



Wykorzystanie sztucznej inteligencji do rozpoznawania obiektów wpływających na bezpieczeństwo ruchu drogowego w otoczeniu drogi

dr inż. Wojciech Kustra
Mgr inż. Tomasz Mackun
Dr inż. Adam Ingot

X WARMIŃSKO-MAZURSKIE FORUM DROGOWE
“Drogi Przyszłości – czy sztuczna inteligencja zastąpi człowieka?”
Warchały, 15-17 września 2024



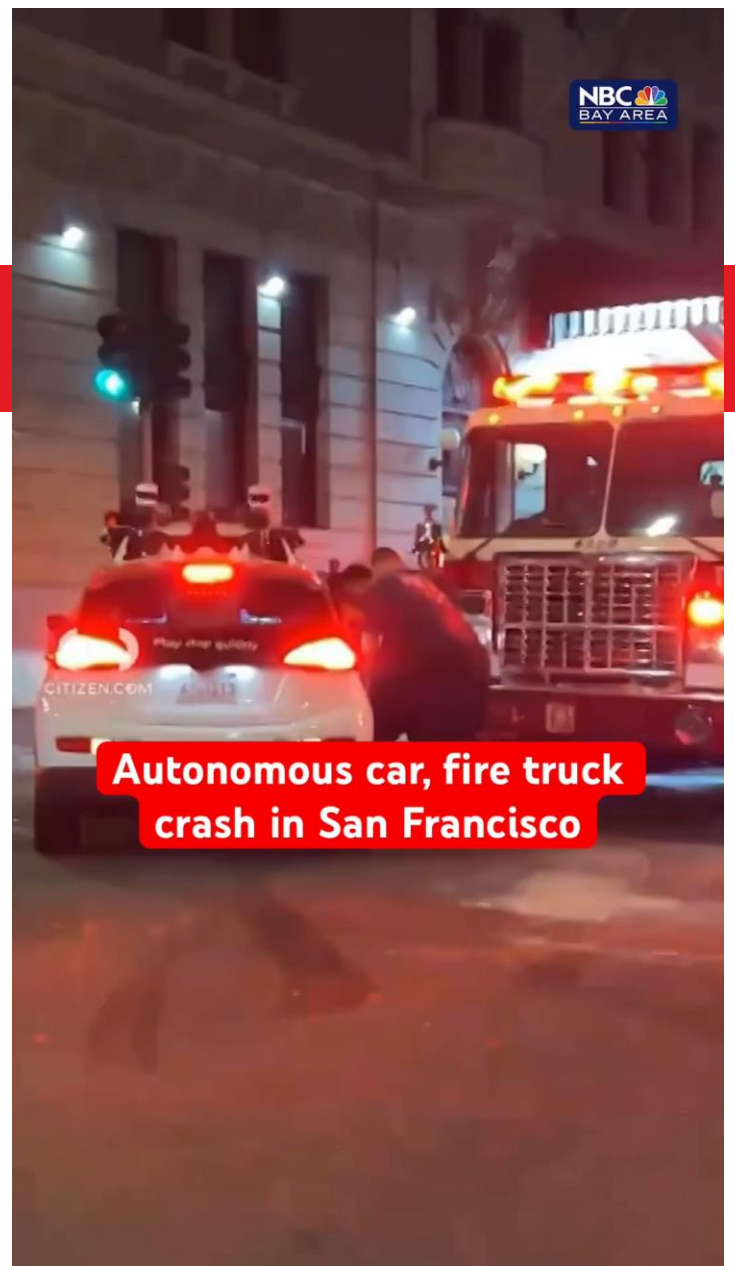
Czy uda się uniknąć wszystkich zdarzeń





Czy uda się uniknąć wszystkich zdarzeń

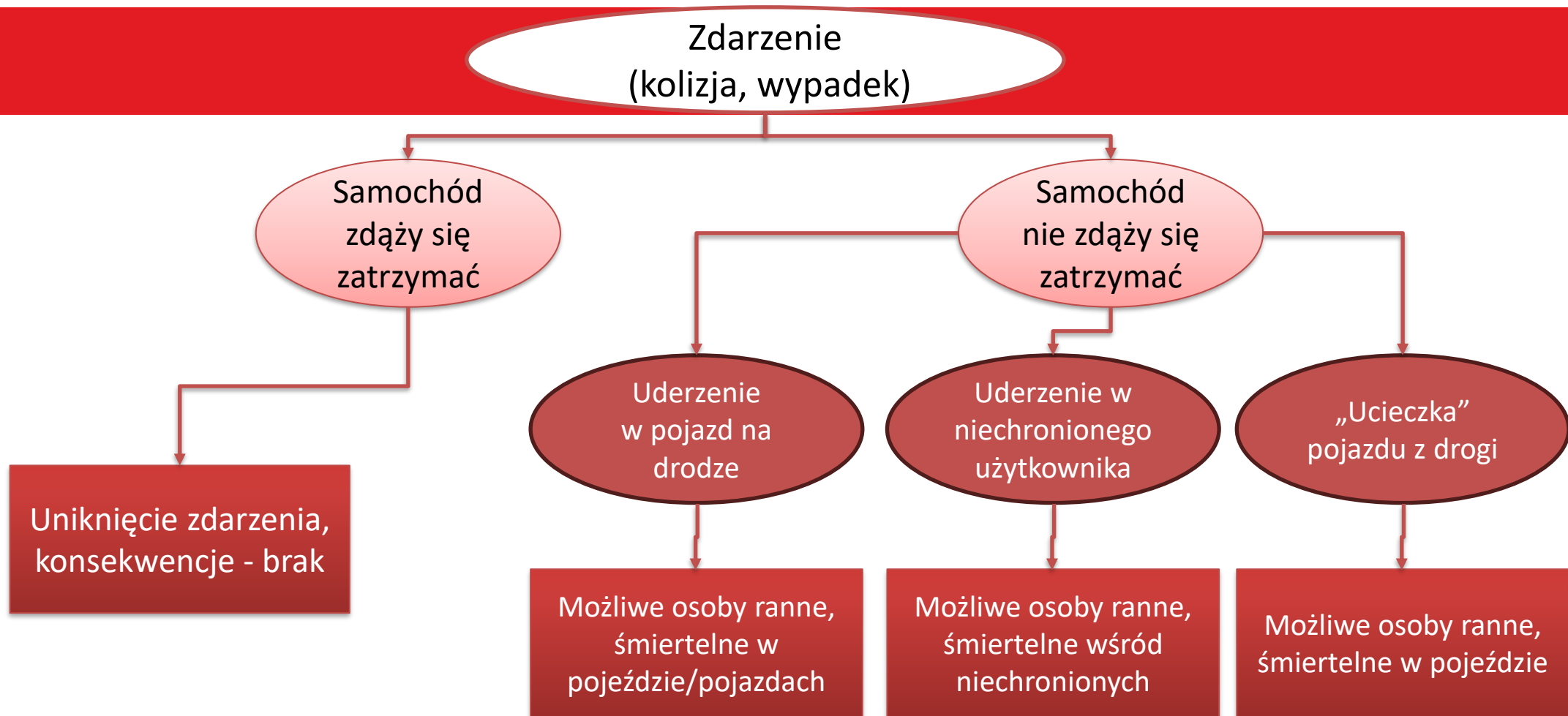
- Kto jest winny? (Producent, system, człowiek)







Drzewo decyzji





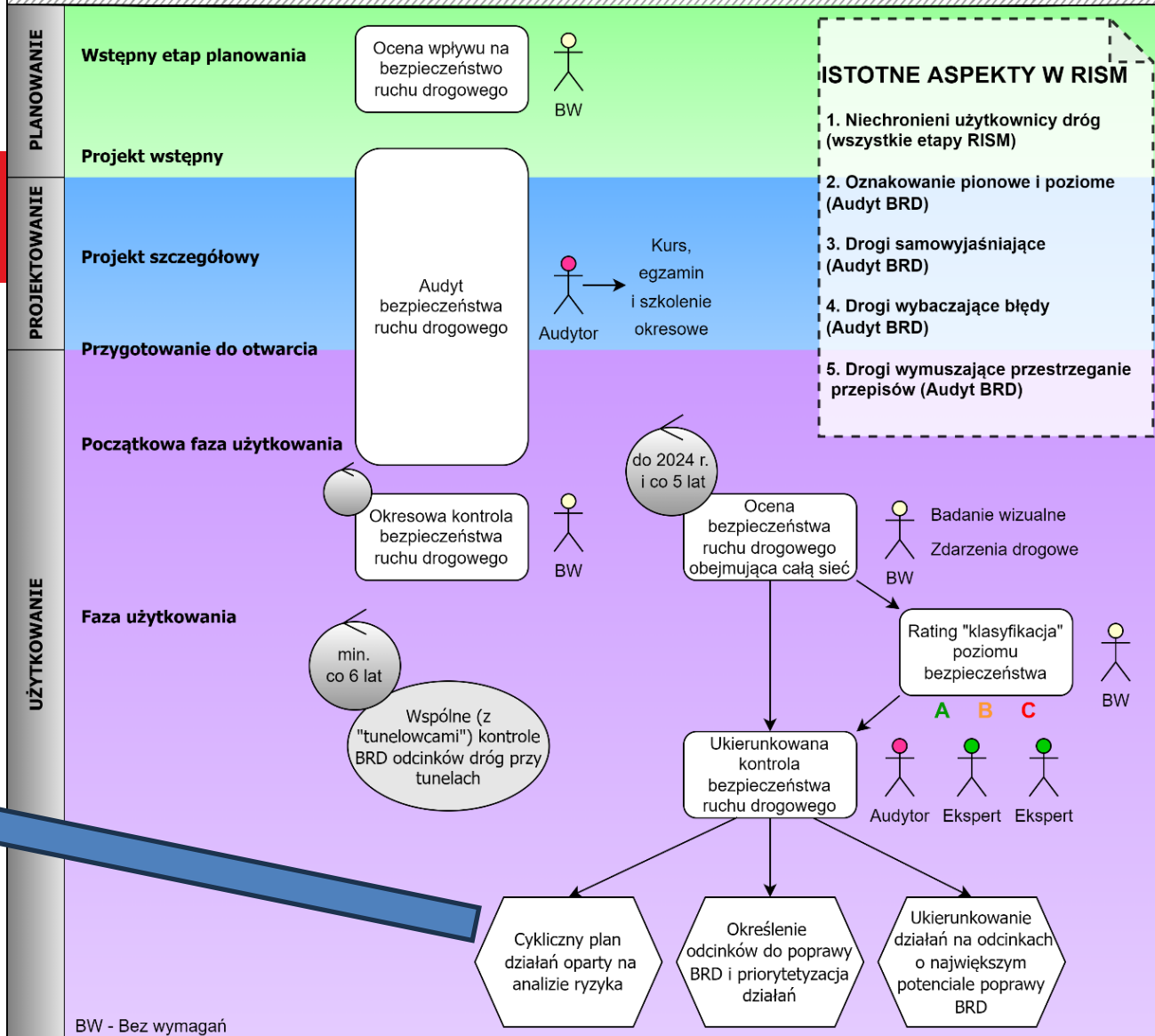
Dyrektywa 2019/1936 RISM

- Kierunek działań **proaktywnych** a nie reaktwnych

Cykliczny plan działań oparty na analizie ryzyka

Priorytetyzacja działań
Określenie odcinków do poprawy

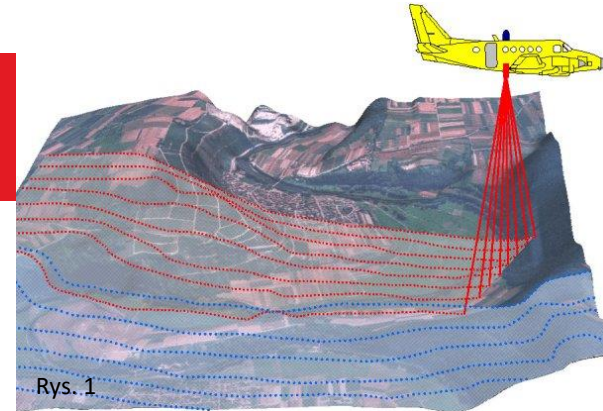
ZARZĄDZANIE BRD INFRASTRUKTURY DROGOWEJ wg Dyrektywy 2019/1936



Cykliczny plan działań oparty na analizie ryzyka
Określenie odcinków do poprawy BRD i priorytetyzacja działań
Ukierunkowanie działań na odcinkach o największym potencjale poprawy BRD

LiDAR – Light Detection And Ranging

ALS – Airborne Laser Scanning



TLS – Terrestrial Laser Scanning



MLS – Mobile Laser Scanning

System rejestracji video



Komputer pokładowy



Kamera video



Antena GPS



Rejestracja, analiza



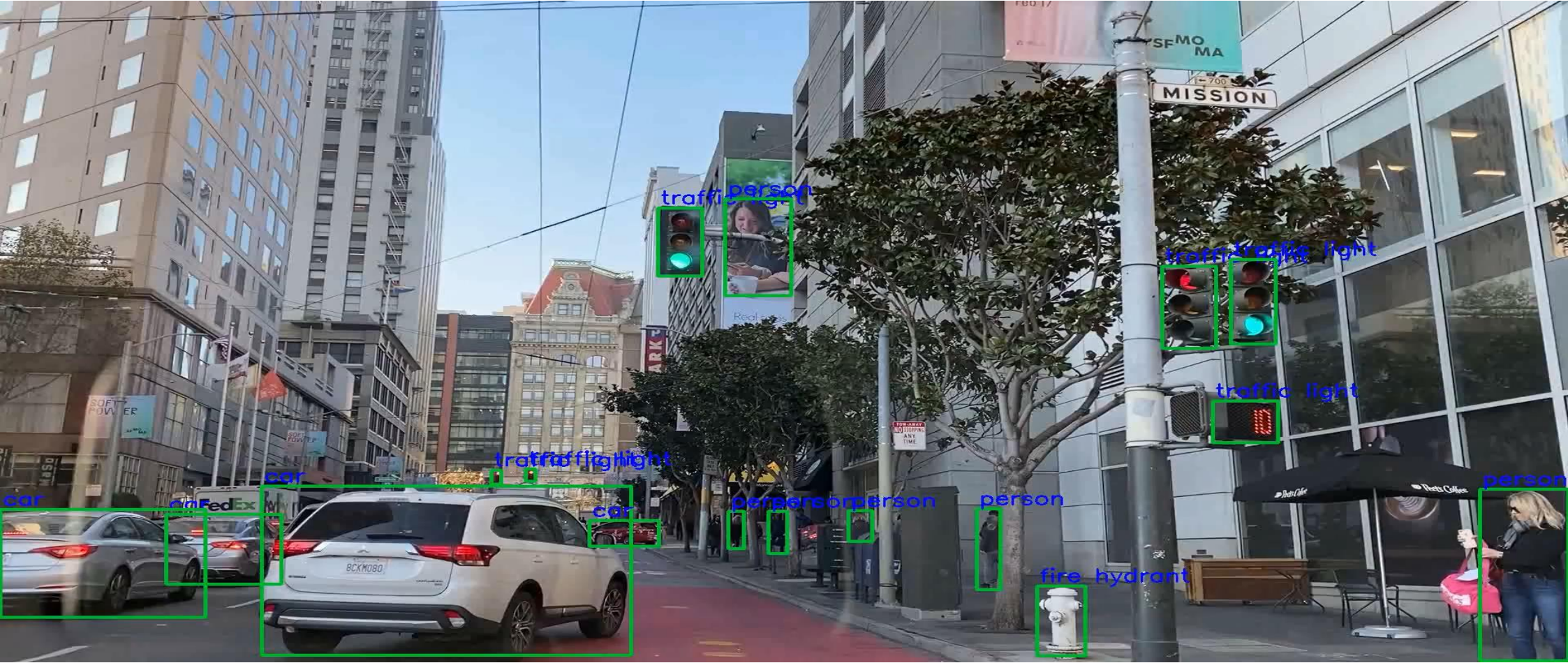
Zastosowanie

Lidar mobilny	Kamery video
Inwentaryzacji pasa drogowego i jezdni.	Inwentaryzacji pasa drogowego i jezdni.
Pomiarach sytuacyjno-wysokościowych obiektów liniowych (dróg, kolei, rzek)	
Diagnostyki stanu nawierzchni dróg i pomiarów głębokości kolein	Diagnostyki stanu nawierzchni
Automatycznych analiz skrajni i przejazdów ponad gabarytowych	Automatycznych analiz skrajni i przejazdów ponad gabarytowych
Opracowanie baz danych ewidencji pasa drogowego	Opracowanie baz danych ewidencji pasa drogowego
Rozpoznawanie elementów otoczenia drogi	Rozpoznawanie elementów otoczenia drogi

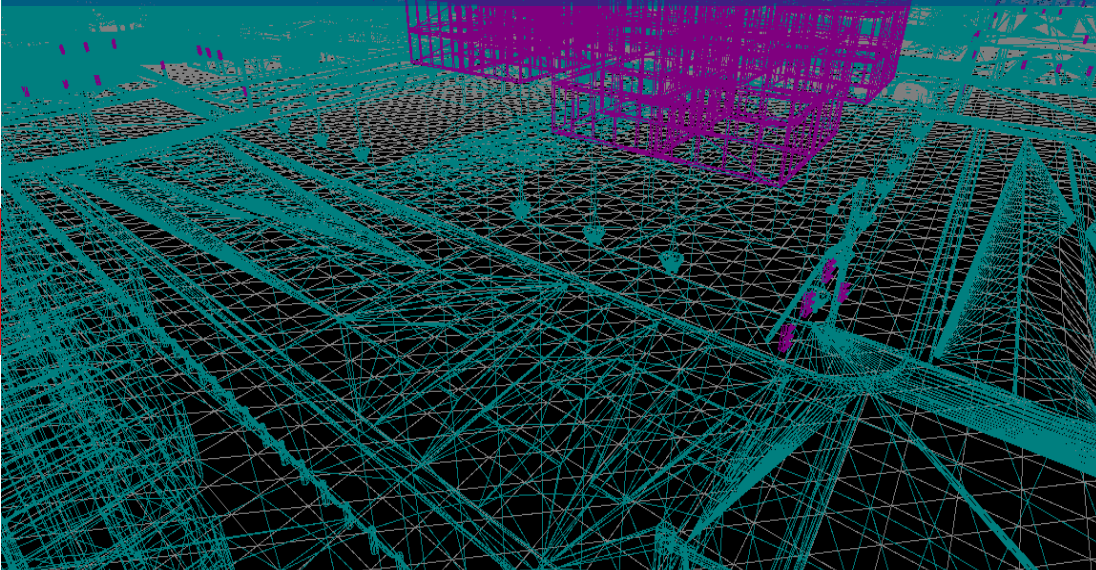


Zastosowanie

	Kamery video
Skaning laserowy jest niezależny od nasłonecznienia i warunków atmosferycznych	Zależność od warunków nasłonecznienia i warunków atmosferycznych
Dokładność pomiaru porównywalna z klasycznymi pomiarami geodezyjnymi	Mniejsza dokładność pomiaru, w zależności od dokładności kamer, systemu rejestracji danych
Chmura punktów jest bardzo dokładną reprezentacją obiektu w układzie 3D.	Obrazy rastrowe, dwuwymiarowe
Pomiar jest bezinwazyjny, bez wstrzymywania ruchu czy prac na obiekcie	Pomiar jest bezinwazyjny, bez wstrzymywania ruchu czy prac na obiekcie
Bardzo duża ilość danych, trudność w opracowaniu wyników, potrzeba specjalistycznego sprzętu, oprogramowania	Średnia/mała ilość danych, średnia trudność w opracowaniu danych.



Knowledge Engine



Policy Layer

Trajectory file: Choose file | gps.txt

Video file: Choose file | Setra B_POV.mp4

Selected 1 points

Can't enforce

Always enforce

8 95

M T W T F S S

Hourly

Delete points

Show precision

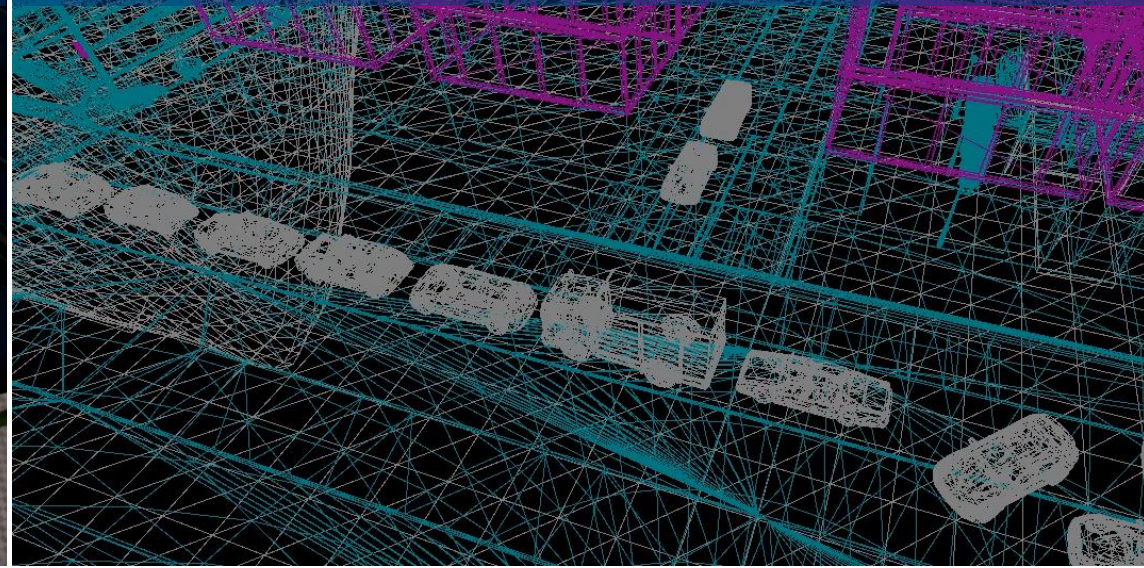
Show debug details

A map interface showing a street grid. A large, semi-transparent purple rectangular volume is overlaid on the map, indicating a specific area of interest. The map is rendered in a light blue and white color. A video player is visible in the top left corner, showing a first-person view of a street scene. The interface includes various controls and options for interacting with the map and video.

Reasoning Engine



Inference Engine





🕒 17:31:49.798

🚗 46 km/h

📍 +53.6753624
+21.0616083

📏 0.00 m

📶 43°

📶 -11.7°

Regional road 600



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Rozpoznawanie przeszkód na poboczach dróg w województwie warmińsko-mazurskim z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Cele pośrednie

1. Szczegółowa klasyfikacja obiektów w środowisku drogowym, z określeniem poziomu ryzyka przy użyciu metodologii i-RAP
2. Ujednolicenie danych LiDAR i kamer wideo
3. Rozpoznawanie obiektów za pomocą wizji komputerowej, metody uczenia maszynowego
4. Identyfikacja lokalizacji obiektów w środowisku drogowym jako elementów przestrzennej bazy danych

Rozpoznawanie przeszkód na poboczach dróg w województwie warmińsko-mazurskim z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

What we want to get?



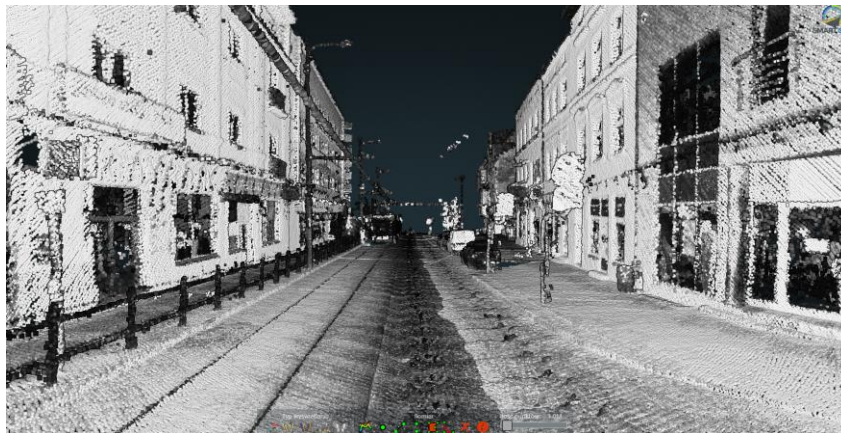
Rozpoznawanie przeszkód na poboczach dróg w województwie warmińsko-mazurskim z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Kombinacja dwóch systemów

LiDAR -> **MLS**, ALS

Dane

Kamera



Rozpoznawanie przeszkód na poboczach dróg w województwie warmińsko-mazurskim z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Badania



+ Odometr
+ Żyroskop

Kamera 1

LiDAR

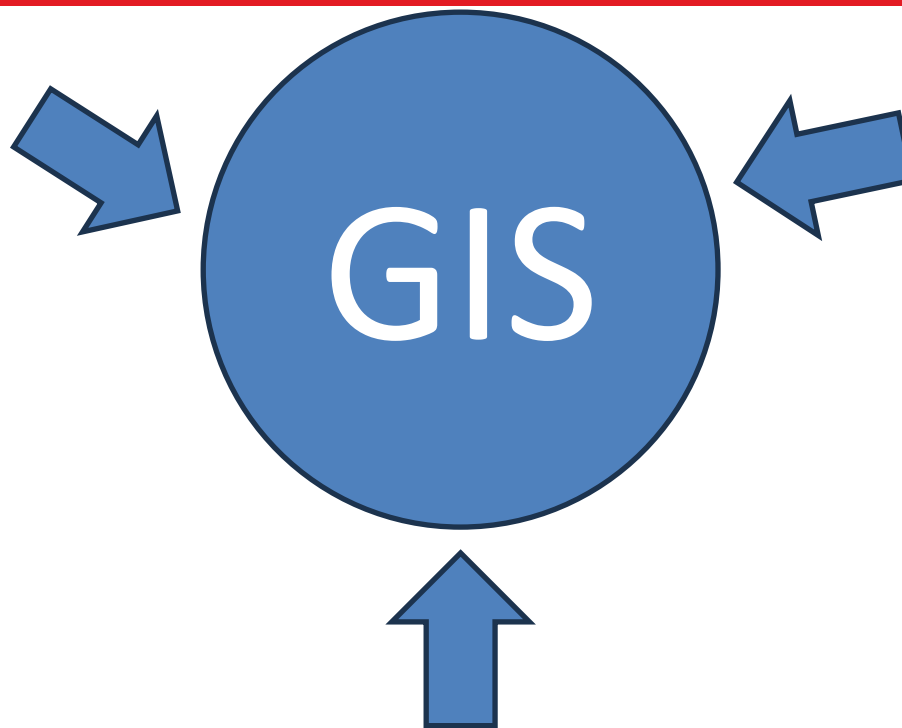
Kamera 2



GPS

Rozpoznawanie przeszkód na poboczach dróg w województwie warmińsko-mazurskim z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Uczenie maszynowe
- do rozpoznawania obiektów w wideo i LiDAR



Bezpieczeństwo na drodze -
znajomość przeszkód drogowych
i ich wpływu na bezpieczeństwo

Pomiary z czujników - nagrywanie wideo + LiDAR, weryfikacja obiektów w terenie, zebrane dane geodezyjne i GIS



HISTORIA MĄDROŚCIĄ
PRZYSZŁOŚĆ WYZWANIEM