

# *Poprawa bezpieczeństwa pracy w ruchu zakładu górniczego z wykorzystaniem technik analizy obrazu*

Robert Król, Maksymilian Ozdoba, Piotr Bortnowski

*„Ochrona zdrowia i bezpieczeństwo pracowników w przemyśle  
Bądź odpowiedzialny za innych”*

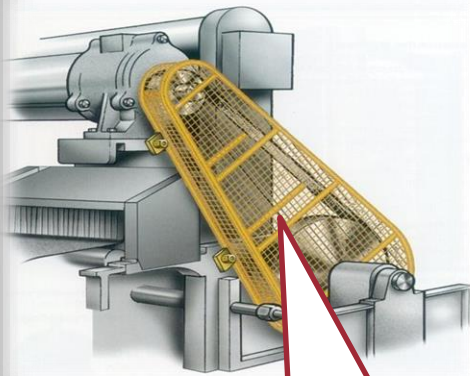


# Techniczne środki ochronne przed zagrożeniami mechanicznymi

Ostony stałe i ruchome - środki odgradzające



Ostona niepełna -  
siatka



Ostona stała - trwale  
połączona z maszyną



Ostona odległościowa -  
ograniczająca dostęp



Ostona ruchoma

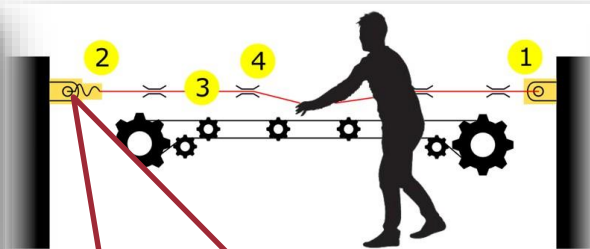


# Techniczne środki ochronne przed zagrożeniami mechanicznymi

Urządzenia ochronne - środki nie odgradzające



Maty czułe na nacisk

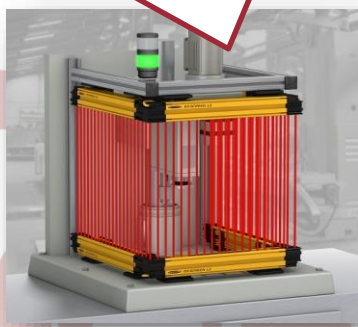


Linka bezpieczeństwa

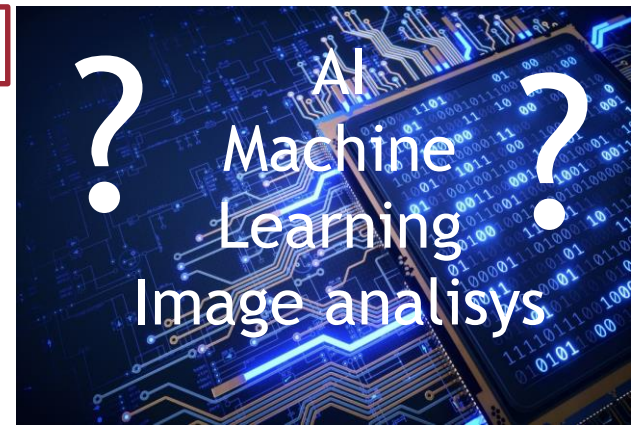
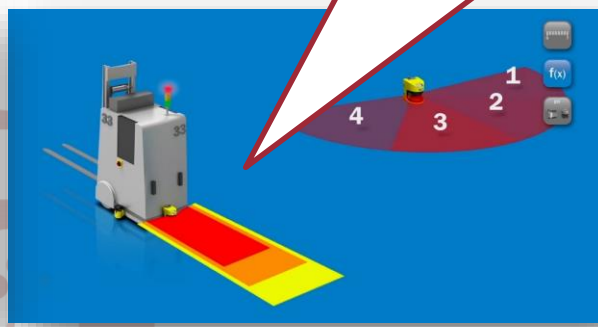


USO - urządzenia sterowane oburęcznie

Kurtyna świetlna



Skanery laserowe



# Analiza obrazu - możliwości

Wykrywanie  
(konkretnych)  
obiektów w czasie

Monitorowanie ruchu  
maszyn, ludzi,  
mediów - detekcja  
anomalii

Śledzenie  
intensywności ruchu  
w strefie objętej  
monitoringiem

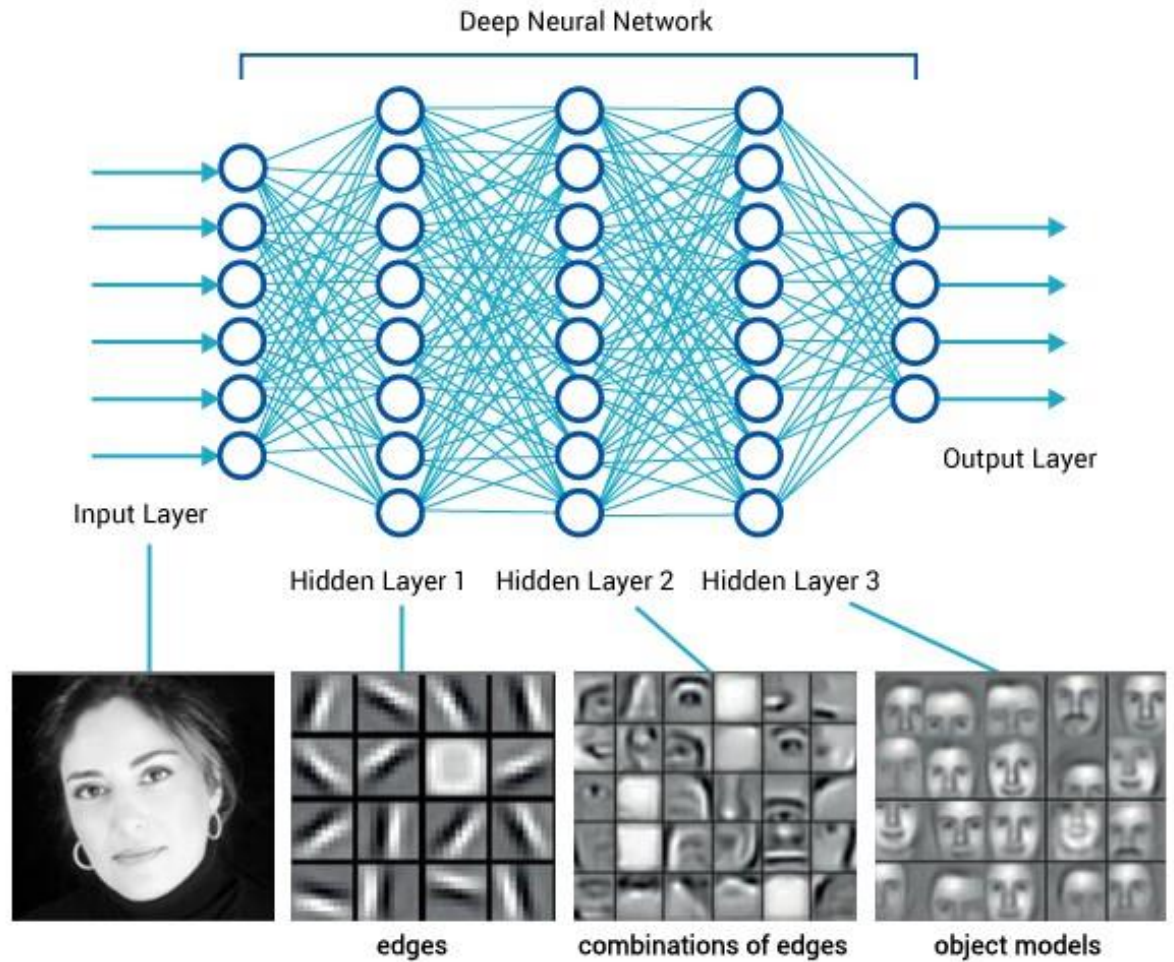
Sprzężenie systemu z  
automatyką  
przemysłową

Akwizycja danych na  
temat ruchu zakładu  
oraz zdarzeń

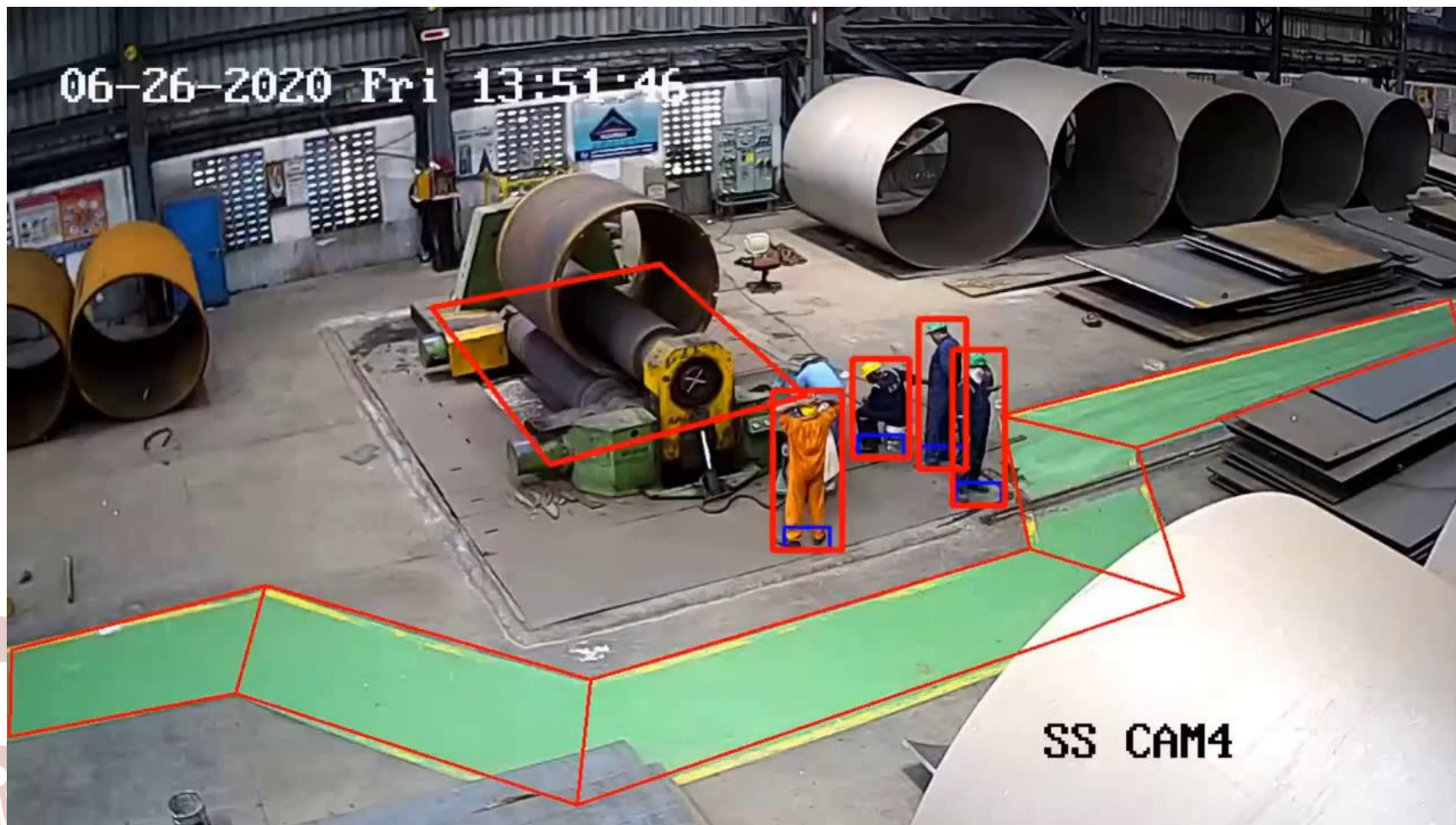
Rozszerzenie  
istniejącej  
infrastruktury BHP



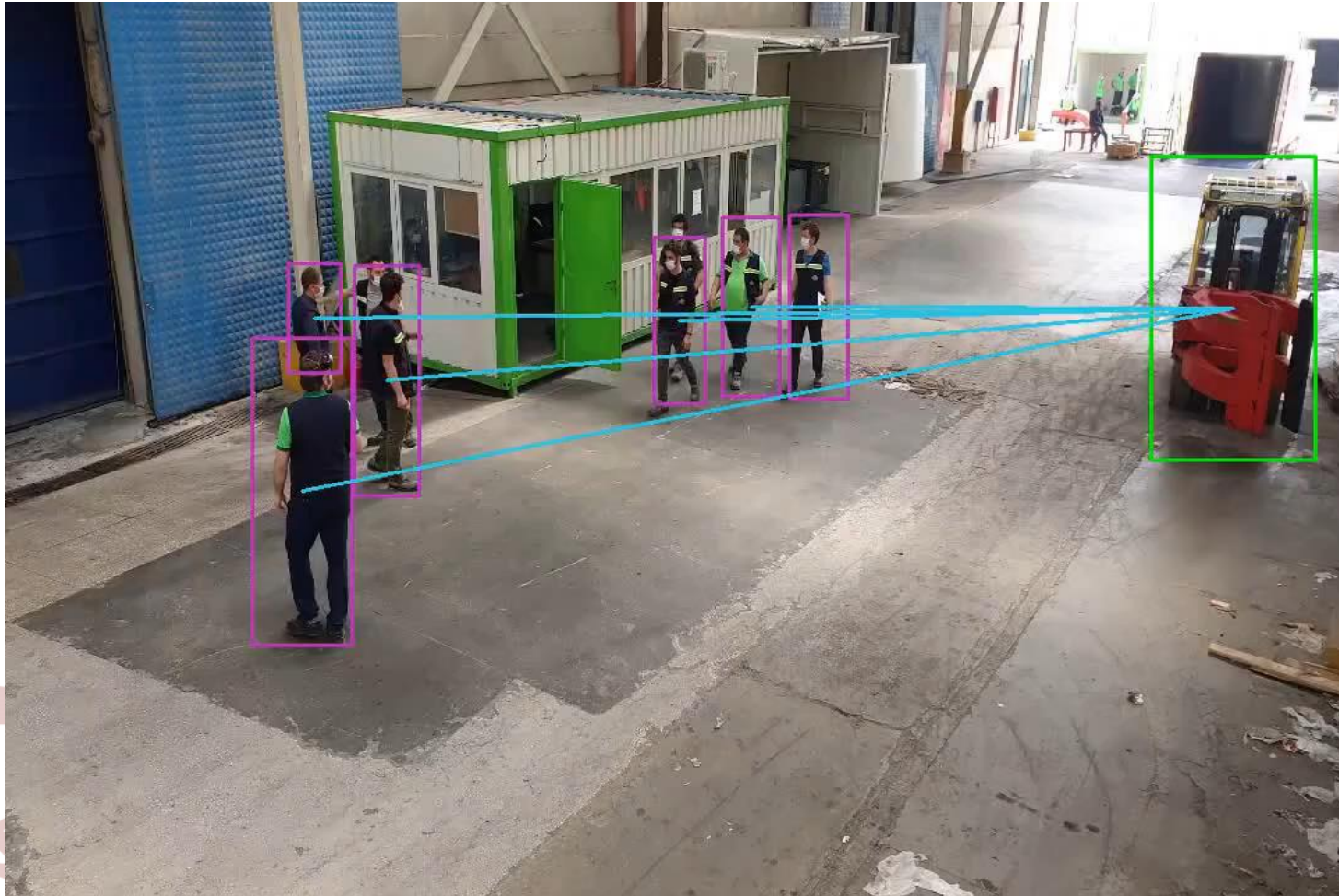
# Wykrywanie lokalizacji obiektów w czasie



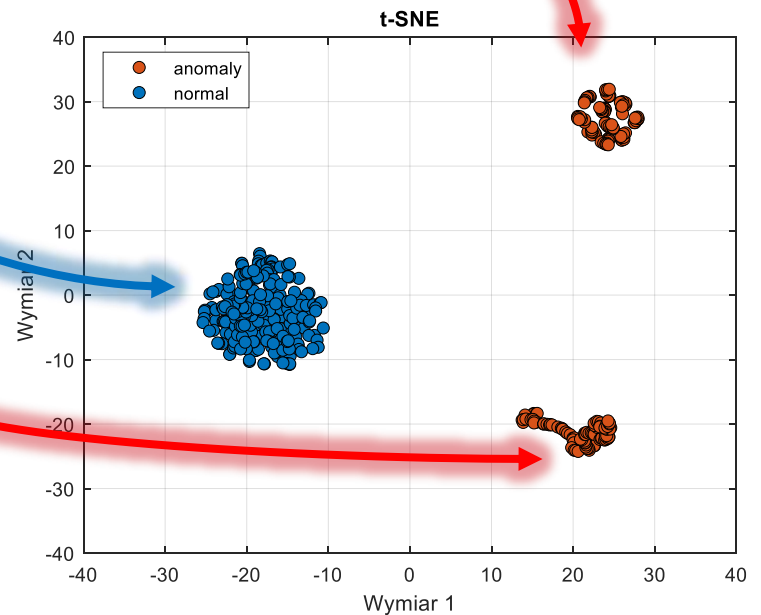
# Wykrywanie lokalizacji (konkretnych) obiektów w czasie



# Wykrywanie lokalizacji (konkretnych) obiektów w czasie



# Monitorowanie przepływu materiału

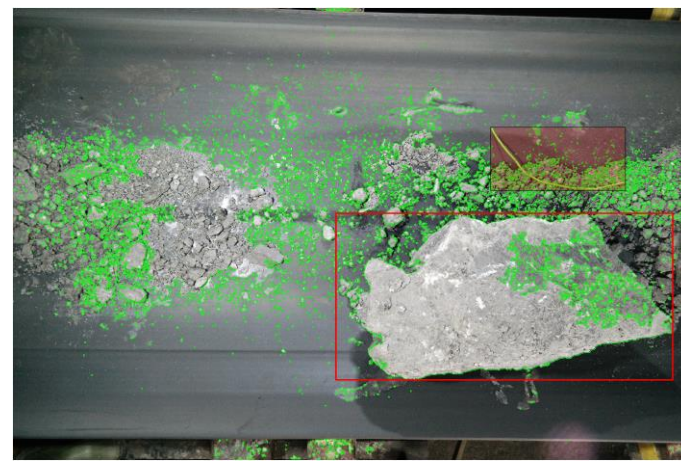
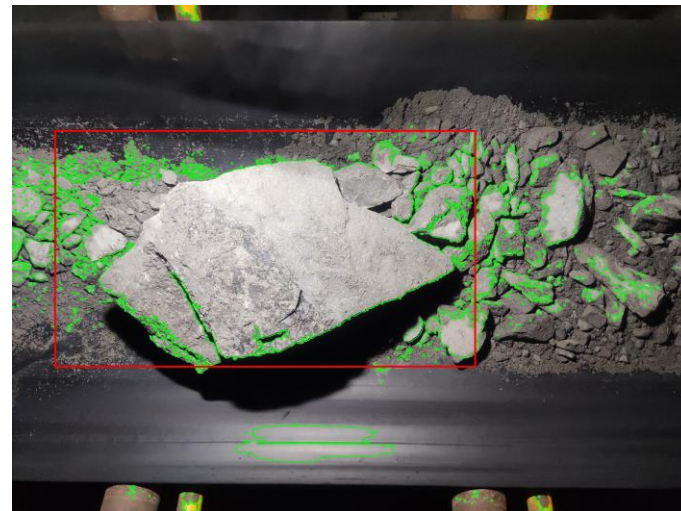




# Detekcja ruchu materiału i elementów maszyn



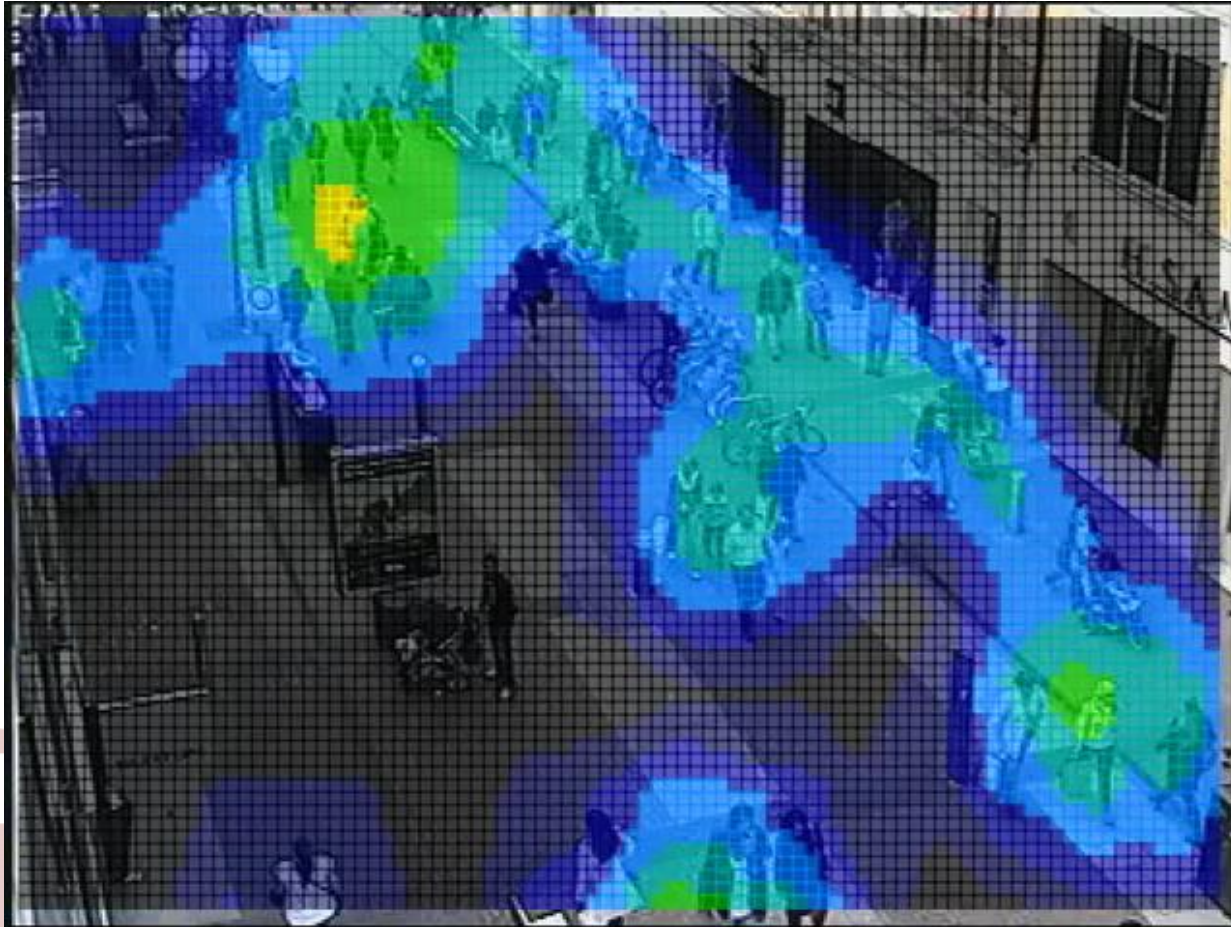
# Monitorowanie składu ziarnowego na przenośniku taśmowym



# Śledzenie ruchu w strefie objętej monitoringiem



# Śledzenie intensywności ruchu w strefie objętej monitoringiem



# Sprzężenie systemu z automatyką przemysłową



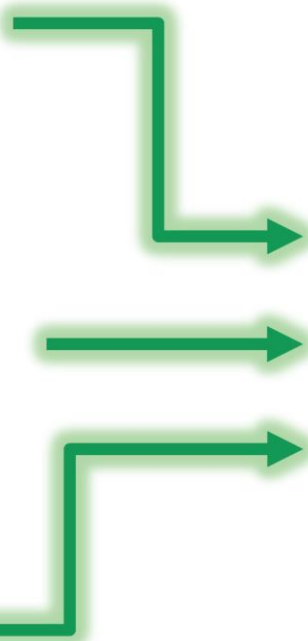
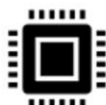
Przycisk wyłączenia awaryjnego



Linka bezpieczeństwa



Obiekt wykryty przez algorytm



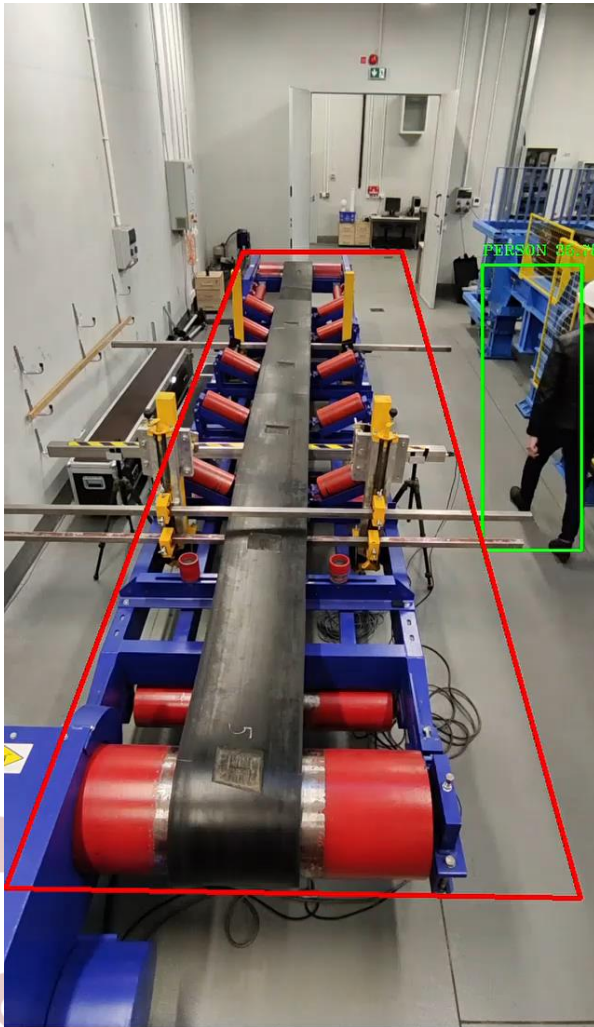
Moduł I/O



PLC



# Akwizycja danych na temat ruchu zakładu oraz zdarzeń



Time of person detection:

Person in danger zone: 36:17.1  
Person in danger zone: 36:17.3  
Person in danger zone: 36:17.4  
Person in danger zone: 36:17.5  
Person in danger zone: 36:17.6  
Person in danger zone: 36:17.9  
Person in danger zone: 36:18.0  
Person in danger zone: 36:18.1  
Person in danger zone: 36:18.2  
Person in danger zone: 36:18.4  
Person in danger zone: 36:18.5  
Person in danger zone: 36:18.6  
Person in danger zone: 36:18.6  
Person in danger zone: 36:18.8  
Person in danger zone: 36:18.9  
Person in danger zone: 36:19.0  
Person in danger zone: 36:19.1  
Person in danger zone: 36:19.3  
Person in danger zone: 36:19.4  
Person in danger zone: 36:19.5  
Person in danger zone: 36:19.7  
Person in danger zone: 36:19.8  
Person in danger zone: 36:19.8  
Person in danger zone: 36:19.8  
Person in danger zone: 36:19.9  
Person in danger zone: 36:19.9  
Person in danger zone: 36:20.0



# Integracja środków istniejących - integracja systemu detekcji obrazu



Oznakowanie poziome



Znaki BHP



Odzież robocza  
odblaskowa



Środki ochrony osobistej

## Analiza Obrazu



Szkolenia BHP, organizacja  
ruchu zakładu



Monitoring



Układy starowania



# Dziękuję za uwagę

dr hab. inż. Robert Król, prof. uczelni  
Kierownik Katedry  
Katedra Górnictwa  
Politechnika Wroclawska  
Tel. +48 693 673 161  
e-mail. [robert.krol@pwr.edu.pl](mailto:robert.krol@pwr.edu.pl)

