

# **Nowe koncepcje kształtowania sieci bezpiecznych dróg**

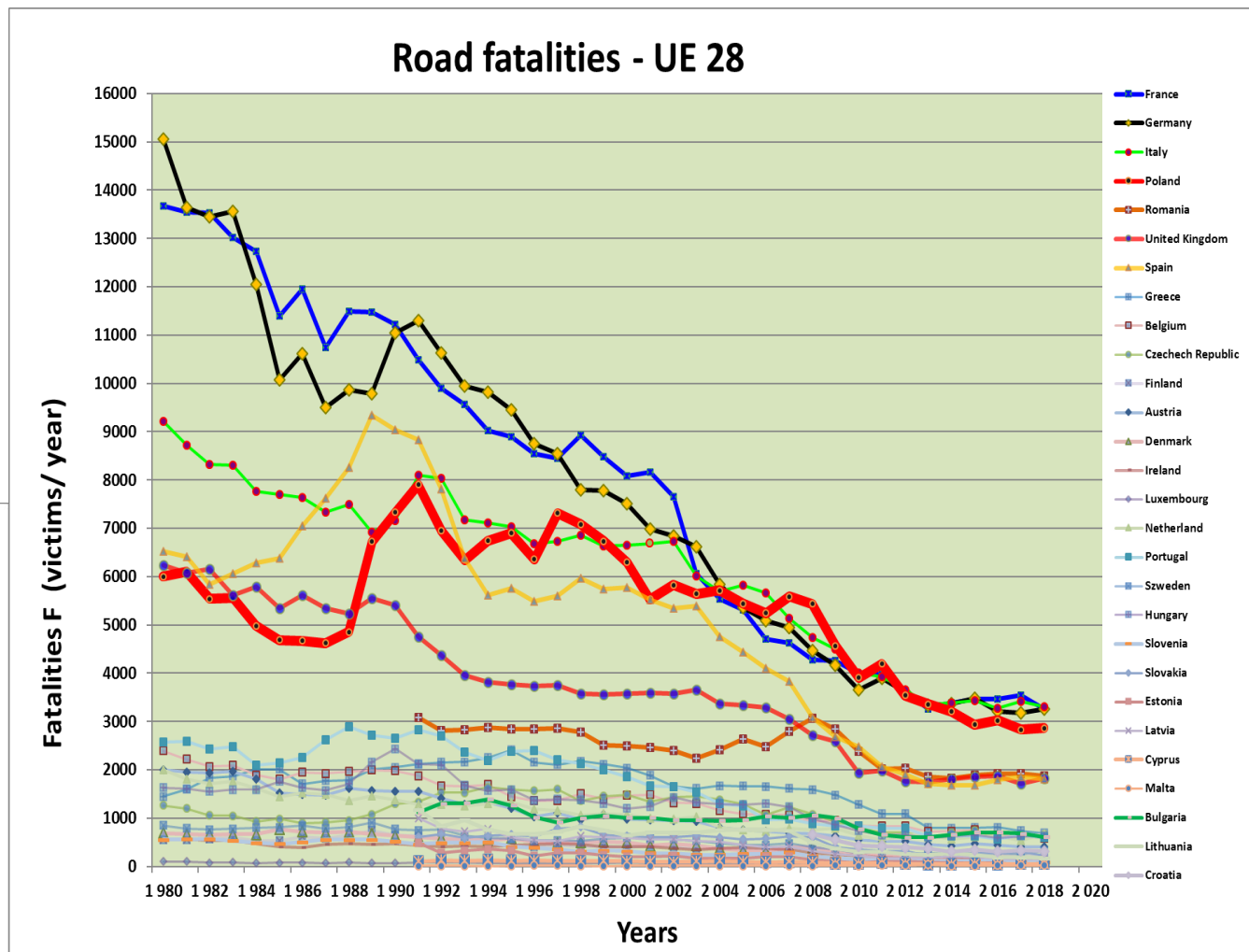
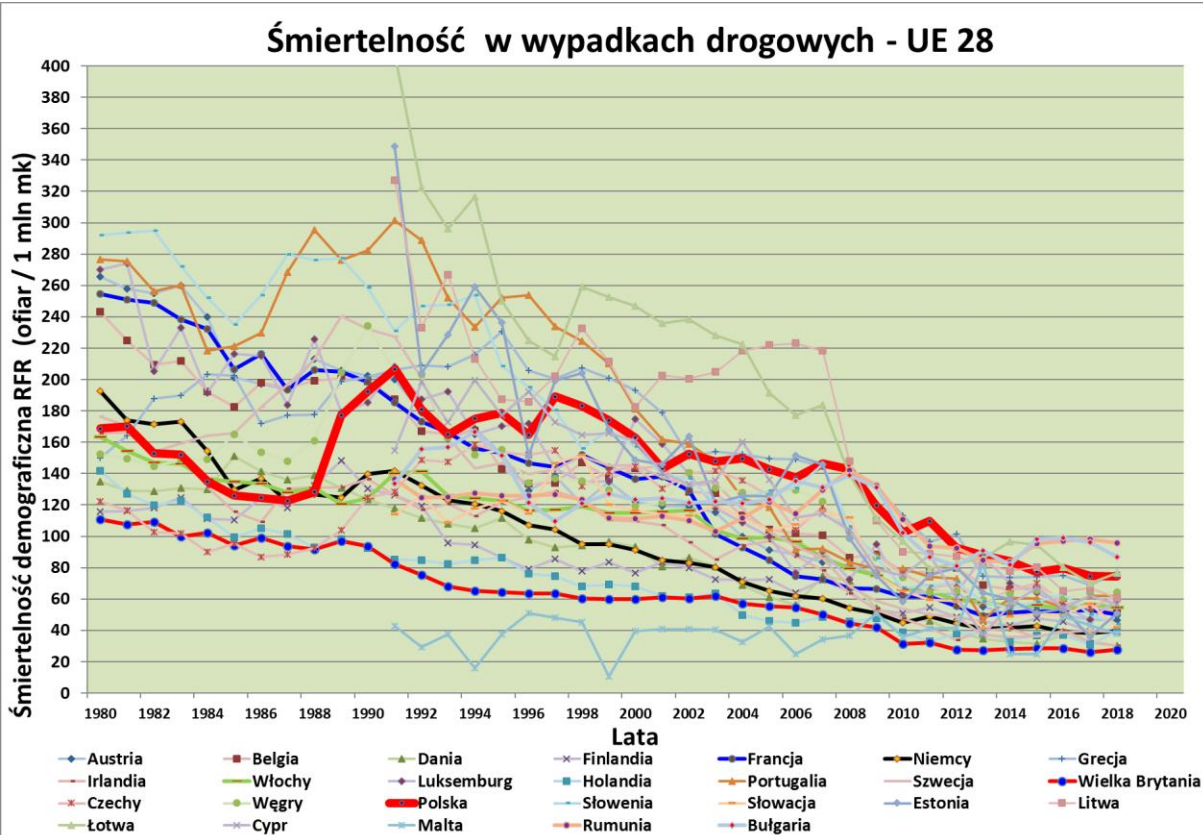
**Kazimierz Jamroz, Lech Michalski**  
**Politechnika Gdańska**  
**Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska**  
**Katedra Inżynierii Drogowej i Transportowej**

# Plan prezentacji

- **Problemy realizacji Narodowego Programu BRD  
i wyzwania na następną dekadę (2021- 2030)**
- **Założenia do wytycznych zintegrowanego planowania sieci dróg**

# Gdzie jesteśmy na tle UE?

- W ciągu ostatnich 15 lat Polska kilkakrotnie zajmowała pierwszą pozycję, a w 2018 roku znajduje się na 4 miejscu **w rankingu najbardziej niebezpiecznych państw UE.**



- Ryzyko bycia ofiarą śmiertelną w Polsce jest:
- o 50 % wyższe od średniej w UE,
  - a ponad dwukrotnie wyższe niż w Wielkiej Brytanii, Szwecji, Holandii i Dani

# Realizacja celów głównych Narodowego Programu BRD

Ryzyko bycia ofiarą śmiertelną w odniesieniu do liczby mieszkańców w Polsce jest jeszcze dwukrotnie wyższe niż średnia w UE, a nawet **trzykrotnie wyższe** niż Wielkiej Brytanii, Holandii i Szwecji.

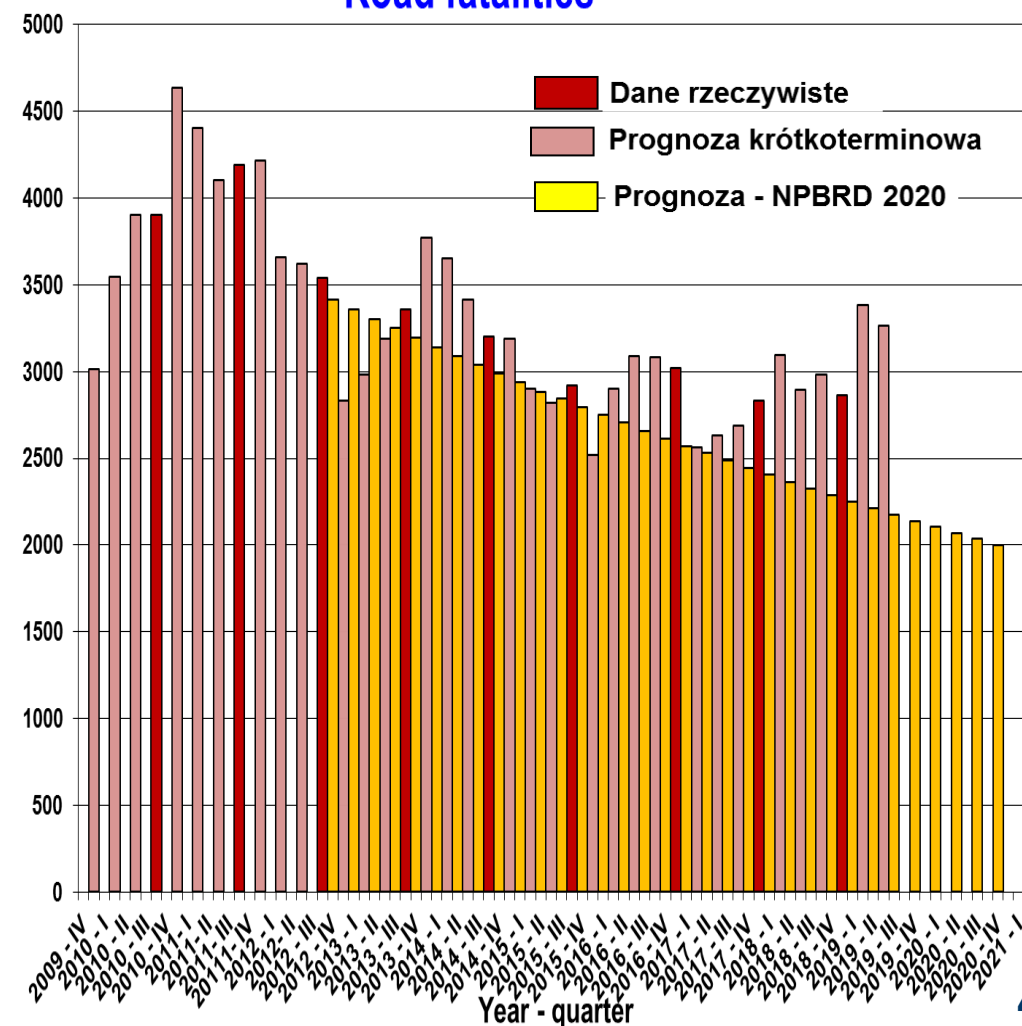
Polska **korzysta z doświadczeń innych krajów**, uczy się na nich i wykorzystuje je w działaniach na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa.

Podstawą do redukcji liczby ofiar śmiertelnych były i są programy brd:

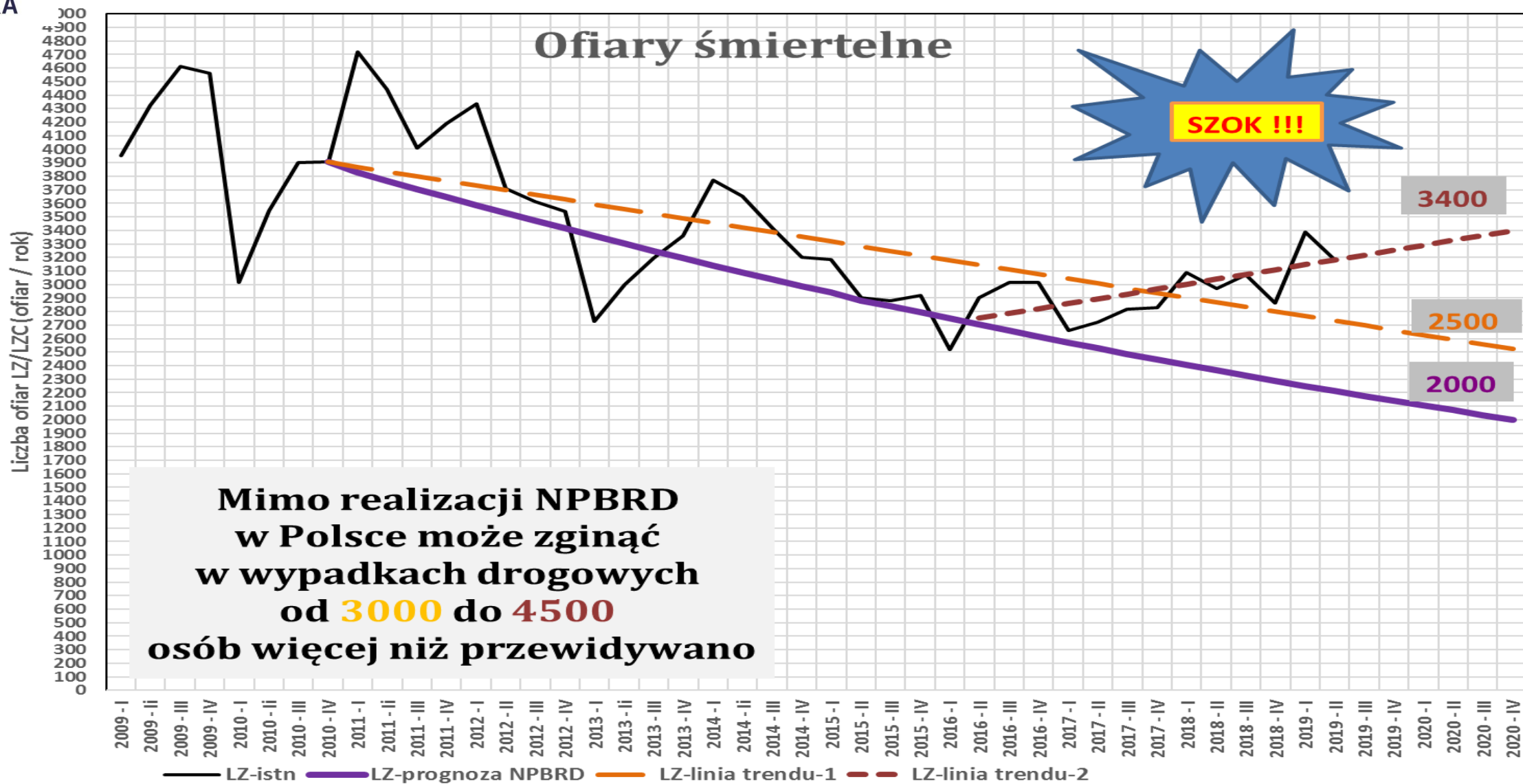
- Krajowy Program BRD GAMBIT 2005 (na lata 2005-2007-2013) – w tym Programie przyjęto Polską Wizję Zero jako dalekosiężną wizję bezpieczeństwa ruchu drogowego
- Program GAMBIT dla Dróg Krajowych (2007 – 2013)
- Regionalne i lokalne programy BRD
- **Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego NPBRD 2020 (2012 – 2020).**

Obserwuje się zahamowanie tendencji systematycznego zmniejszania zagrożeń wypadkami śmiertelnymi, ale rezultaty są mniejsze od oczekiwanych.

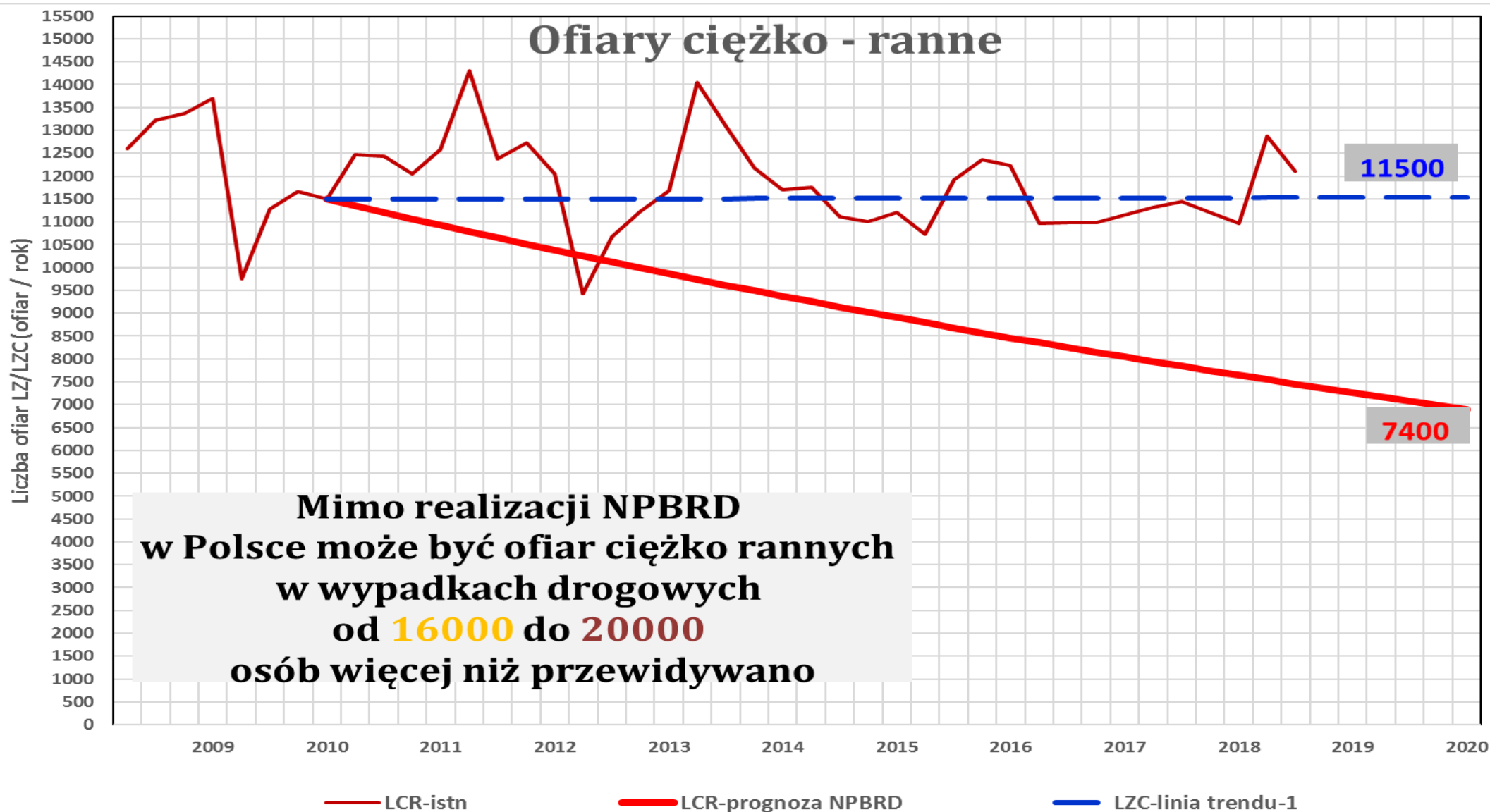
BAROMETR - NRSP 2020  
Road fatalities



# Realizacja celów głównych Narodowego Programu BRD



# Realizacja celów głównych Narodowego Programu BRD

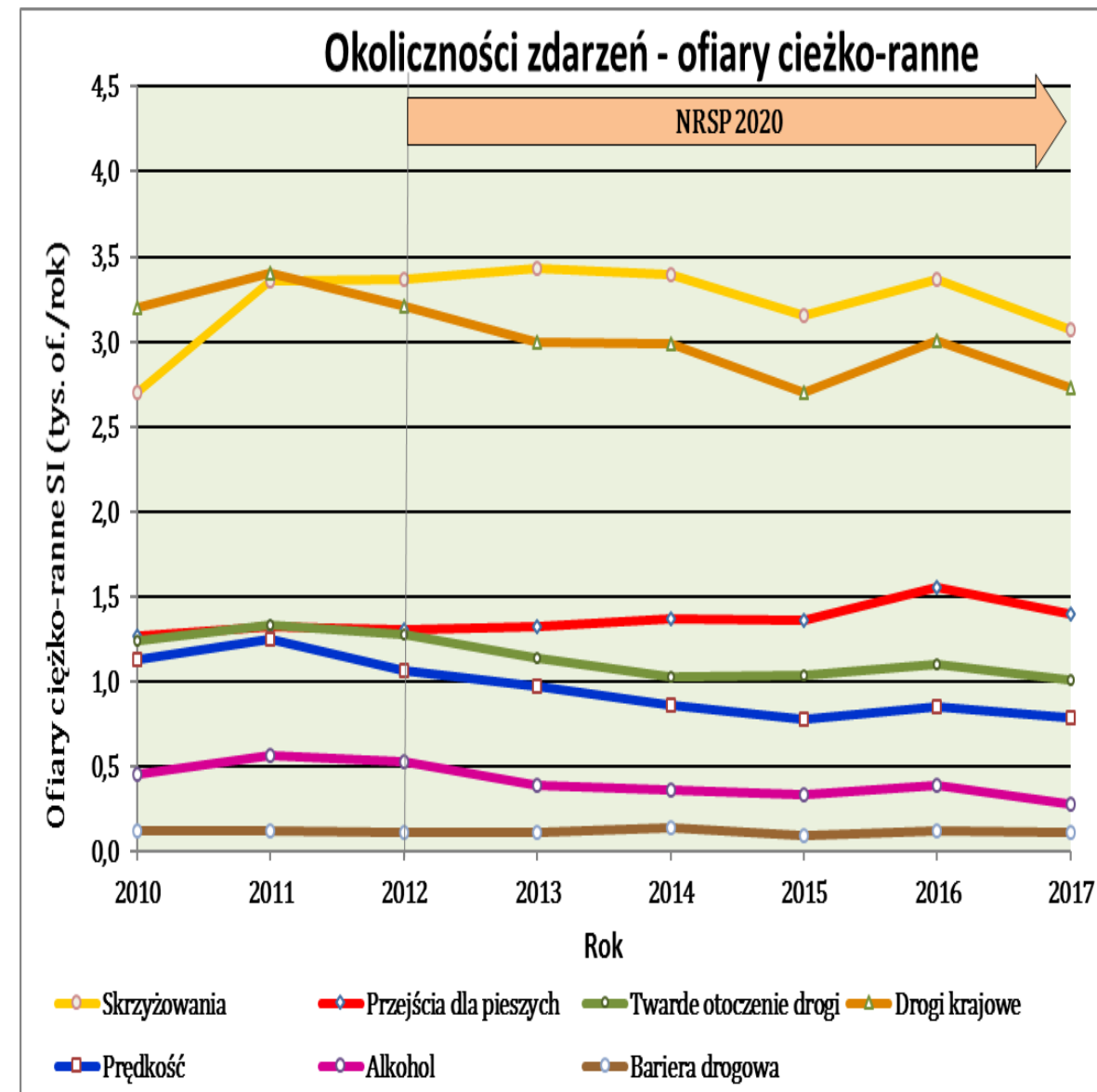
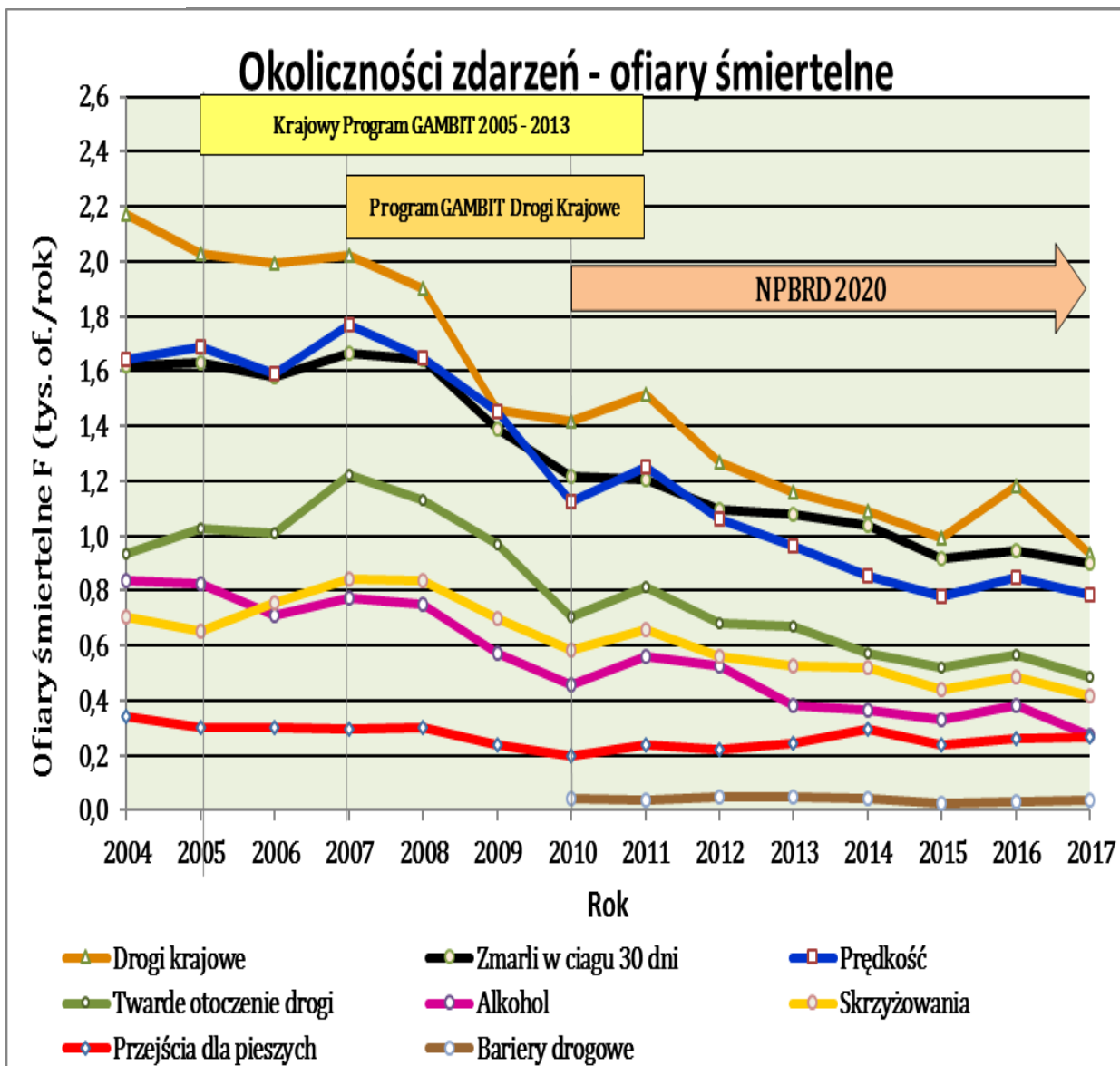




# Główne problemy

Rodzaje zdarzeń, okoliczności, obiekty	Udział ofiar śmiertelnych (%)	Udział ofiar ciężko rannych (%)
Najechanie na pieszego	30,4	25,1
Zderzenia boczne	18,7	26,9
Zderzenie czołowe	17,9	14,3
Zderzenia tylne	5,3	8,5
Wywrócenie się pojazdu	6,6	7,4
Niebezpieczna prędkość	27,8	7,0
Alkohol	9,6	2,4
Zmarli w ciągu 30 dni	31,8	-
Drogi krajowe	33,0	8,4
Skrzyżowania	28,1	27,5
Przejścia dla pieszych	9,4	12,5
Twarde otoczenie drogi	15,8	10,0
Bariery drogowe	1,4	1,0

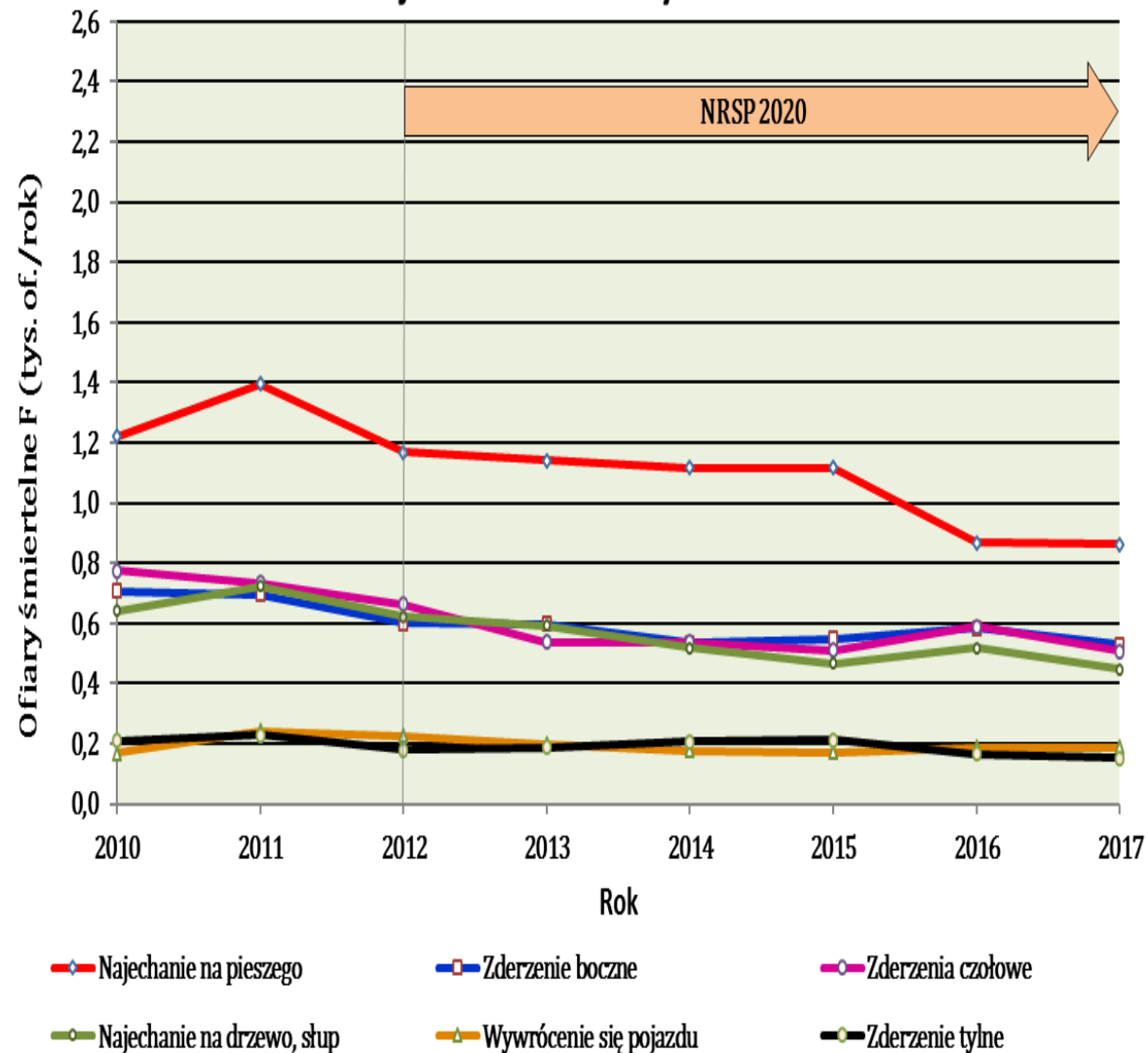
# Główne problemy (2017)



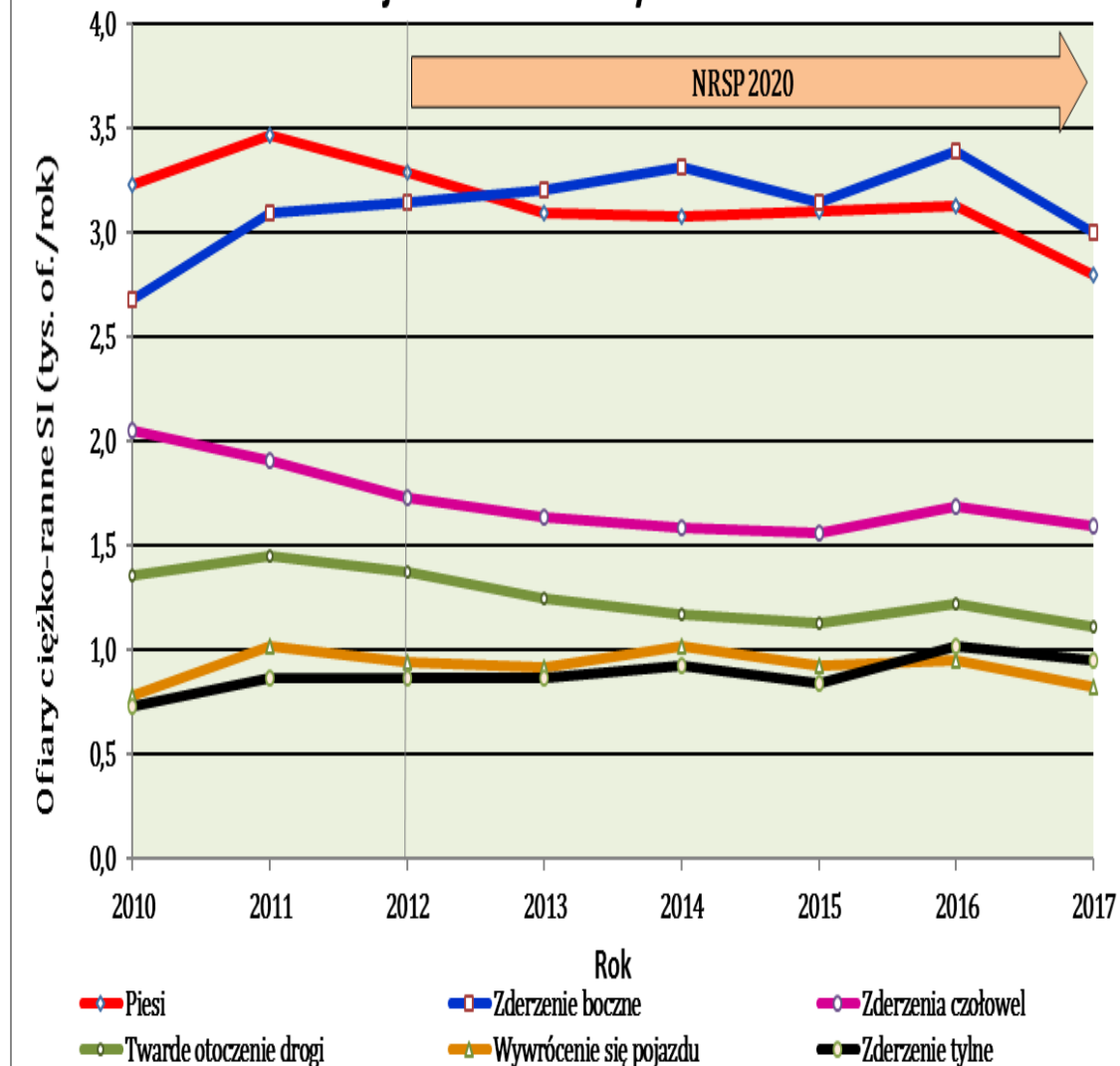


# Główne problemy

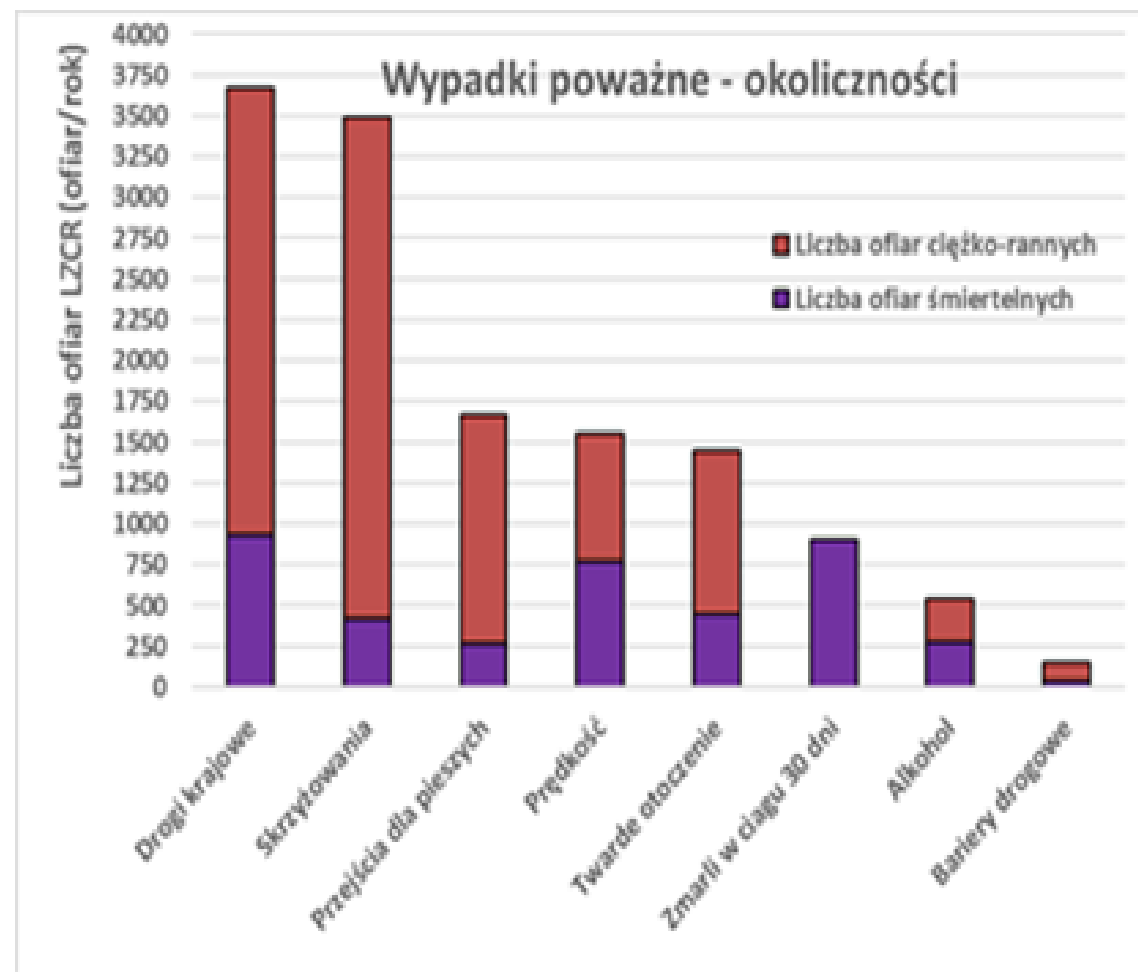
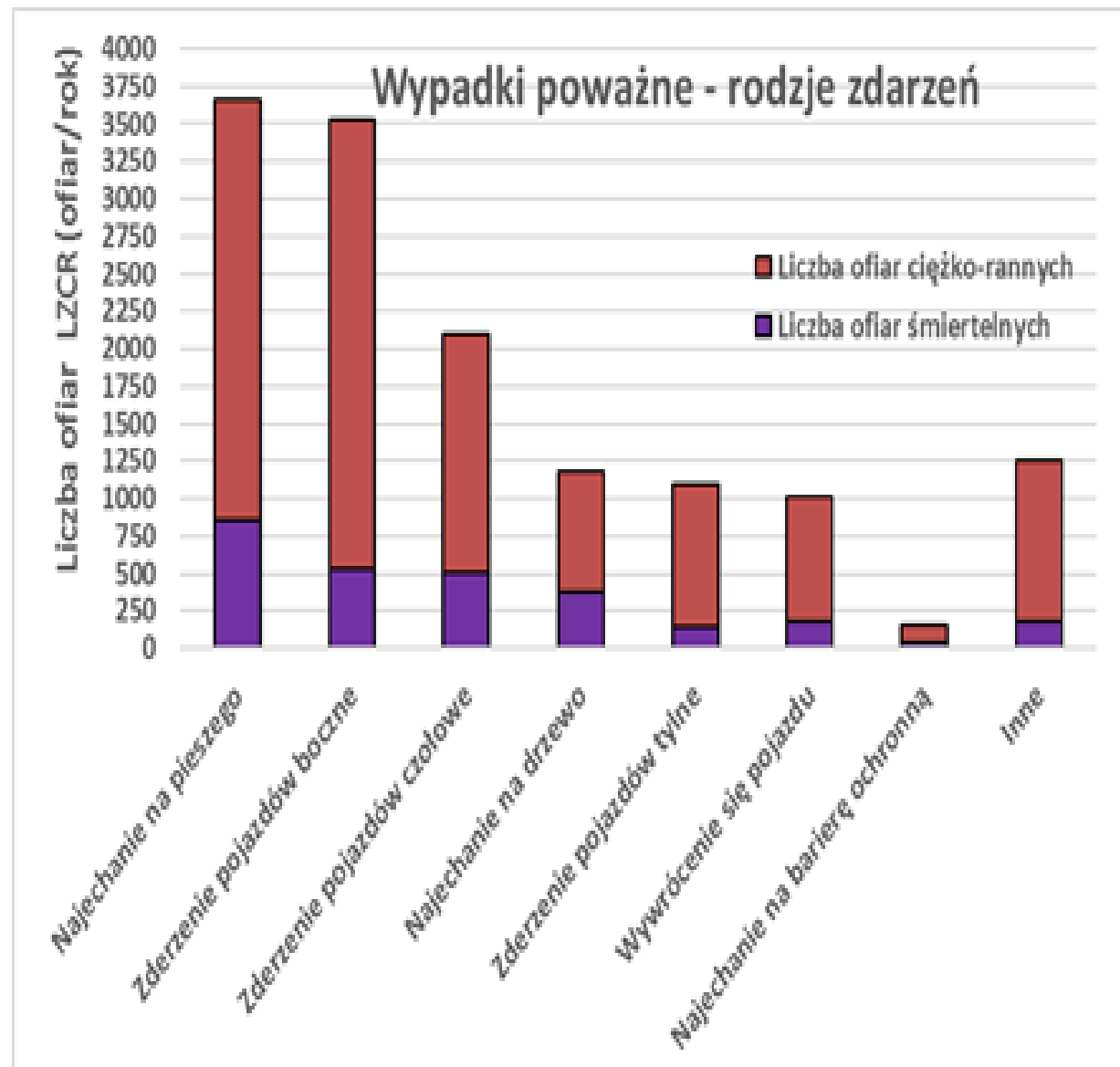
## Rodzaje zdarzeń - ofiary śmiertelne



## Rodzaje zdarzeń - ofiary ciężko-ranne

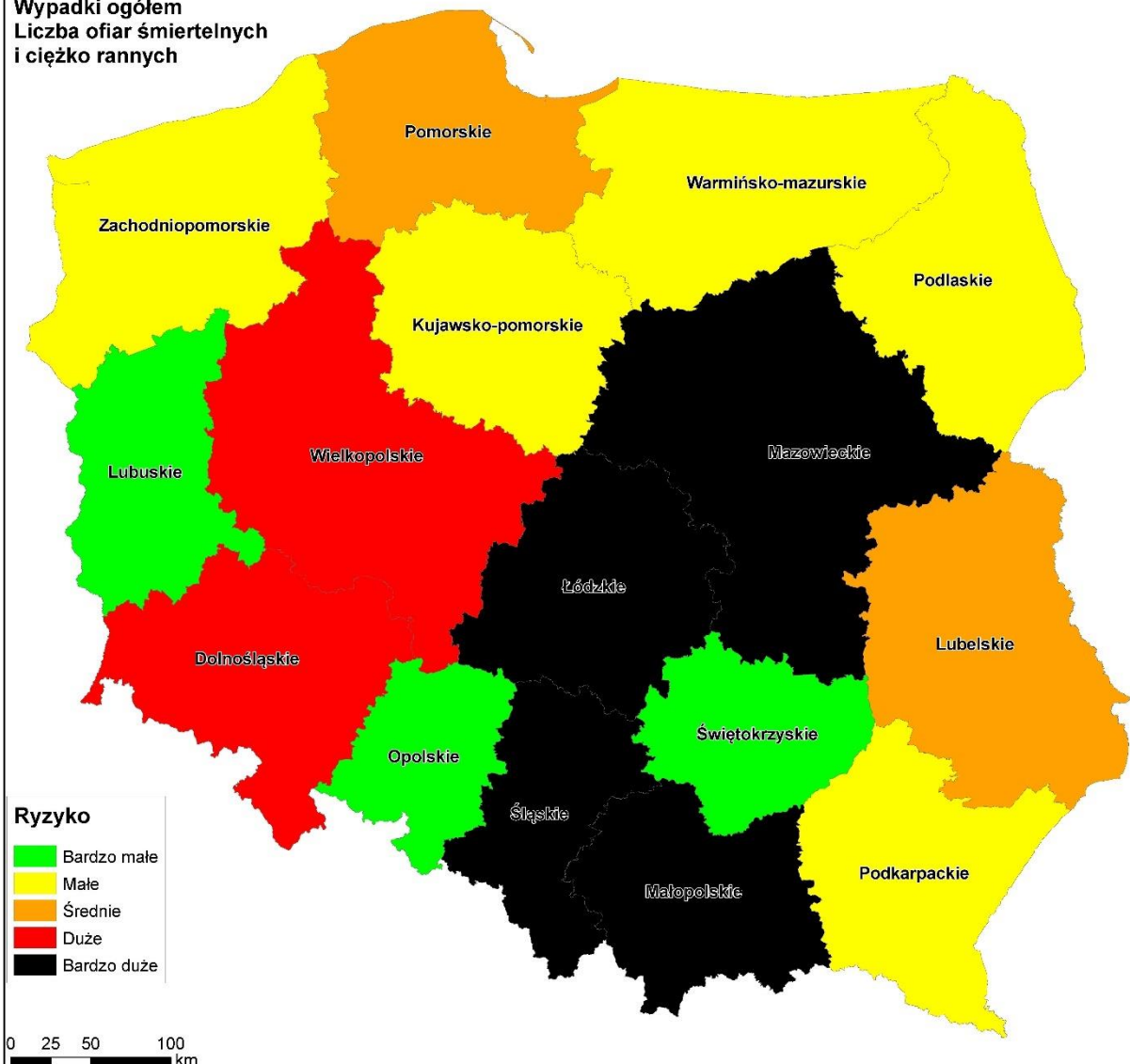


# Główne problemy

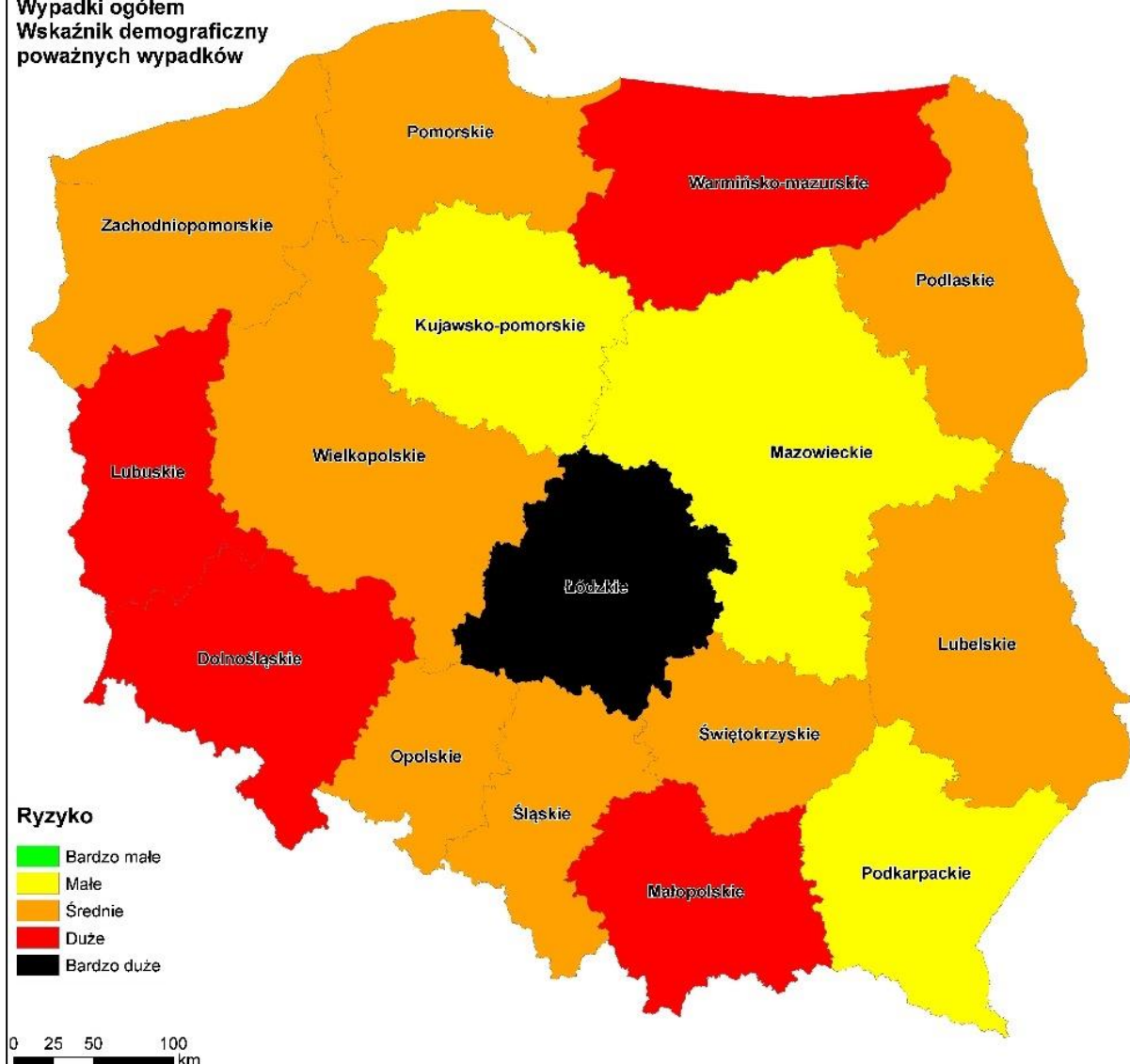


# Regiony

Województwa - ryzyko społeczne  
Wypadki ogółem  
Liczba ofiar śmiertelnych  
i ciężko rannych

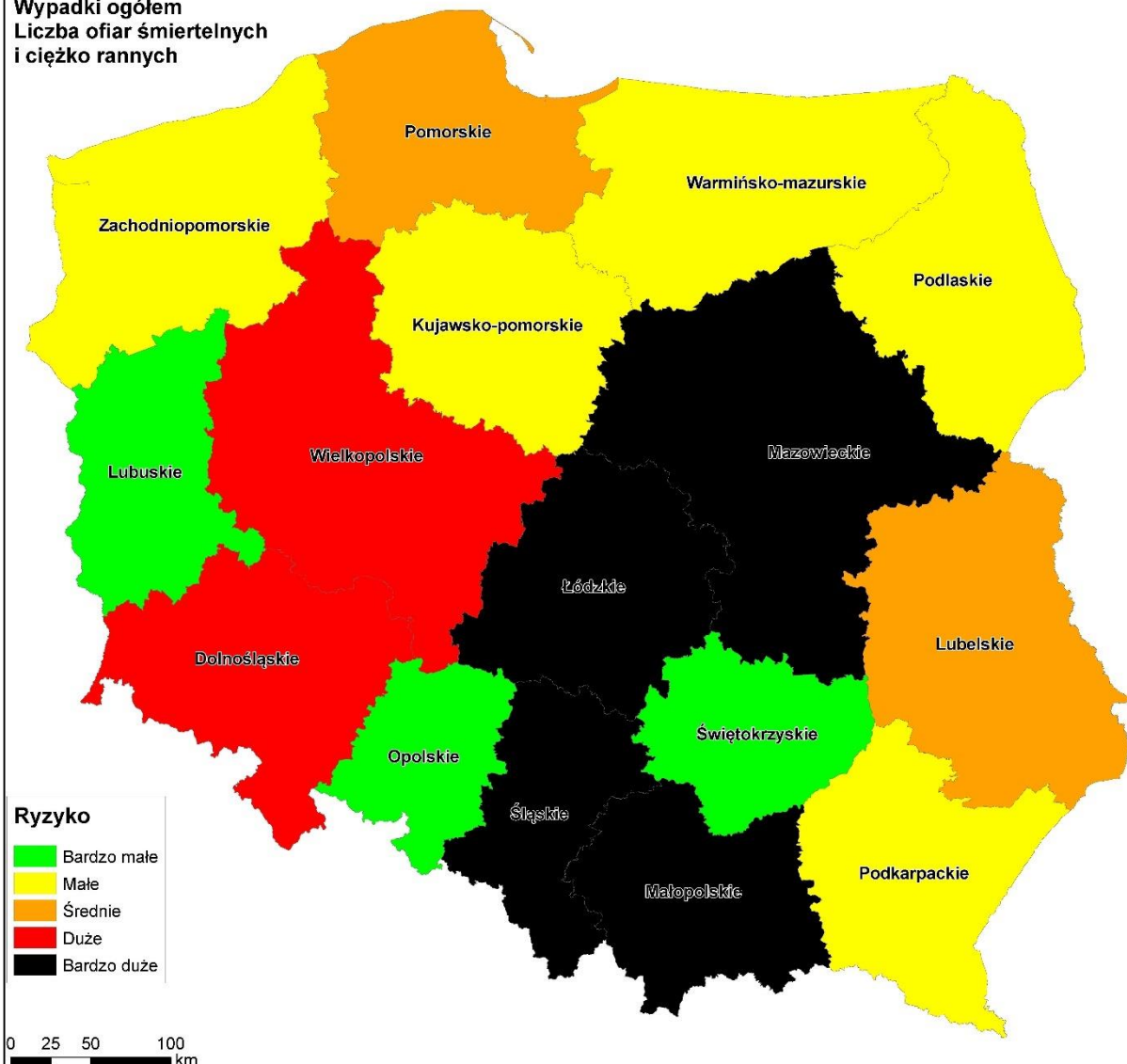


Województwa - ryzyko społeczne  
Wypadki ogółem  
Wskaźnik demograficzny  
poważnych wypadków

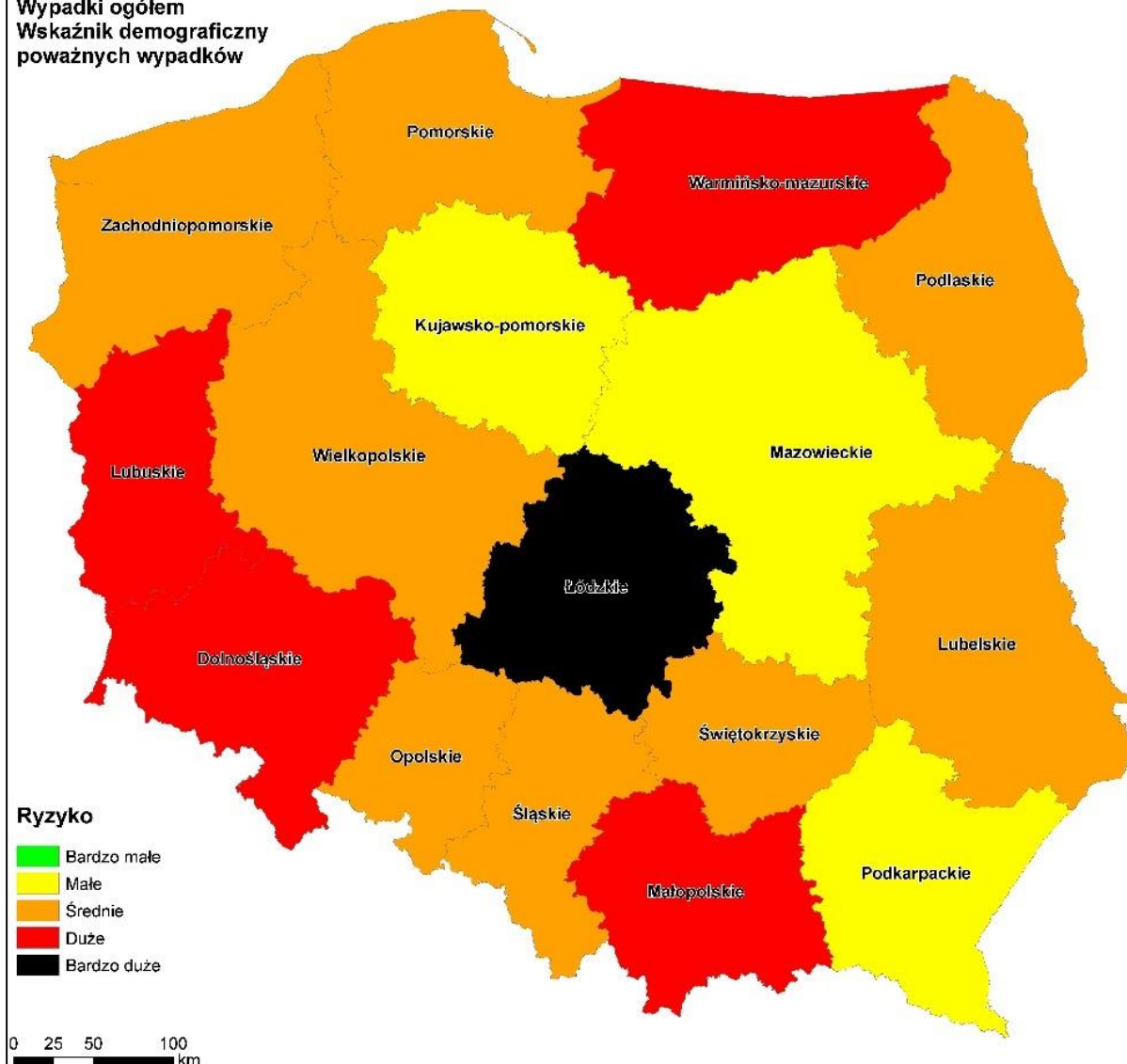


# Regiony

Województwa - ryzyko społeczne  
Wypadki ogółem  
Liczba ofiar śmiertelnych  
i ciężko rannych



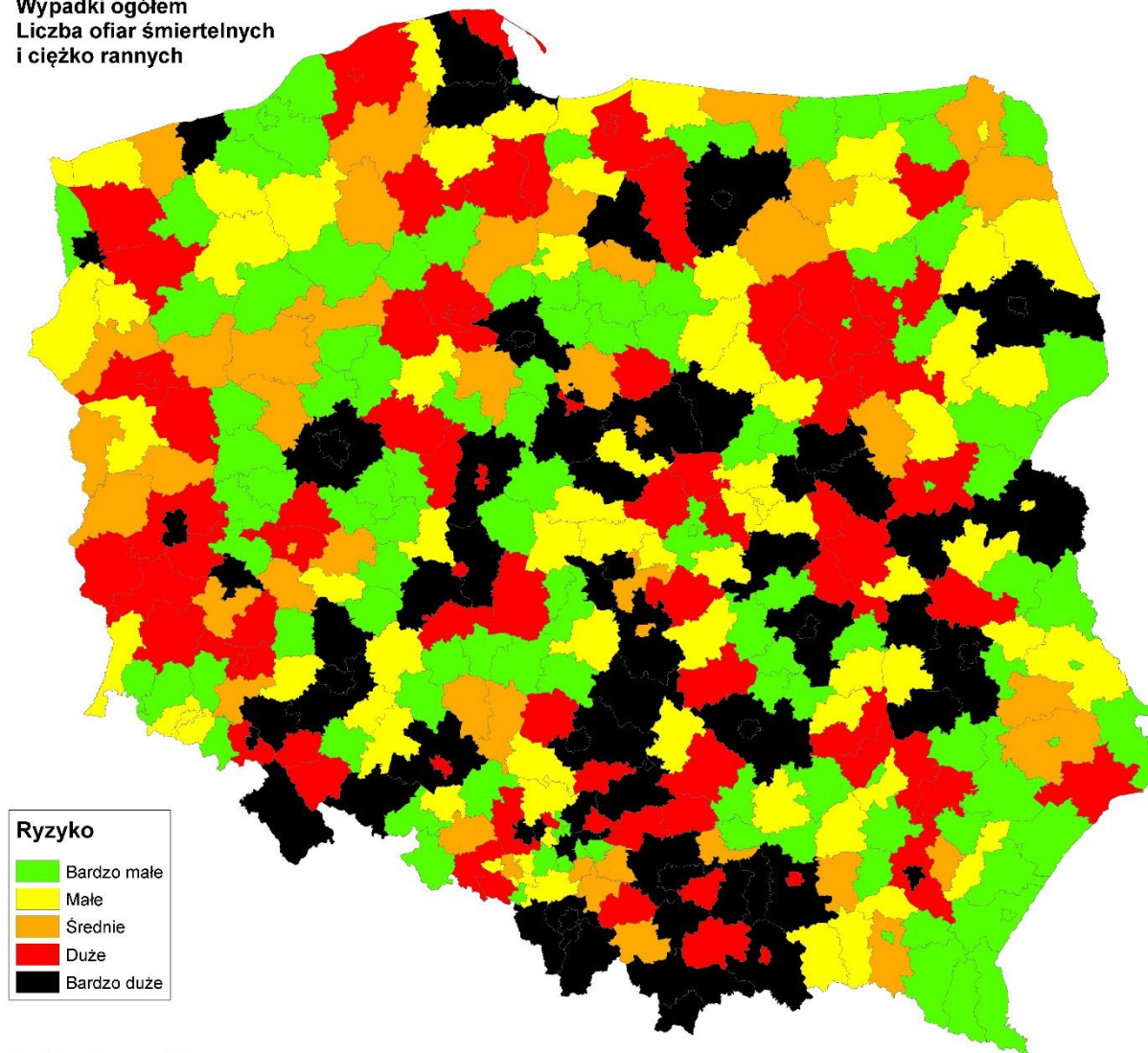
Województwa - ryzyko społeczne  
Wypadki ogółem  
Wskaźnik demograficzny  
poważnych wypadków





# Powiaty (2015 - 2017 r.)

Powiaty - ryzyko społeczne  
Wypadki ogółem  
Liczba ofiar śmiertelnych  
i ciężko rannych

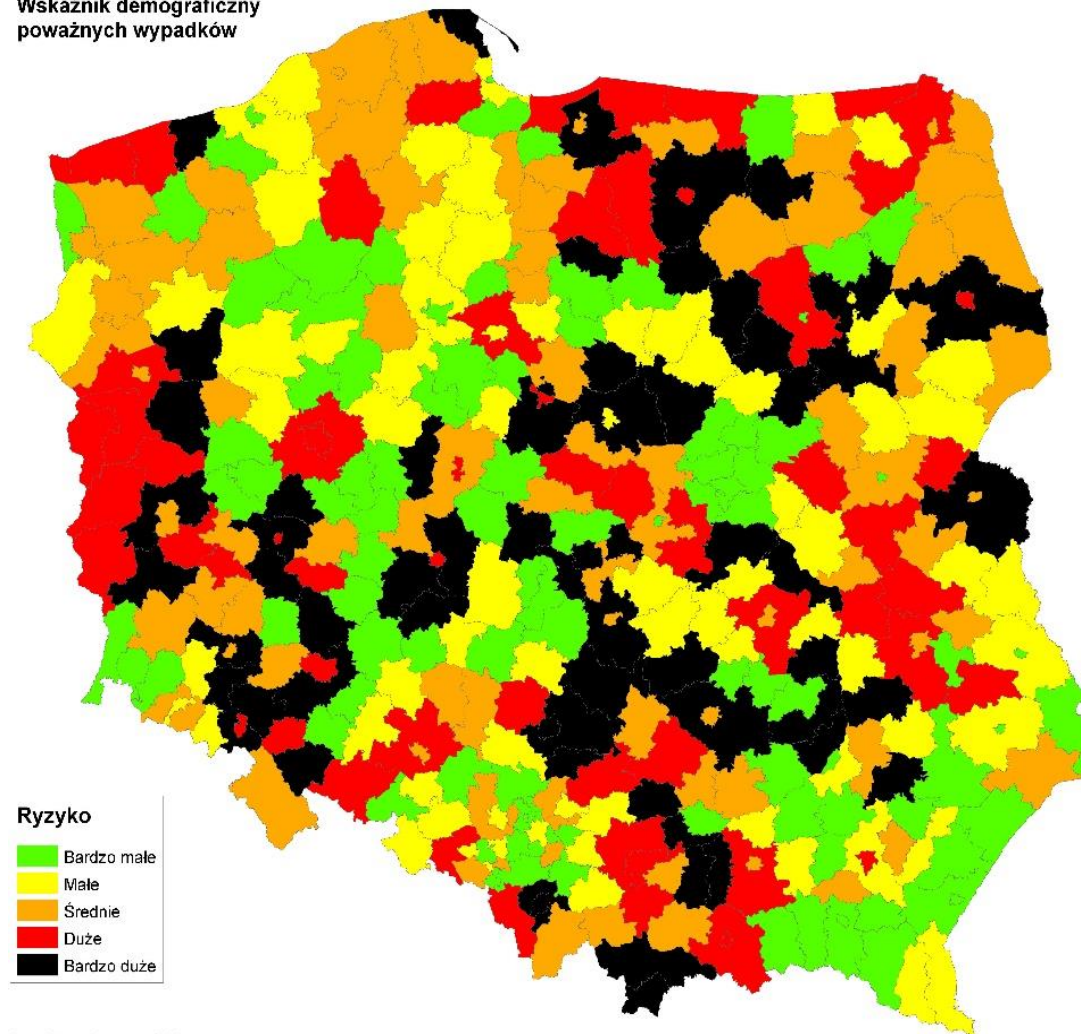


**Ryzyko**

- Bardzo małe
- Małe
- Średnie
- Duże
- Bardzo duże

0 25 50 100  
km

Powiaty - ryzyko społeczne  
Wypadki ogółem  
Wskaźnik demograficzny  
poważnych wypadków



**Ryzyko**

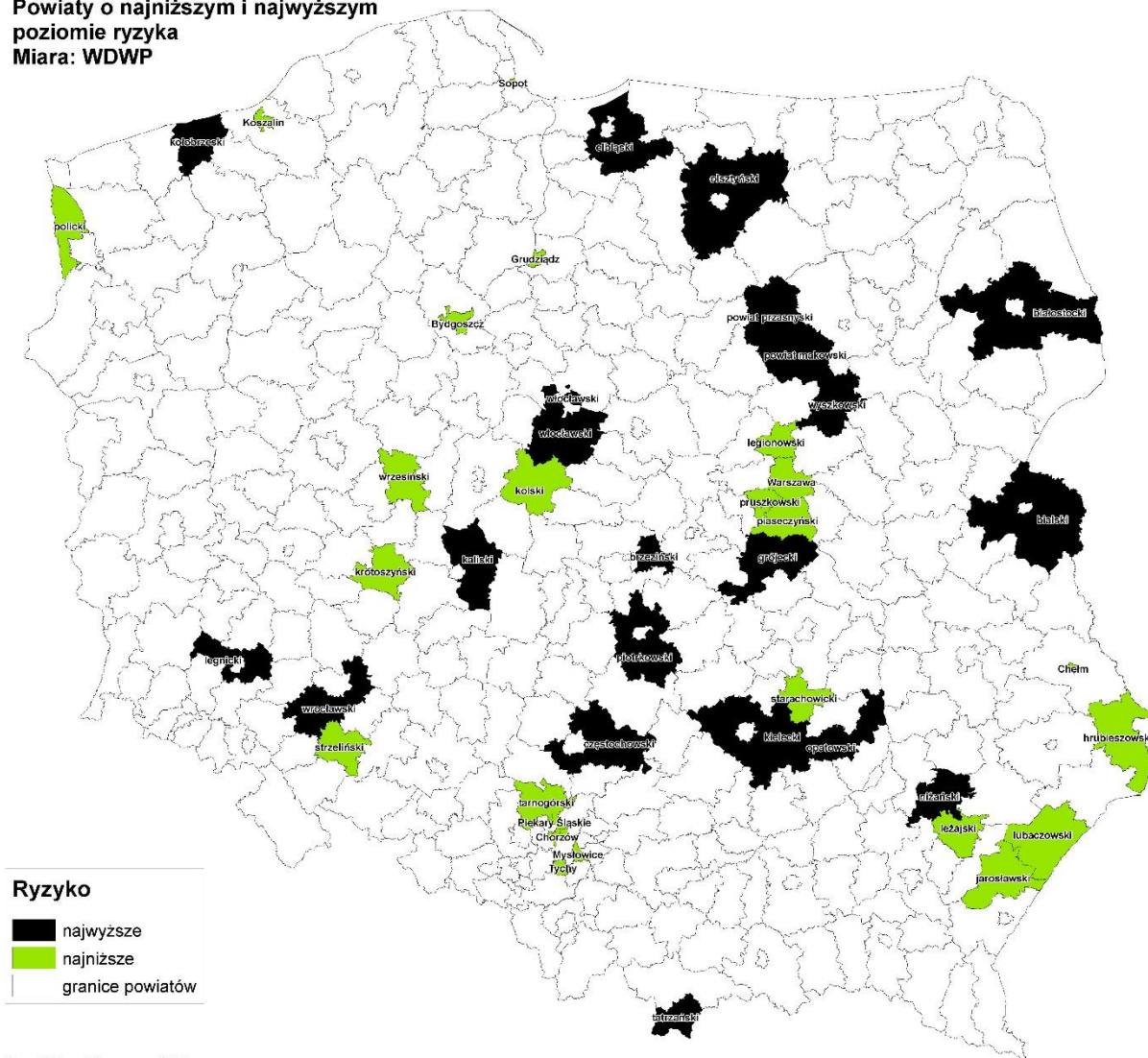
- Bardzo małe
- Małe
- Średnie
- Duże
- Bardzo duże

0 25 50 100  
km



# Powiaty (2015 - 2017 r.)

Powiaty - ryzyko społeczne  
Powiaty o najniższym i najwyższym  
poziomie ryzyka  
Miara: WDWP



Powiaty najgorsze		Powiaty najlepsze	
0418	włocławski (KP)	2474	m. Siemianowice Śląskie (ŚL)
0223	wrocławski (DŚ)	2476	m. Świętochłowice (ŚL)
1010	piotrkowski (ŁD)	0604	hrubieszowski (LB)
2404	częstochoński (ŚL)	2264	m. Sopot (PM)
2002	białostocki (PL)	3211	policki (ZP)
2604	kielecki (ŚK)	0662	m. Chełm (LB)
<b>2814</b>	<b>olsztyński (WM)</b>	2471	m. Piekary Śląskie (ŚL)
3007	kaliski (WP)	1809	lubaczowski (PK)
0601	bialski (LB)	3261	m. Koszalin (ZP)
1061	m. Łódź (ŁD)	0217	strzeliński (DŚ)
1406	grójecki (MZ)	0462	m. Grudziądz (KP)
0609	lubelski (LB)	3012	krotoszyński (WP)
1008	pabianicki (ŁD)	<b>2803</b>	<b>działdowski (WM)</b>
1419	płocki (MZ)	2477	m. Tychy (ŚL)
1425	radomski (MZ)	0210	lubański (DŚ)
1217	tatrzański (MP)	1063	m. Skierniewice (ŁD)
3208	kołobrzeski (ZP)	1610	prudnicki (OP)
1435	wyszkowski (MZ)	2611	starachowicki (ŚK)
<b>2804</b>	<b>elbląski (WM)</b>	3009	kolski (WP)
1012	radomskoński (ŁD)	2470	m. Mysłowice (ŚL)
1202	brzeski (MP)	3030	wrzesiński (WP)



# Wyzwania na następną dekadę

Przedstawione problemy powinny stanowić wyzwania, które należy podjąć przy opracowywaniu programów bezpieczeństwa ruchu drogowego na następną dekadę.

Grupy szczególnie wysokiego ryzyka śmierci w wypadku drogowym w Polsce to niechronieni uczestnicy ruchu drogowego: **piesi, rowerzyści i młodzi kierowcy**.

Podstawowe problemy brd w Polsce:

➤ niska jakość części **infrastruktury drogowej** :

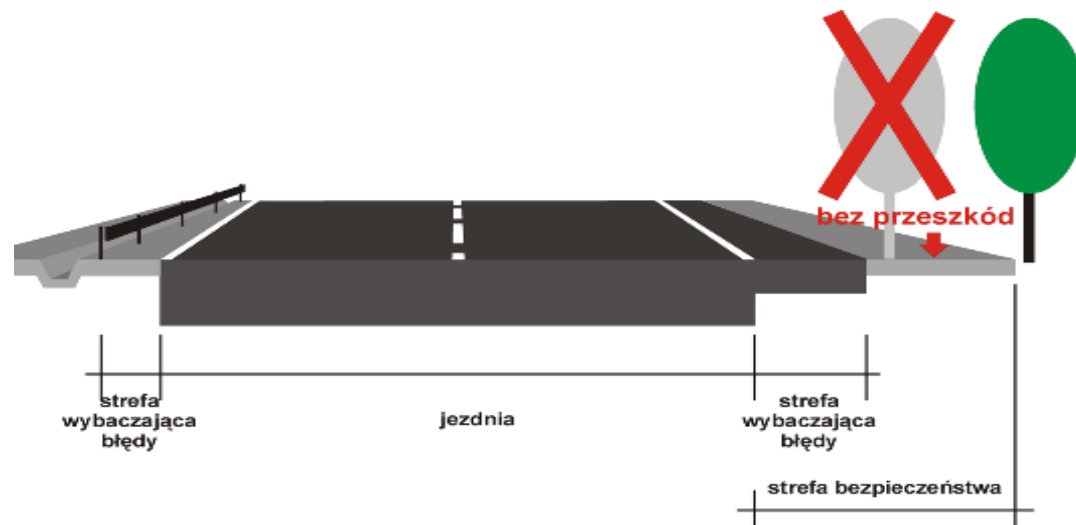
- konfliktowe i niebezpieczne skrzyżowania,
- bark rozdzielania jezdni,
- brak urządzeń skutecznej ochrony pieszych,
- twarde otoczenie drogi, w tym brak „strefy bezpieczeństwa” (wolnej od przeszkód),

➤ brak efektywnego **systemu zarządzania bezpieczeństwem**:

- ogólne przyzwolenie na łamanie prawa,
- brak skutecznej struktury zarządzania brd (np. mamy oficerów rowerowych, a nie mamy oficerów brd!)
- ograniczenie systemu automatycznego nadzoru w tym zdjęcie fotoradarów z dróg samorządowych,
- brak czytelnego i skutecznego systemu finansowania działań na rzecz bezpieczeństwa,

➤ nadal jeszcze **niska kultura bezpieczeństwa** ruchu drogowego:

- brak woli politycznej w parlamencie, rządzie i instytucjach centralnych (policja, ministerstwa),
- brak tematów związanych z brd w kampanii wyborczej (żadne ugrupowanie nie wspomina o tym),
- agresywne zachowania grupy uczestników ruchu,



# Nowe uwarunkowania i kierunki działań

Norweska interpretacja Wizji Zero to:

**zero ofiar śmiertelnych** i **zero ofiar ciężko-rannych**

Głównymi filarami są:

- etyczne zachowania uczestników,
- fakty i badania naukowe
- wspólna odpowiedzialność.

Dochodzenie do zamierzeń Wizji Zero wymaga zastosowania nowych idei i technologii uwzględniających:

1. Zachowania człowieka – użytkownika drogi
2. Nowoczesne pojazdy
3. **Infrastrukturę drogową**
4. Zarządzanie mobilnością
5. Rozwój systemu bezpieczeństwa ruchu drogowego



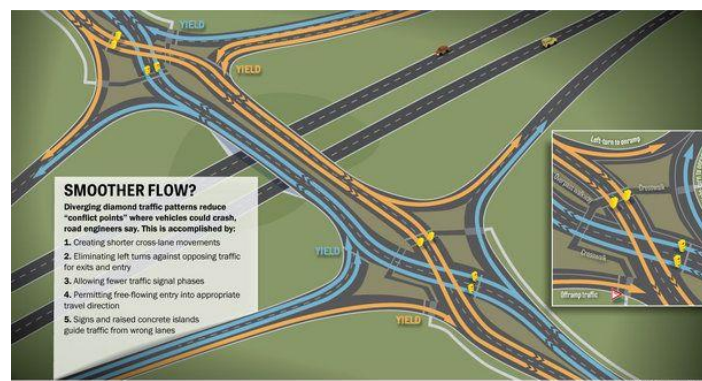
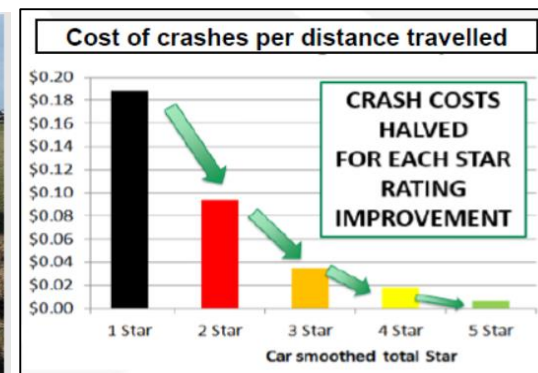
# Kierunki działań – infrastruktura drogowa

1. Eliminacja zderzeń czołowych – rozdzielenie jezdni (2+1, 2x2)
2. Eliminacja zderzeń bocznych - bezpieczne skrzyżowania (ronda, sygnalizacja)
3. Urządzenia dla niechronionych uczestników ruchu (chodniki, drogi rowerowe, przejścia dla pieszych)
4. Nowe rodzaje węzłów
5. Urządzenia bezpieczeństwa
6. Infrastruktura przyjazna autonomicznym i elektrycznym pojazdom
7. **Bezpieczna i inteligentna infrastruktura**
8. Wykorzystanie możliwości stwarzanych przez Inteligentne Systemy Transportu



*Vision Zero, Stockholm, 2017*

Rob McInerney rob.mcinerney@irap.or



# Bezpieczna i inteligentna infrastruktura

Kluczowe wyzwania i kierunki prac:

## Bezpieczna infrastruktura:

- 1) **Usprawnienie wytycznych dotyczących bezpiecznego projektowania dróg**, w tym ustalenie podstawowych standardów i przyjęcie zasad projektowania gwarantujących bezpieczeństwo, wygodę i rozpoznawalność infrastruktury (elementy drogi, chodnik, skrzyżowania, skrzyżowania), aby zminimalizować błędy użytkowników dróg.
- 2) Opracowanie i stosowanie właściwych i trwałych materiałów budowlanych oraz elementy konstrukcyjne o dużej żywotności i niskich wymaganiach utrzymaniowych gwarantujących wysokie bezpieczeństwo i wydajność.
- 3) Projektowanie i stosowanie konstrukcji i technologii utrzymania dróg minimalizujących wpływ na ruch drogowy podczas prowadzenia utrzymaniowych.





# Bezpieczna i inteligentna infrastruktura

**Kluczowe wyzwania i kierunki prac:**

## Bezpieczna infrastruktura:

- 4) Opracowanie nowe materiały i części konstrukcyjne, które będą umożliwiały funkcjonowanie na wyższym poziomie bezpieczeństwa dla użytkowników dróg, takich jak:
- powierzchnie odbijające światło (bezpieczniejsze w nocy);
  - powierzchnie pochłaniające ciepło w celu wykorzystania skanowania w podczerwieni (lepsza widoczność w nocy iw przypadku mgły);
  - kolorowe powierzchnie wspierające bezpieczne wirtualne pasy dla rowerzystów;
  - bariery bezpieczeństwa "chroniące" motocyklistów;
  - miękkie krawężniki chroniące pieszych i rowerzystów przed głową urazy;
  - znaki brajlowskie dla bezpiecznego prowadzenia niewidomych.

# Bezpieczna i inteligentna infrastruktura

**Kluczowe wyzwania i kierunki prac:**

**Inteligentne projektowanie:**

- 1) Opracowanie systemów ITS umożliwiających: zwiększanie przepustowości sieci drogowej za pomocą dedykowanych pasów, tymczasowych obwodnic, elastycznej szerokości pasa i pasów ruchu z możliwością zmiany kierunku jazdy w zależności od zapotrzebowania na oznakowanie dróg, itp.**
- 2) Opracowanie systemów umożliwiających wykorzystanie automatycznej nawigacji w pojazdach (AVG) i jej integracji z istniejącą infrastrukturą drogową.**
- 3) Opracować i wdrożyć systemy samo - diagnostyczne, czujniki i siłowniki do aktywnej kontroli konstrukcji nawierzchni i obiektów drogowych.**
- 4) Budowa i wdrażania systemów samo - diagnostycznych (czujniki i siłowniki) do aktywnej kontroli pracy konstrukcji drogowych.**



# Bezpieczna i inteligentna infrastruktura

## Inteligentna komunikacja:

Opracowanie wszechstronnych tablic zmiennej treści umożliwiających dynamiczne przekazywanie informacji o drogach, mające na celu optymalizację komunikacji z użytkownikiem drogi, poprzez przedstawienie odpowiedniego typu informacji we właściwym czasie i ograniczenie pomieszania istniejących znaków drogowych i paneli nad i wzdłuż drogi.

## Inteligentne monitorowanie

- 1) Projektowanie wielofunkcyjnych systemów monitorowania i wykrywania na drodze i w pojazdach, generujących dane w czasie rzeczywistym w celu informowania użytkowników dróg o bezpieczeństwie i wyznaczaniu trasy przejazdu, policji o przekroczeniu prędkości, bezpieczeństwie i obciążeniu osi, zarządzającym ruchem o incydentach, przepływach potoków pojazdów i rezerwach przepustowości oraz operatora utrzymującego drogę o jej stanie eksploatacyjnym i stanie konstrukcji obiektów.
- 2) Określenie wpływu systemu monitorowania in-situ i innych inteligentnych komponentów in-situ na ogólną wydajność konstrukcji nawierzchni oraz na techniki konserwacji i zarządzania.
- 3) We współpracy z przemysłem motoryzacyjnym należy opracować czujniki w pojazdach, które są będą mogły wykryć stan nawierzchni dróg w czasie rzeczywistym.

# Założenia do Wytycznych zintegrowanego planowania sieci drogowej

# Problemy i dylematy

- W wyniku reformy administracyjnej z 1999 roku dokonano zmian w kategoryzacji dróg bez przeprowadzenia weryfikacji rzeczywistej roli dróg w sieci drogowej
- Kategoria drogi często powiązana z poziomem instytucji zarządzającej drogami zamiast z funkcją połączenia pomiędzy ośrodkami osadniczymi

**Jak identyfikować priorytetowe działania inwestycyjne i utrzymaniowe?**

- Dla większości dróg samorządowych, klasa rzeczywista drogi jest niższa od klasy nominalnej

**Czy nadal utrzymywać pozorną klasyfikację techniczną sieci?**

- Klasa drogi i przypisane jej parametry nie wymuszają kształtowania drogi w dostosowaniu do cech użytkowników i funkcji otoczenia, zwłaszcza w obszarach zabudowanych

**Jak zapewnić użytkowanie drogi zgodnie z jej przeznaczeniem?**

**jak zapewnić cechy drogi „samowyjaśniającej”?**

- O jakości projektowanego połączenia nie decyduje podstawowa miara tego połączenia – czas podróży (czas dostępności)

**Jak dobierać parametry drogi, jaki jest cel funkcjonalny?**

# Cele

## Cel główny

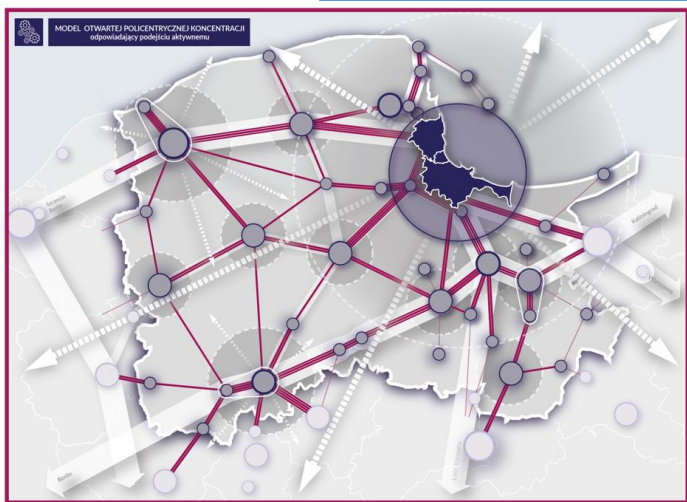
- **ujednoczenie zasad kształtowania struktury funkcjonalnej i technicznej sieci drogowej na etapie planowania rozwoju sieci drogowej w dostosowaniu do funkcji drogi i jej otoczenia, rzeczywistych zachowań uczestników ruchu i integracji z innymi sieciami transportowymi**

## Cele szczegółowe

- **zapewnienie pożądanych warunków dostępności ośrodków osadniczych różnej rangi i nieruchomości będących znaczącym generatorem ruchu,**
- **zróżnicowanie funkcji połączeń w sieci drogowej w dostosowaniu do rzeczywistej i podstawowej roli powiązań pomiędzy ośrodkami osadniczymi i obiektami ruchotwórczymi**
- **tworzenie planistycznych warunków dla projektowania „drogi samowytłumaczającej”,**
- **tworzenie warunków dla racjonalnego zarządzania utrzymaniem i rozwojem sieci, w tym wskazywania priorytetów w działaniach polegających na przebudowie, rozbudowie i remoncie istniejącej drogi**
- **integracja planowania struktury sieci podsystemów ruchu drogowego (samochodowego, transportu zbiorowego, rowerowego i pieszego)**

# Klasyfikacja węzłów sieci połączeń transportowych

Typ jednostki	Elementy zagospodarowania przestrzennego		Symbol
jednostka osadnicza z funkcją ośrodka	obszary funkcjonalne miast wojewódzkich	obszary metropolitalne	OM
	duże ośrodki	miasta - stolice województwa	OP
	średnie ośrodki	miasta - stolice powiatów (d. stolice województw)	OR
	podstawowe ośrodki	miasta - stolice powiatów, duże wsie - gminy wiejskie duże dzielnice	OL
jednostka osadnicza bez funkcji ośrodka		małe wsie, osiedla	WO
nieruchomości	węzłowe obiekty transportowe	krajowe węzły transportowe (porty, terminale, dworce)	TK
		regionalne i metropolitalne węzły transportowe (porty, terminale, dworce)	TR
		lokalne węzły transportowe (porty, terminale, dworce)	LR
	obiekty handlu i usług	duże centra handlowe i usługowe	CH
	Nieruchomość zwykła	działki, obiekty, grunty rolne	NZ



# Funkcjonalne poziomy połączeń w sieci

Poziom ważności połączenia	Typ połączenia						
I	międzynarodowe, międzymetropolitalne						
II	międzyregionalne (krajowe)						
III	regionalne						
IV	ponadlokalne (subregionalne)						
V	lokalne (miejscowe)						
		Poziomy funkcjonalne połączeń	Elementy zagospodarowania przestrzennego				
			OM	OP, TK	OR, TR	OL, LR, CH	WO, NZ
Elementy zagospodarowania przestrzennego	OM	I	II	-	-	-	
	OP, TK	II	II	III	-	-	
	OR, TR	-	III	III	IV	-	
	OL,LR , CH	-	-	IV	IV	V	
	WO, NZ	-	-	-	V	V	



# Czas podróży jako podstawowy parametr jakościowy połączenia w sieci

przykład niemiecki

*Czas podróży z obszaru mieszkaniowego do ośrodka*

Typ ośrodka	Czas podróży [min]	
	Samochód indywidualny	Transport zbiorowy
Ośrodek podstawowy OL	$\leq 20$	$\leq 20$
Ośrodek średni OR	$\leq 30$	$\leq 45$
Ośrodek duży OP	$\leq 60$	$\leq 90$

*Czas podróży pomiędzy ośrodkami tej samej rangi*

Ośrodek	Czas podróży [min]	
	Samochód indywidualny	Transport zbiorowy
Ośrodek podstawowy OL	$\leq 25$	$\leq 40$
Ośrodek średni OR	$\leq 45$	$\leq 65$
Ośrodek duży OP	$\leq 120$	$\leq 150$
Obszar metropolitalny OM	$\leq 180$	$\leq 180$

# Podkategorie dróg w funkcji poziomu ważności połączenia

Kategoria drogi	Poziom ważności połączenia	Opis	Podkategoria drogi
krajowe K	I	sieć TENT (bazowa i komplementarna)	K1
	II	łączą bezpośrednio stolicy województw dojazdy do TK	K2
	III	pozostałe drogi krajowe dojazdy do TK, TR	K3
wojewódzkie W	III	łączą bezpośrednio stolicy powiatów dojazdy do TK, TR	W1
	III	połączenie alternatywne dojazdy do TR	W2
	IV, V	Pozostałe drogi wojewódzkie dojazdy do TR	W3
powiatowe P	IV	łączą bezpośrednio stolicy gmin dojazdy do OL, LR, CH	P1
	V	pozostałe drogi powiatowe	P2
gminne G	IV	łączą wsie i osiedla	G1
	V	dojazdy do WO, NZ	G2

*Przykład woj. pomorskiego*



# Powiązania podkategorii i klas dróg

*Obecnie*

Kategoria drogi	Klasa drogi
Krajowa	A, S, GP
Wojewódzka	GP, G
Powiatowa	GP, G, Z
Gminna	GP, G, Z, L, D

*Propozycja*

Podkategoria drogi	Klasa drogi
K1	A, S
K2	S, GP
K3	GP, G
W1	G
W2	G, Z
W3	Z
P1	Z, L
P2	L
G1	L
G2	D

# Podklasy dróg

## w funkcji położenia względem obszarów zabudowy

Klasa drogi	Podklasa	Symbol	Liczba przekrojów standardowych
A	autostrada	A	1
S	ekspresowa zamiejska	SZ	1
	ekspresowa miejska*	SM	1
GP	główna o ruchu przyspieszonym zamiejska	GPZ	1
	główna o ruchu przyspieszonym tranzytowa**	GPT	1
	główna o ruchu przyspieszonym miejska	GPM	1
G	główna zamiejska	GZ	1
	główna tranzytowa	GT	1
	główna miejska	GM	1
Z	zbiorcza zamiejska	ZZ	1
	zbiorcza miejska	ZM	1
L	lokalna zamiejska	LZ	1
	lokalna miejska	LM	6
D	dojazdowa zamiejska	DZ	1
	dojazdowa miejska	DM	2

\* Droga miejska umownie droga w terenie o intensywnej zabudowie zabudowy

\*\* Droga tranzytowa umownie droga podmiejska lub miejska o małej obsłudze terenów przyległych

# Przekroje standardowe dla miejskich dróg klasy L i D

Podklasa drogi	Przekrój standardowy	Symbol
LM	ulica handlowa (sklepowa)	LM <sub>h</sub>
	ulica przemysłowa	LM <sub>p</sub>
	ulica komercyjna	LM <sub>k</sub>
	ulica osiedlowa	LM <sub>o</sub>
	ulica mieszkaniowa	LM <sub>m</sub>
	ulica wiejska	LM <sub>w</sub>
DM	ulica handlowa	DM <sub>h</sub>
	ulica mieszkaniowa	DM <sub>m</sub>

*Czynniki wpływające na charakter ulicy:*

- *funkcja zabudowy*
- *rodzaj działalności gospodarczej*

*Czynniki wpływające na szerokości ulicy:*

- *natężenie ruchu*
- *prędkość dopuszczalna*
- *linie autobusowe*
- *linie tramwajowe*
- *chodniki*
- *drogi rowerowe*
- *parkowanie*

## Wnioski i rekomendacje

1. Efektywność działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego jest wypadkową wielu czynników. Aktualny stan wiedzy naukowej oraz doświadczenia państw o wysokim poziomie bezpieczeństwa wskazują, że optymalny efekt jest możliwy do osiągnięcia poprzez zastosowanie **ambitnej wizji i podejścia systemowego** do realizacji jej założeń. Podstawowe zasady takiego podejścia wskazują na kluczową rolę precyzyjnie zdefiniowanej, **jasnej filozofii działania - opartej o naukowe podstawy, a nie o mity i obiegowe opinie**.
2. Mimo wielu prowadzonych działań programowych **realizacja celów NRSP 2020 jest zagrożona**, gdyż dotychczasowe rezultaty są mniejsze od oczekiwanych: tempo zmniejszania liczby ofiar śmiertelnych jest znacznie mniejsze od oczekiwanego, a tempo zmniejszania liczby ofiar ciężko – rannych jest bardzo małe, prawie niezauważalne.
3. Mankamenty obecnej klasyfikacji dróg publicznych nie sprzyjają właściwemu procesowi projektowania i utrzymania drogi, zwłaszcza w aspekcie bezpieczeństwa ruchu. Przy zachowaniu obecnego, zasadniczego podziału na kategorie i klasy rekomenduje się wprowadzenie **podkategorii i podklas** oraz przekrojów **standardowych** uwzględniających funkcje otoczenia drogi, co pozwoli na większe zróżnicowanie parametrów projektowych.





**Dziękujemy za uwagę**

***[kjamroz@pg.edu.pl](mailto:kjamroz@pg.edu.pl)***

***[michal@pg.edu.pl](mailto:michal@pg.edu.pl)***