

Belt Monitor

Inteligentny System Monitorowania Tasmy Górnictwa

HackNation 2025 - JSW

System monitoringu AI dla infrastruktury górnictwa

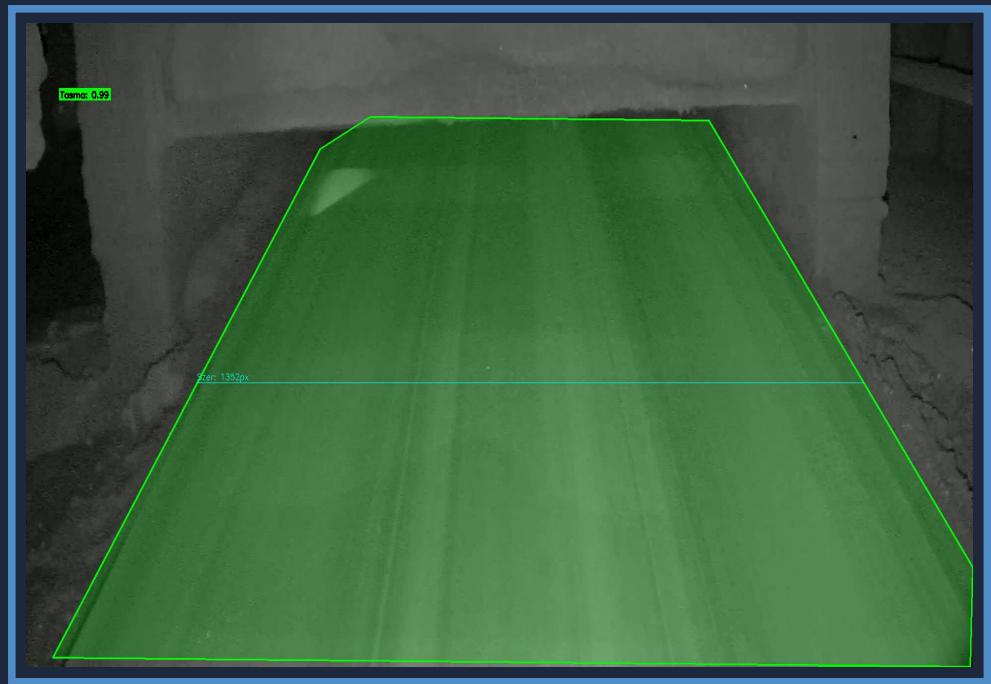
Problem i Wyzwanie

Wyzwania w górnictwie:

- Awarie tasm transportowych powodują kosztowne przestoje
- Tradycyjna inspekcja wizualna jest czasochłonna
- Brak ciąglego monitoringu 24/7

Potrzeba rynkowa:

- Automatyzacja monitoringu infrastruktury
- Wczesne wykrywanie uszkodzeń
- Zmniejszenie ryzyka nieplanowanych postojów



Przykład detekcji tasmy w czasie rzeczywistym

Nasze Rozwiazanie: Belt Monitor

Kluczowe cechy systemu:

- Automatyczna analiza wideo real-time
- Wykrywanie tasmy i szwów (AI)
- Ciągły pomiar szerokości
- Automatyczne alerty przy anomaliiach

Dostępność:

- REST API dla integracji SCADA
- Interfejs webowy
- Raportowanie CSV



Wizualizacja pomiaru szerokości

Architektura Systemu

Warstwy systemu:

- Akwizycja: kamery IP, RTSP, nagrania
- AI/ML: modele Faster R-CNN
 - Model TAPE: detekcja krawedzi
 - Model SEAM: detekcja szwów
- Analiza: BeltMonitor + AlertGenerator
- Prezentacja: FastAPI + Web Dashboard

Technologie:

- Python, PyTorch, OpenCV, FastAPI, Docker

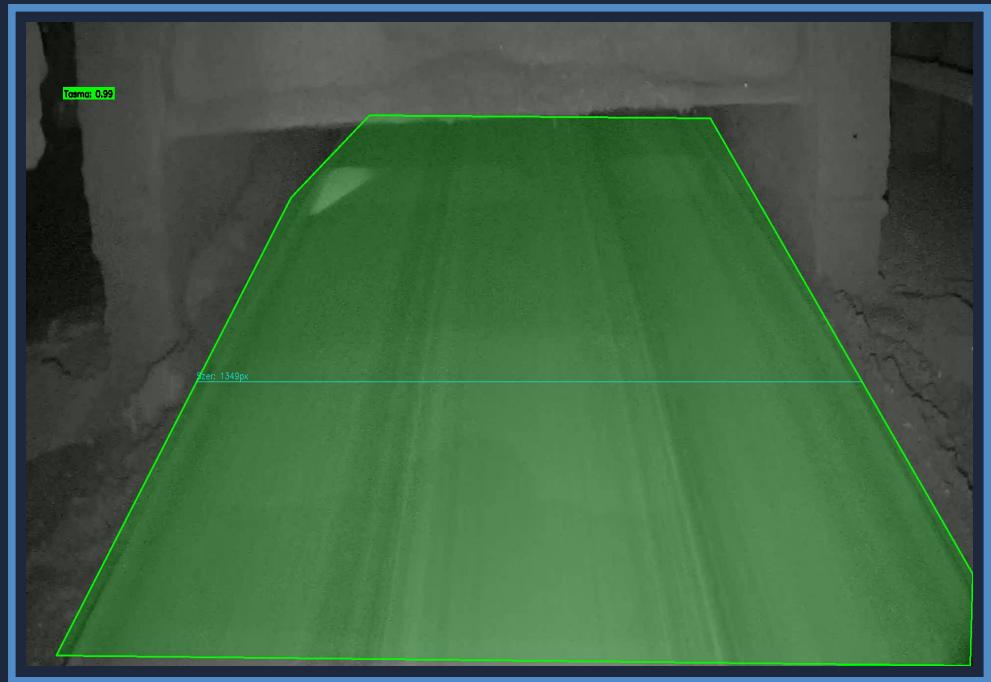
Model AI - Detekcja Obiektów

Faster R-CNN ResNet-50 FPN:

- Pretrenowany model z COCO
- Fine-tuning na danych kopalni

Dual-model approach:

- Model TAPE: obraz oryginalny
- Model SEAM: obraz przefiltrowany
 - Filtr CLAHE dla kontrastu
 - Średnia ruchoma tła



Detekcja w akcji

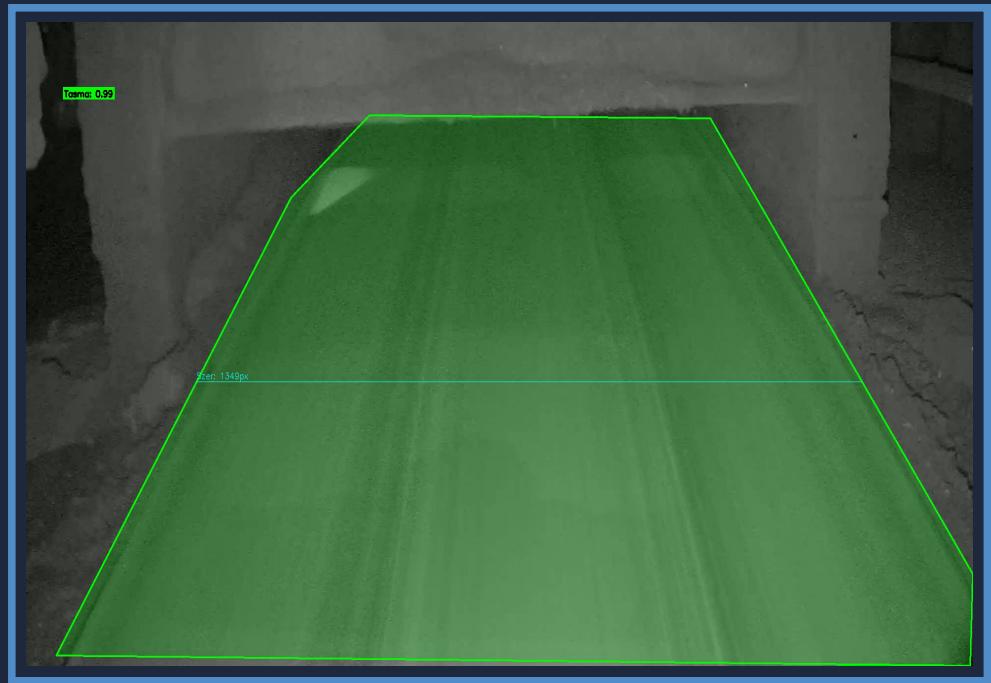
System Alertow

Typy alertow:

- BELT_TORN (KRYTYCZNY): Tasma zerwana
- BELT_DAMAGED (WYSOKI): Anomalia szerokosci
- ELEMENT_NARROWER (SREDNI): Element wszzy
- WIDTH_ANOMALY (SREDNI): Nierovna szerokosc
- SEAM_MISSING (NISKI): Brak szwu

Konfigurowalne progi:

- Procentowy spadek szerokosci (5%)
- Minimalna szerokosc absolutna



Monitoring stanu tasmy

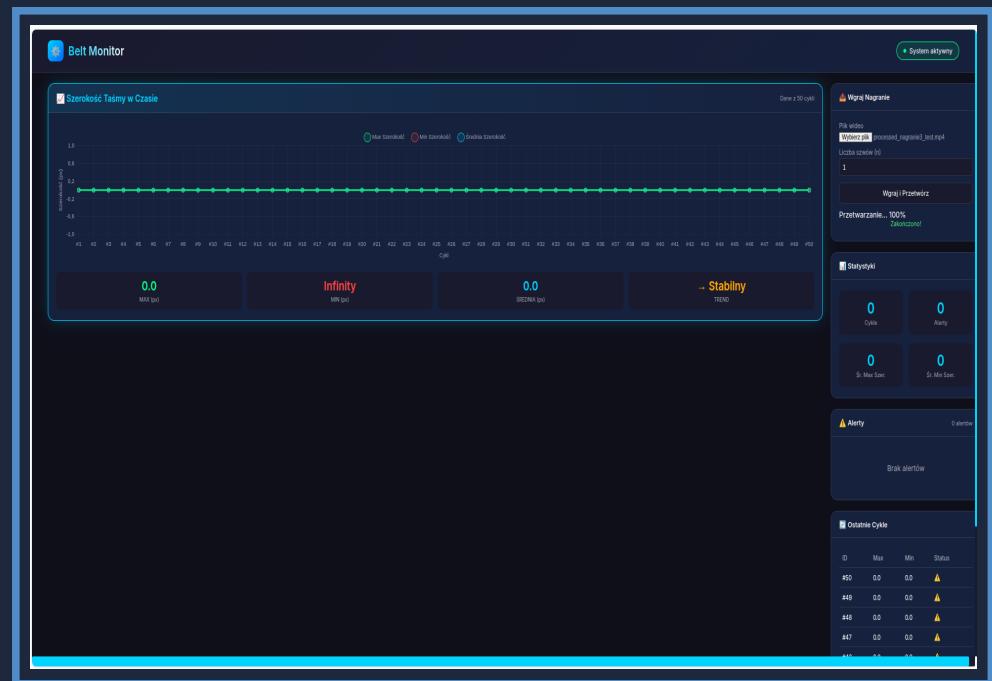
REST API i Integracja

Główne endpointy:

- GET /api/status - Status systemu
- GET /api/cycles - Lista cykli
- GET /api/alerts - Lista alertów
- GET /api/videos - Nagrania
- GET/POST /api/thresholds - Progi

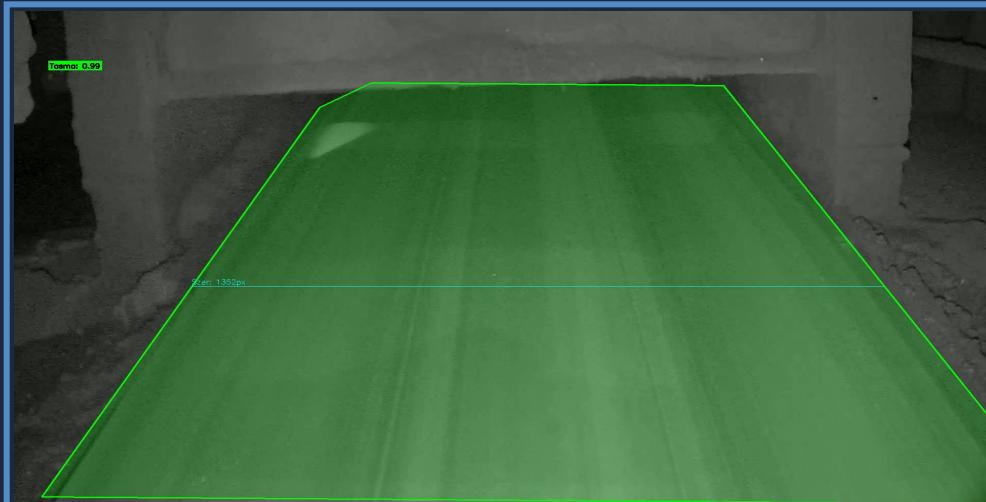
Mozliwości:

- Dokumentacja OpenAPI/Swagger
- Docker dla łatwego wdrożenia

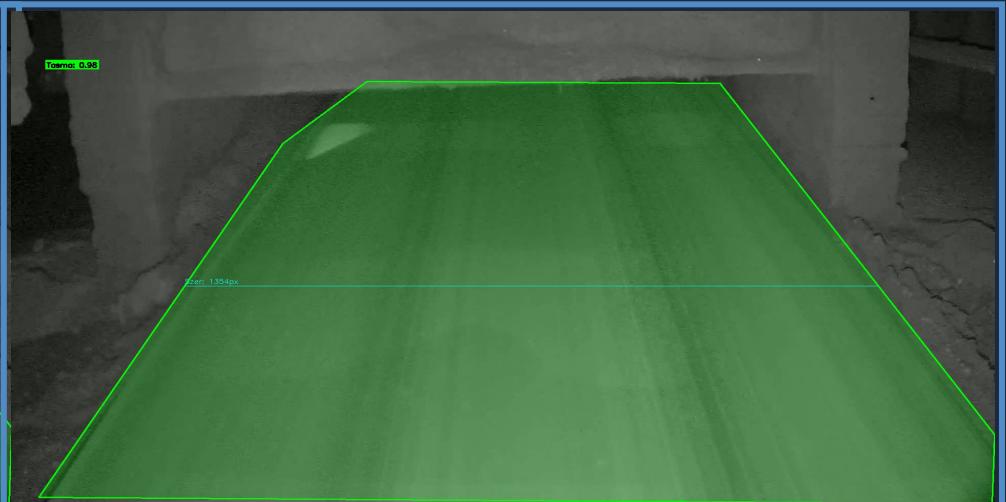


Panel webowy - Dashboard

Przykłady Detekcji w Akcji



Klatka 1 - Detekcja tasmy



Klatka 2 - Pomiar szerokosci



Klatka 3 - Wykrywanie krawedzi



Klatka 4 - Ciagly monitoring

Korzyści Wdrożenia

Operacyjne:

- Monitoring 24/7 bez przerw
- Redukcja przestojów o 30-50%

Finansowe:

- Zmniejszenie kosztów napraw

Bezpieczeństwa:

- Automatyczne alerty przy awariach

Podsumowanie

Belt Monitor to:

- Kompletny system AI do monitoringu tasm
- Gotowe rozwiązanie (Docker)
- Skalowalne i konfigurowalne

Następne kroki:

- Integracja z systemami SCADA
- Rozszerzenie o dodatkowe anomalie
- Predykcja awarii (Predictive Maintenance)