

# XIV Międzynarodowa Konferencja Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

# GAMBIT 2023

NOWA DEKADA - NOWE DZIAŁANIA - NOWE TECHNOLOGIE

Politechnika Gdańska, 29-31 maja 2023



PATRONAT HONOROWY



ORGANIZATORZY WARSZTATÓW



**XIV Międzynarodowa Konferencja  
Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego**

**GAMBIT 2023**

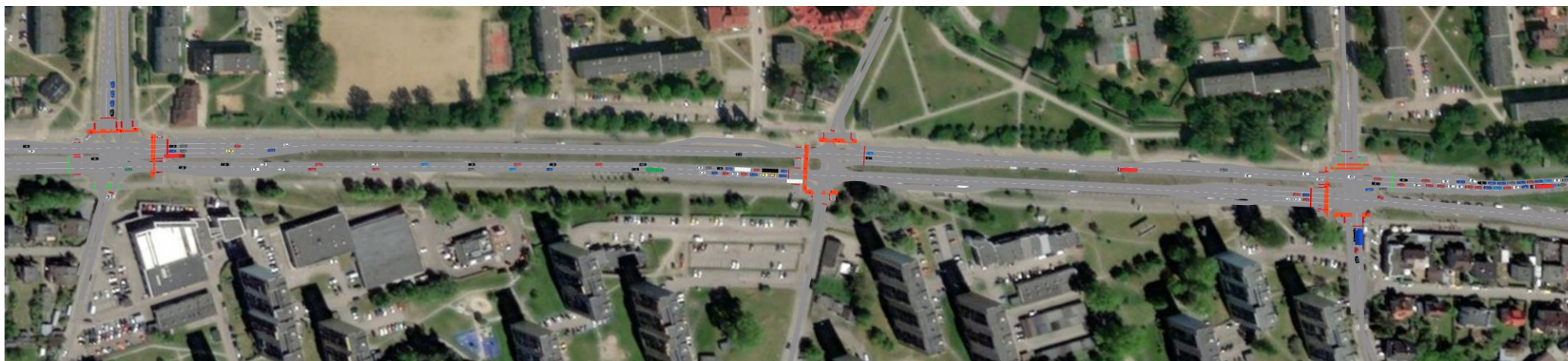
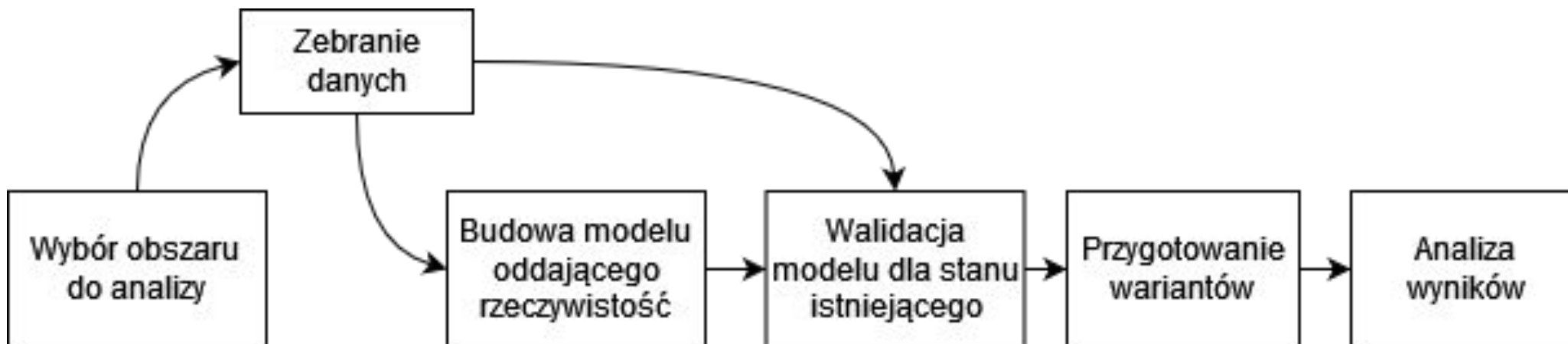
**Nowa Dekada – Nowe Działania – Nowe Technologie**

**Politechnika Gdańska, 29-31 maj 2023**

**IDENTYFIKACJA ELEMENTÓW SYSTEMÓW STEROWANIA  
RUCHEM WPŁYWAJĄCYCH ISTOTNIE NA  
BEZPIECZEŃSTWO, WARUNKI RUCHU ORAZ ŚRODOWISKO  
NATURALNE**

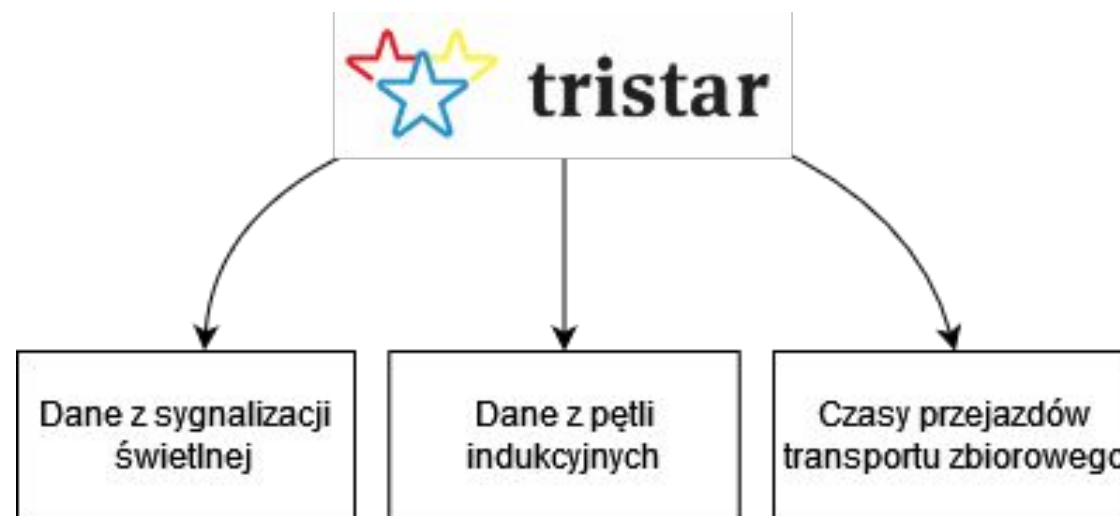
**Konrad Biszko  
Jacek Oskarbski  
Karol Żarski**

# Schemat badań sieci transportowej





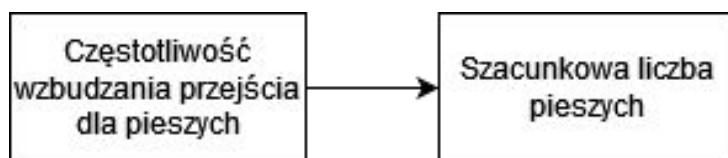
# Dostępne dane dla wybranego obszaru



- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Długości sygnałów</li><li>• Częstotliwość poszczególnych faz</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Liczba pojazdów</li><li>• Odstępy czasowe między pojazdami</li><li>• Prędkość pojazdów</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Czas przejazdu pomiędzy przystankami</li><li>• Czas obsługi przystanku</li></ul> |
|--|--|--|

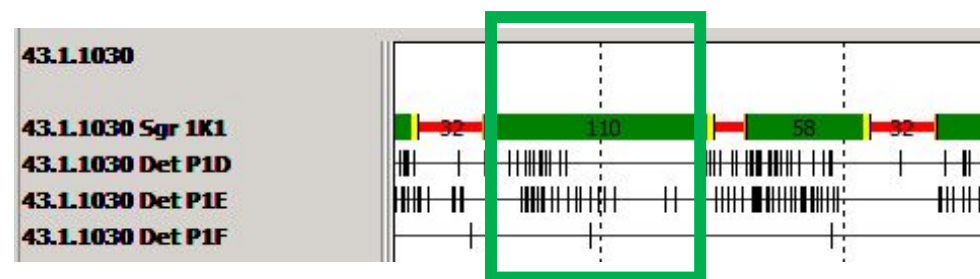
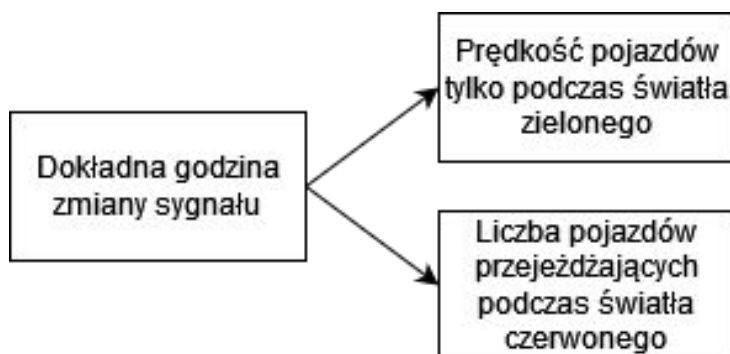
# Dostępne dane dla wybranego obszaru

- Dane z sygnalizacji



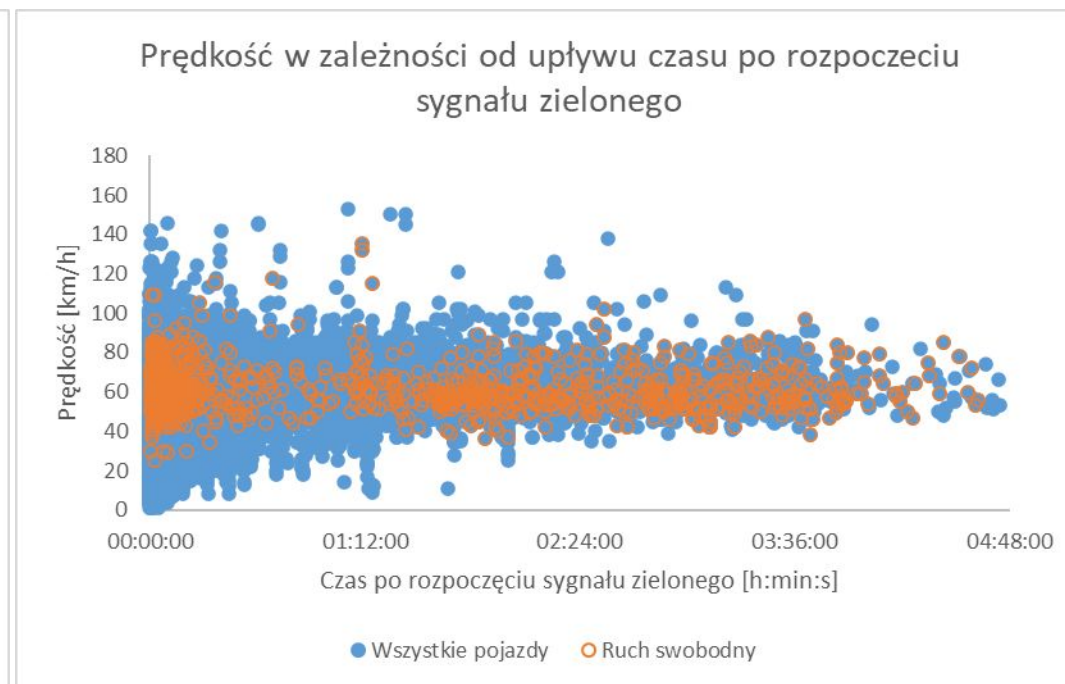
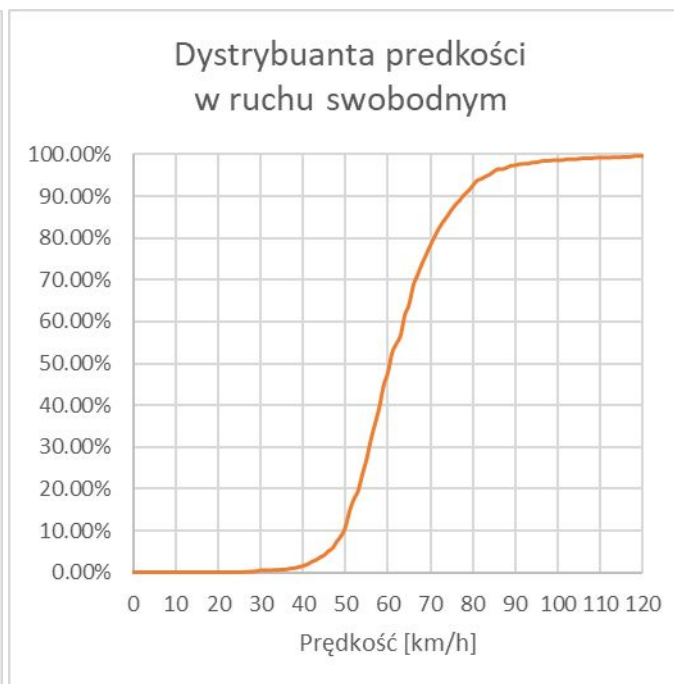
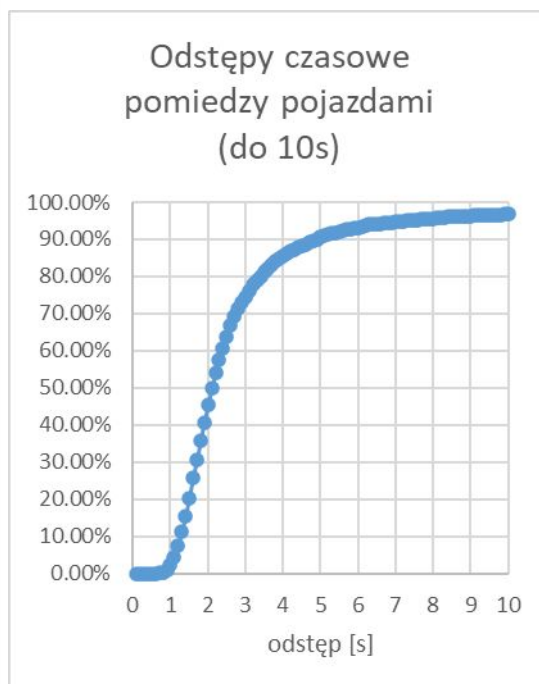
Średnia długość cyklu	Liczba cykli w godzinie	Wzbudzenie grupy pieszej w godzinie
120s	29	29

- Dane z sygnalizacji + dane z pętli indukcyjnych



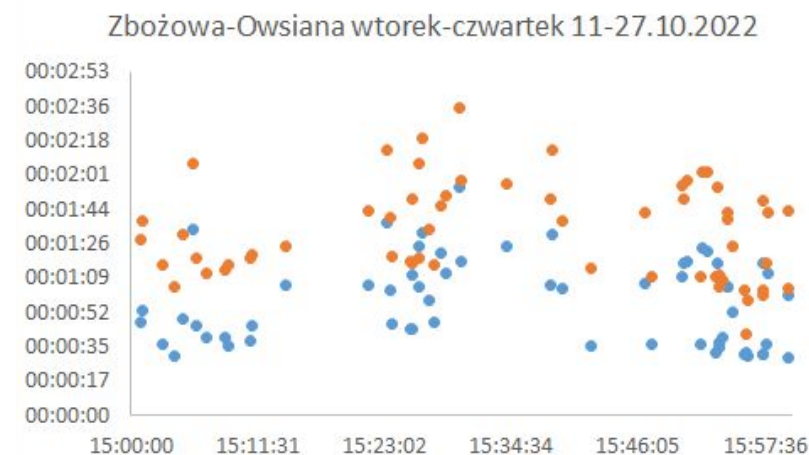
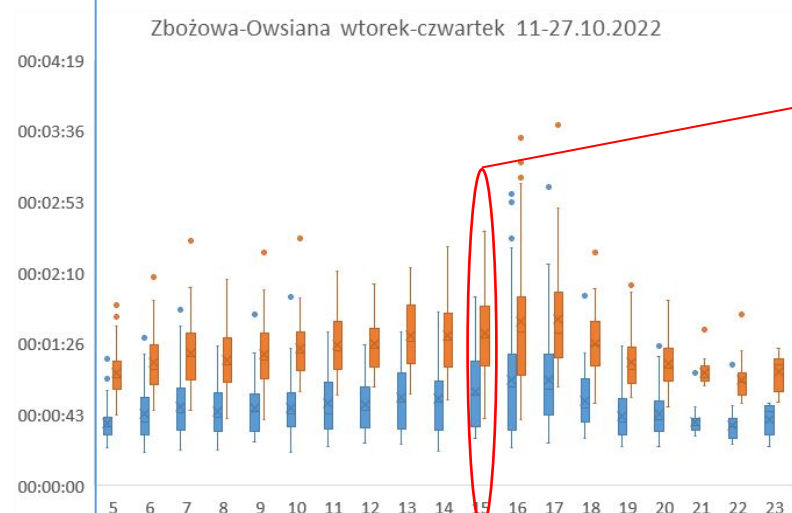
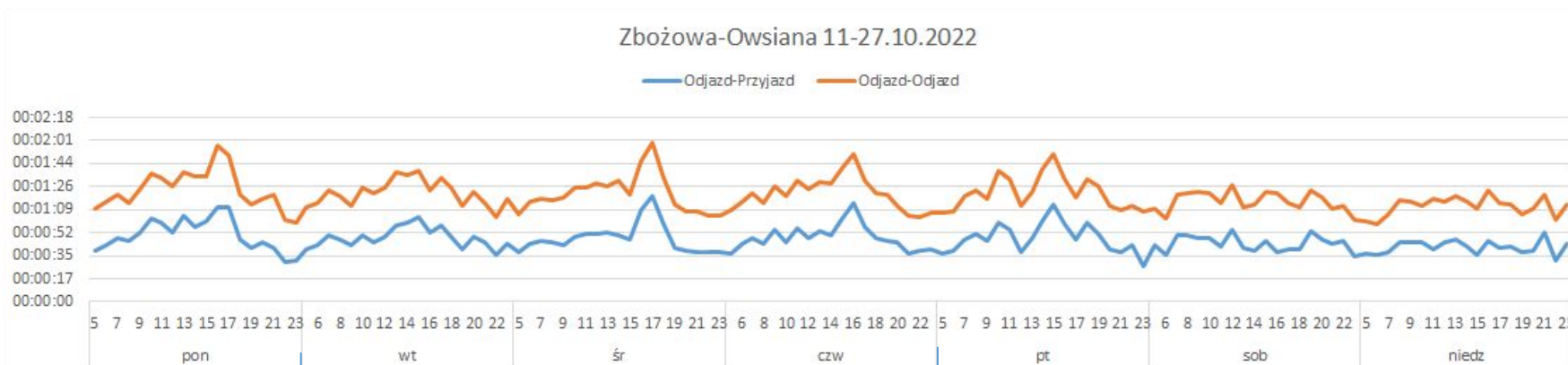
# Dostępne dane dla wybranego obszaru

Dane z sygnalizacji + dane z pętli indukcyjnych



# Dostępne dane dla wybranego obszaru

## Czasy przejazdów pojazdów transportu zbiorowego



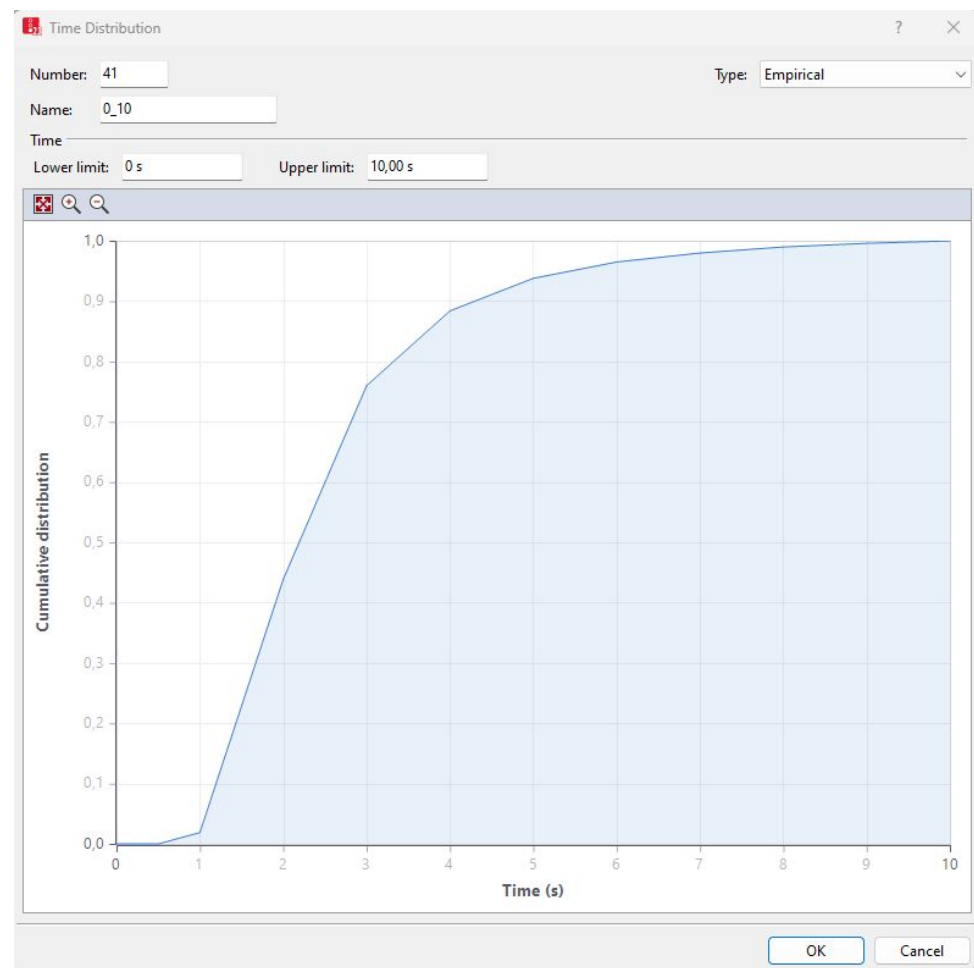
# Wybór narzędzi

- Symulacja ruchu drogowego w skali mikroskopowej – PTV Vissim
- Analiza szacunkowego zużycia energii, paliwa oraz emisji substancji szkodliwych – moduł obliczeniowy do symulacji mikroskopowej (autorska adaptacja modelu Leung et al.)
- Analiza bezpieczeństwa – wykorzystanie zastępczych miar bezpieczeństwa na podstawie trajektorii pojazdów wygenerowanych w symulacji mikroskopowej (Surrogate Safety Assessment Model)

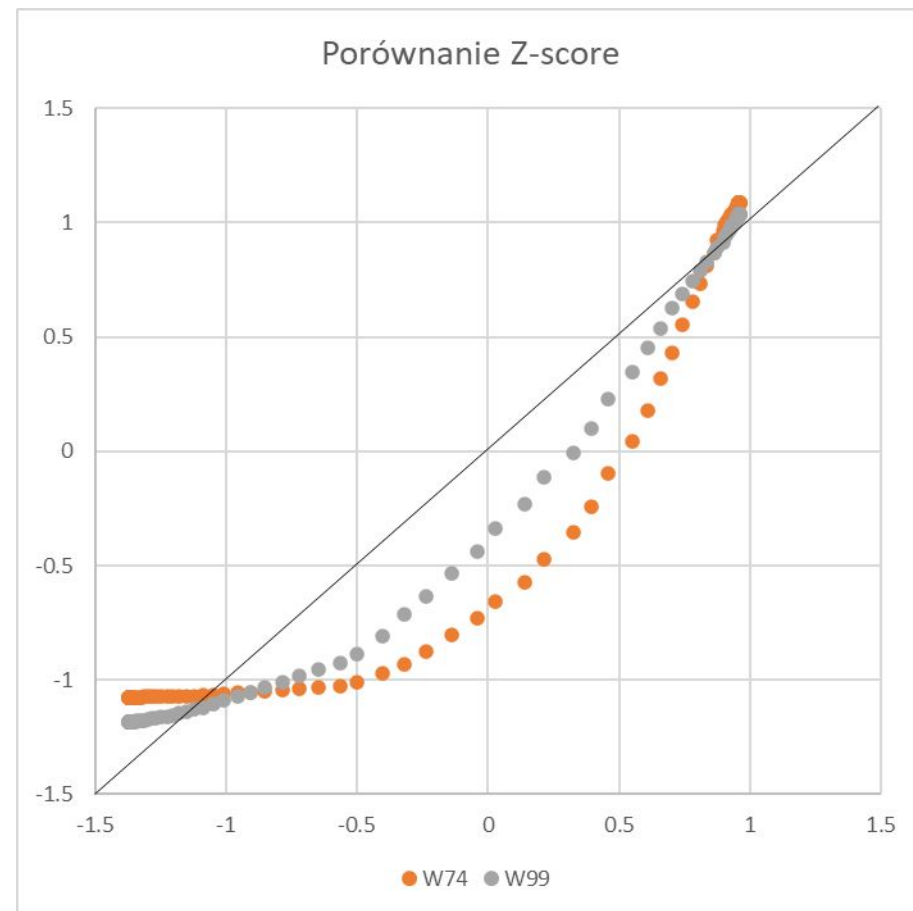
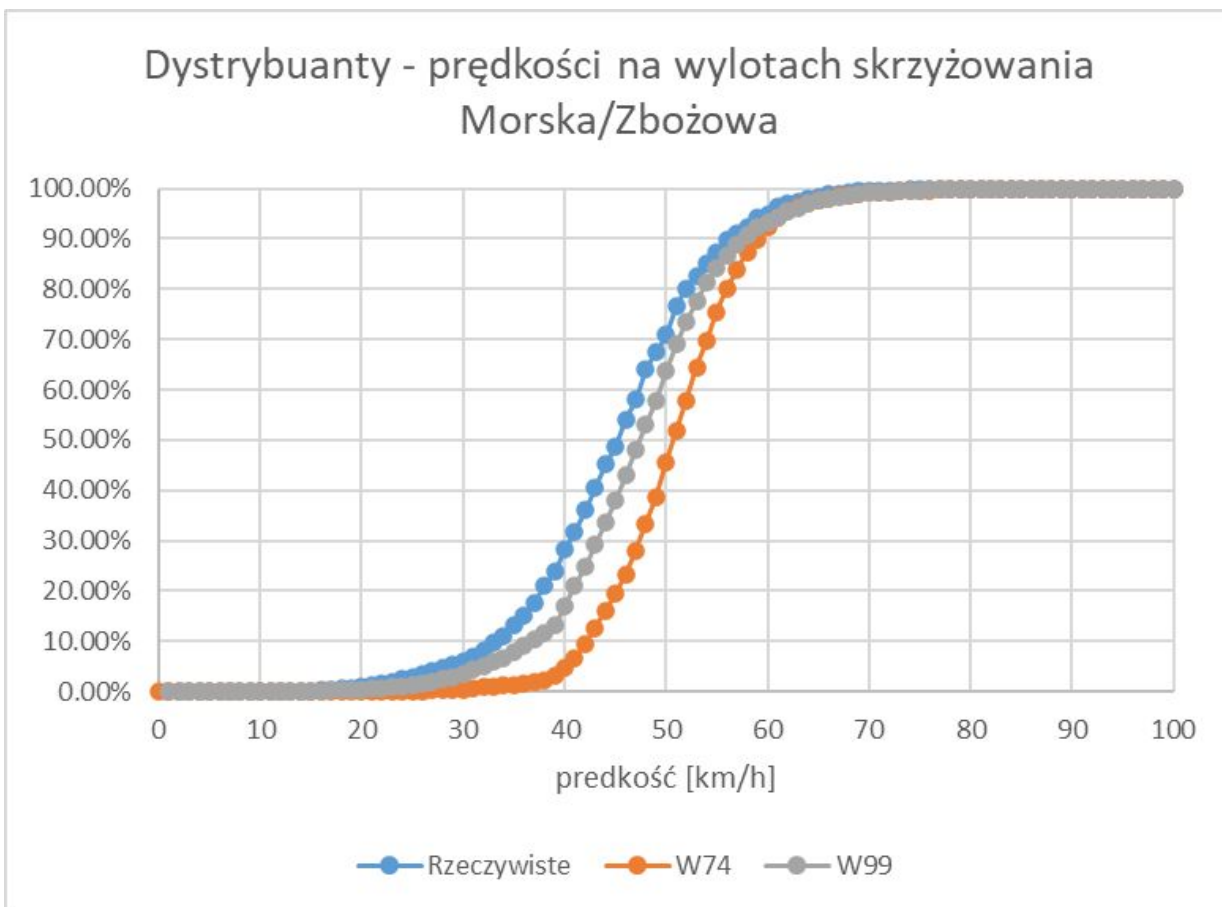


# Kalibracja modelu w skali mikroskopowej

- Porównanie wyników zależnie od przyjętego modelu jazdy za liderem:
- Wiedemann 74 – model do ruchu miejskiego (domyślne parametry)
- Wiedemann 99 – model do dróg szybkiego ruchu (rozkład odstępów pomiędzy pojazdami i domyślne parametry)



# Walidacja modelu w skali mikroskopowej

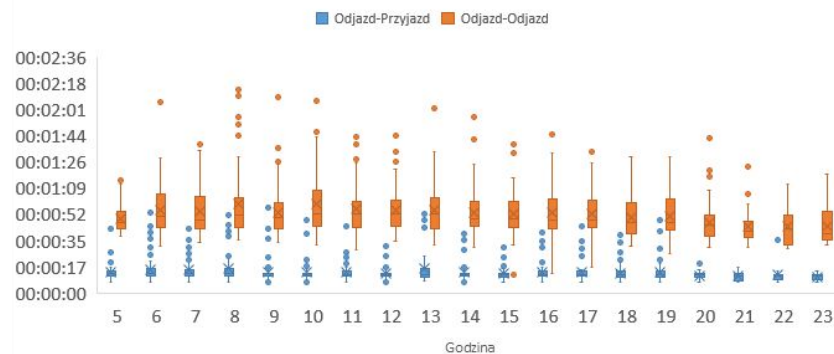


Wartość GEH na wylotach skrzyżowań: 11 z 12 punktów poniżej  
3.0

# Walidacja modelu w skali mikroskopowej

Odcinek między przystankami	Dane z systemu ITS		Wiedemann 74		Wiedemann 99		Wiedemann 74/systemowe				Wiedemann 99/systemowe			
	Odjazd Przyjazd	Odjazd Odjazd	Odjazd Przyjazd	Odjazd Odjazd	Odjazd Przyjazd	Odjazd Odjazd	Odjazd	Przyjazd	Odjazd	Odjazd	Odjazd	Przyjazd	Odjazd	Odjazd
Kcyńska-Zbożowa	00:00:36	00:01:09	00:00:43	00:01:03	00:00:45	00:01:08	+7s	19%	-6s	-8%	+9s	25%	-1s	-1%
Zbożowa-Owsiana	00:01:02	00:01:37	00:00:56	00:01:17	00:00:43	00:01:04	-6s	-10%	-20s	-21%	-19s	-31%	-33s	-34%
Zbożowa-Jęczmienna	00:01:10	00:01:50	00:00:59	00:01:17	00:00:57	00:01:17	-12s	-16%	-32s	-30%	-13s	-18%	-33s	-30%
Jęczmienna-Owsiana	00:01:13	00:01:53	00:01:37	00:01:58	00:01:39	00:02:00	+24s	32%	+5s	4%	+26s	35%	+7s	6%
Owsiana-Zbożowa	00:00:46	00:01:15	00:00:57	00:01:18	00:00:57	00:01:18	+11s	24%	+3s	4%	+11s	24%	+3s	4%
Zbożowa-Kcyńska	00:00:13	00:00:52	00:00:17	00:00:39	00:00:17	00:00:39	+4s	28%	-13s	-25%	+4s	32%	-13s	-25%

Zbożowa-Kcyńska wtorek-czwartek 11-27.10.2022

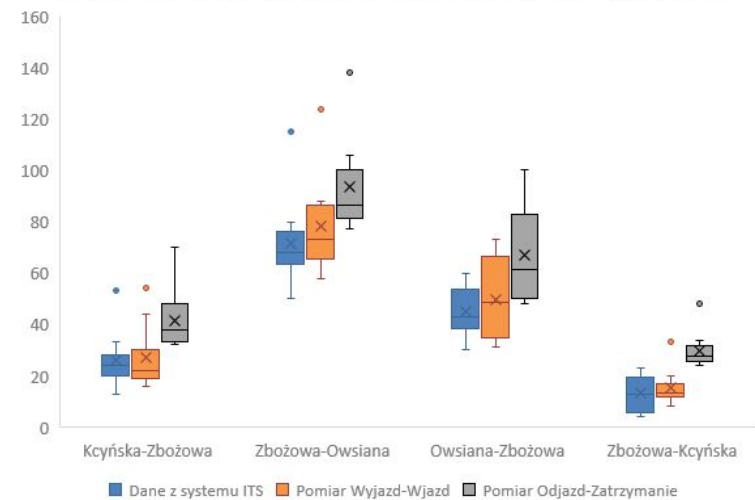


Zbożowa

Odjazd – Przyjazd  
(Running time)

Kcyńska

Pomiar czasu przejazdu na przystankach ul. Morska w Gdyni (14-18)



# Moduł obliczania zużycia energii, paliwa, emisji substancji szkodliwych

```
if (veh_type == 100 || veh_type == 101 || veh_type == 102)
{
    if (acceleration < 0)
    {
        *double_value = 0.0;
        return 1;
    }
    double Zd = 0.000000236 * speed * speed * weight;
    double Zr = 0.0000372 * speed * weight + 0.0000000309 * speed * speed * weight;
    double Ze = 0.000278 * acceleration * weight * speed + 0.000278 * 9.8 * sin(slope) * weight * speed;
    double Za = 0.0000129 * 0.66 * speed * speed * speed;
    double Zt = (Zd + Zr + Ze + Za);
    if (Zt < 0)
    {
        *double_value = 0.0;
        return 1;
    }
    *double_value = 1 * Zt / 3600;
    return 1;
}
```



# Analiza trajektorii pojazdów

## Surrogate Safety Assessment Model



SSAM3

Configuration | Conflicts | Summary | Filter | ttest | Map

Map Type:

None

Background Image Coord:

Upper-left: x  y

Lower-right: x  y

Scale conflict icons:

Conflicts type display configuration:

Crossing:

Rear end:

Lane change:

Color configurations based on:

Conflict Type  Conflict Severity

Conflicts: 1583 total

Legend:

- $\theta$   $\equiv$  conflict angle
- $\theta_1$   $\equiv$  rear end threshold angle
- $\theta_2$   $\equiv$  crossing threshold angle

Refer to User Manual for more detail.

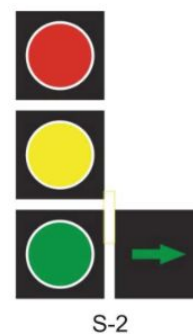
Diagram labels: Crossing, Lane change, Rear-end

Angles:  $180^\circ$ ,  $\theta > \theta_2$ ,  $\theta_2 = 85^\circ$ ,  $\theta_1 = 30^\circ$ ,  $\theta, \leq \theta \leq \theta_2$ ,  $\theta < \theta_1$ ,  $0^\circ$

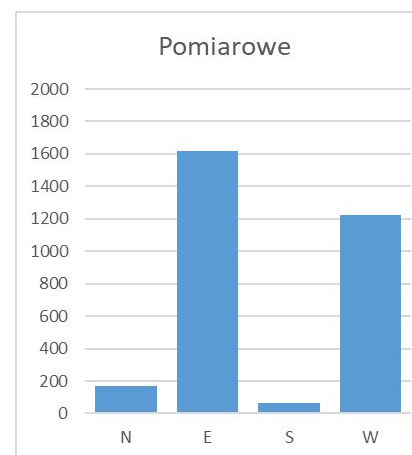
# Warianty poddane analizie

LP	Model jazdy za liderem	Sterowanie ruchem	Natężenie
1	W74	Stan istniejący	Pomierzone
2	W99	Stan istniejący	Pomierzone
3	W74	Zmiana na S-1	Pomierzone
4	W99	Zmiana na S-1	Pomierzone
5	W74	Stan istniejący	Pomierzone+20%
6	W99	Stan istniejący	Pomierzone+20%
7	W74	Zmiana na S-1	Pomierzone+20%
8	W99	Zmiana na S-1	Pomierzone+20%

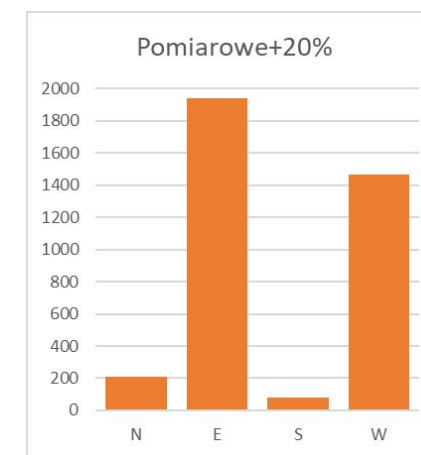
## Wiedemann 74 VS Wiedemann 99



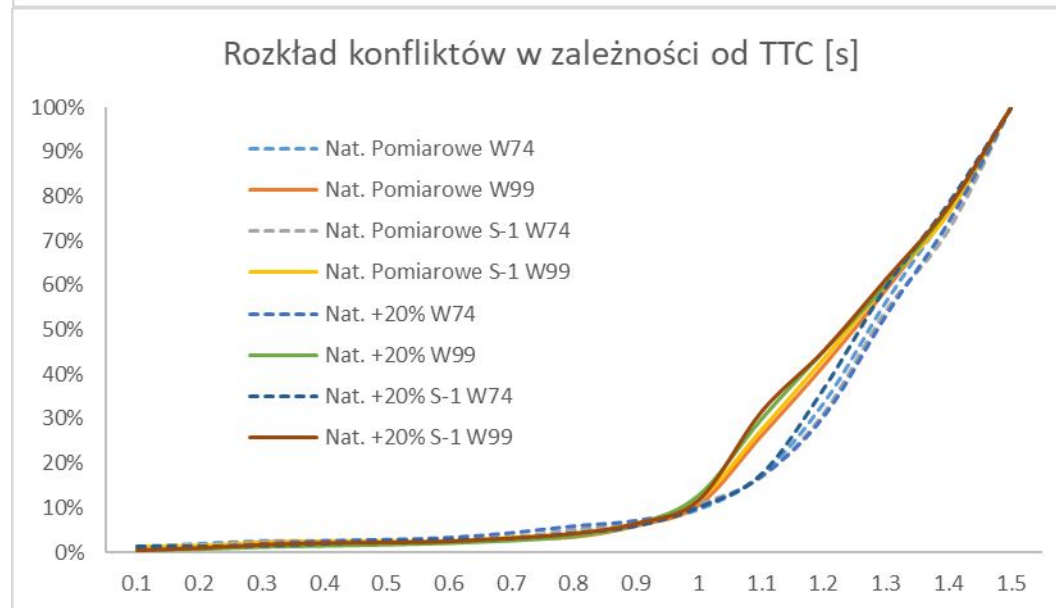
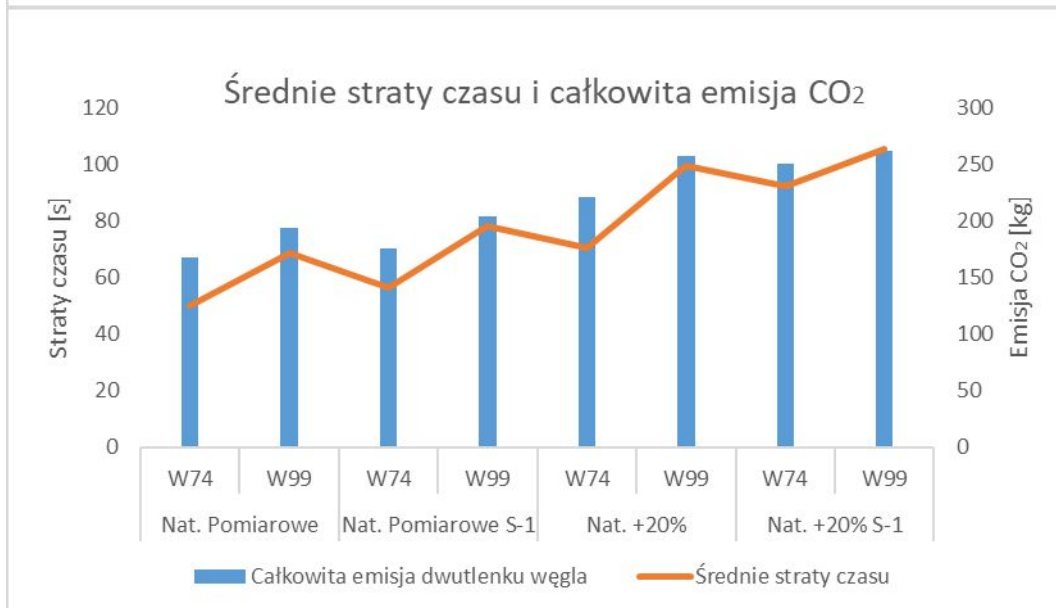
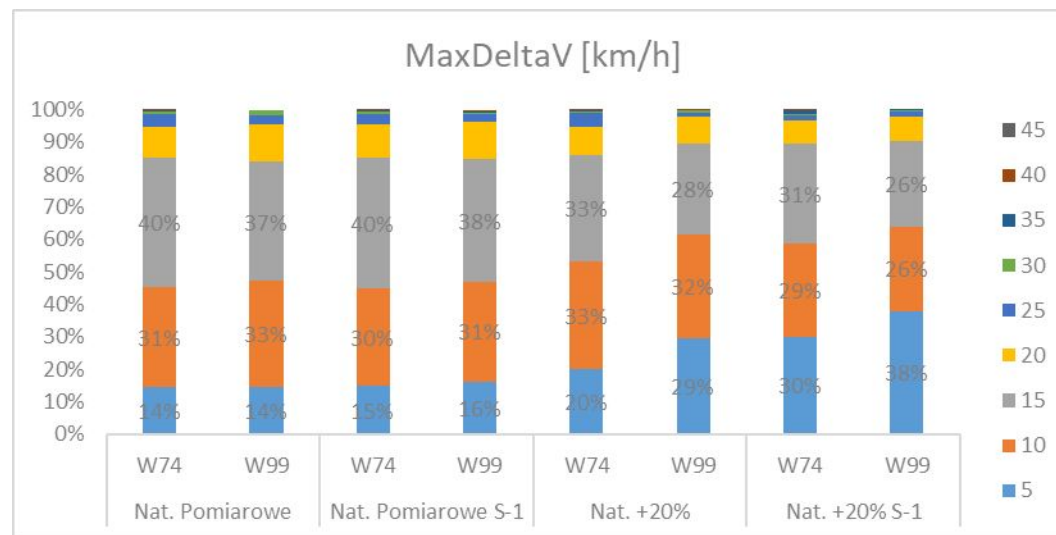
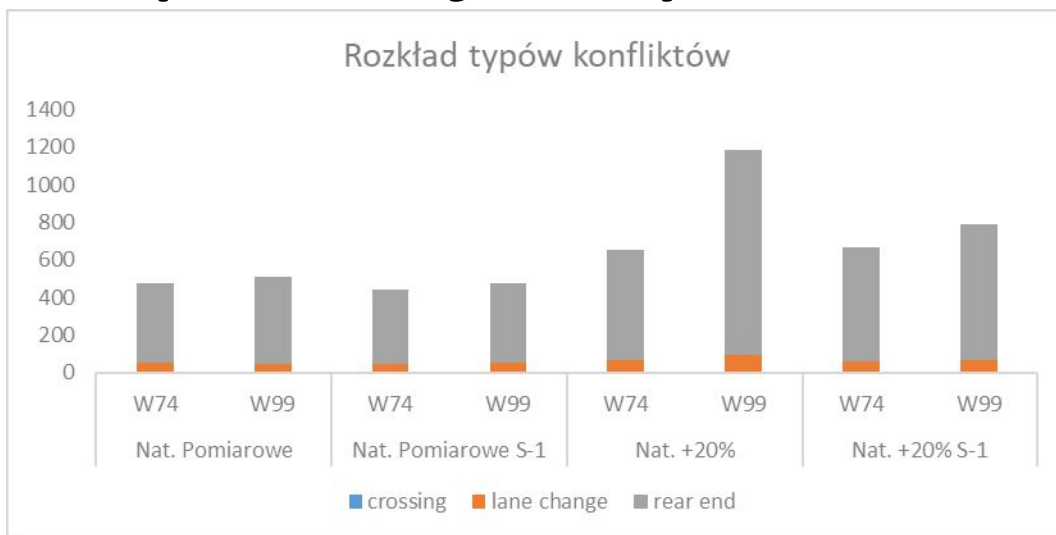
VS



VS



# Interpretacja wyników



# Wnioski

- Większe straty czasu = większa emisja substancji szkodliwych
- Zwiększenie bezpieczeństwa w zakresie potencjalnych zdarzeń drogowych może odbywać się kosztem zwiększenia emisji substancji szkodliwych
- Różne modele jazdy za liderem zastosowane w analizie skutkują różnymi wynikami w zakresie bezpieczeństwa i ekologii, pomimo zapewnienia zbliżonych do rzeczywistości warunków ruchu
- Zidentyfikowano zasadność prowadzenia dalszych badań nad zachowaniami kierowców w Polsce w celu właściwego doboru parametrów mikrosymulacyjnych oraz ujednoczenia metody kalibracji i walidacji
- Konieczne opracowanie metody/kryteriów określających koszty emisji substancji szkodliwych, strat czasu, zużycia energii i paliwa oraz konfliktów w celu umożliwienia wyboru optymalnego rozwiązania