

# Integracja metod sztucznej inteligencji i geoinformatyki w projekcie AIOR-SIDE

Dr inż. Adam Ingot, Dr inż. Wojciech Kustra,  
Dr inż. Łukasz Jeliński, Mgr inż. Dominik Pituła

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska



V Akademia Kartografii i Geoinformatyki  
„POLSKA KARTOGRAFIA I GEOINFORMATYKA  
NA ARENIE MIĘDZYNARODOWEJ”

Wrocław, 21-22 maja 2026r.



Politechnika  
Wrocławska



Wydział Geoinżynierii,  
Górnictwa i Geologii

# Problem badawczy

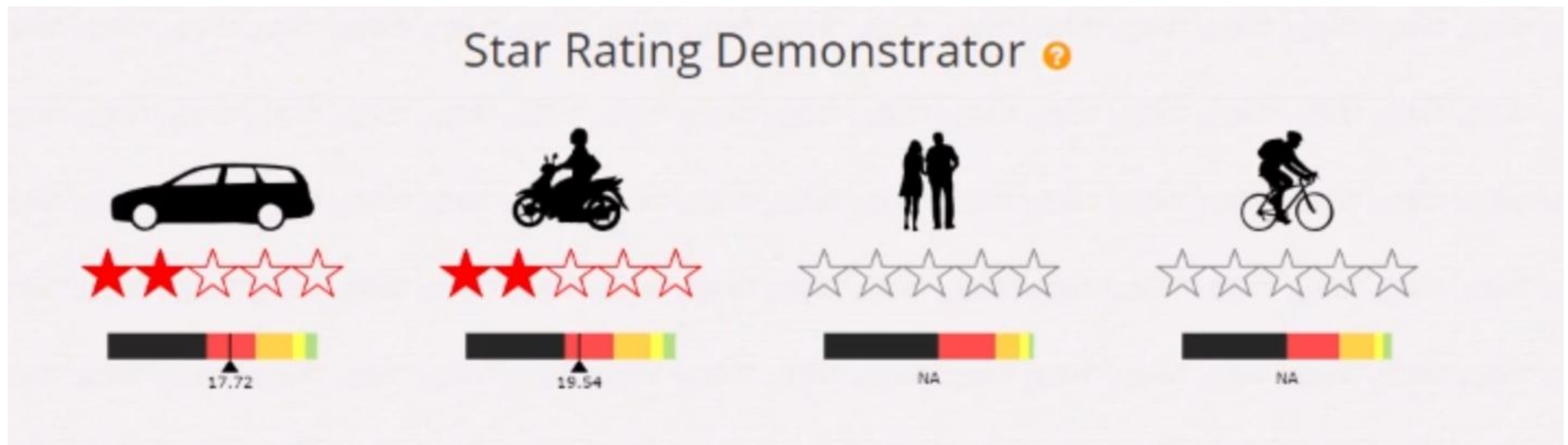
Jak automatycznie wykrywać, klasyfikować i lokalizować przeszkody przydrożne z wykorzystaniem obrazów wideo, metod sztucznej inteligencji i systemów informacji geogreficznej w celu wspomagania oceny bezpieczeństwa infrastruktury drogowej?

# iRAP - International Road Assessment Programme



To międzynarodowy system:

- oceny bezpieczeństwa infrastruktury drogowej,
- klasyfikacji ryzyka,
- identyfikacji niebezpiecznych elementów drogi i pobocza.



# Obecna metoda pozyskiwania danych

The screenshot displays the iRap coding tool interface. At the top, there are browser tabs for 'Eurorap' and 'iRap coding tool', and the address bar shows 'admin.fts-irap.org/irap/coding-interface/997/irap'. The main interface is divided into several sections:

- Distance -**: A vertical sidebar on the left with various icons for map navigation.
- Map**: A topographic map showing the area around Monfioranca, with labels for 'Lastra 64 m', 'Gripuli 40 m', and 'Malinza 5105'. A red line indicates the current video segment.
- Video**: A large central window showing a first-person view from a car driving on a road. The video player controls at the bottom of this window show '0:02 / 2:08'.
- Control Panel**: A panel on the right side with a 'Video speed' slider set to 1.00, a 'Go to segment' input field, and a 'Segment' dropdown menu.
- Toolbars**: Multiple rows of icons at the bottom for coding data. These include:
  - Vehicle types: A, B, U, A, B, S (LOW, MED, HIGH), and various bicycle icons.
  - Land use: Icons for trees, fields, and buildings.
  - Speed limits: A row of circular speed limit signs (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150).
  - Infrastructure: Icons for metal, concrete, and various road types.
  - Other: Icons for ditches, slopes, cliffs, poles, and buildings.

# Ryzyko które nie jest uwzględnione



# Ryzyko które nie jest uwzględnione

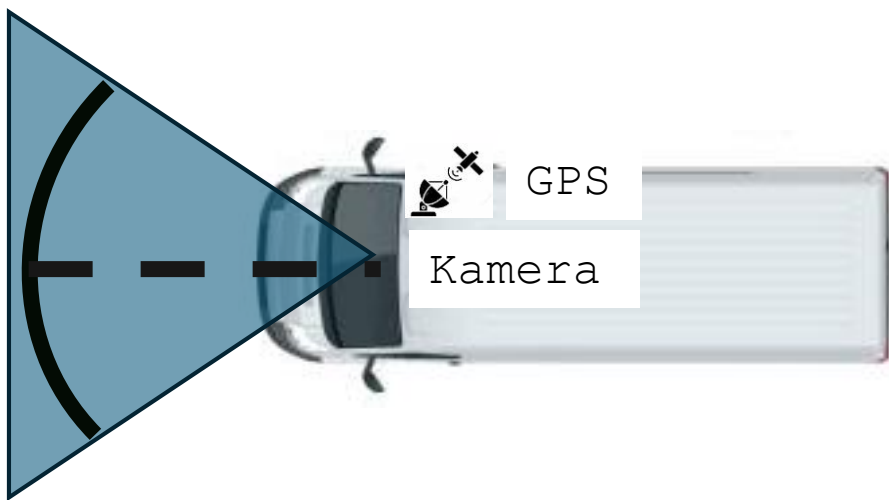
Drogowa bariera ochronna mająca za zadanie przejęcie oraz rozproszenie energii kinetycznej pojazdu podczas zderzenia, czy faktycznie w każdym miejscu spełnia swoją rolę?



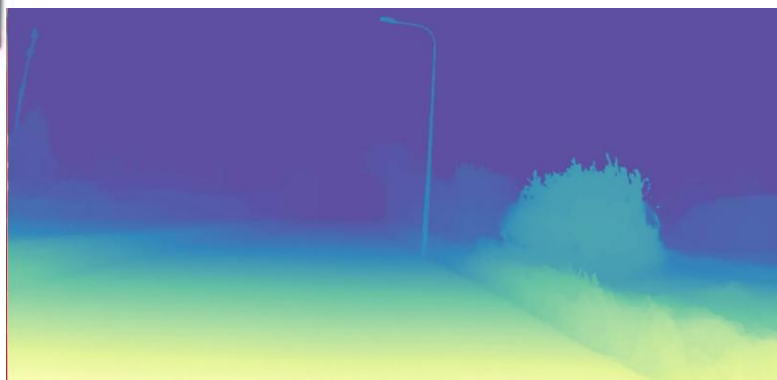
# Metoda AIOR-SIDE

AI → Artificial Intelligence  
OR → Obstacle Recognition  
SIDE → roadsides

Pomiary



Analiza obrazu



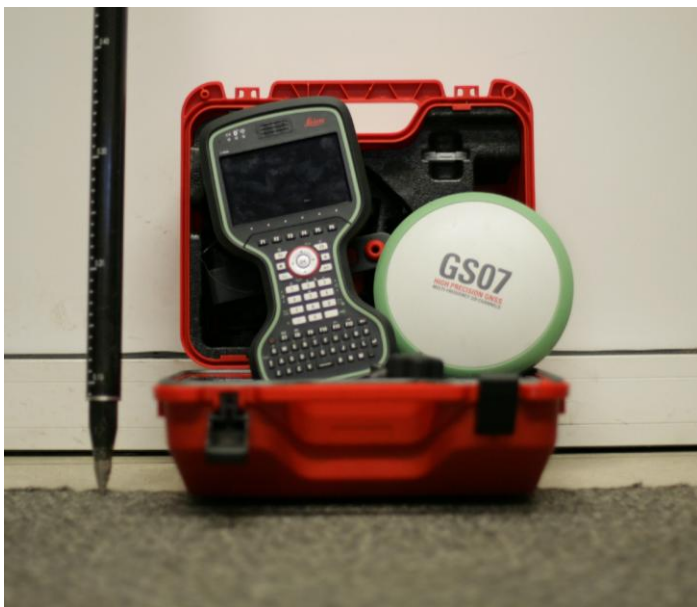
Baza danych  
przestrzennych



# Źródła danych



	Numer punktu	X (pln.)	Y (wsch.)	Wysokosc	Znacznik czasowy
1					
2	GPS1.16611	6016474.020	6538304.949	50.809	12.06.2025 15:02:59
3	GPS1.16612	6016474.019	6538304.947	50.807	12.06.2025 15:03:00
4	GPS1.16613	6016474.021	6538304.949	50.805	12.06.2025 15:03:01
5	GPS1.16614	6016474.023	6538304.949	50.806	12.06.2025 15:03:02
6	GPS1.16615	6016474.023	6538304.949	50.810	12.06.2025 15:03:03
7	GPS1.16616	6016474.020	6538304.949	50.807	12.06.2025 15:03:04
8	GPS1.16617	6016474.021	6538304.949	50.808	12.06.2025 15:03:05
9	GPS1.16618	6016474.023	6538304.950	50.811	12.06.2025 15:03:06
10	GPS1.16619	6016474.022	6538304.950	50.806	12.06.2025 15:03:07
11	GPS1.16620	6016474.023	6538304.952	50.807	12.06.2025 15:03:08
12	GPS1.16621	6016474.022	6538304.951	50.806	12.06.2025 15:03:09
13	GPS1.16622	6016474.022	6538304.952	50.804	12.06.2025 15:03:10
14	GPS1.16623	6016474.022	6538304.949	50.809	12.06.2025 15:03:11
15	GPS1.16624	6016474.020	6538304.949	50.806	12.06.2025 15:03:12

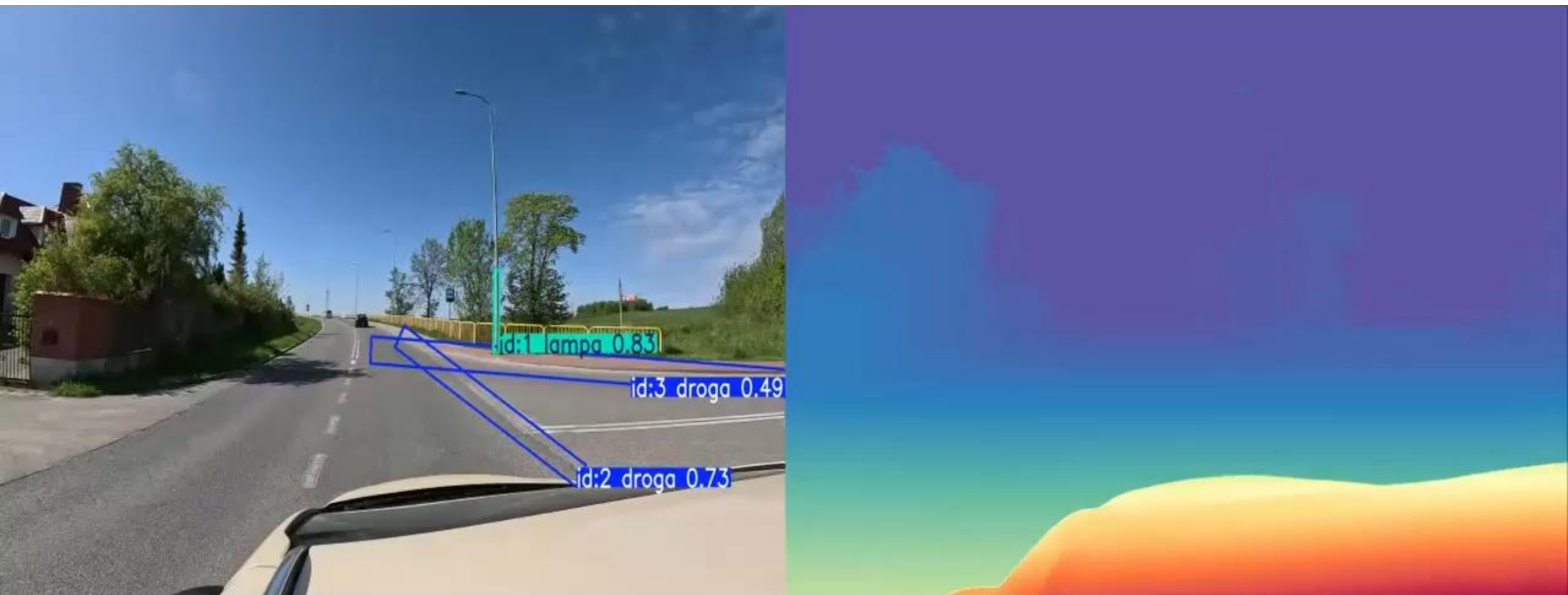


# Pozyskane dane



Nr drogi	Data pomiaru
222 – Gdańsk - Godziszewo	6 maj 2025
222 – Gdańsk - Godziszewo	12 czerwiec 2025
222 – Gdańsk - Godziszewo	16 listopad 2025
227 – Pruszcz Gdański - Cedry Małe	6 grudnia 2025
227 – Pruszcz Gdański - Cedry Małe	21 listopad 2025
502 – Nowy Dwór Gdański - Stegna	23 listopad 2025
513 – Paslęk - Lidzbark Warmiński	8 grudnia 2025

# Metoda uczenia maszynowego



# Ograniczenie zbioru obiektów

2. Latarnie drogowe



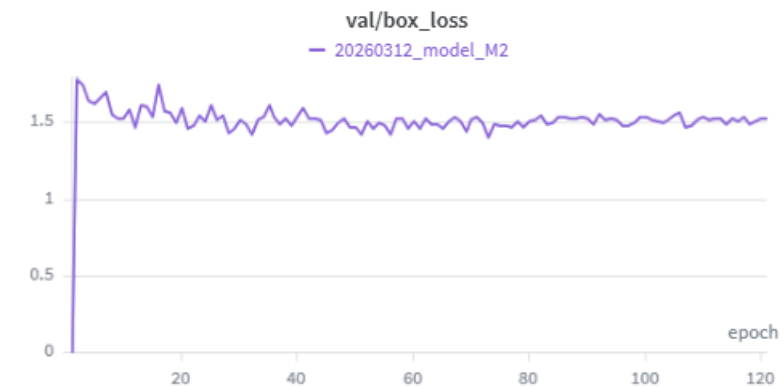
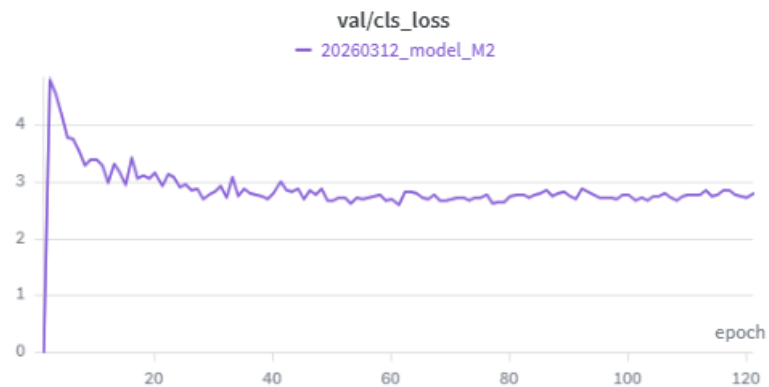
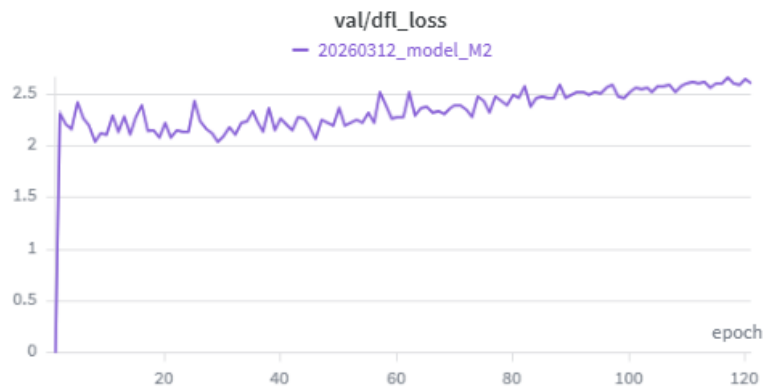
3. Bariera ochronna



4. Drzewa



# Wyniki modelu ML

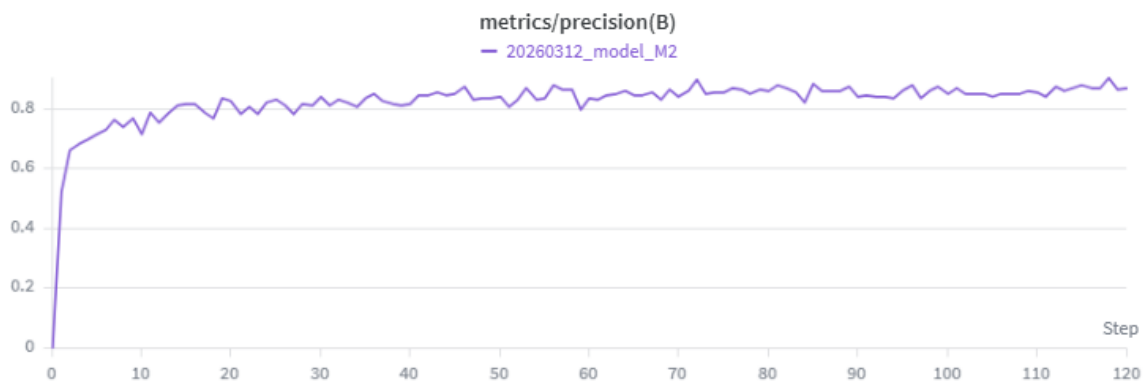
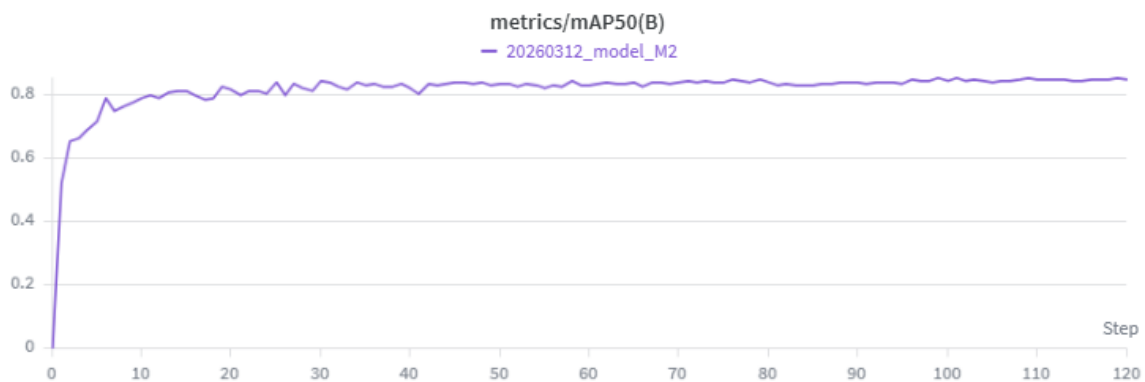


- lepiej lokalizuje obiekty,

- lepiej rozpoznaje klasy,

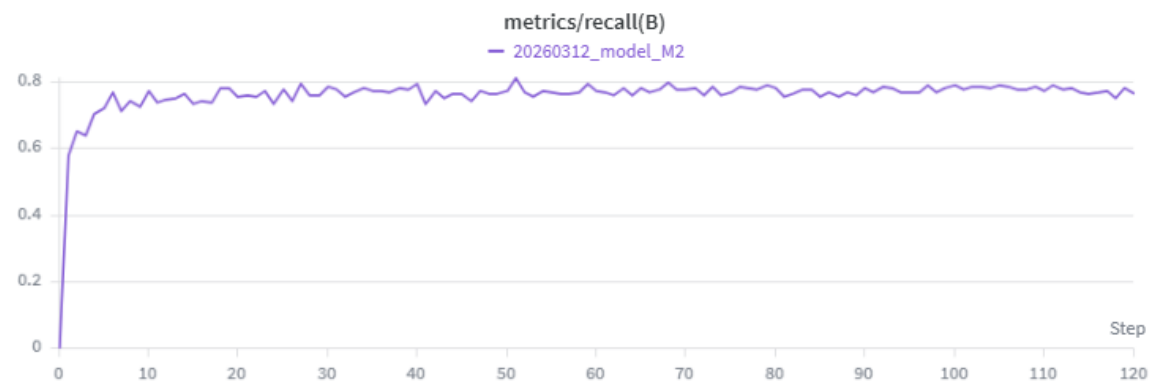
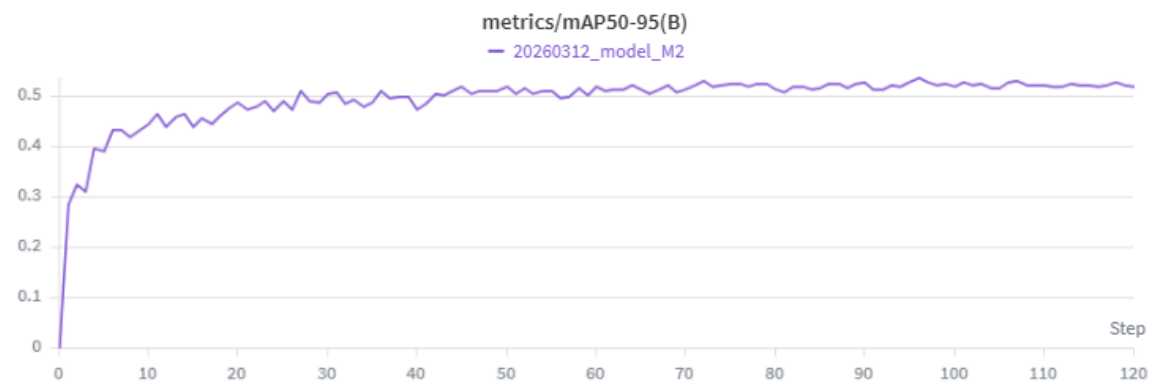
- dokładniej dopasowuje granice ramek

# Wyniki modelu ML



Model ma wysoką precyzję:

- większość wykrytych obiektów jest poprawna,
- mało błędnych detekcji



Model wykrywa około 77% wszystkich rzeczywistych obiektów.

# Dalsze kierunki rozwoju projektu AIOR-SIDE

1. Rozszerzenie źródeł danych – nisko kosztowy LiDAR
2. Rozwój AI – segmentacja semantyczna otoczenia drogi
3. Kalibracja danych w oparciu o dane z PZGiK

Docelowym kierunkiem projektu jest budowa półautomatycznego systemu wspomagania oceny bezpieczeństwa infrastruktury drogowej zgodnego z wymaganiami Dyrektywy UE 2019/1936.

# Literatura :

1. Jamroz, Kazimierz, Wojciech Kustra, and Małgorzata ROMANOWSKA. "Ocena ryzyka na drogach w Polsce." Międzynarodowa Konferencja GAMBIT (2008).
2. Daidone, Lauragrazia, et al. "Road infrastructure inspections to assess the road Network according to the iRAP/EuroRAP methodology." Transportation Research Procedia 69 (2023): 743-750.
3. Jamroz, Kazimierz, Wojciech Kustra, and Małgorzata Romanowska. "Ocena ryzyka na sieci dróg krajowych w Polsce-program EURORAP." (2011): 39-42.

Badania finansowane w ramach projektu „**Rozpoznawanie przeszkód na poboczach dróg w województwie warmińsko-mazurskim z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.**” DEC-33/1/2023/IDUB/I3b/Ag programu „Argentinum Triggering Research Grants — Excellence Initiative — Research University”



V Akademia Kartografii i Geoinformatyki  
„POLSKA KARTOGRAFIA I GEOINFORMATYKA  
NA ARENIE MIĘDZYNARODOWEJ”

Wrocław, 21-22 maja 2026r.



Politechnika  
Wrocławska



Wydział Geoinżynierii,  
Górnictwa i Geologii