

„INFRASTRUKTURA DROGOWA PRZYJAZNA MOTOCYKLISTOM – WSTĘPNA ANALIZA ZAGROŻEŃ I POTRZEB ZMIAN W PRZEPISACH PROJEKTOWANIA”

Prof. dr hab. inż. Stanisław Gaca, dr inż. Mariusz Kieć

Katedra Budowy Dróg i Inżynierii Ruchu

Instytut Inżynierii Drogowej, Kolejowej i Transportu

Wydział Inżynierii Lądowej



„VI Śląskie Forum Drogownictwa”

24-26 kwiecień 2018

PROBLEMY - PYTANIA

- 1. Ruch motocykli w Polsce - ogólna charakterystyka ruchu, zdarzenia drogowe z udziałem motocyklistów**
- 2. Zagrożenia bezpieczeństwa ruchu motocyklistów**
 - a) specyfika jazdy motocyklem**
 - b) wstępna analiza danych o zdarzeniach drogowych**
- 3. Rozwiązania infrastruktury drogowej stwarzające potencjalne zagrożenia bezpieczeństwa ruchu motocyklistów i środki poprawy**
- 4. Czy są konieczne zmiany i uzupełnienia krajowych przepisów projektowania?**

RUCH MOTOCYKLI W POLSCE

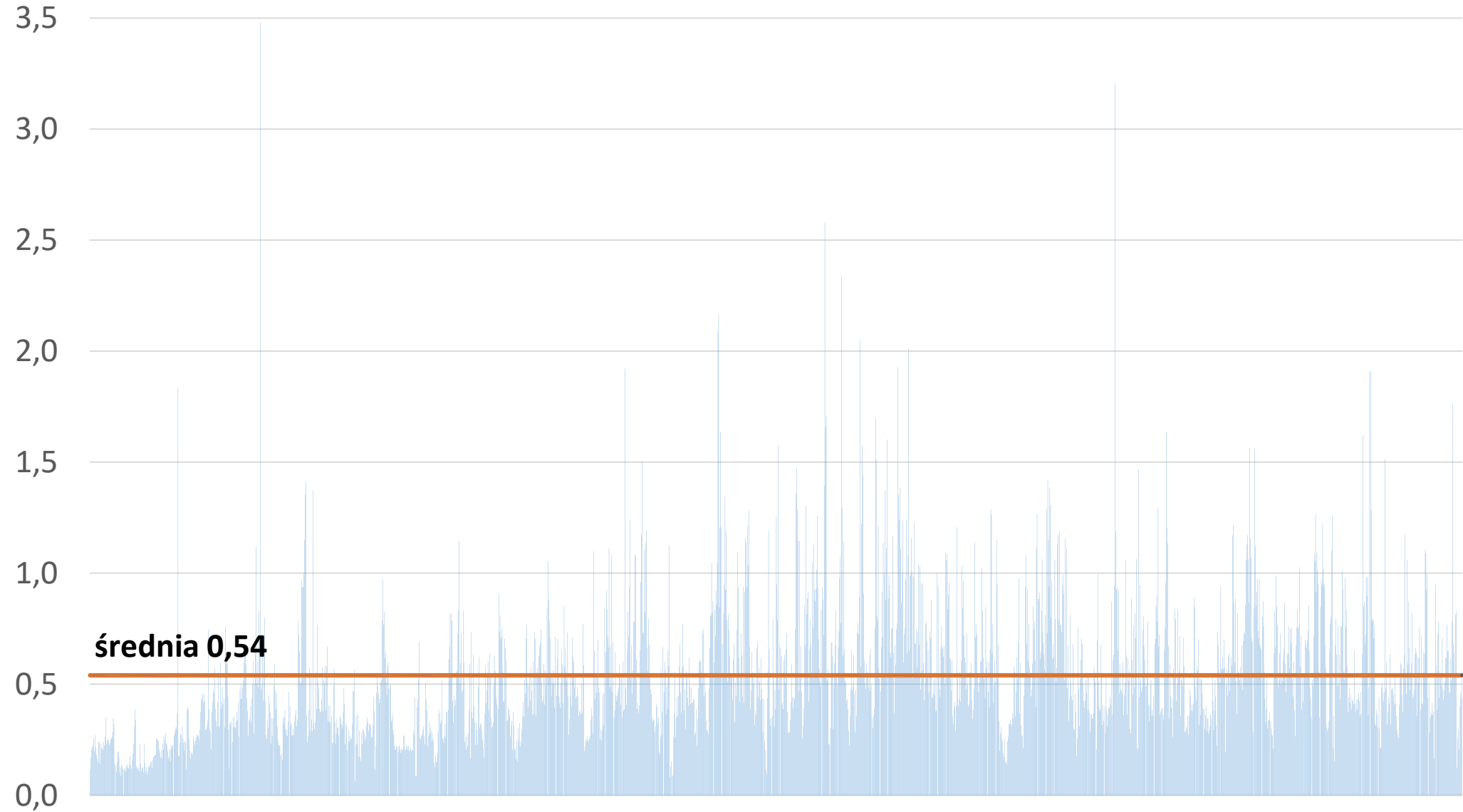
a) udział motocykli w SDR (średnie)

	2005	2010	2015
DK	(19) 0,2%	(41) 0,4%	(46) 0,4% (0,2 – 0,7%)
DW	16 (--)	(38) 1,1%	(43) 1,2%

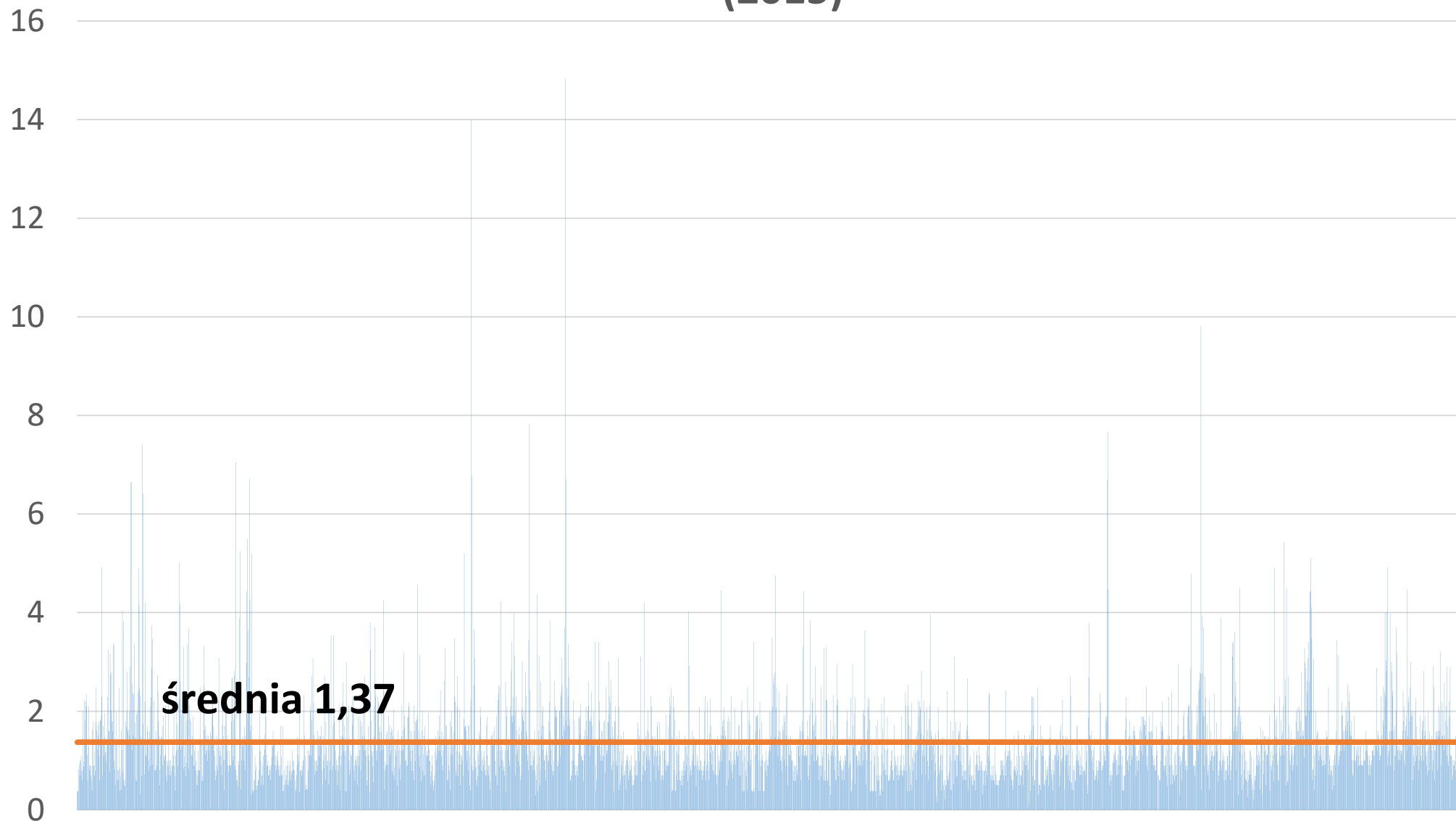
b) Udział motocykli w wypadkach (sprawcy)

	2005	2010	2015
Motocykle	820 - 1,7%	990 - 2,54%	855 - 2,59%
Motorowery	578 - 1,2%	869 - 2,24%	726 - 2,20%
M+Mr	1398 - 2,9%	1859 - 4,79%	1581 - 4,80%
Wypadki razem	48100	38832	32967

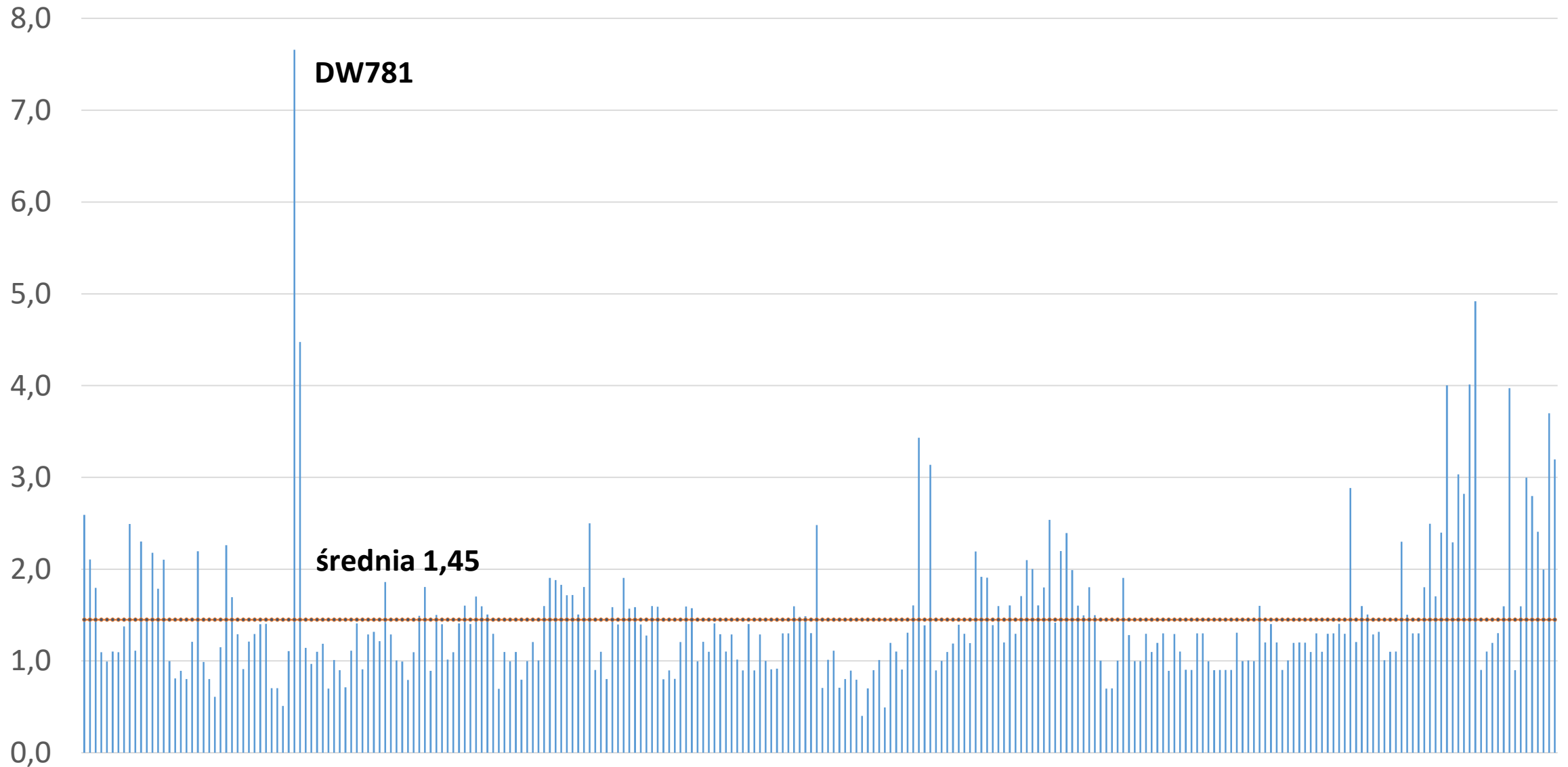
Udział procentowy motocykli w SDR - drogi krajowe (2015)



Udział procentowy motocykli w SDR - drogi wojewódzkie (2015)

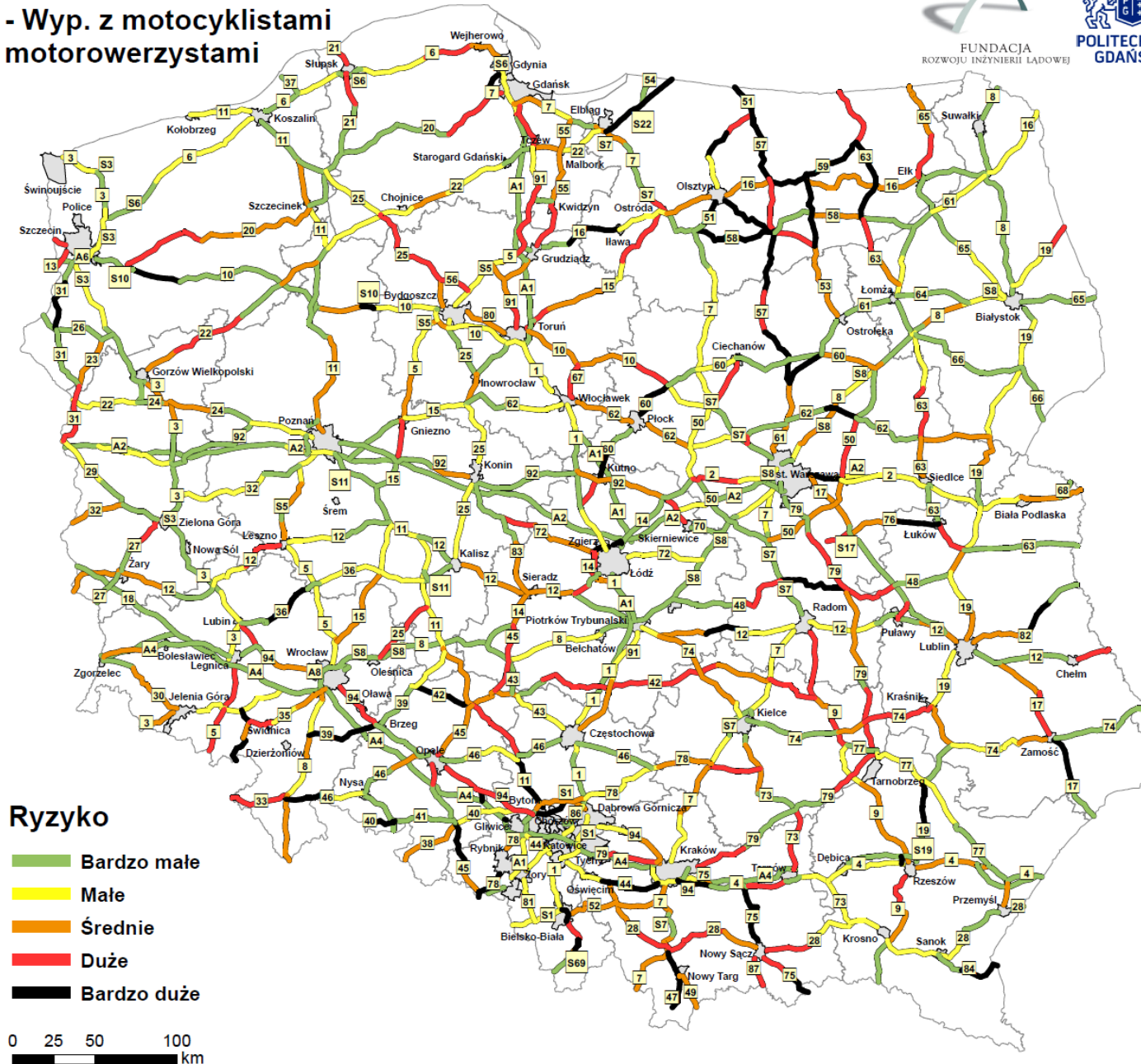


Udział procentowy motocykli w SDR - drogi wojewódzkie – Śląsk (2015)

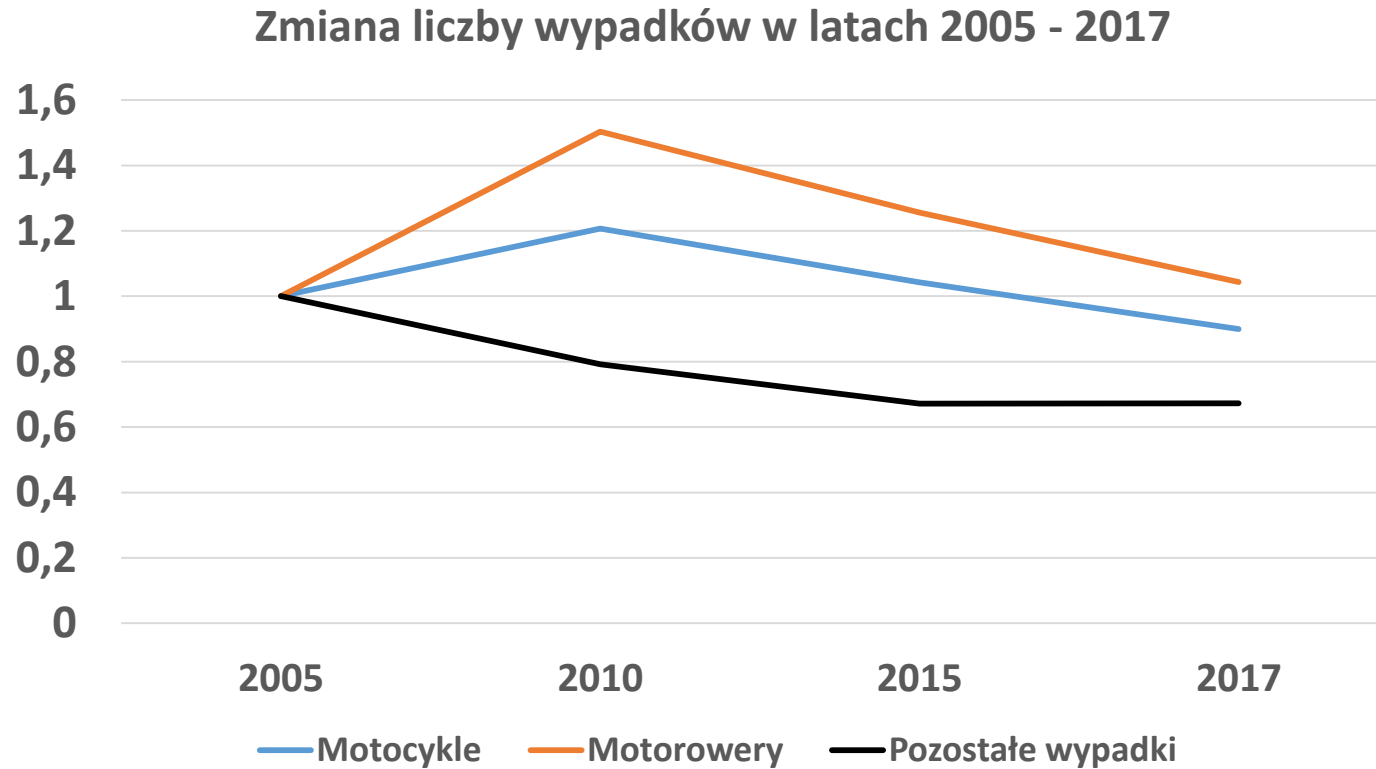


Mapa 1.9 Ryzyko indywidualne na drogach krajowych w Polsce w latach 2011-2013

- Wyp. z motocyklistami motorowerzystami



Motocykle+motorowery jako „sprawcy wypadków”



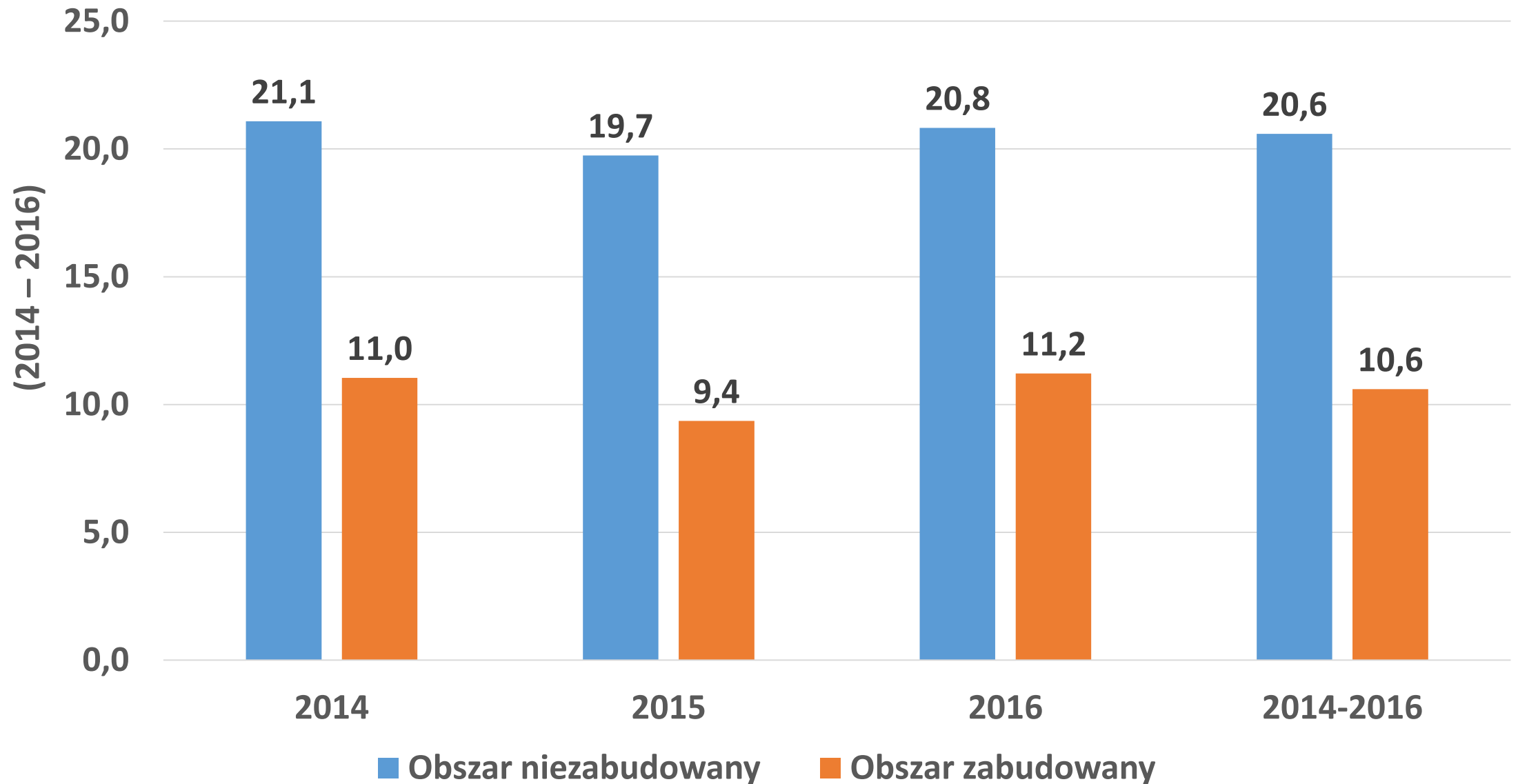
Ciężkość wypadków w 2017 r. z pominięciem wypadków z pieszymi:

Motocykle: 15,27 of. Śmiertelnych/100 wyp.

Motorowery: 6,3 of. Śmiertelnych/100 wyp.

Wszystkie wypadki razem: 7,37 of. Śmiertelnych/100 wyp.

Ciężkość wypadków z motocyklistą jako sprawcą w zależności od miejsca wypadku (2014 -2016: 37,1% poza zab., 62,9% zabudowa)

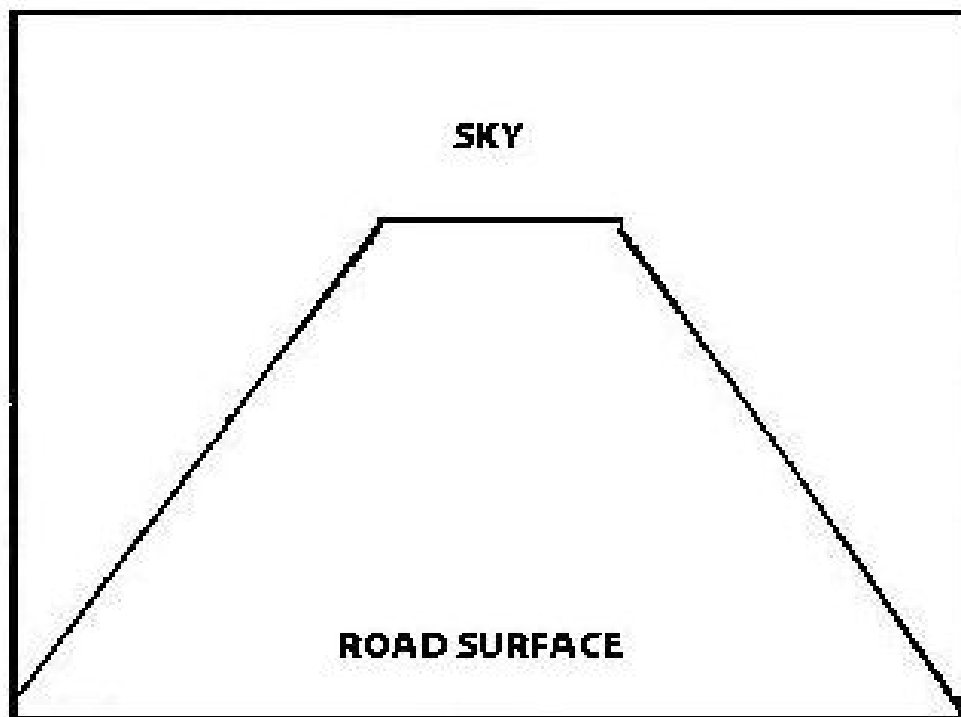


Zagrożenia brd motocyklistów

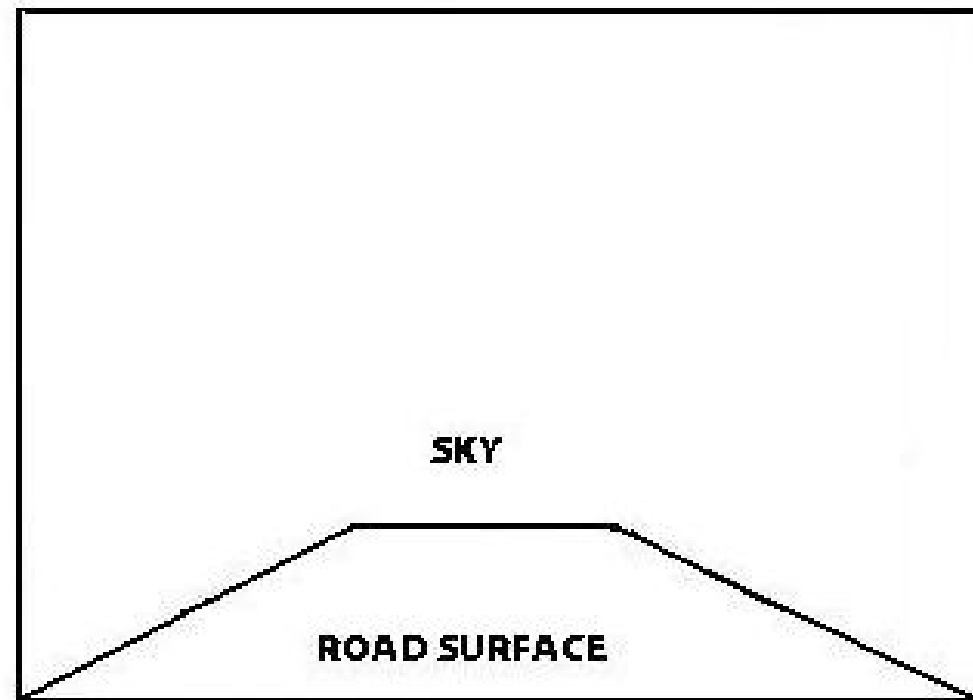
MOTOCYKL JAKO POJAZD O SPECYFICZNEJ CHARAKTERYSTYCE – powiązanie z analizami zdarzeń drogowych i wymagań w projektowaniu infrastruktury

- **tylko dwa punkty styczności z powierzchnią, niestabilna równowaga**
- **wysoko położony środek ciężkości (motocykl+ kierowca)**
- **duża pojemność silnika w stosunku do masy, duże zdolności do przyspieszania**
- **kierowca motocyklem pozbawiony jest fizycznej ochrony**
- **w czasie hamowania duże obciążenie układu kierowania**
- **istotna rola przyczepności opony do nawierzchni – duży wpływ na utrzymanie stanu równowagi**
- **występowanie efektu żyratorowego**
- **na łukach motocykliści przejeżdżają „optymalnym” torem jazdy**
- **motocykliści są bardziej niż samochody wrażliwi na silne wiatry, deszcz lub wodę na jezdni**
- **inny niż u kierowców samochodami zakres postrzegania przestrzeni drogi**

Obserwacja przestrzeni drogi przez motocyklistów i kierujących samochodami



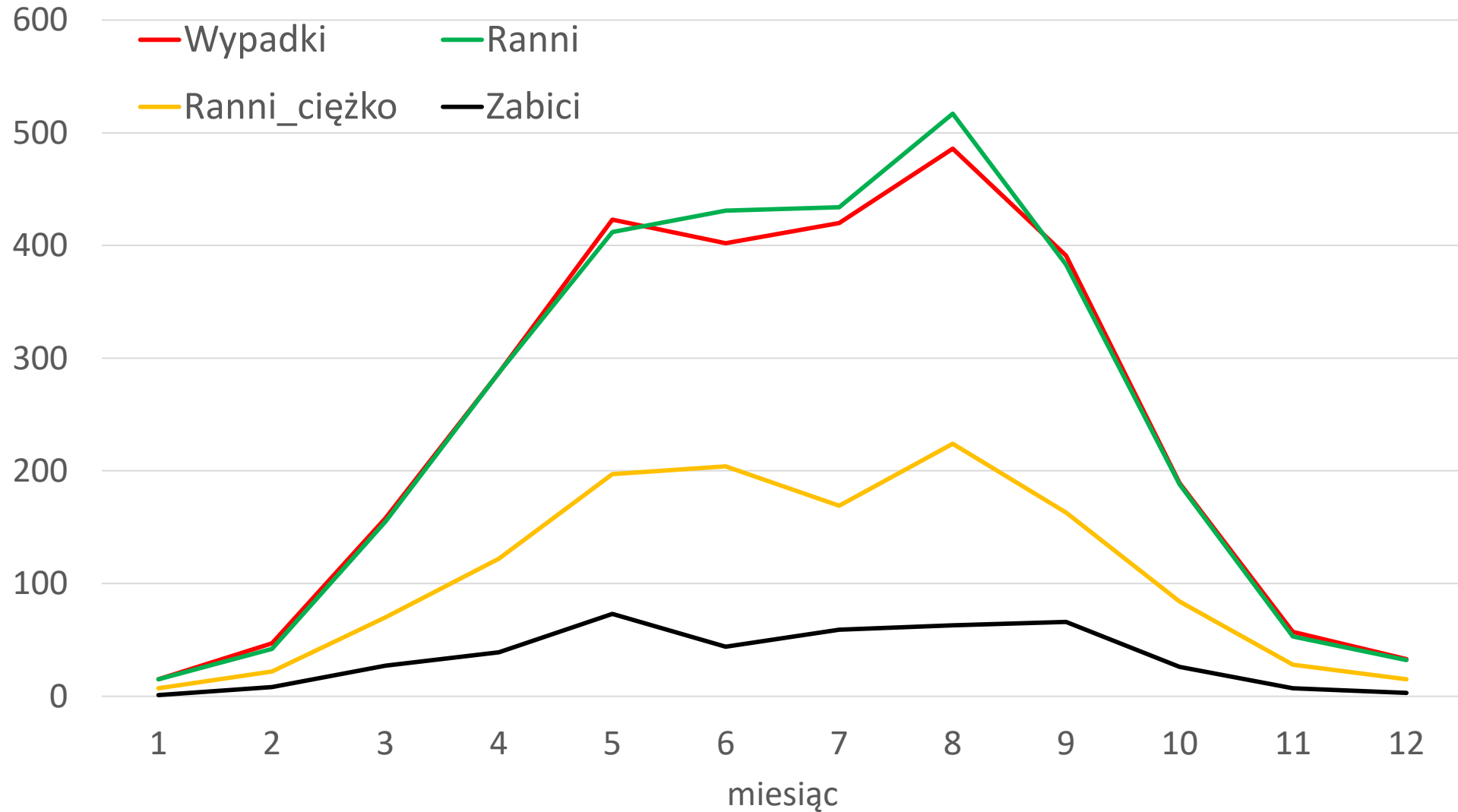
PTW



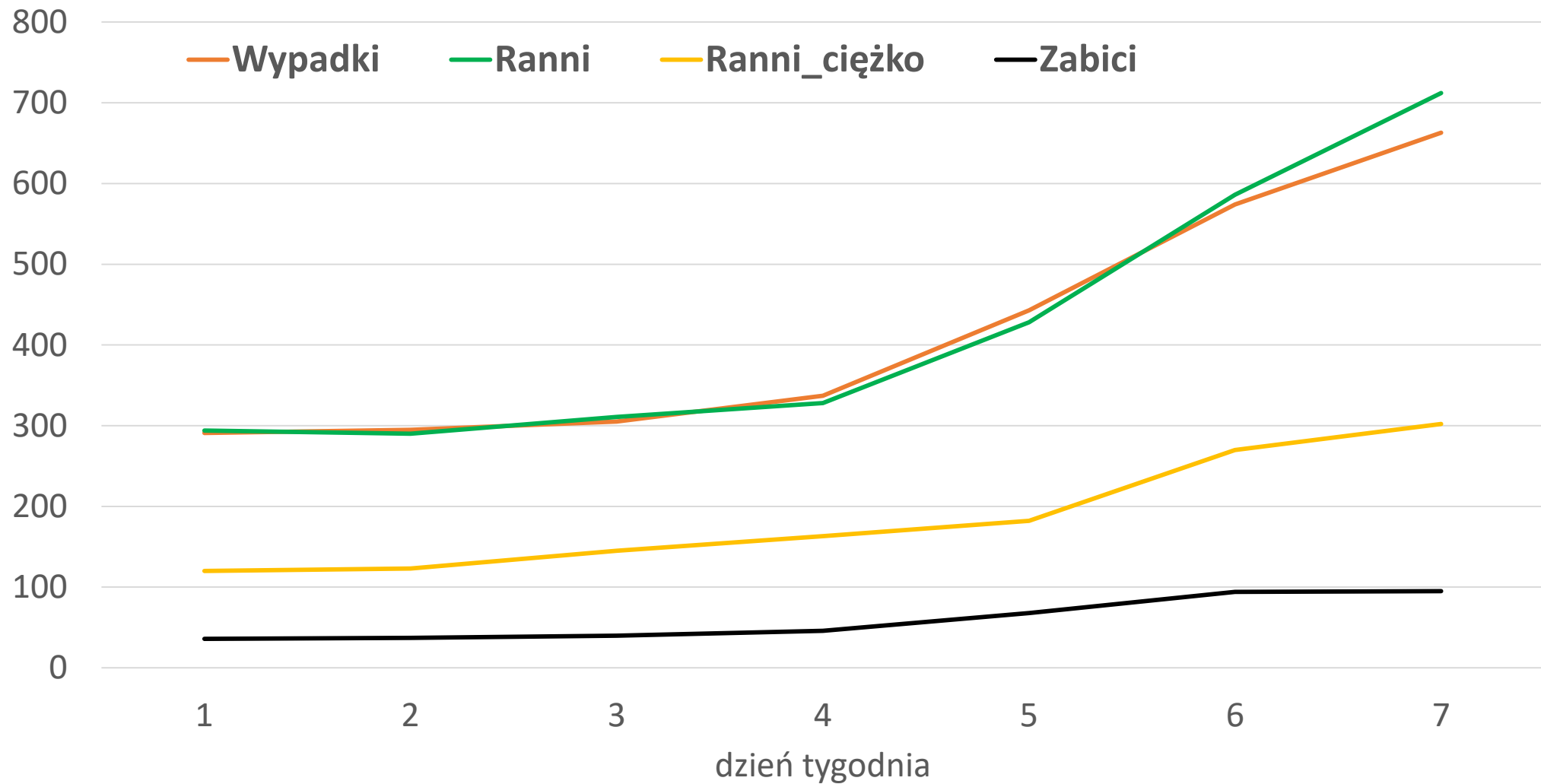
Car

Bliziej o wypadkach spowodowanych przez motocyklistów

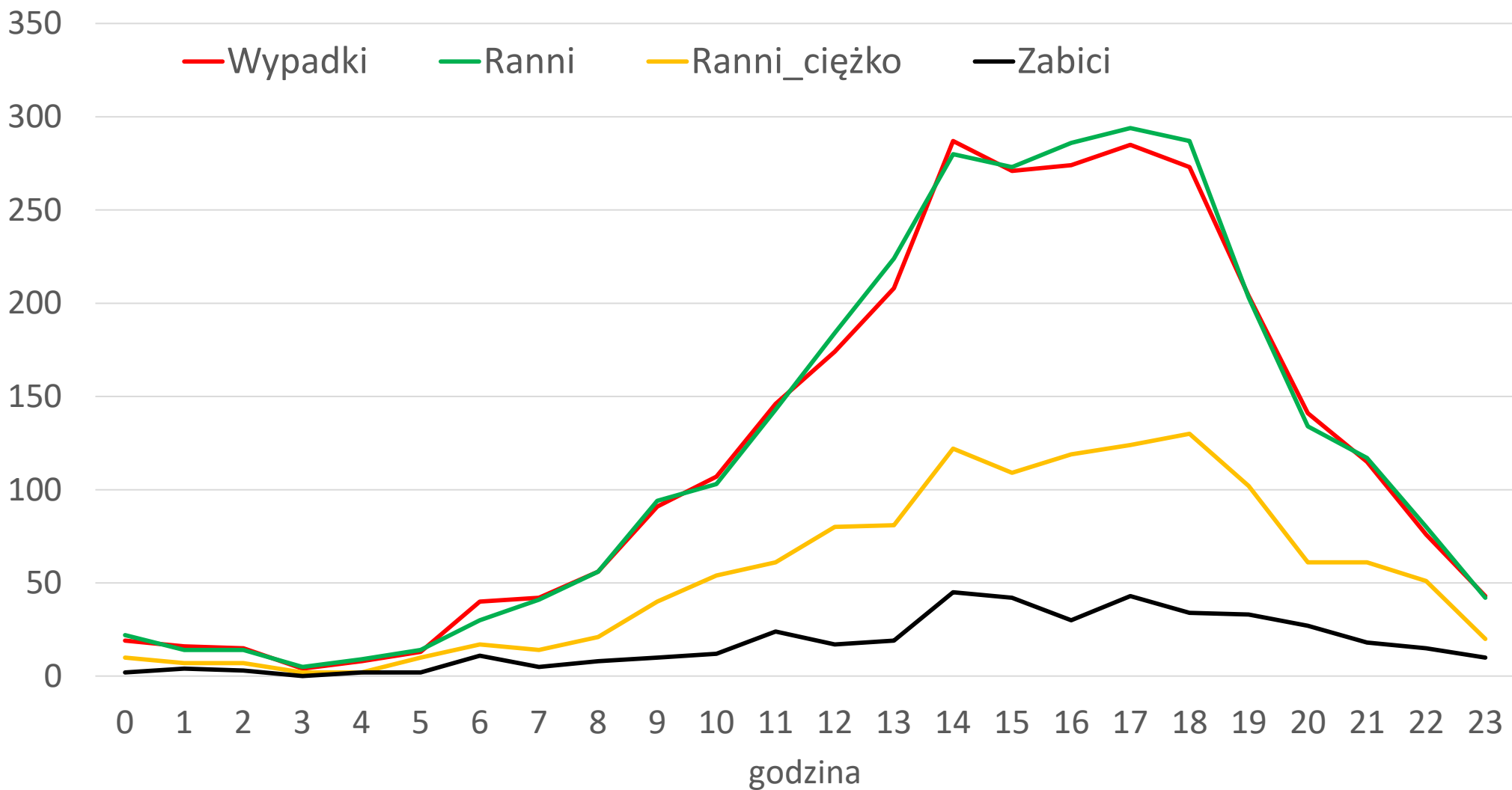
Zmienność liczby wypadków w roku z motocyklistami (sprawcy)
i ich ofiar (2014-2016)



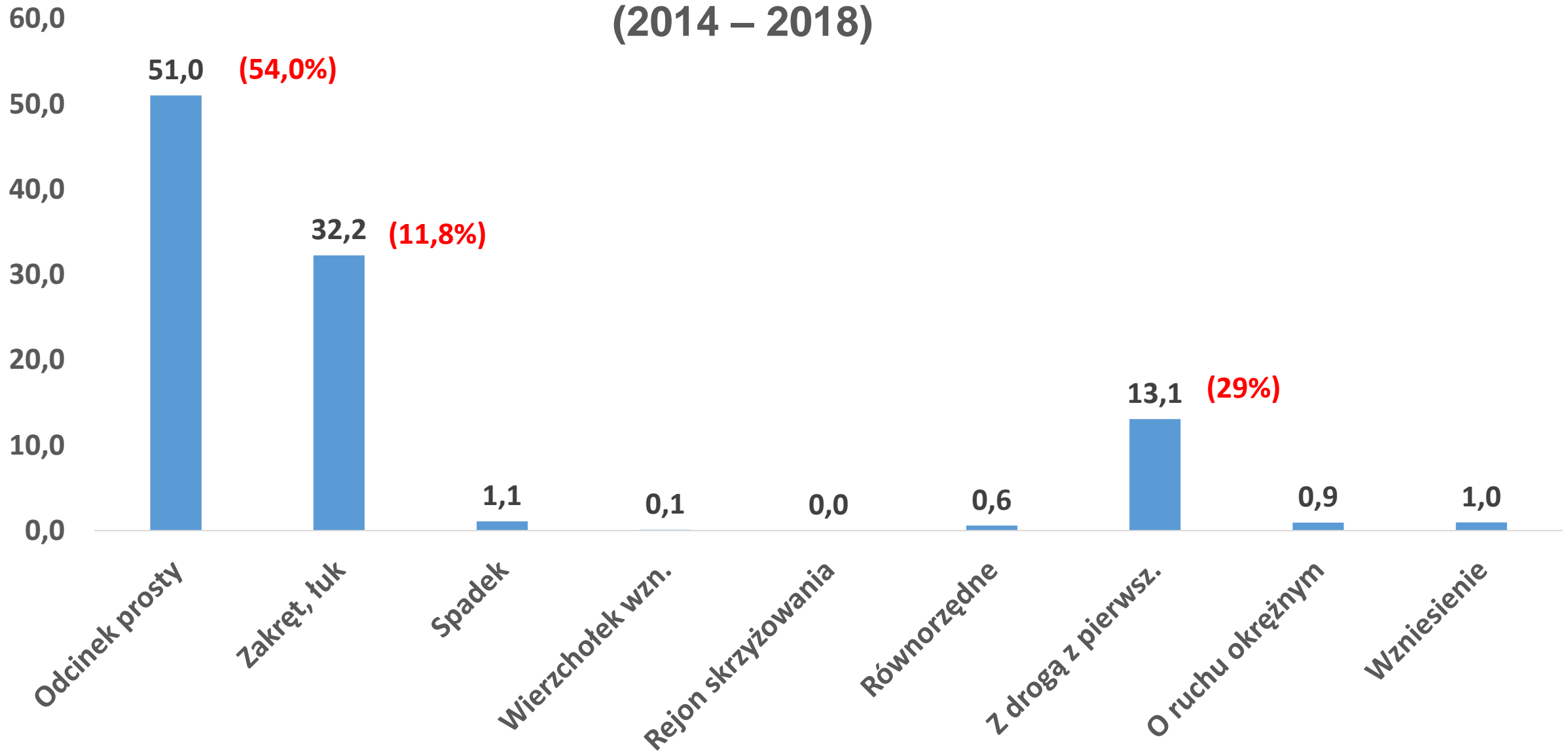
Zmienność liczby wypadków w tygodniu z motocyklistami (sprawcy) i ich ofiar (2014-2016)



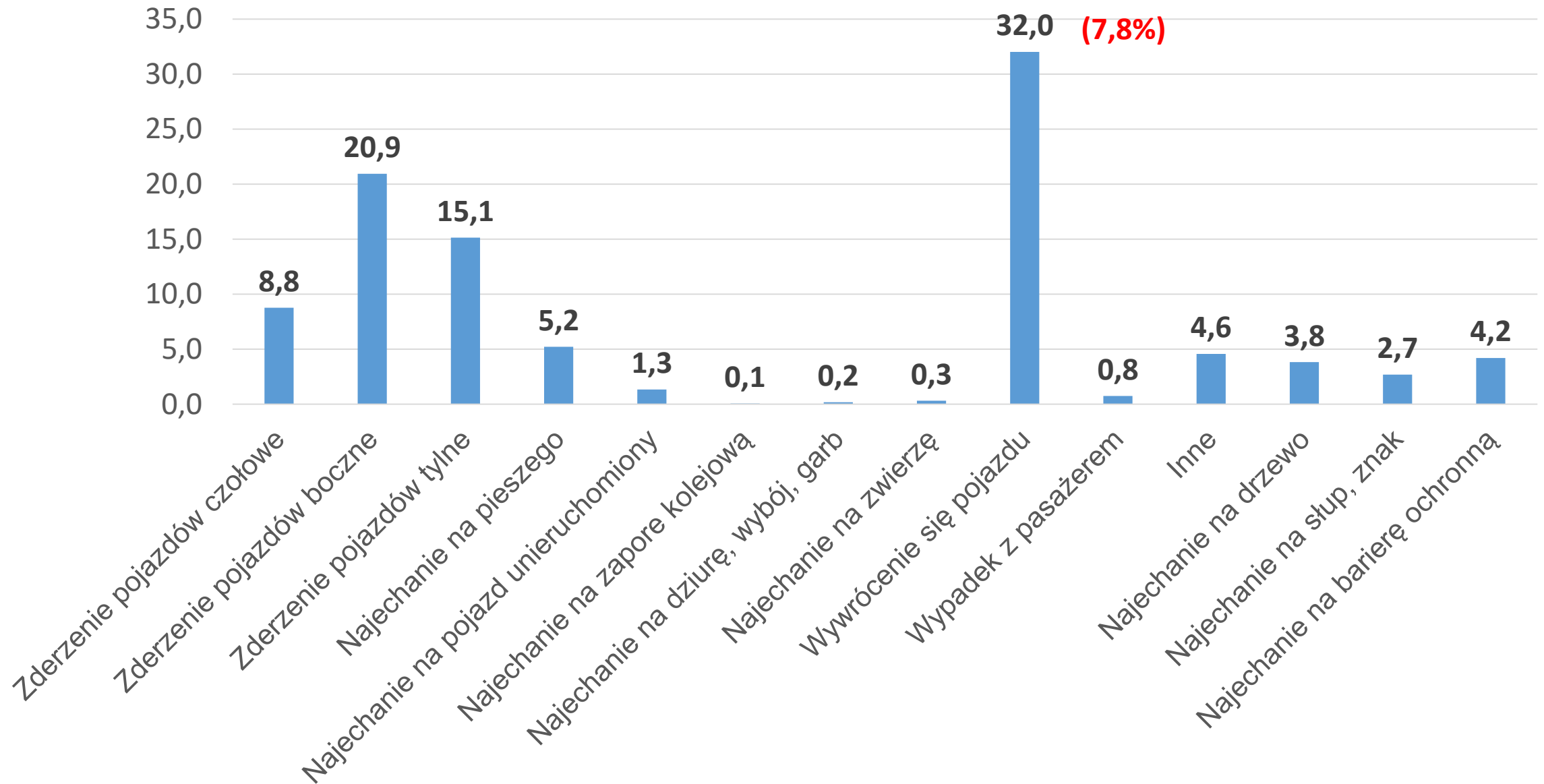
Zmienność liczby wypadków w dobie i ich ofiar (2014-2016)



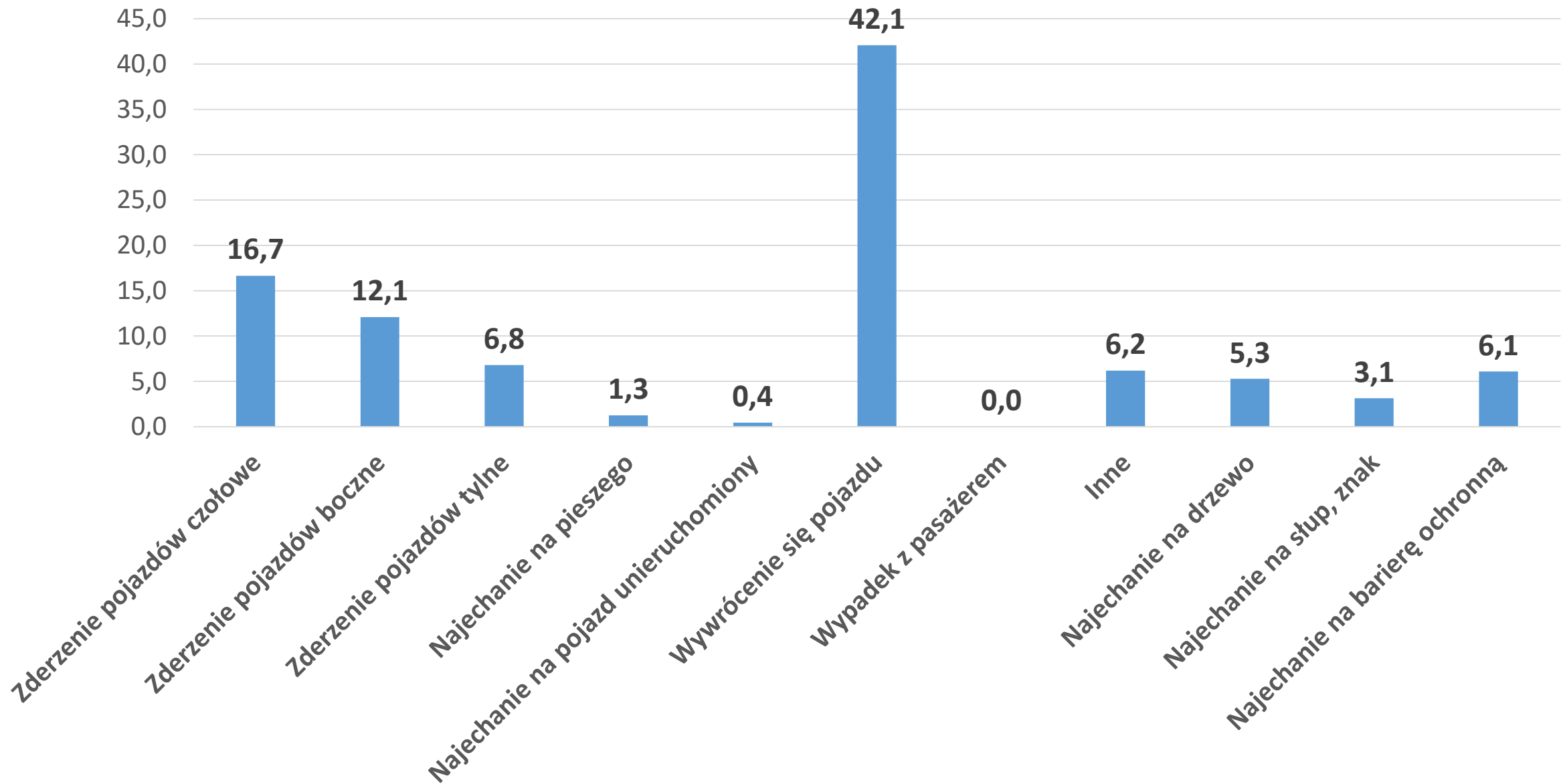
Lokalizacja wypadków – motocyklista jako sprawca (2014 – 2018)



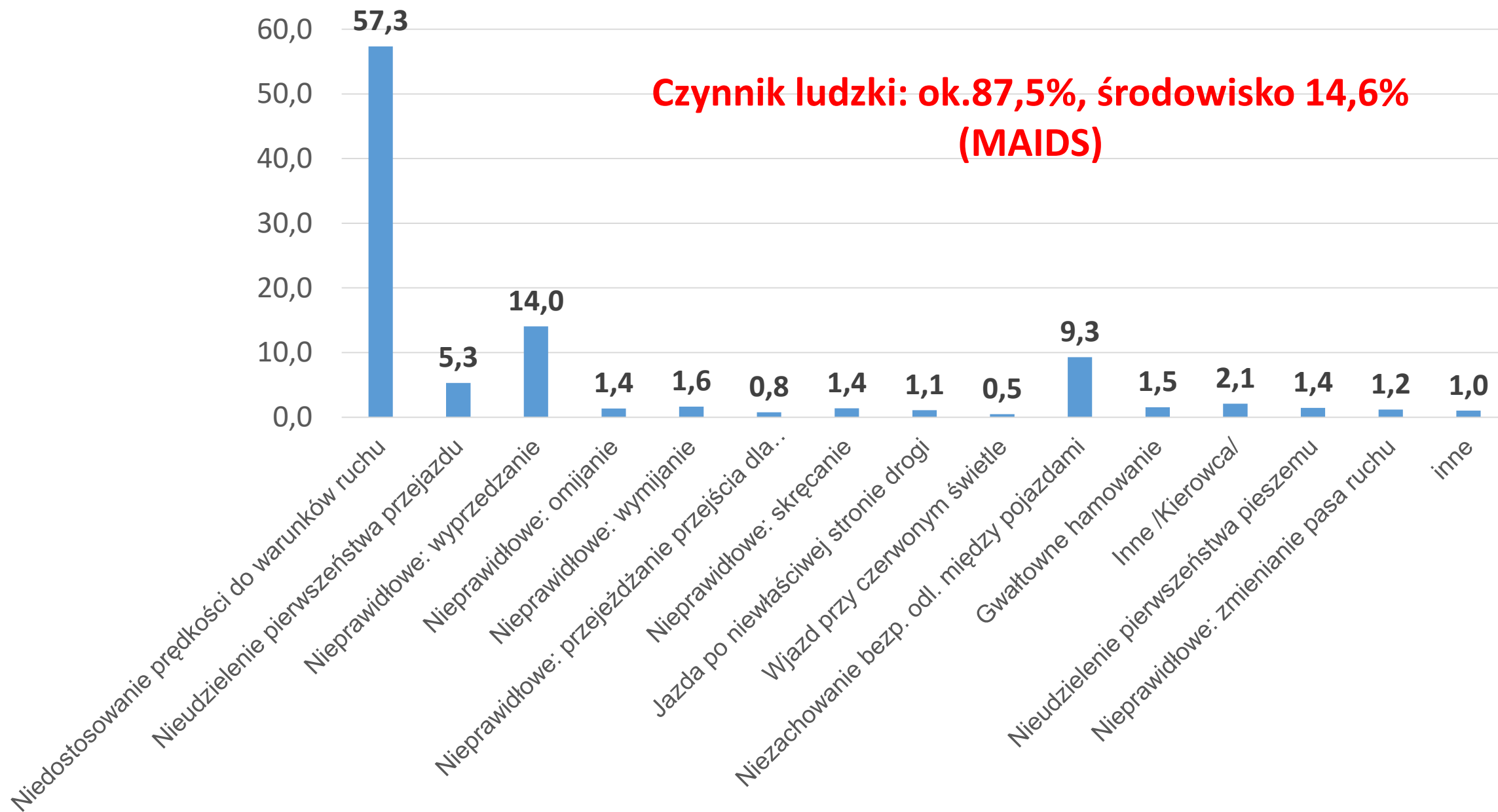
Struktura wypadków spowodowanych przez motocyklistów (2014 – 2016)



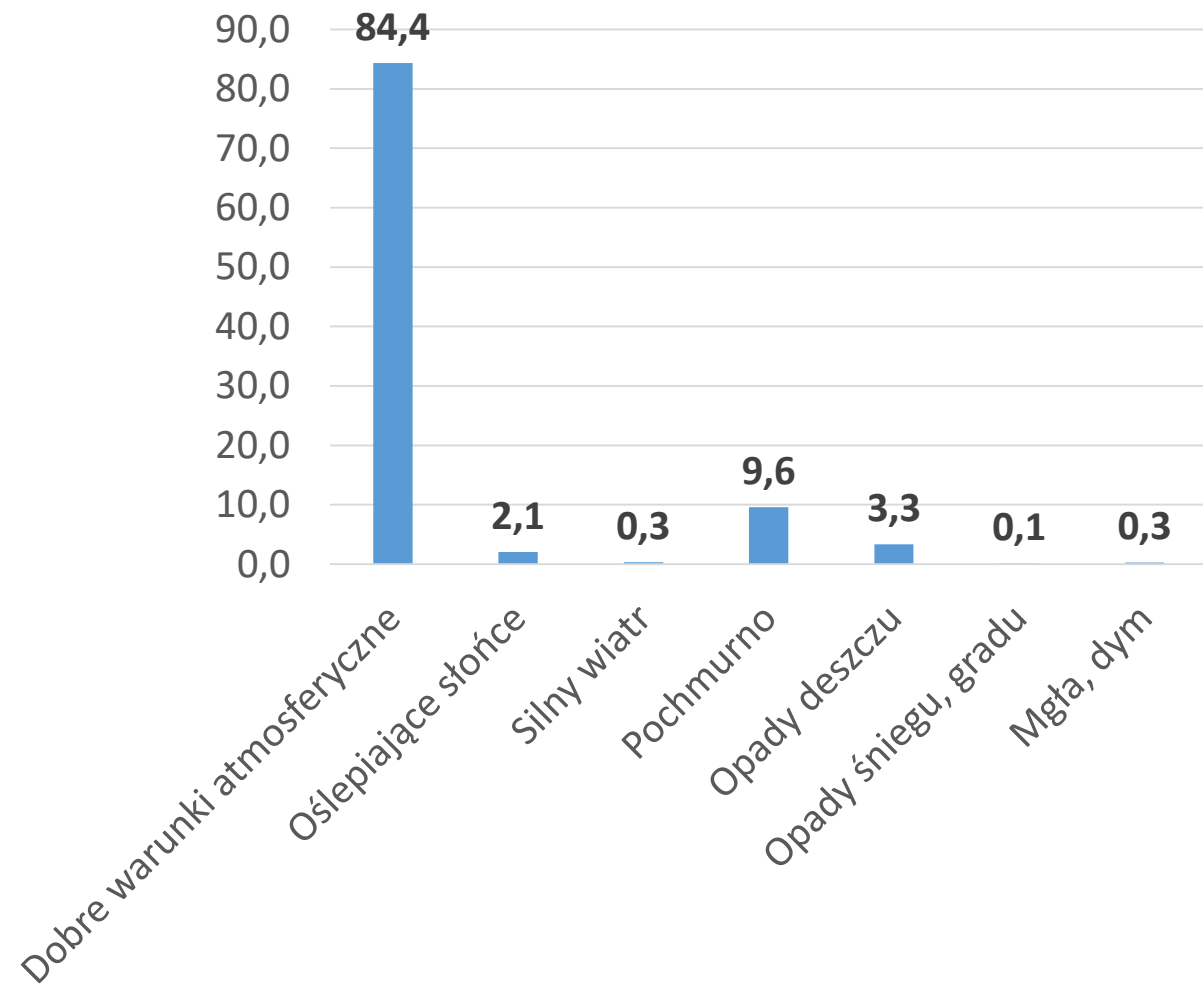
Struktura wypadków na łukach motocyklista jako sprawca



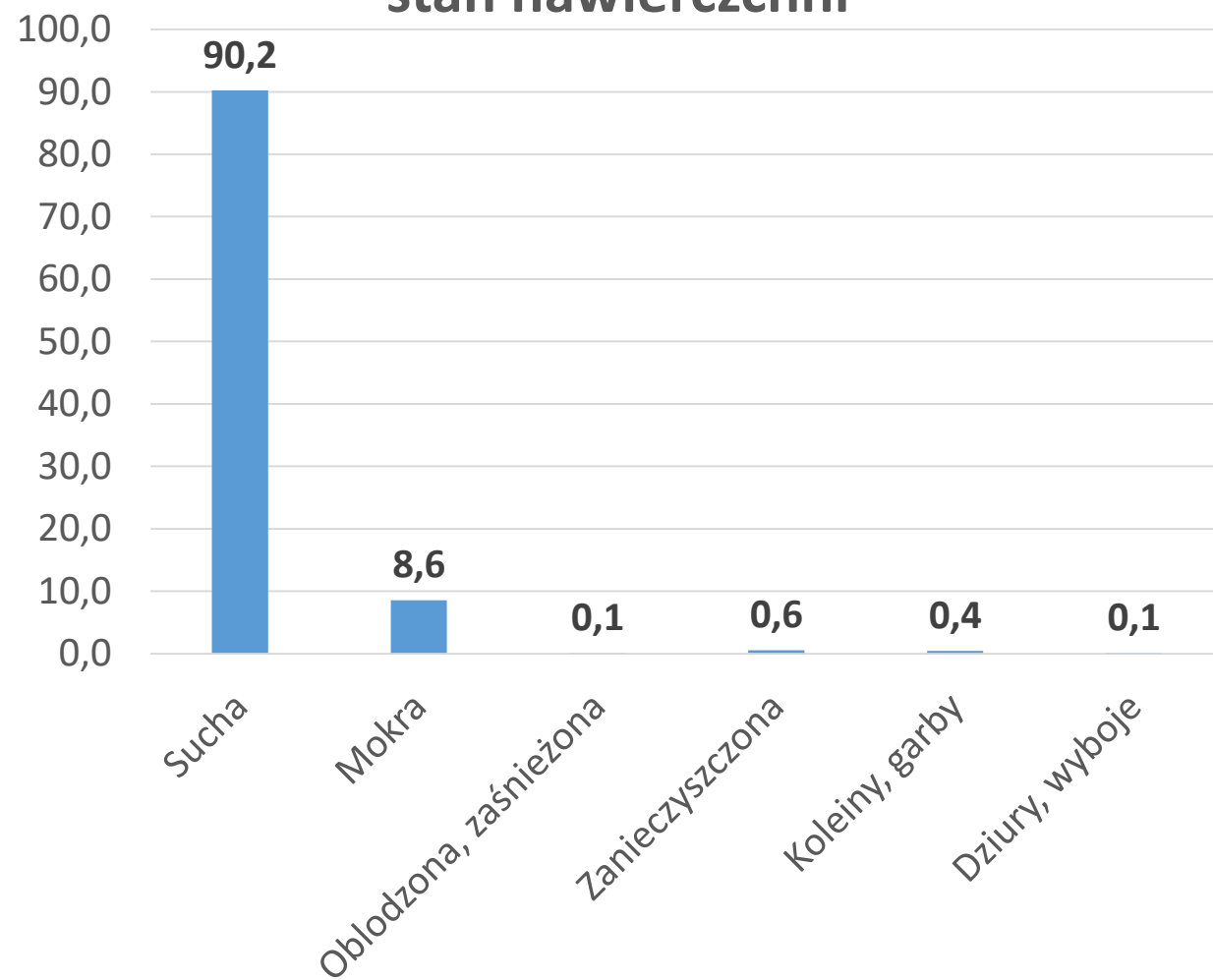
Okoliczności wypadków – motocyklista jako sprawca (2014 – 2016)



warunki atmosferyczne



stan nawierzchni



UWAGI DO WYKONANYCH ANALIZ (I):

- **Udział wypadków z motocyklistami jako sprawcami jest wielokrotnie większy od udziału tej grupy w ruchu drogowym**
- **Występuje duże zróżnicowanie udziału motocyklistów w SDR w zależności od lokalizacji i charakteru drogi**
- **Średnia ciężkość wypadków z udziałem motocyklistów jest dwukrotnie większa od średniej ciężkości całej próby wypadków. Ciężkość ta różni się istotnie w zależności od lokalizacji wypadków (zabudowa, poza zabudową)**
- **Rozkład wypadków z udziałem motocyklistów w czasie wskazuje na sezonowy charakter użytkowania motocykli z preferencją dobrych warunków atmosferycznych i rekreacyjny charakter ruchu**
- **Miejsce koncentracji wypadków są krzywoliniowe odcinki drogi – prawie trzykrotnie większy udział niż w przypadku ogólnej próby analizowanych wypadków**

UWAGI DO WYKONANYCH ANALIZ (II):

- **Dominującym rodzajem wypadków z motocyklistami jest wywrócenie się pojazdu a okolicznością wskazywaną jako „przyczyna” nadmierna prędkość**
- **Zły stan nawierzchni nie jest dominującym czynnikiem w grupie okoliczności wypadków z motocyklistami (udział mniejszy od 10%)**
- **Uzyskanie pełniejszego obrazu zagrożeń bezpieczeństwa ruchu motocyklistów wymaga poszerzonych analiz z podziałem na obszary zabudowane i niezabudowane**
- **Wpływ infrastruktury drogowej na wypadki z udziałem motocyklistów może mieć duże znaczenie w przypadku odcinków dróg „skupiających” niekorzystne rozwiązania**

INFRASTRUKTURA JAKO ISTOTNA OKOLICZNOŚĆ WYPADKU (literatura)

- **kręte odcinki drogi powyżej $> 200^0/\text{km}$**
- **sekwencja łuków o istotnie różniących się promieniach, długie proste – łuki o małych promieniach (niejednorodność geometryczna)**
- **łuki o promieniach mniejszych niż 100 m**
- **nierówności poprzeczne jezdni (w kierunku jazdy)**
- **ograniczenia widoczności w ciągu trasy**
- **obciążone skrzyżowania bez wydzielonych pasów skrętu w lewo**
- **„małe” skrzyżowania o słabej dostrzegalności i ograniczeniach widoczności**
- **ronda na wjazdach do miejscowości**
- **tory tramwajowe w jezdni, szczególnie na skrzyżowaniach**
- **wysokościowe środki uspokojenia ruchu**
- **zmienne cechy powierzchniowe nawierzchni (różna szorstkość)**

Zalecenia (I):

- **Przewidywalna geometria drogi**
- **Dobra widoczność**
- **Oznakowanie łuków powiązane z poziomem ryzyka**
- **Brak przeszkód po zewnętrznej stronie łuku**
- **Projektowanie bezpiecznych łuków o podobnej charakterystyce**
- **Skrzyżowania: widoczność; ograniczenie promienia skrętu w prawo; czułe detektory – motocykle; ukierunkowanie wjazdu na ronda**
- **Utrzymywanie strefy wolnej od przeszkód**
- **Unikanie barier ochronnych jeśli wystarczą alternatywne środki**
- **Barьеры z dala od krawędzi jezdni, bezpieczne dla motocyklistów**
- **Środki uspokojenia ruchu przyjazne dla motocyklistów**
- **Urządzenia odwodnienia poza torem jazdy**

Zalecenia (II):

UTRZYMANIE:

- szorstkość**
- czysta nawierzchnia**
- usuwanie przeszkód z pól widoczności**
- utrzymanie znaków**
- dodatkowe znaki dedykowane dla motocyklistów**
- szybkie usuwanie usterek**

Podsumowanie

1. **Motocykliści należą do grupy zwiększonego narażenia na ryzyko wypadków**
2. **Dominującą okolicznością wypadków z udziałem motocyklistów są błędy kierujących motocyklami, ale w części błędy te mogą wynikać z rozwiązań infrastruktury**
3. **Obowiązujące zasady kształtowania „bezpiecznych dróg” w pełni odpowiadają specyfice ruchu motocykli i wymagają tylko niewielkich uzupełnień**
4. **Dedykowane motocyklistom rozwiązania infrastruktury drogowej powinny być stosowane głównie w miejscach koncentracji wypadków z udziałem motocyklistów (kręte odcinki dróg)**
5. **Rozwiązanie problemu dużego ryzyka wypadków z udziałem motocyklistów wymaga łącznego stosowania środków edukacji, nadzoru i rozwiązań infrastrukturalnych**

Dziękujemy za uwagę

sgaca@pk.edu.pl

mkiec@pk.edu.pl

