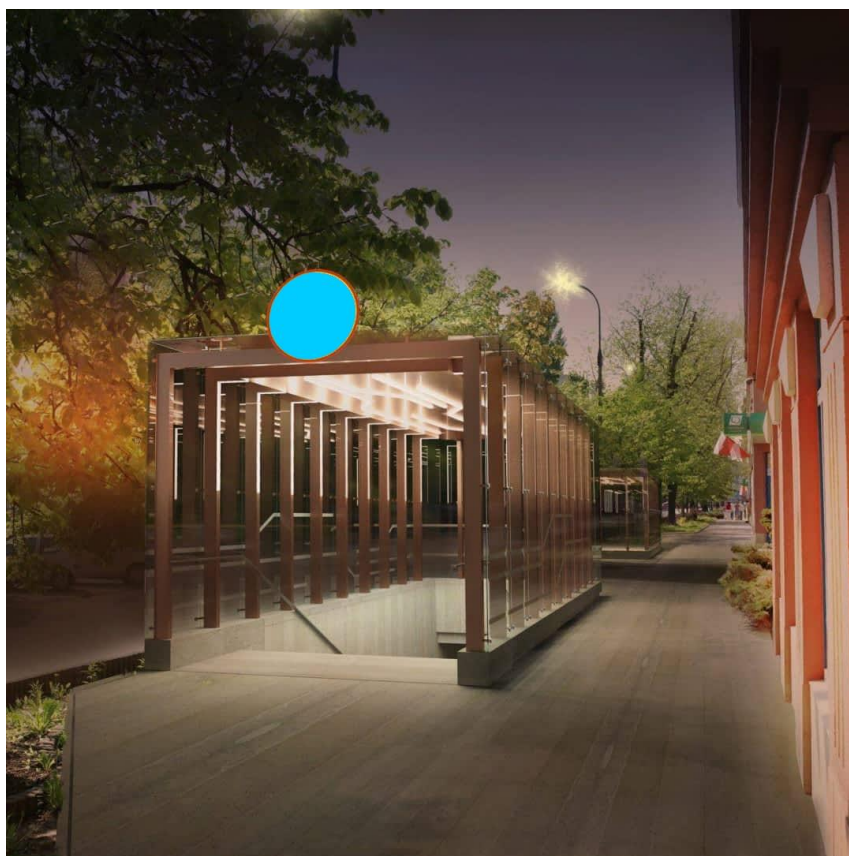


12. Obraz przetworzony





13. Oryginalny obraz



14. Obraz przetworzony



15. Oryginalny obraz



16. Obraz przetworzony

Zdjęcia numer 7, 9, 11 zostały wykonane samodzielnie przeze mnie aparatem z telefonu Realme 9 Pro, natomiast zdjęcia numer 13 i 15 zostały pobrane z Internetu.

W tabeli poniżej prezentuje wartości współczynników czerwonego obszaru do żółtego w wykrytym obiekcie.

Numer obrazka	Osiągnięta wartość
Obraz nr. 7	0.473599
Obraz nr. 9	0.492795
Obraz nr. 11	0.530988
	0.564156
Obraz nr. 13	0.434691
Obraz nr. 15	0.622578