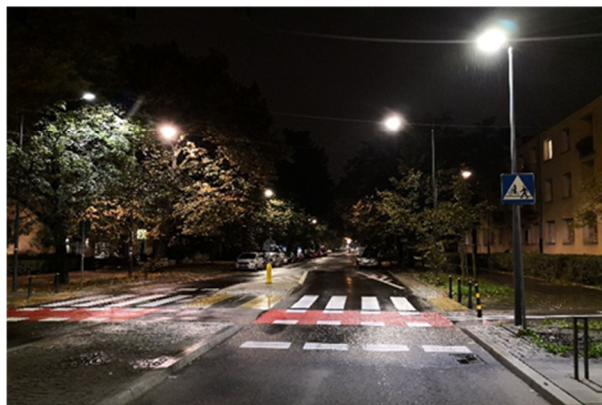




## ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH

ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa, tel. 22 55 89 000, faks 22 620 06 08  
kancelaria@zdm.waw.pl, www.zdm.waw.pl, www.facebook.pl/zdm.warszawa

# KLASYFIKACJA ODCINKÓW DRÓG ZE WZGLĘDU NA KONCENTRACJĘ WYPADKÓW ŚMIERTELNYCH ORAZ ZE WZGLĘDU NA BEZPIECZEŃSTWO SIECI DROGOWEJ DLA SIECI TEN-T W WARSZAWIE ZA LATA 2016 - 2018



### Autorzy:

Daniel Gajewski

Teresa Ptasińska

Opracowano w Wydziale Strategii i Rozwoju – Zespół ds. Badań Ruchu

Warszawa, marzec 2019

# SPIS TREŚCI

<b>1. Cel opracowania</b>	<b>1</b>
<b>2. Wstęp</b>	<b>1</b>
<b>3. Analiza BRD na sieci ulic Warszawy</b>	<b>2</b>
<b>4. Klasyfikacja odcinków dróg krajowych (sieć TEN-T)</b>	<b>12</b>
<b>5. Metody klasyfikacji odcinków dróg ze względu na ryzyko indywidualne</b>	<b>13</b>
<b>6. Metody klasyfikacji odcinków dróg ze względu na ryzyko społeczne</b>	<b>14</b>
<b>7. Klasyfikacja dróg krajowych należących do sieci TEN-T w obszarze m. st. Warszawy</b>	<b>19</b>
<b>8. Literatura</b>	<b>25</b>
<b>9. Załączniki - mapy</b>	<b>26</b>

## 1. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie klasyfikacji odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej TEN-T w Warszawie w latach 2016 – 2018 (zwanej dalej klasyfikacją) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 roku *w sprawie dokonywania klasyfikacji odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej* (Dz.U 2015, poz. 1845). Zakres prac obejmuje również analizę wypadków i ich ofiar, rodzajów zdarzeń oraz przyczyn wypadków na podstawie systemu WYPADKI 2012 za lata 2016 - 2018.

## 2. Wstęp

Wykonanie klasyfikacji odcinków dróg wymaga dostępu do zasobu danych o sieci dróg, stanie BRD i o natężeniu ruchu.

Od 1994 roku ZDM prowadzi lokalną bazę danych o zdarzeniach drogowych, w której dane gromadzi, przetwarza i wykonuje różnego rodzaju analizy statystyczne i przestrzenne z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego, niezbędne w działalności zarządu drogi i organu zarządzającego ruchem. Dane o zdarzeniach drogowych są pozyskiwane w ścisłej współpracy z Wydziałem Ruchu Drogowego Komendy Stołecznej Policji. Zakres informacji zawartych w bazie BRD jest zbliżony do zakresu informacji opisanych w policyjnej Karcie Zdarzenia Drogowego.

Od drugiej połowy lat 90-tych ZDM systematycznie wykonuje pomiary ruchu metodą automatyczną przy zastosowaniu Systemu APR ZDM składającego się z ponad 220 stacji pomiarowych rozmieszczonych na ekranach i kordonach Warszawy. Dane o ruchu są przetwarzane i analizowane pod kątem zmiany natężeń, struktury rodzajowej ruchu oraz prędkości chwilowych pojazdów. Dane z Systemu APR są wykorzystywane do zasilania Modelu Transportowego Aglomeracji Warszawskiej (MTAW 2016) obsługiwane za pomocą programu Visum. Program Visum jest wykorzystywany do analiz transportowych komunikacji indywidualnej od 1999 roku.

Wspomniane wyżej badania są odpowiedzią na potrzeby m.st. Warszawy związane z rozwojem miasta, wynikające z monitorowania stanu BRD, rozwoju sieci dróg, a także zmian wprowadzanych w ustawodawstwie. Przyczynkiem do wykonania niniejszej klasyfikacji są zapisy Ustawy o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 art. 24m i szczegółowe Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 roku (poz. 1845).

### 3. Analiza BRD na sieci ulic Warszawy za lata 2016 – 2018

#### 1. Liczba wypadków i koszty wypadków

W latach 2016 – 2018 na obszarze m.st. Warszawy zarejestrowano 3163 wypadki, w których było 3740 ofiar, w tym:

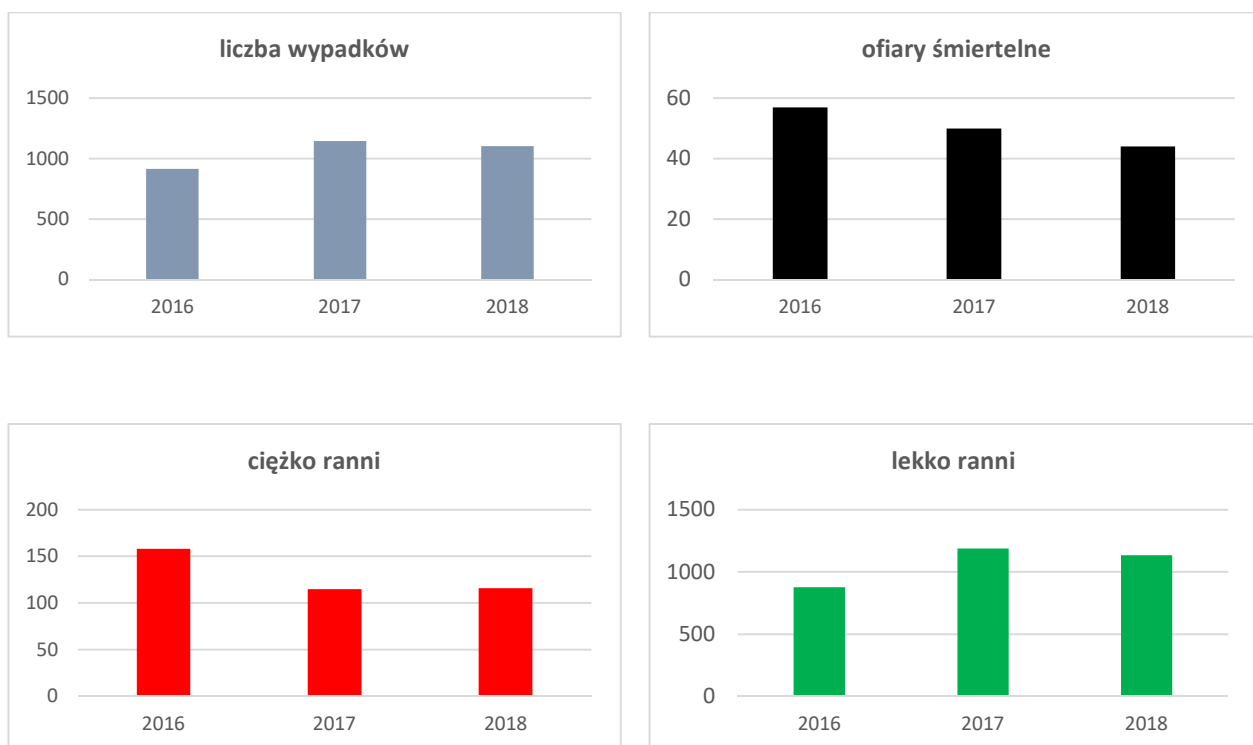
- 3200 osób lekko rannych,
- 389 osób ciężko rannych
- 151 ofiar śmiertelnych.

W obecnym okresie obliczeniowym utrzymuje się tendencja spadkowa liczby osób ciężko rannych i liczby ofiar śmiertelnych. W 2017 r. nastąpił przejściowy wzrost liczby wypadków i liczby osób lekko rannych.

Rozkład liczby wypadków i liczby ofiar poszczególnych latach przedstawiono w tabeli 3.1 i na wykresie 3.1.

rok	liczba wypadków	lekko ranni	ciężko ranni	ofiary śmiertelne	ofiary ogółem	koszty (mln zł/3 lata)
2016	914	876	158	57	1091	528
2017	1145	1189	115	50	1354	428
2018	1104	1135	116	44	1295	415
<b>suma</b>	<b>3163</b>	<b>3200</b>	<b>389</b>	<b>151</b>	<b>3740</b>	<b>1371</b>

Tablica 3.1 Zestawienie danych o wypadkach i skutkach wypadków w Warszawie w latach 2016 - 2018

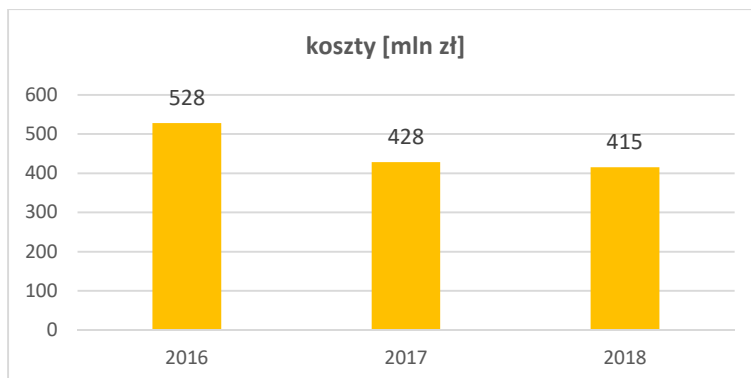


Wykres 3.1 Zestawienie danych o wypadkach i skutkach wypadków w Warszawie w latach 2016 – 2018



W latach 2016 – 2018 koszty wypadków drogowych w Warszawie wyniosły 1,37 mld zł. Zdarzenia w 2016 roku pochłonęły ponad 500 mln zł (38,5%), w 2017 i 2018 roku ponad 400 mln (odpowiednio 31% i 30%).

W porównaniu z danymi za lata 2013-2015 (3283 wypadki, koszt ogółem 1,62 mld zł) nastąpiła dalsza redukcja liczby wypadków i ich kosztów.



Wykres 3.2 Zestawienie danych o kosztach wypadków drogowych w Warszawie w latach 2016 – 2018

## 2. Wskaźniki ciężkości wypadków

W czasie ostatnich 3 lat można zaobserwować malejący trend wskaźnika ciężkości ofiar na 100 wypadków w odniesieniu do ofiar ciężko rannych i ofiar śmiertelnych. W 2017 i 2018 roku wskaźniki te utrzymują się na bardzo zbliżonym poziomie.

Wzrósł wskaźnik ofiar lekko rannych na 100 wypadków. Wynika to z faktu, że w latach 2017 i 2018 zwiększyła się zdecydowanie liczba wypadków, w których były co najmniej 2 lub 3 ofiary.

rok	wskaźniki ciężkości		
	liczba ofiar lekko rannych / 100 wypadków	liczba ofiar ciężko rannych / 100 wypadków	liczba ofiar śmiertelnych / 100 wypadków
2016	95,8	17,3	6,2
2017	103,8	10,0	4,4
2018	102,8	10,5	4,0

Tablica 3.2 Zestawienie wskaźników ciężkości ofiar wypadków drogowych w latach 2016 – 2018

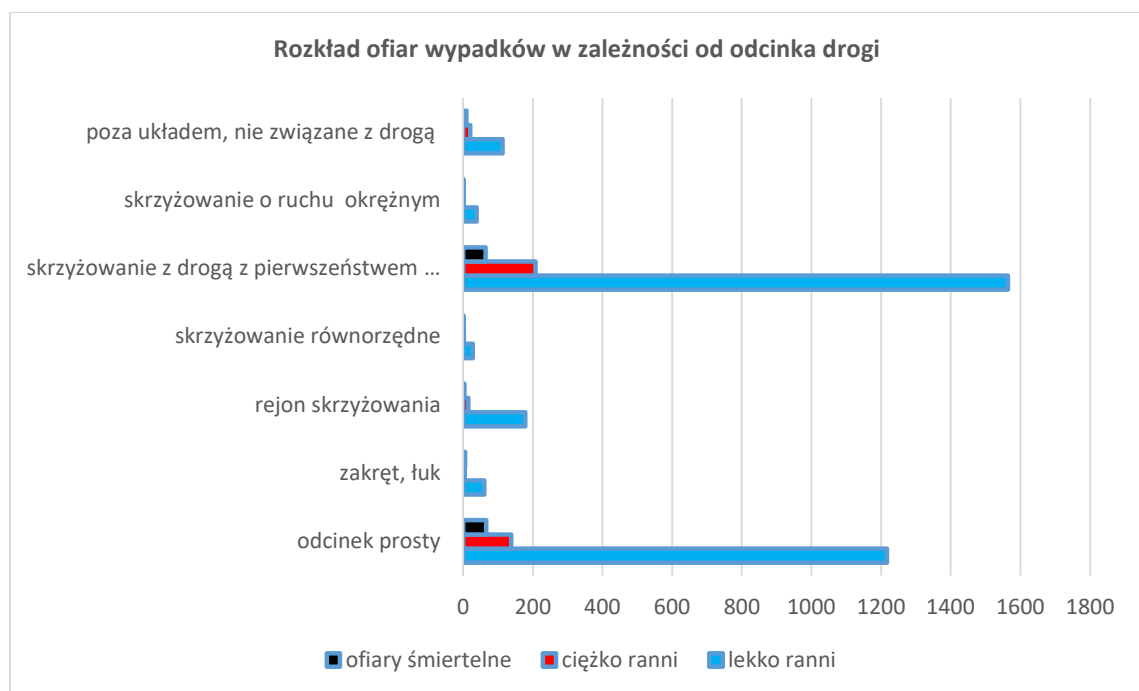
## 3. Analiza okoliczności powstawania wypadków

Najbardziej niebezpieczne miejsca na sieci dróg to skrzyżowania z drogą z pierwszeństwem przejazdu i odcinki proste. W analizowanym okresie czasu na tych najbardziej zagrożonych fragmentach dróg zdarzyło się: 2735 wypadków (86% liczby wypadków ogółem), w których było 3257 poszkodowanych, w tym: 130 ofiar śmiertelnych (86%), 345 osób ciężko rannych (89%) i 2781 osób lekko rannych (87%). Szczegółowy rozkład wypadków i skutków wypadków podano w tablicy 3.3.

rodzaj zdarzenia	wypadki		ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
odcinek prosty	1205	38,1	1217	8,0	138	35,5	66	43,7	1421	38,0
zakręt, łuk	58	1,8	61	1,9	5	1,3	6	4,0	72	1,9
rejon skrzyżowania	175	5,5	178	5,6	15	3,9	4	2,6	197	5,3
skrzyżowanie równorzędne	24	0,8	28	0,9	2	0,5	1	0,7	31	0,8
skrzyżowanie z drogą z pierwszeństwem przejazdu	1530	48,4	1564	48,9	208	53,4	64	42,4	1836	49,1
skrzyżowanie o ruchu okrężnym	36	1,1	39	1,2	1	0,3	1	0,7	41	1,1
poza układem, nie związane z drogą	135	4,3	113	3,5	20	5,1	9	5,9	142	3,8
<b>suma</b>	<b>3163</b>	<b>100</b>	<b>3200</b>	<b>100</b>	<b>389</b>	<b>100</b>	<b>151</b>	<b>100</b>	<b>3740</b>	<b>100</b>

Tablica 3.3 Rozkład wypadków i skutków wypadków w latach 2016 – 2018 wg miejsca wypadku na drodze

Najmniej wypadków zdarzyło się na skrzyżowaniach równorzędnych, które można zidentyfikować jako najbardziej bezpieczne elementy dróg. Należy pamiętać przy tym, że rozwiązania takie stosuje się najczęściej poza układem dróg podstawowych i przy niewielkich natężeniach ruchu. Na skrzyżowaniach tych odnotowano: 24 wypadki, 31 ofiar, w tym: 28 osób rannych, 2 osoby ciężko ranne i 1 ofiarę śmiertelną. Rozkład ofiar wypadków w zależności od miejsca na drodze pokazano na Wykresie 3.3.



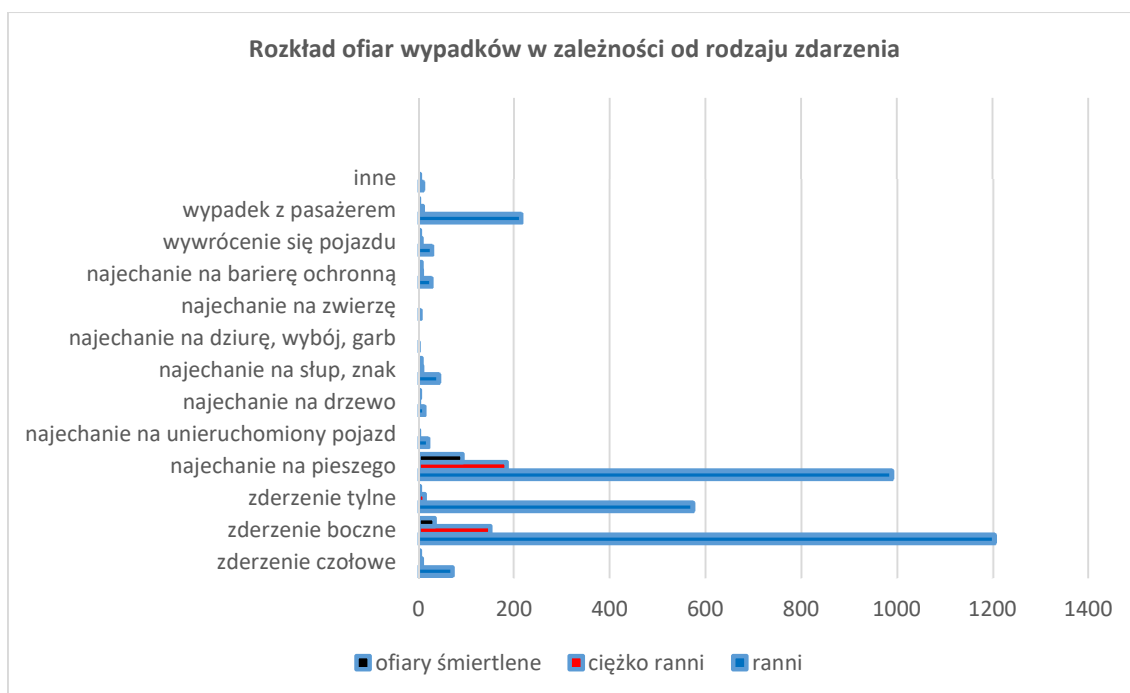
Wykres 3.3 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 w zależności od miejsca wypadku na sieci dróg

Największą grupą wypadków są najechania na pieszych, które stanowią 37,5% ogółu zdarzeń i generują 33,8% wszystkich ofiar, w tym najwięcej ofiar ciężko rannych – 47,3% i najwięcej ofiar śmiertelnych – aż 60,9%. Drugim co do wielkości rodzajem zdarzeń drogowych są zderzenia boczne pojazdów, które stanowią 36,1% ogółu wypadków i generują 37,1% ofiar, w tym: 38,6% osób ciężko rannych, 22,5% ofiar śmiertelnych i najwięcej ofiar lekko rannych – 37,6%.

Trzecim w kolejności problemem są zderzenia tylne pojazdów (13,8% wypadków, 3,3% ofiar ciężko rannych i 2% ofiar śmiertelnych). W stosunku do poprzedniego okresu obliczeniowego nastąpił wzrost liczby wypadków z pasażerem (5,8% wypadków, 6,7% osób rannych i 2,3% ofiar ciężko rannych, 1 ofiara śmiertelna). Wypadki te dotyczą zdarzeń z udziałem pojazdów komunikacji miejskiej. Szczegółowy rozkład wypadków wg rodzaju zdarzenia podano w tabeli 3.4 i na wykresie 3.4.

rodzaj zdarzenia	wypadki		ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
zderzenie czołowe	61	1,9	72	2,3	7	1,8	3	2,0	82	2,2
zderzenie boczne	1143	36,1	1202	37,6	150	38,6	34	22,5	1386	37,1
zderzenie tylne	435	13,8	573	17,9	13	3,3	3	2,0	589	15,7
najeżdżenie na pieszego	1187	37,5	988	30,9	184	47,3	92	60,9	1264	33,8
najeżdżenie na unieruchomiony pojazd	21	0,7	21	0,7	1	0,3	0	0,0	22	0,6
najeżdżenie na drzewo	14	0,4	13	0,4	1	0,3	3	2,0	17	0,4
najeżdżenie na słup, znak	39	1,2	43	1,3	8	2,1	6	3,9	57	1,5
najeżdżenie na dziurę, wybój, garb	1	0,1	1		0	0,0	0	0,0	1	0,1
najeżdżenie na zwierzę	4	0,2	5	0,2	0	0,0	0	0,0	5	0,2
najeżdżenie na barierę ochronną	30	0,9	28	0,8	7	1,8	6	3,9	41	1,1
wywrócenie się pojazdu	35	1,1	29	0,9	6	1,5	3	2,0	38	1,0
wypadek z pasażerem	182	5,8	215	6,7	9	2,3	1	0,8	225	6,0
inne	11	0,3	10	0,3	3	0,7	0	0,0	13	0,3
<b>suma</b>	<b>3163</b>	<b>100</b>	<b>3200</b>	<b>100</b>	<b>389</b>	<b>100</b>	<b>151</b>	<b>100</b>	<b>3740</b>	<b>100</b>

Tablica 3.4 Rozkład wypadków i skutków wypadków w latach 2016 – 2018 wg rodzaju wypadku



Wykres 3.4 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 w zależności od miejsca wypadku na drodze

Sprawcami większości wypadków w latach 2016 – 2018 byli kierujący pojazdami. Kierowcy odpowiadają aż za 90,7% wypadków ogółem i 91,6% ofiar, w tym: 92,9% osób rannych, 88,7% ciężko rannych i 70,9% ofiar śmiertelnych. W porównaniu z poprzednim okresem obliczeniowym wzrósł udział procentowy kierowców jako sprawców wypadków.

sprawcy wypadków	wypadki		ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
kierowcy	2869	90,7	2972	92,9	345	88,7	107	70,9	3424	91,6
piesi	277	8,8	210	6,6	43	11,0	44	29,1	297	7,9
inne przyczyny	17	0,5	18	0,5	1	0,3	0	0,0	19	0,5
<b>suma</b>	<b>3163</b>	<b>100</b>	<b>3200</b>	<b>100</b>	<b>389</b>	<b>100</b>	<b>151</b>	<b>100</b>	<b>3740</b>	<b>100</b>

Tablica 3.5 Rozkład wypadków i ich skutków w latach 2016 – 2018 z uwagi na sprawcę wypadków

Szczegółowy rozkład wypadków i skutków wypadków spowodowanych przez kierujących pojazdami podano w tablicy 3.6.

przyczyny wypadków	wypadki		ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
nieudzielenie pierwszeństwa pieszemu	763	26,6	668	22,5	111	32,3	33	30,8	817	23,9
nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu	679	23,6	727	24,5	89	25,9	17	15,9	833	24,3
niedostosowanie prędkości do warunków ruchu	443	15,4	538	18,1	40	11,6	26	24,3	604	17,6
nieprawidłowa zmiana pasa ruchu	258	8,9	264	8,9	32	9,3	2	1,9	298	8,7
niezachowanie bezpiecznej odległości m. pojazdami	139	4,8	186	6,3	4	1,2	1	0,9	191	5,6
wjazd przy czerwonym świetle	127	4,4	161	5,4	10	2,9	6	5,6	177	5,2
nieprawidłowe cofanie	105	3,6	80	2,7	16	4,6	11	10,3	107	3,1
nieprawidłowe przejeżdżanie przejazdów dla rowerów	105	3,6	89	3,0	14	4,1	2	1,9	105	3,0
nieustalone	59	2,0	57	1,9	7	2,0	4	3,7	68	2,0
gwałtowne hamowanie	41	1,4	52	1,7	5	1,4	1	0,9	58	1,7
nieprawidłowe skręcanie	38	1,3	36	1,2	4	1,2	1	0,9	41	1,2
nieprawidłowe wyprzedzanie	34	1,2	33	1,1	4	1,2	1	0,9	38	1,1
nieprawidłowe wymijanie	25	1,1	27	0,9	0	0,0	1	0,9	28	0,8
nieprawidłowe zawracanie	18	0,9	17	0,6	6	1,7	1	0,9	24	
nieprawidłowe przejeżdżanie przejść dla pieszych	17	0,7	15	0,5	3	0,6	0	0,0	18	0,5
nieprawidłowe omijanie	9	0,3	9	0,3	0	0,0	0	0,0	9	0,3
nieprzestrzeganie innych znaków i sygnałów	7	0,2	11	0,4	0	0,0	0	0,0	11	0,3
zmęczenie, zaśnięcie	1	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0
nieprawidłowe zatrzymanie, postój	1	0,0	1	0,0	0	1,0	0	0,0	1	0,0
<b>suma</b>	<b>2869</b>	<b>100</b>	<b>2972</b>	<b>100</b>	<b>345</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>3424</b>	<b>100</b>

Tablica 3.6 Rozkład wypadków i skutków wypadków w latach 2016 – 2018 wg przyczyn z uwagi na winę kierujących pojazdami

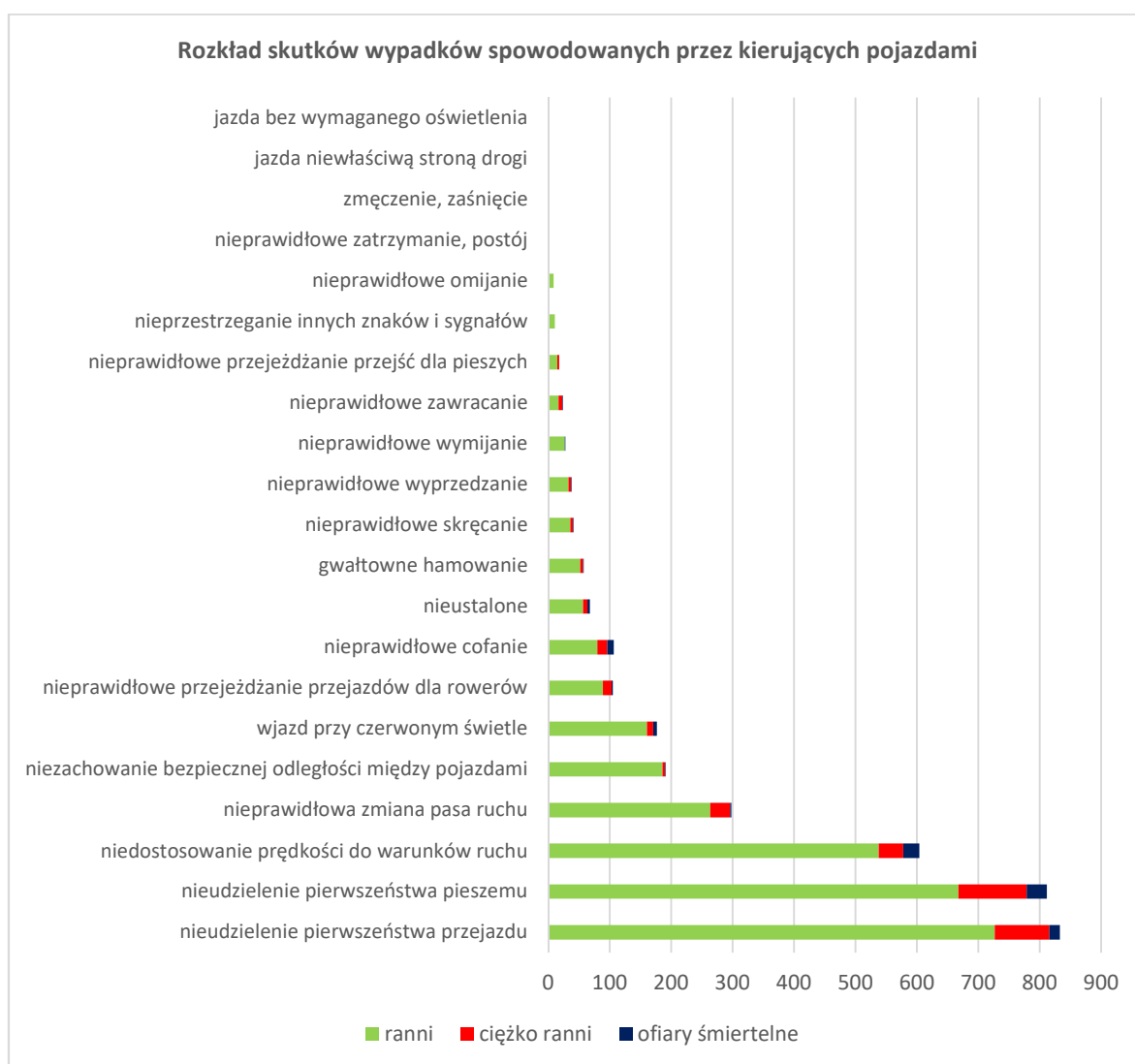
Główne przyczyny wypadków spowodowanych przez kierujących pojazdami to:

- nieudzielenie pierwszeństwa pieszemu,
- nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu,
- niedostosowanie prędkości do warunków ruchu.

Wypadki z tych przyczyn stanowią 66% liczby wypadków spowodowanych przez kierujących pojazdami i generują 66% osób rannych, 70% osób ciężko rannych i 71% ofiar śmiertelnych.

Nieprawidłowe manewry na jezdni (nieprawidłowa zmiana pasa ruchu, niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami) oraz nieprawidłowe cofanie i wjazd przy czerwonym świetle były przyczyną 22% wypadków, w których było 23% ofiar, w tym: 23% ofiar lekko rannych, 20% ofiar ciężko rannych i 19% ofiar śmiertelnych.

W odniesieniu do niechronionych uczestników ruchu (piesi i rowerzyści) przyczynę wypadku po stronie kierowców samochodów wskazano w odniesieniu do 885 wypadków (31%), 772 osób rannych (26%), 125 ciężko rannych (37%) i 35 ofiar śmiertelnych (33%).



Wykres 3.5 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 wg przyczyn z uwagi na winę kierujących pojazdami

Najczęstsze przyczyny wypadków spowodowanych przez pieszych to:

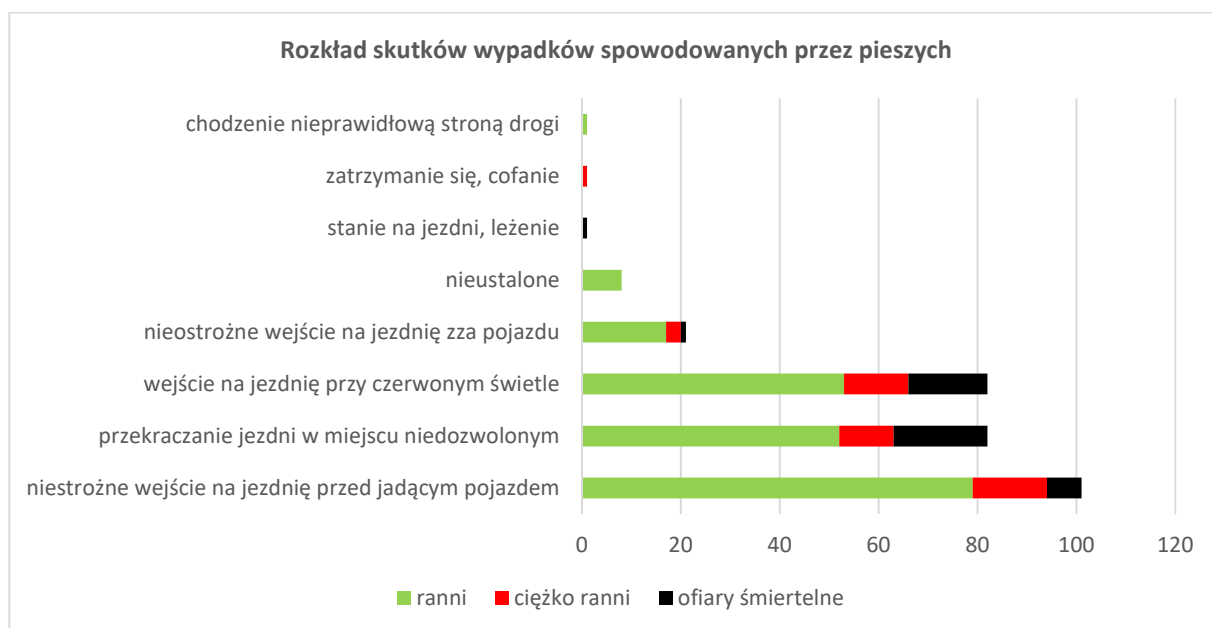
- nieostrożne wejście przed jadącym pojazdem,
- przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym,
- wejście na jezdnię przy czerwonym świetle.

Wypadki z wyżej wymienionych przyczyn stanowią 89% wypadków spowodowanych przez pieszych, generują 89% ofiar, w tym: 88% lekko rannych, 91% ciężko rannych i 95% ofiar śmiertelnych.

Szczegółowy rozkład wypadków i skutków wypadków, spowodowanych przez kierujących pojazdami, podano w tabeli 3.7 i na wykresie 3.6.

przyczyny wypadków	wypadki		ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
nieostrożne wejście na jezdnię przed nadjeżdżającym pojazdem	97	35,0	79	37,6	15	34,9	7	15,9	101	34,0
przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym	77	27,8	52	24,8	11	25,6	19	43,2	82	27,6
wejście na jezdnię przy czerwonym świetle	73	26,3	53	25,2	13	30,2	16	36,3	82	27,6
nieostrożne wejście na jezdnię z za pojazdu	20	7,2	17	8,1	3	7,0	1	2,3	21	7,2
nieustalone	7	2,5	8	3,8	0	0,0	0	0,0	8	2,7
stanie na jezdni, leżenie	1	0,4	0	0,0	0	0,0	1	2,3	1	0,3
zatrzymanie się, cofanie	1	0,4	0	0,0	1	2,3	0	0,0	1	0,3
chodzenie nieprawidłową stroną drogi	1	0,4	1	0,5	0	0,0	0	0,0	1	0,3
<b>suma</b>	<b>277</b>	<b>100</b>	<b>210</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>297</b>	<b>100</b>

Tablica 3.7 Rozkład wypadków i skutków wypadków w latach 2016 – 2018 wg przyczyn z uwagi na winę pieszego



Wykres 3.6 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 wg przyczyn z uwagi na winę pieszego

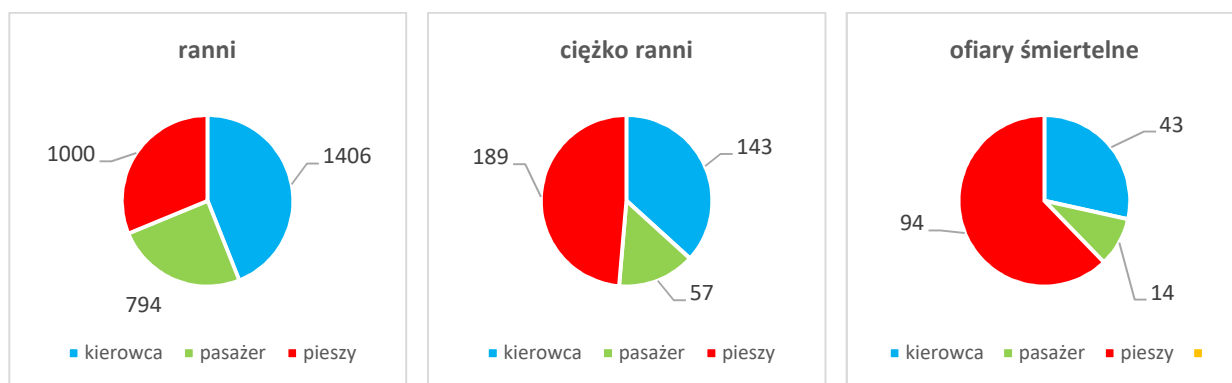
#### 4. Ofiary wypadków

W latach 2016 – 2018 największą grupę wśród ofiar śmiertelnych stanowią piesi – 94 osoby, 63% ofiar śmiertelnych ogółem, a także największą grupę wśród osób ciężko rannych – 189 osób, 48% ofiar ciężko rannych.

Wśród ofiar lekko rannych najliczniejszą grupą są kierujący pojazdami – 1406 osób, co stanowi 44%. Szczegółowy rozkład wypadków i skutków wypadków w zależności od roli uczestników ruchu podano w tabelicy 3.8 oraz na wykresie 3.7.

rola	ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
kierowca	1406	44	143	37	43	28	1592	43
pasażer	794	25	57	15	14	9	865	23
pieszy	1000	31	189	48	94	63	1283	34
<b>suma</b>	<b>3200</b>	<b>100</b>	<b>389</b>	<b>100</b>	<b>151</b>	<b>100</b>	<b>3740</b>	<b>100</b>

Tablica 3.8 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 wg ich roli i stopnia ciężkości obrażeń



Wykres 3.7 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 wg ich roli i stopnia ciężkości obrażeń

Najliczniejszą grupę wśród ofiar śmiertelnych stanowią osoby w wieku senioralnym tj. w wieku powyżej 66 lat (43%), udział ten zwiększa się wraz z pogłębianiem się wieku, oraz osoby w czasie dużej aktywności życiowej 26-45 lat (26%). Prawie dwukrotnie częściej ofiarami śmiertelnymi są mężczyźni niż kobiety.

Wśród dzieci w wieku 0-14 odnotowano 4 ofiary śmiertelne, w tym:

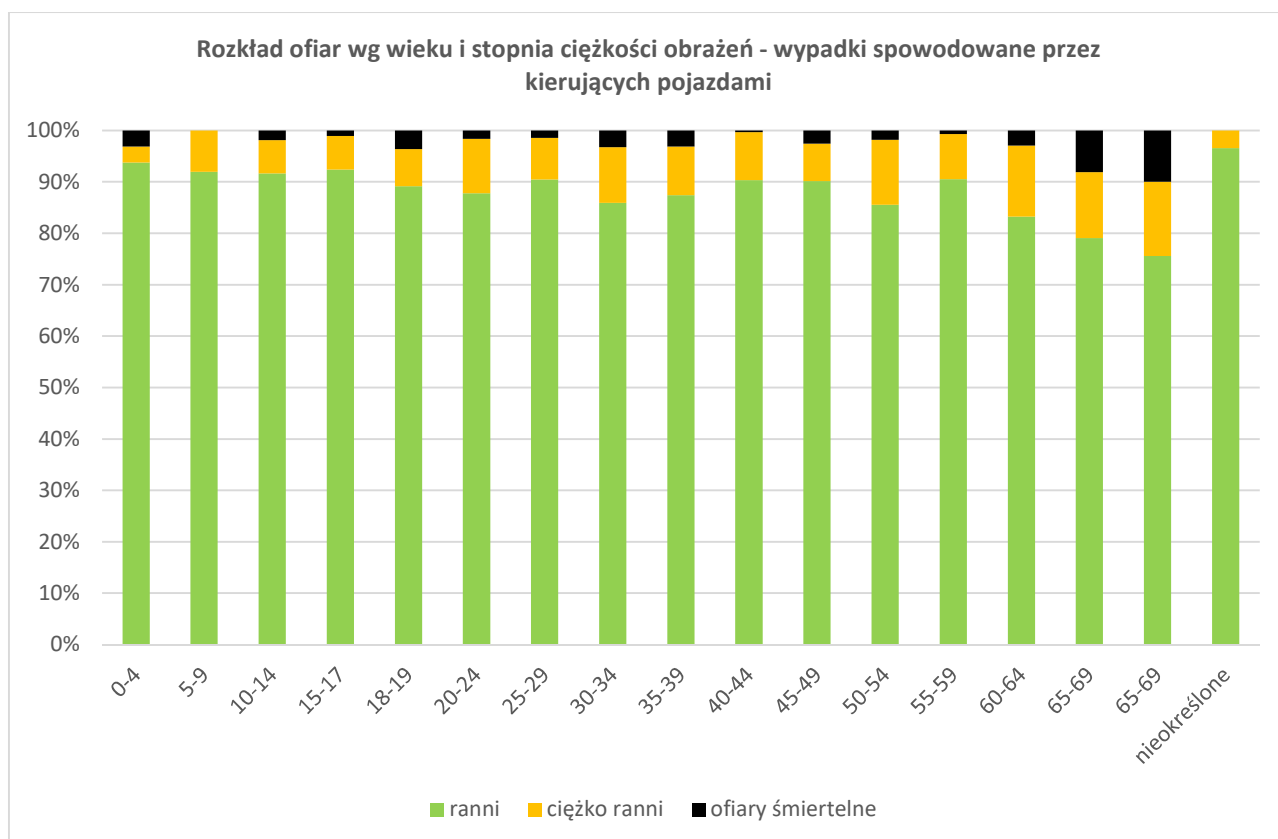
- w wieku 0-4      1 ofiara (pasażer),
- 7 lat              1 ofiara (pieszy)
- 12-14 lat        2 ofiary (2 pieszych).

Piesi w stosunku do kierujących pojazdami powodują mniej wypadków, ale wypadki te są groźniejsze w skutkach. Szczegółowy rozkład ofiar wypadków w zależności od wieku i stopnia ciężkości obrażeń oraz sprawców wypadków (kierowcy lub piesi) podano w tabelach 3.9 i 3.10 i na wykresach 3.8 i 3.9.



Wiek [lat]	ranni		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
0 - 4	30	1,0	1	0,3	1	0,9	32	0,9
5 - 9	57	1,9	5	1,4	0	0,0	62	1,8
10 - 14	99	3,3	7	2,0	2	1,9	108	3,2
15 - 17	85	2,9	6	1,7	1	0,9	92	2,7
18 - 19	74	2,5	6	1,7	3	2,9	83	2,4
20 - 24	273	9,2	33	9,6	5	4,7	311	9,1
25 - 29	370	12,4	33	9,6	6	5,6	409	11,7
30 - 34	318	10,7	40	11,6	12	11,2	370	10,8
35 - 39	333	11,2	36	10,4	12	11,2	381	11,1
40 - 44	261	8,8	27	7,8	1	0,9	289	8,4
45 - 49	210	7,1	17	4,9	6	5,6	233	6,8
50 - 54	142	4,8	21	6,1	3	2,9	166	4,8
55 - 59	134	4,5	13	3,8	1	0,9	148	4,3
60 - 64	169	5,7	28	8,1	6	5,6	203	5,4
65 - 69	117	3,9	19	5,5	12	11,2	148	4,3
70+	272	9,2	52	15,2	36	33,6	360	10,5
nieokreślone	28	0,9	1	0,3	0	0,0	29	0,8
<b>suma</b>	<b>2972</b>	<b>100</b>	<b>345</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>3424</b>	<b>100</b>

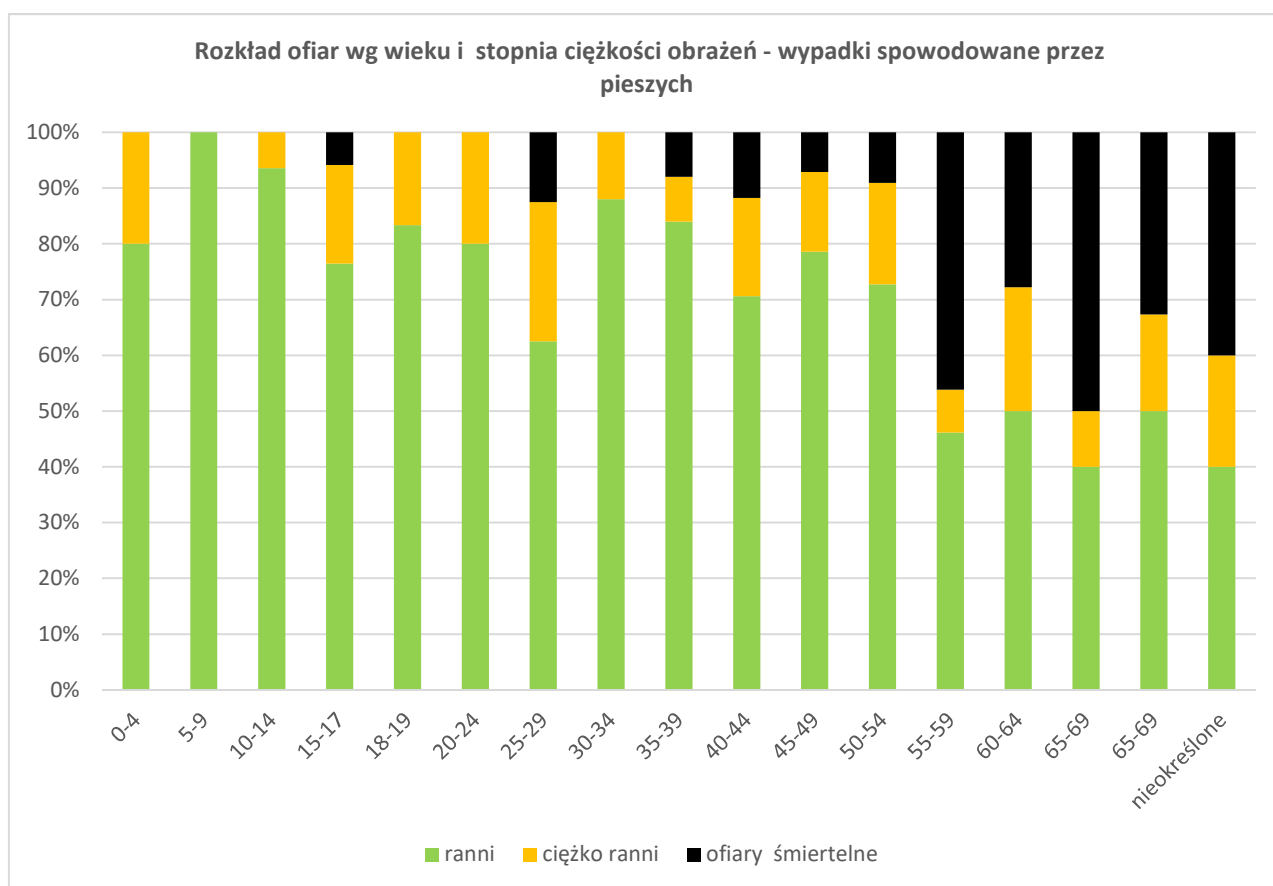
Tablica 3.9 Rozkład ofiar wg wieku i stopnia ciężkości obrażeń – wypadki spowodowane przez kierujących pojazdami



Wykres 3.8 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 wg wieku i stopnia ciężkości obrażeń w wypadkach spowodowanych przez kierujących pojazdami

Wiek [lat]	rani		ciężko ranni		ofiary śmiertelne		ofiary	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%	liczba	%
0 - 4	4	1,0	1	2,3	0	0,0	5	1,7
5 - 9	12	5,7	0	0,0	0	0,0	12	4,0
10 - 14	29	13,8	2	4,7	0	0,0	31	10,4
15 - 17	13	6,2	3	7,0	1	2,3	17	5,7
18 - 19	5	2,4	1	2,3	0	0,0	6	2,0
20 - 24	16	7,6	4	9,3	0	0,0	20	6,7
25 - 29	10	4,8	4	9,3	2	4,5	16	5,2
30 - 34	22	10,5	3	7,0	0	0,0	25	8,4
35 - 39	21	10,0	2	4,7	2	4,5	25	8,4
40 - 44	12	5,7	3	7,0	2	4,5	17	5,7
45 - 49	11	5,2	2	4,7	1	2,3	14	4,7
50 - 54	8	3,8	2	4,7	1	2,3	11	3,7
55 - 59	6	2,9	1	2,3	6	13,6	13	4,4
60 - 64	9	4,3	4	9,3	5	11,4	19	6,4
65 - 69	4	1,9	1	2,3	5	11,4	10	3,4
70+	26	12,4	9	20,8	17	38,7	52	17,5
nieokreślone	2	0,9	1	2,3	2	4,5	5	1,7
<b>suma</b>	<b>210</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	<b>297</b>	<b>100</b>

Tablica 3.10 Rozkład ofiar wg wieku i stopnia ciężkości obrażeń – wypadki spowodowane przez pieszych



Wykres 3.9 Rozkład ofiar wypadków w latach 2016 – 2018 wg wieku i stopnia ciężkości obrażeń w wypadkach spowodowanych przez pieszych

## 4. Klasyfikacja odcinków dróg krajowych (sieć TEN-T)

### 1. Prace przygotowawcze

Pierwszym krokiem zmierzającym do opracowania klasyfikacji odcinków dróg krajowych są prace przygotowawcze, do których zalicza się: podział analizowanej sieci dróg na odcinki, zebranie danych o ruchu oraz zebranie danych o wypadkach drogowych w latach 2016-2018. Przy opracowaniu klasyfikacji w kolejnych latach zaleca się utrzymanie pierwotnego podziału w celu umożliwienia porównania zmian poziomu bezpieczeństwa na poszczególnych odcinkach dróg, natomiast w przypadku zmian przebiegu drogi, budowy nowych odcinków dróg itp. należy uzupełnić lub zweryfikować podział na odcinki.

Każdy analizowany odcinek drogi powinien być opisany różnymi charakterystykami: drogowymi, ruchowymi, związanymi z bezpieczeństwem ruchu drogowego. Odcinki powinny być ponumerowane. Każdemu analizowanemu odcinkowi drogi należy przypisać: numer drogi, pikietaż początku i końca odcinka, nazwy skrzyżowań (w przypadku odcinków miejskich), długość odcinka, klasę drogi, liczbę pasów ruchu (przekrój poprzeczny drogi). Poniżej zestawiono szczegółowy podział odcinków jednorodnych wykorzystany w poprzedniej klasyfikacji [4] oraz przyjęty do niniejszej analizy.

Lp	Numer odcinka	Droga	Ulica	OD	DO	Klasa drogi
1	DK02-01	2	Puławska	Puławska - Jana Zaorskiego	Puławska - Sójki	GP2x2
2	DK02-02	2	Aleja Wincentego Witosa, Aleja Gen. Władysława Sikorskiego, Aleja Służewiecka	Aleja Wincentego Witosa - Czerniakowska	Dolina Służewiecka - Puławska	GP2x3
3	DK02-03	2	Aleja Józefa Becka	Aleja Józefa Becka - Czerniakowska	Aleja Józefa Becka - Wał Miedzeszyński	GP2x3
4	DK02-04	2	Trasa Siekierkowska	Trasa Siekierkowska - Wał Miedzeszyński	Trasa Siekierkowska - Grochowska	GP2x3
5	DK02-05	2	Płowiecka, Bronisława Czecha	Płowiecka - Grochowska	Czecha - Trakt Brzeski	GP2x3
6	DK02-06	2	Trakt Brzeski	Trakt Brzeski - Kościuszkowców	Trakt Brzeski - granica miasta	GP2x2
7	DK07-00	7	Pułkowa	Granica miasta - Pułkowa	Pułkowa - Muzealna	GP2x2
8	DK07-01	7	Pułkowa	Pułkowa - Pancerz	Pułkowa - Marii Skłodowskiej-Curie	GP2x3
9	DK07-02	7	Aleja Prymasa Tysiąclecia	Aleja Prymasa Tysiąclecia - Aleja Obrońców Grodna	Aleja Prymasa Tysiąclecia - Aleje Jerozolimskie	GP2x3
10	DK07-03	7	Aleje Jerozolimskie	Aleje Jerozolimskie - Aleja Prymasa Tysiąclecia	Aleje Jerozolimskie - Łopuszańska	GP2x3
11	DK17-01	17	(W) Szosa Lubelska	(W) Szosa Lubelska - Trakt Brzeski	(W) Szosa Lubelska - Granice miasta	GP1x2

Tablica 4.1 Podział szczegółowy odcinków jednorodnych sieci drogowej TEN-T przyjętych do dalszej analizy

Dla każdego analizowanego odcinka drogi należy zebrać dane o wielkości natężenia ruchu drogowego (średnioroczne dobowe natężenie ruchu  $N$  na odcinku drogi ( $P/24$  h), z analizowanego okresu 3 lat i obliczyć pracę przewozową.

Dla każdego analizowanego odcinka drogi i okresu obliczeniowego należy zebrać także dane o bezpieczeństwie ruchu drogowego w ciągu analizowanego okresu, a w szczególności:

- dane o liczbie: wypadków, liczbie ofiar lekko rannych, liczbie ofiar ciężko rannych oraz liczbie ofiar śmiertelnych,
- dane o liczbie wypadków: ogółem, z pieszymi, rowerzystami, z motocyklistami itp.,
- dane dotyczące liczby, rodzajów zdarzeń i przyczyn ich wystąpienia.

Należy także obliczyć koszty wypadków drogowych KWD. W tym celu należy uzyskać dane o aktualnych kosztach jednostkowych ofiar wypadków i strat materialnych w wypadkach z opracowań IBDiM lub Sekretariatu KRBRD.

## 5. Metody klasyfikacji odcinków dróg ze względu na ryzyko indywidualne

### 1. Wprowadzenie

Drugim krokiem jest wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na ryzyko indywidualne. Zgodnie z Rozporządzeniem do wykonania klasyfikacji [1] użyto wskaźnika koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi. Miara ta reprezentuje ryzyko indywidualne uczestników ruchu drogowego poruszających się po analizowanej sieci dróg, rozumiane jest jako prawdopodobieństwo poniesienia strat (np. stania się ofiarą śmiertelną lub ranną) w czasie poruszania się po drodze. Obliczane jako prawdopodobieństwo bycia uczestnikiem lub ofiarą wypadku drogowego w zależności od przebytej drogi. Miarami tego rodzaju ryzyka są wskaźniki koncentracji wypadków albo ofiar lub kosztów wypadków. Ryzyko to jest wykorzystywane do identyfikacji czynników determinujących warianty usprawnień infrastruktury drogowej i daje podstawę zarządom dróg, do zarządzania drogami z utrzymaniem różnego poziomu ryzyka w zależności od klasy drogi i wielkości ruchu.

### 2. Koncentracja wypadków śmiertelnych

Do dokonywania klasyfikacji odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych wykorzystuje się wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych KWZ<sub>U</sub>. Dla potrzeb dokonania klasyfikacji uwzględnia się trzy rodzaje ruchu:

- z udziałem wszystkich użytkowników dróg,
- z udziałem pieszych i rowerzystów,
- z udziałem motocyklistów i motorowerzystów.

Klasyfikacji odcinków dokonuje się oddzielnie dla każdego rodzaju ruchu.

**Obliczanie ryzyka.** Koncentrację wypadków śmiertelnych na analizowanym odcinku drogi oblicza się za pomocą wzoru ( 5.1 )

$$KWZ_U = \frac{LZW_U}{PP} \quad (5.1)$$

Przy czym:

$$PP = \frac{365 \cdot N \cdot L}{10^9} \quad (5.2)$$

gdzie:

KWZ<sub>U</sub> – wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych na odcinku drogi (wyp. /1 mld pkm/3 lata),

U – rodzaj uczestników ruchu: w, pr, m

w – wypadki śmiertelne z udziałem wszystkich użytkowników dróg,

pr – wypadki śmiertelne z udziałem pieszych i rowerzystów,

m – wypadki śmiertelne z udziałem motocyklistów i motorowerzystów,

LZW<sub>U</sub> – liczba wypadków śmiertelnych w okresie 3 lat,

PP – praca przewozowa na odcinku drogi (mld pkm/3 lata),

N – średnie dobowe natężenie ruchu na odcinku drogi (P/dobę/3 lata), obliczane jako suma średniego dobowego natężenia ruchu rocznego w każdym roku

L – długość odcinka drogi (km).

**Klasyfikacja ryzyka.** W klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ruchu zgodnie z [1] znajduje się pięć klas koncentracji wypadków na odcinkach dróg (A, B, C, D, E). Ostatnia klasa (E) obejmuje od 6 do 30 % najbardziej niebezpiecznych odcinków analizowanych dróg (w zależności od charakterystyki analizy). Klasyfikacja stanowi podstawę do przygotowania listy odcinków dróg o największym ryzyku uwikłania w wypadek drogowy. Daje to podstawę do prowadzenia działań nakierowanych na zmniejszenie liczby wypadków. W tablicach przedstawiono klasyfikację ryzyka indywidualnego biorąc pod uwagę rodzaj ruchu oraz rodzaju obszaru (5.1).

KLASY RYZYKA INDYWIDUALNEGO							
Drogi krajowe położone w miastach na prawach powiatu z wyłączeniem dróg klasy A i S							
Klasa ryzyka	Poziom bezpieczeństwa	Rodzaj ruchu					
		Wszyscy uczestnicy		Piesi i rowerzyści		Motocykliści i motorowerzyści	
		Koncentracja wypadków śmiertelnych (ofiar / 1 mld pkm)					
		KWZ <sub>w</sub>		KWZ <sub>pr</sub>		KWZ <sub>m</sub>	
		od	do	od	do	od	do
<b>A</b>	Bardzo wysoki	0,00	1,50	0,00	0,80	0,00	0,50
<b>B</b>	Wysoki	1,51	3,50	0,81	2,50	0,51	1,50
<b>C</b>	Średni	3,51	8,00	2,51	5,00	1,51	3,50
<b>D</b>	Niski	8,01	20,00	5,01	9,00	3,51	6,00
<b>E</b>	Bardzo niski	>20,00		>9,00		>6,00	

Tablica 5.1 Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na ryzyko indywidualne dla dróg położonych w miastach na prawach powiatu

## 6. Metody klasyfikacji odcinków dróg ze względu na ryzyko społeczne

### 1. Wprowadzenie.

Trzeci krok obejmuje wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na ryzyko społeczne. Zgodnie z przyjętym Rozporządzeniem [1] do wykonania klasyfikacji użyto wskaźnika gęstości unormowanych kosztów wypadków. Ryzyko społeczne odnosi się do zachowań grup uczestników ruchu drogowego na obiekcie drogowym (skrzyżowanie, odcinek międzywęzłowy) i jest definiowane jako suma strat o określonej ciężkości poniesiona w ciągu wybranego okresu na analizowanym obiekcie drogowym. Ryzyko to jest wykorzystywane do identyfikacji obiektów, na których występują największe straty oraz obiektów, na których występuje największy potencjał redukcji strat ponoszonych w wypadkach drogowych.

## 2. Gęstość kosztów wypadków drogowych

Do dokonywania klasyfikacji odcinków dróg ze względu na gęstość kosztów wypadków drogowych wykorzystuje się wskaźnik gęstości unormowanych kosztów wypadków  $GKW_N$ .

**Obliczanie ryzyka.** Gęstość kosztów wypadków drogowych oblicza się dla każdego odcinka drogi za pomocą wzoru ( 6.1 ):

$$GKW_N = \frac{GKW_A}{WK_N} \quad ( 6.1 )$$

gdzie:

$GKW_N$  – wskaźnik gęstości unormowanych kosztów wypadków według cen z 2016 roku (mln zł/km/3 lata)

$GKW_A$  – wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków według cen w roku analizy (mln zł/km/3 lata), obliczany według wzoru ( 6.2 ),

$WK_N$  – współczynnik korekcyjny, umożliwiający przeliczenie aktualnych kosztów na koszty unormowane przeliczone na rok bazowy 2016 obliczany według wzoru ( 6.6 )

$$GKW_A = \frac{KWD_A}{L} \quad ( 6.2 )$$

gdzie:

$GKW_A$  – wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków według cen w roku analizy (mln zł/km/3 lata),

$KWD_A$  – aktualne koszty wypadków (mln zł/3 lata), obliczane według wzoru ( 6.4 ),

$L$  – długość odcinka drogi (km),

$$KWD_A = JKSM_A \cdot LW + JKLR_A \cdot LLR + JKCR_A \cdot LCR + JKZ_A \cdot LZ \quad ( 6.4 )$$

gdzie:

$LW$  – liczba wypadków drogowych w okresie 3 lat,

$LLR$  – liczba ofiar lekko rannych (ofiar/3 lata),

$LCR$  – liczba ofiar ciężko rannych (ofiar/3 lata),

$LZ$  – liczba ofiar śmiertelnych (ofiar/3 lata),

$JKSM_A$  – jednostkowy koszt strat materialnych w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu (mln zł/wypadek),

$JKLR_A$  – jednostkowy koszt ofiary lekko rannej w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu (mln zł/ofiarę),

$JKCR_A$  – jednostkowy koszt ofiary ciężko rannej w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu (mln zł/ofiarę),

$JKZ_A$  – jednostkowy koszt ofiary śmiertelnej w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu (mln zł/ofiarę),

$$KWD_N = \frac{KWD_A}{WK_N} \quad ( 6.5 )$$

gdzie:

$KWD_N$  – unormowane koszty wypadków przeliczone na rok bazowy 2016 (mln zł/3 lata),

$KWD_A$  – aktualne koszty wypadków (mln zł/3 lata), obliczane według wzoru ( 6.4 ),

$WK_N$  – współczynnik korekcyjny, umożliwiający przeliczenie aktualnych kosztów na koszty unormowane przeliczone na rok bazowy 2016, obliczany wg. wzoru ( 6.6 ),

$$WK_N = \frac{SKW_A}{SKW_B} \quad (6.6)$$

gdzie:

$WK_N$  – współczynnik korekcyjny, umożliwiający przeliczenie aktualnych kosztów na koszty unormowane przeliczone na rok bazowy 2016,

$SKW_A$  – średni koszt wypadku w Polsce w środkowym roku trzyletniego okresu analizy (mln zł/wypadek),

$SKW_B$  – średni koszt wypadku w Polsce w roku bazowym 2016 (mln zł/wypadek).

Koszty wypadków oraz koszty ofiar wypadków w roku bazowym 2016 [8], wykorzystywane do powyższych obliczeń przedstawia tablica 6.1.

Jednostkowe koszty				
wypadków	ofiar lekko rannych	ofiar ciężko rannych	ofiar zabitych	Współczynnik korekcyjny
$JKSM_A$	$JKSLR_A$	$JKCR_A$	$JKZ_A$	$WK_{2017/2016}$
(mln zł/wyp.)	(mln zł/ofiarę)	(mln zł/ofiarę)	(mln zł/ofiarę)	
0,02265	0,02686	2,32330	2,05252	1,00675

Tablica 6.1 Jednostkowe koszty wypadków oraz koszty ofiar wypadków dla sieci TEN-T w roku bazowym 2016

**Klasyfikacja ryzyka.** W klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ruchu znajduje się pięć klas koncentracji wypadków na odcinkach dróg (A, B, C, D, E). Klasyfikacja stanowi podstawę do przygotowania listy odcinków dróg o największym ryzyku uwikłania w wypadek drogowy. Daje to podstawę do prowadzenia działań nakierowanych na zmniejszenie liczby wypadków.

KLASY RYZYKA SPOŁECZNEGO							
Drogi krajowe położone w miastach na prawach powiatu z wyłączeniem dróg klasy A i S							
Klasa ryzyka	Poziom bezpieczeństwa	Przekrój drogi					
		1 x 2		2 x 2		2 x 3	
		Unormowana gęstość kosztów wypadków $GKW_N$ (mln zł/km/3 lata)					
		od	do	od	do	od	do
A	Bardzo wysoki	0,00	0,10	0,00	0,20	0,00	0,30
B	Wysoki	0,11	0,60	0,21	1,20	0,31	1,80
C	Średni	0,61	1,60	1,21	2,20	1,81	2,80
D	Niski	1,61	3,50	2,21	4,00	2,81	4,50
E	Bardzo niski	>3,50		>4,00		>4,50	

Tablica 6.2 Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na ryzyko indywidualne dla dróg położonych w miastach na prawach powiatu



### 3. Ranking odcinków najbardziej niebezpiecznych

W celu ustalenia kolejności podejmowania działań naprawczych na analizowanych odcinkach dróg określa się poziom akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami, oddzielnie dla ryzyka indywidualnego i społecznego. Działania naprawcze zmierzające do podniesienia poziomu bezpieczeństwa należy prowadzić w pierwszej kolejności na odcinkach dróg, na których występuje jednocześnie nieakceptowany poziom ryzyka społecznego i nieakceptowany poziom ryzyka indywidualnego (6.3).

Poziom akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami			
Klasa techniczna drogi	Ryzyko akceptowalne	Ryzyko tolerowane	Ryzyko nieakceptowalne
	Klasa ryzyka występującego na odcinku drogi		
Autostrada (A)	A	B, C	D, E
Droga ekspresowa (S)	A	B, C	D, E
Droga główna ruchu przyspieszonego (GP)	A, B	C, D	E
Droga główna (G)	A, B	C, D	E

Tablica 6.3 Wymagania zarządzania ryzykiem na drogach krajowych w sieci TEN-T

Narzędziem pomocniczym służącym do wytypowania odcinków dróg o dużej możliwości poprawy bezpieczeństwa oraz zmniejszenia kosztów wypadków drogowych na odcinkach dróg o nieakceptowanym poziomie ryzyka zagrożeń wypadkami jest wskaźnik potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków  $PRKW_N$  obliczany ze wzoru ( 6.7 )

$$PRKW_N = \frac{PRKW_A}{WK_N} \quad ( 6.7 )$$

gdzie:

$PRKW_N$  – wskaźnik potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków na odcinku wybranej klasy drogi (mln zł/km/3 lata)

$PRKW_A$  – wskaźnik potencjału redukcji aktualnych kosztów wypadków na odcinku wybranej klasy drogi (mln zł/km/3 lata), obliczany według wzoru ( 6.8 )

$WK_N$  – współczynnik korekcyjny, umożliwiający przeliczenie aktualnych kosztów na koszty unormowane przeliczone na rok bazowy 2013, obliczany według wzoru ( 6.6 ),

$$PRKW_A = GKW_A - BGKW_A \quad ( 6.8 )$$

gdzie:

$PRKW_A$  – wskaźnik potencjału redukcji aktualnych kosztów wypadków na odcinku wybranej klasy drogi (mln zł/km/3 lata),

$GKW_A$  – wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków według cen w roku analizy (mln zł/km/3 lata), obliczany według wzoru ( 6.2 ),

$BGKW_A$  – bazowa gęstość aktualnych kosztów wypadków drogowych wybranej klasy drogi (mln zł/km/3 lata), obliczana według wzoru ( 6.9 )

$$BGKW_A = \frac{PP \cdot BKKW_N \cdot WK_N}{L} \quad ( 6.9 )$$

gdzie:

$BGKW_A$  – bazowa gęstość aktualnych kosztów wypadków drogowych wybranej klasy drogi (mln zł/km/3 lata),

PP – praca przewozowa, obliczana według wzoru ( 5.2 )

$WK_N$  – współczynnik korekcyjny, umożliwiający przeliczenie aktualnych kosztów na koszty unormowane przeliczone na rok bazowy 2016, obliczany według wzoru ( 6.6 ),

$BKKW_N$  – bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków drogowych wybranej klasy drogi (mln zł/km/3 lata),

L – długość odcinka drogi (km).

Wartość bazowej koncentracji unormowanych kosztów wypadków wybranej klasy drogi zgodnie z rozporządzeniem przedstawia tablica 6.4.

Bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków drogowych	
Klasa drogi	$BKKW_N$ (mln zł/1 mld pkm/3 lata)
Autostrada (A)	
Droga ekspresowa (S)	0,950
Droga główna ruchu przyspieszonego (GP)	
Droga główna (G)	6,500

Tablica 6.4 Bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków wybranej klasy drogi według [1]

**Klasyfikacja potencjału.** W klasyfikacji potencjału skuteczności działań naprawczych (przewidywanej redukcji kosztów wypadków) stosuje się cztery klasy (I, II, III, IV). Podjęcie działań ma na celu doprowadzenie odcinków dróg do wymaganych standardów bezpieczeństwa (6.5).

DZIAŁANIA NAPRAWCZE					
Klasa potencjału skuteczności działań	Przewidywana redukcja kosztów wypadków	Drogi klasy A i S oraz pozostałe drogi krajowe położone poza miastami na prawach powiatu		Drogi krajowe położone w miastach na prawach powiatu	
		Unormowany potencjał redukcji kosztów wypadków $PRKW_N$ (mln zł/km/3 lata)			
		od	do	od	do
I	Brak	<0,0		<0,00	
II	Mała	0,00	1,00	0,00	1,50
III	Średnia	1,01	2,00	1,51	3,00
IV	Duża	>2,00		>3,00	

Tablica 6.5 Klasy potencjału skuteczności działań naprawczych

## 7. Klasyfikacja dróg krajowych należących do sieci TEN-T w obszarze m. st. Warszawy

W celu dokonania klasyfikacji dróg krajowych należących do sieci TEN-T skorzystano z uprzednio wykonanego podziału sieci na odcinki jednorodne. Średnia długość odcinka jednorodnego wynosi 3,65 km, natomiast wykonywana praca przewozowa 3,6 (mld/pojkm/3 lata) (7.1).

Charakterystyka odcinka drogi					Ruch drogowy		Wypadki i ofiary				
Lp	Numer odcinka	Droga	Ulica	Klasa drogi	Długość drogi	Praca przewozowa	Liczba wypadków	Liczba rannych	Liczba lekko rannych	Liczba ciężko rannych	Liczba zabitych
					L	PP	LW	LR	LLR	LCR	LZ
					(km)	(mln pojkm/3 lata)	(wyp./3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)
1	DK02-01	2	Puławska	GP2x2	3,03	292	3	6	6	0	0
2	DK02-02	2	Gen. Władysława Sikorskiego,	GP2x3	4,898	414	8	9	9	0	0
3	DK02-03	2	Aleja Józefa Becka	GP2x3	3,887	404	8	6	6	0	2
4	DK02-04	2	Trasa Siekierkowska	GP2x3	3,02	265	6	7	7	0	0
5	DK02-05	2	Płowiecka, Bronisława Czecha	GP2x3	1,977	195	15	20	20	0	0
6	DK02-06	2	Trakt Brzeski	GP2x2	6,623	379	2	2	2	0	0
7	DK07-00	7	Pułkowa	GP2x2	2,488	161	9	9	9	0	0
8	DK07-01	7	Pułkowa	GP2x3	4,547	465	1	2	2	0	0
9	DK07-02	7	Aleja Prymasa Tysiąclecia	GP2x3	4,863	584	28	33	25	8	1
10	DK07-03	7	Aleje Jerozolimskie	GP2x3	3,245	428	17	20	18	2	0
11	DK17-01	17	(W) Szosa Lubelska	GP1x2	1,593	42	3	3	1	2	1

Tablica 7.1 Zestawienie podstawowych danych dla dróg sieci TEN-T w Warszawie za lata 2016-2018.

### 1. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na ryzyko indywidualne

Klasyfikacji odcinków dróg sieci TEN-T ze względu na ryzyko indywidualne zostało wykonane z rozróżnieniem trzech rodzajów ruchu:

- z udziałem wszystkich użytkowników dróg,
- z udziałem pieszych i rowerzystów,
- z udziałem motocyklistów i motorowerzystów.

### 2. Wszyscy użytkownicy dróg

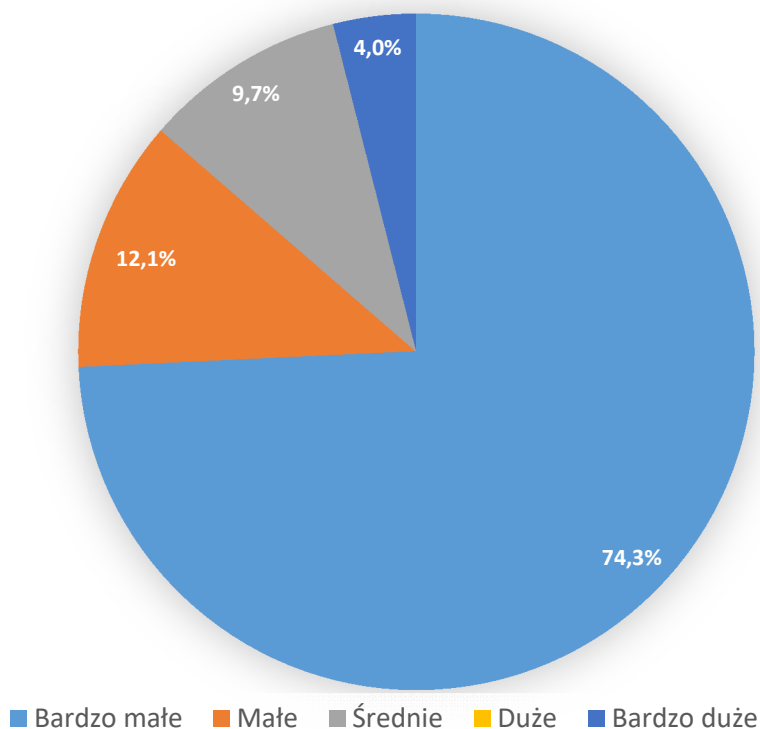
Tablica 7.2 zawiera charakterystykę wypadków drogowych ze wszystkimi użytkownikami dróg w odniesieniu do ryzyka indywidualnego. Przedstawiono w niej podział zdarzeń i ofiar, przyporządkowano je odcinkom jednorodnym oraz zestawiono dane grupując odcinki pod kątem poziomu ryzyka.

Poziom ryzyka	Długość	Praca przewozowa	Wypadki śmiertelne ogółem
	[km]	[ mln pojkm/3 lata]	[liczba]
Bardzo małe	29,8	2598,5	0
Małe	4,9	584,2	1
Średnie	3,9	404,0	2
Duże	0,0	0,0	0
Bardzo duże	1,6	42,0	1
<b>Razem</b>	<b>40,2</b>	<b>3628,7</b>	<b>4</b>

Tablica 7.2 Charakterystyka wypadków drogowych ze wszystkimi użytkownikami dróg w odniesieniu do ryzyka indywidualnego

Na kolejnym wykresie 7.2 przedstawiono rozkład procentowy poziomu ryzyka indywidualnego dla wszystkich użytkowników dróg. Około 74% analizowanych odcinków dróg charakteryzuje się bardzo małym ryzykiem indywidualnym. Na 12% odcinkach występuje małe ryzyko, na poniżej 10% odcinków zauważyć można średnie ryzyko, natomiast 4% odcinków cechuje się bardzo dużym ryzykiem indywidualnym.

### Ryzyko indywidualne. Wypadki śmiertelne ogółem



Wykres 7.2 Rozkład poziomu ryzyka indywidualnego wszystkich użytkowników dróg

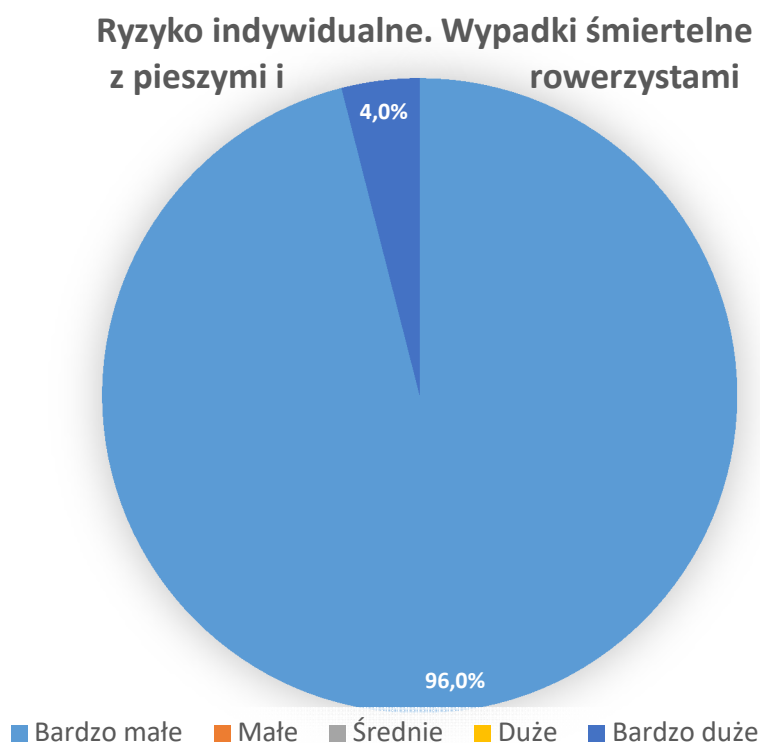
### 3. Piesi i rowerzyści

Tablica 7.3 zawiera charakterystykę zdarzeń drogowych z pieszymi i rowerzystami w odniesieniu do ryzyka indywidualnego. Przedstawiono w niej podział zdarzeń i ofiar, przyporządkowano je odcinkom jednorodnym oraz zestawiono dane grupując odcinki pod kątem poziomu ryzyka.

Poziom ryzyka	Długość	Praca przewozowa	Wypadki śmiertelne z pieszymi i rowerzystami
	[km]	[ mln pojkm/3 lata]	[liczba]
Bardzo małe	38,6	3586,6	3
Małe	0,0	0,0	0
Średnie	0,0	0,0	0
Duże	0,0	0,0	0
Bardzo duże	1,6	42,0	1
<b>Razem</b>	<b>40,2</b>	<b>3628,7</b>	<b>4</b>

Tablica 7.3 Charakterystyka zdarzeń drogowych z pieszymi i rowerzystami w odniesieniu do ryzyka indywidualnego

Na wykresie 7.3 przedstawiono rozkład procentowy poziomu ryzyka indywidualnego dla pieszych i rowerzystów. Aż 96% analizowanych odcinków dróg charakteryzuje się bardzo małym ryzykiem indywidualnym, natomiast ok. 4% odcinków charakteryzuje się bardzo dużym ryzykiem – innych poziomów nie odnotowano.



Wykres 7.3 Rozkład poziomu ryzyka indywidualnego pieszych i rowerzystów

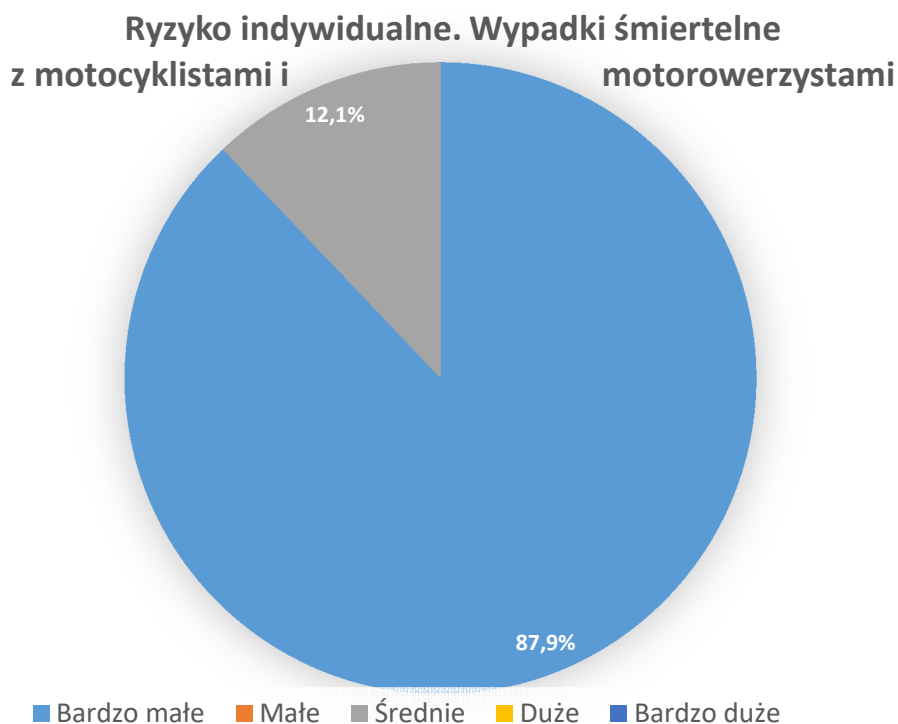
#### 4. Motocykliści i motorowerzyści

Tablica 7.7.4 zawiera charakterystykę zdarzeń drogowych z motocyklistami i motorowerzystami w odniesieniu do ryzyka indywidualnego. Przedstawiono w niej podział zdarzeń i ofiar, przyporządkowano je odcinkom jednorodnym oraz zestawiono dane grupując odcinki pod kątem poziomu ryzyka.

Poziom ryzyka	Długość	Praca przewozowa	Wypadki śmiertelne z motocyklistami i motorowerzystami
	[km]	[ mln pojkm/3 lata]	[liczba]
Bardzo małe	35,3	3044,5	3
Małe	0,0	0,0	0
Średnie	4,9	584,2	1
Duże	0,0	0,0	0
Bardzo duże	0,0	0,0	0
<b>Razem</b>	<b>40,2</b>	<b>3628,7</b>	<b>4</b>

Tablica 7.4 Charakterystyka zdarzeń drogowych motocyklistów i motorowerzystów w odniesieniu do ryzyka indywidualnego

Na wykresie poniżej (7.4) przedstawiono rozkład procentowy poziomu ryzyka indywidualnego dla motocyklistów i motorowerzystów. Na blisko 88% odcinkach występuje bardzo małe ryzyko, natomiast na 12% można dostrzec ryzyko średnie – innych poziomów nie odnotowano.



Wykres. 7.4 Rozkład poziomu ryzyka indywidualnego motocyklistów i motorowerzystów

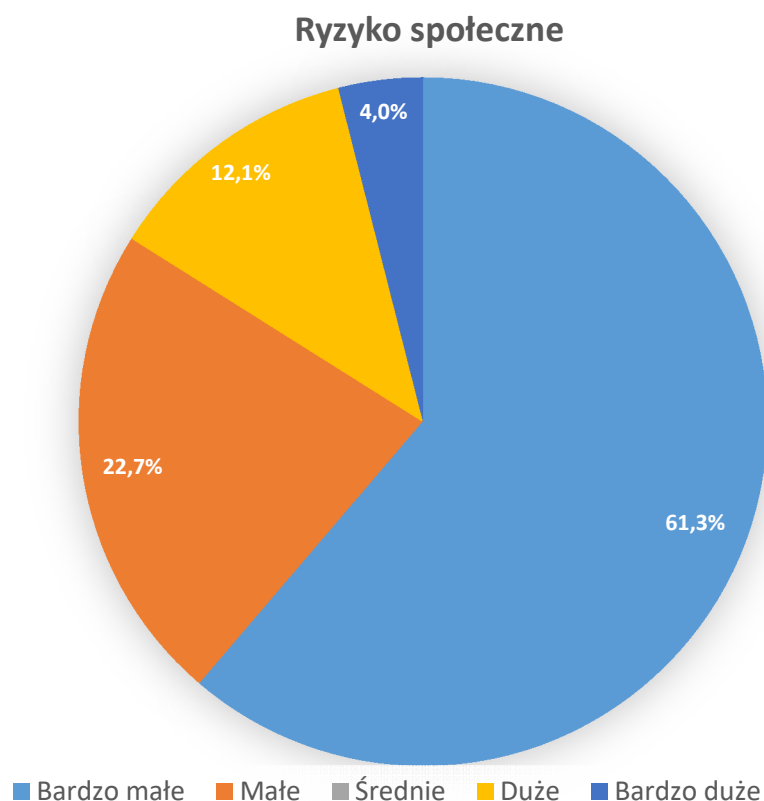
## 5. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na ryzyko społeczne

Tablica 7.5 zawiera charakterystykę zdarzeń drogowych ze wszystkimi użytkownikami dróg w odniesieniu do ryzyka społecznego. Przedstawiono w niej podział zdarzeń i ofiar, przyporządkowano je odcinkom jednorodnym oraz zestawiono dane grupując odcinki pod kątem poziomu ryzyka.

Poziom ryzyka	Długość	Wypadki	Ranni	Ciężko ranni	Ofiary śmiertelne	Ciężko ranni oraz ofiary śmiertelne	Koszty	Praca przewozowa
	[km]	[liczba]	[liczba]	[liczba]	[liczba]	[liczba]	[mln zł.]	[ mln pojkm/3 lata]
Bardzo małe	24,6	29	35	0	0	0	1,6	1975,1
Małe	9,1	40	46	2	2	4	10,8	1027,4
Średnie	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
Duże	4,9	28	33	8	1	9	21,9	584,2
Bardzo duże	1,6	3	3	2	1	3	6,8	42,0
<b>Razem</b>	<b>40,2</b>	<b>100</b>	<b>117</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>41,2</b>	<b>3628,7</b>

Tablica 7.5 Charakterystyka zdarzeń drogowych wszystkich użytkowników dróg w odniesieniu do ryzyka społecznego

Na wykresie poniżej (7.5) przedstawiono rozkład procentowy poziomu ryzyka społecznego dla wszystkich użytkowników dróg. Aż 61% odcinków analizowanych dróg charakteryzuje się bardzo małym ryzykiem indywidualnym. Na 22% odcinków zauważyć można małe ryzyko, średnie ryzyko nie występuje, na 12% ryzyko duże, natomiast na 4% ryzyko bardzo duże.



Wykres 7.5 Rozkład poziomu ryzyka społecznego wszystkich użytkowników dróg



Tablica 7.6 zawiera charakterystykę ryzyka społecznego wszystkich użytkowników dróg. Przedstawiono w niej wskaźniki unormowanej gęstości wypadków obliczone dla każdego odcinka jednorodnego oraz przyporządkowano odpowiedni poziom ryzyka społecznego.

Charakterystyka odcinka drogi					Ruch drogowy		Gęstość kosztów wypadków			
Lp	Numer odcinka	Droga	Ulica	Klasa drogi	Długość drogi	Praca przewozowa	Gęstość kosztów wypadków - obliczeniowa	Gęstość kosztów wypadków - unormowana	Klasa bezpieczeństwa	Ranking odcinków
					L	PP	GKW <sub>A</sub>	GKW <sub>N</sub>		
					(km)	(mln pojkm/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)		
1	DK02-01	2	Puławska	GP2x2	3,03	292	0,076	0,075	A	9
2	DK02-02	2	Aleja Wincentego Witosa, Aleja Gen. Władysława Sikorskiego, Aleja Służewiecka	GP2x3	4,898	414	0,086	0,085	A	8
3	DK02-03	2	Aleja Józefa Becka	GP2x3	3,887	404	1,144	1,136	B	4
4	DK02-04	2	Trasa Siekierkowska	GP2x3	3,02	265	0,107	0,106	A	7
5	DK02-05	2	Płowicka, Bronisława Czecha	GP2x3	1,977	195	0,444	0,441	B	5
6	DK02-06	2	Trakt Brzeski	GP2x2	6,623	379	0,015	0,015	A	11
7	DK07-00	7	Pułkowa	GP2x2	2,488	161	0,179	0,178	A	6
8	DK07-01	7	Pułkowa	GP2x3	4,547	465	0,017	0,017	A	10
9	DK07-02	7	Aleja Prymasa Tysiąclecia	GP2x3	4,863	584	4,513	4,483	D	1
10	DK07-03	7	Aleje Jerozolimskie	GP2x3	3,245	428	1,7	1,689	B	3
11	DK17-01	17	(W) Szosa Lubelska	GP1x2	1,593	42	4,265	4,236	E	2

Tablica 7.6 Ryzyko społeczne wszystkich użytkowników dróg na odcinkach jednorodnych

## 6. Potencjał skuteczności działań naprawczych

Tablica 7.7 zawiera potencjał skuteczności działań naprawczych na jednorodnych odcinkach dróg krajowych. Zestawiono w niej poziomy ryzyka indywidualnego i społecznego, unormowany potencjał redukcji kosztów oraz przewidywaną redukcję. Na dwóch odcinkach powinno przeprowadzić się działania naprawcze – Al. Prymasa Tysiąclecia oraz Szosa Lubelska, natomiast aż siedem uzyskało pierwszą klasę potencjału skuteczności działań naprawczych. W pierwszej kolejności należy wykonać działania naprawcze w Al. Prymasa Tysiąclecia (odc. DK07-02) oraz na Szosie Lubelskiej (odc. DK17-01), ponieważ charakteryzują się one IV klasą bezpieczeństwa. W dalszej kolejności należy przeprowadzić działania na odcinkach, które uzyskały II klasę bezpieczeństwa to: DK02-03, czyli al. Józefa Becka i w Al. Jerozolimskich DK07-03.

Charakterystyka odcinka drogi					Ruch drogowy		Potencjał redukcji kosztów wypadków				
Lp	Numer odcinka	Droga	Ulica	Klasa drogi	Długość drogi	Praca przewozowa	Bazowa gęstość kosztów wypadków	Potencjał redukcji kosztów wypadków - aktualny	Potencjał redukcji kosztów wypadków - unormowany	Klasa bezpieczeństwa	Ranking odcinków
					L	PP	BGKW	PRKW <sub>A</sub>	PRKW <sub>N</sub>		
					(km)	(mln pojkm/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)		
1	DK02-01	2	Puławska	GP2x2	3,03	292	0,6309	0	0	I	
2	DK02-02	2	Aleja Wincentego Witosa, Aleja Gen. Władysława Sikorskiego, Aleja Służewiecka	GP2x3	4,898	414	0,5525	0	0	I	
3	DK02-03	2	Aleja Józefa Becka	GP2x3	3,887	404	0,6801	0,46	0,46	II	4
4	DK02-04	2	Trasa Siekierkowska	GP2x3	3,02	265	0,5746	0	0	I	
5	DK02-05	2	Płowicka, Bronisława Czecha	GP2x3	1,977	195	0,6455	0	0	I	
6	DK02-06	2	Trakt Brzeski	GP2x2	6,623	379	0,3741	0	0	I	
7	DK07-00	7	Pułkowa	GP2x2	2,488	161	0,4224	0	0	I	
8	DK07-01	7	Pułkowa	GP2x3	4,547	465	0,6693	0	0	I	
9	DK07-02	7	Aleja Prymasa Tysiąclecia	GP2x3	4,863	584	0,7861	3,73	3,7	IV	2
10	DK07-03	7	Aleje Jerozolimskie	GP2x3	3,245	428	0,8639	0,84	0,83	II	3
11	DK17-01	17	(W) Szosa Lubelska	GP1x2	1,593	42	0,1726	4,09	4,06	IV	1

Tablica 7.7 Potencjał skuteczności działań naprawczych na odcinkach dróg krajowych

## 8. Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie dokonywania klasyfikacji odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej z roku 2015 (Dz.U.2015, poz.1845).
2. Metoda oceny ryzyka na podstawowej sieci ulic w Warszawie: K. Jamroz, W. Kustra, FRIL, Gdańsk, październik 2013.
3. Metoda oceny ryzyka na podstawowej sieci ulic w Warszawie. Dodatkowe miary ryzyka; K. Jamroz, W. Kustra, A. Gobis, FRIL, Gdańsk, grudzień 2014.
4. Aktualizacja Metody Oceny Ryzyka (MOR) dla podstawowej sieci ulic w Warszawie; K. Jamroz, W. Kustra, M. Antoniuk, A. Gobis, Ł. Jeliński, FRIL, Gdańsk 2016.
5. E. Kalenkiewicz, A. Bisak „Raport o stanie bezpieczeństwa drogowego w mieście st. Warszawie w 2016 roku”. ZDM Warszawa, marzec 2017.
6. E. Kalenkiewicz, A. Bisak „Raport o stanie bezpieczeństwa drogowego w mieście st. Warszawie w 2017 roku”. ZDM Warszawa, marzec 2018.
7. E. Kalenkiewicz, M. Jacek-Składanowska „Raport o stanie bezpieczeństwa drogowego w mieście st. Warszawie w 2018 roku”. ZDM Warszawa, marzec 2019.
8. „Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych 2015 w Polsce na koniec roku 2015 z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej”, A. Jażdżik-Osmólska, IBDiM, Warszawa, listopad 2016.

## 9. Załączniki - mapy.

### Mapa 1

Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 – 2018  
Koncentracja wypadków śmiertelnych  
(liczba wypadków śmiertelnych/mlnkm/3 lata)

### Mapa 2

Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 – 2018 m.st. Warszawa  
Koncentracja wypadków śmiertelnych z pieszymi i rowerzystami  
(liczba wypadków śmiertelnych/mlnkm/3 lata)

### Mapa 3

Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 – 2018 m.st. Warszawa  
Koncentracja wypadków śmiertelnych z motocyklistami i motorowerzystami  
(liczba wypadków śmiertelnych/mlnpojkm/3 lata).

### Mapa 4

Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 – 2018 m.st. Warszawa  
Gęstość kosztów wypadków drogowych (mln zł/km/3 lata).

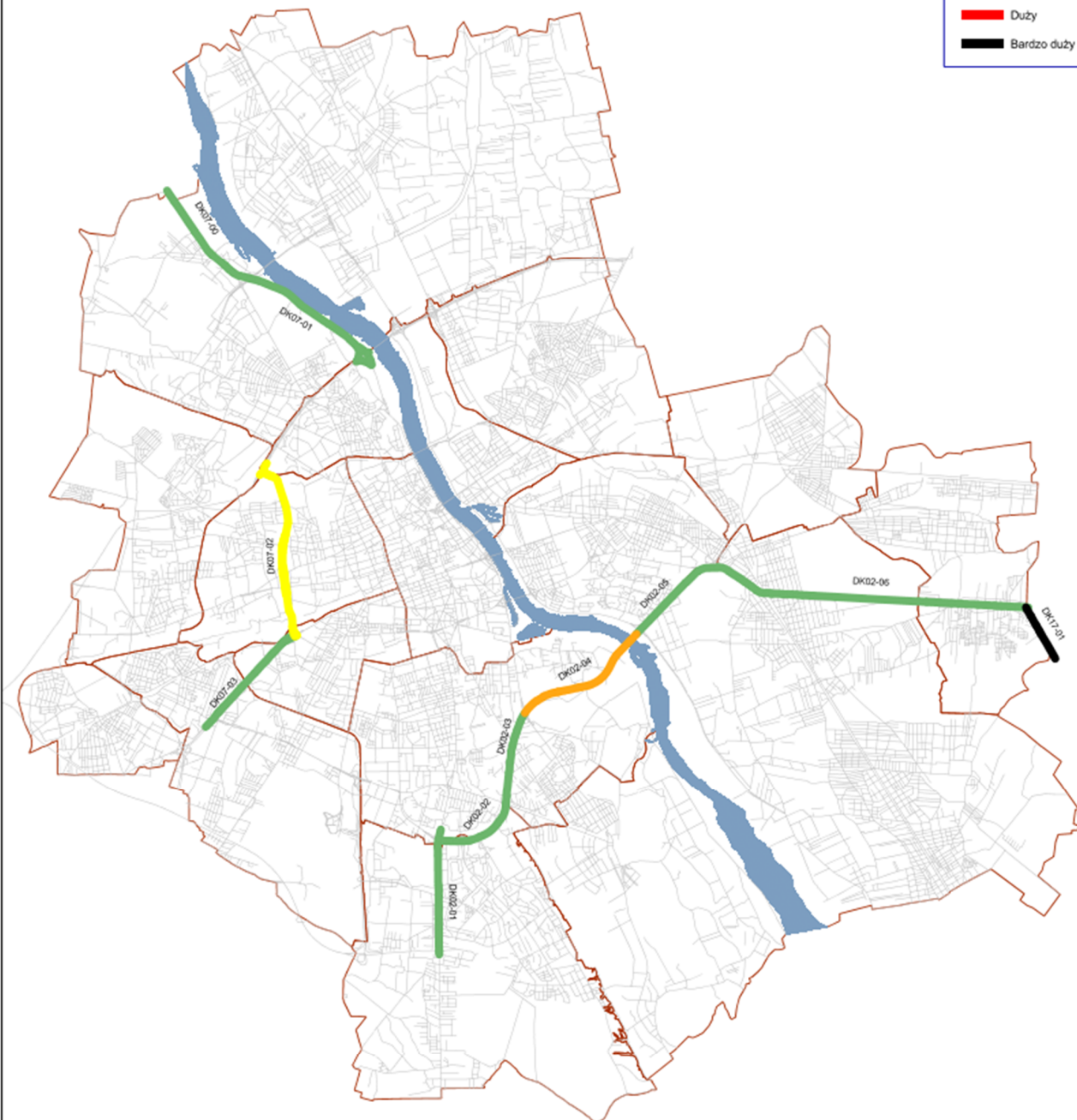
### Mapa 5

Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 – 2018 m.st. Warszawa  
Potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych (mln zł/km/3 lata).

# ZAŁĄCZNIKI

## Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 - 2018 m. st. Warszawa

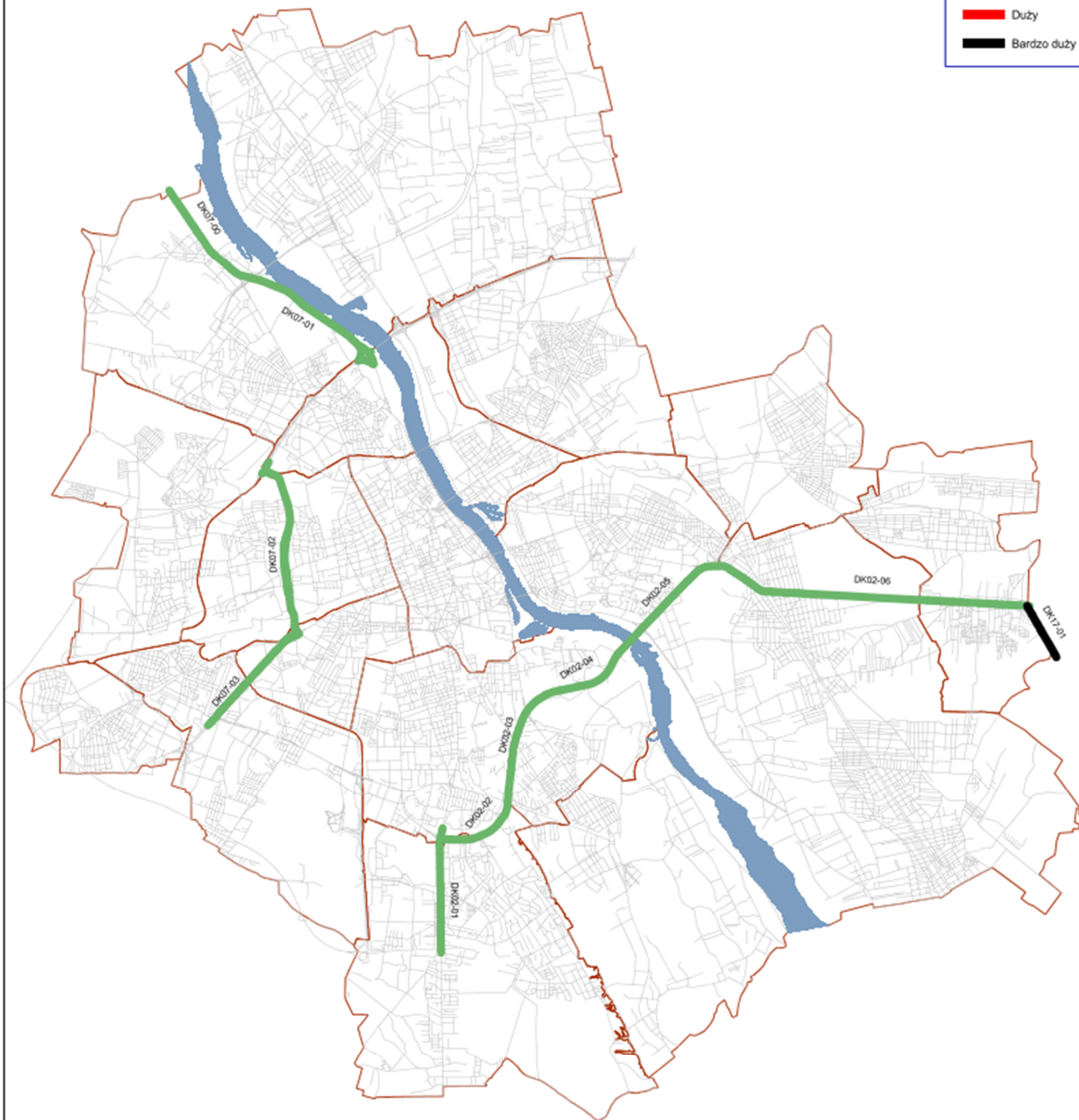
**MAPA 1**  
Poziom\_ryzyka\_1  
— ulice  
■ Bardzo mały  
■ Mały  
■ Średni  
■ Duży  
■ Bardzo duży



## Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 - 2018 m. st. Warszawa

**MAPA 2**  
Poziom\_ryzyka\_2

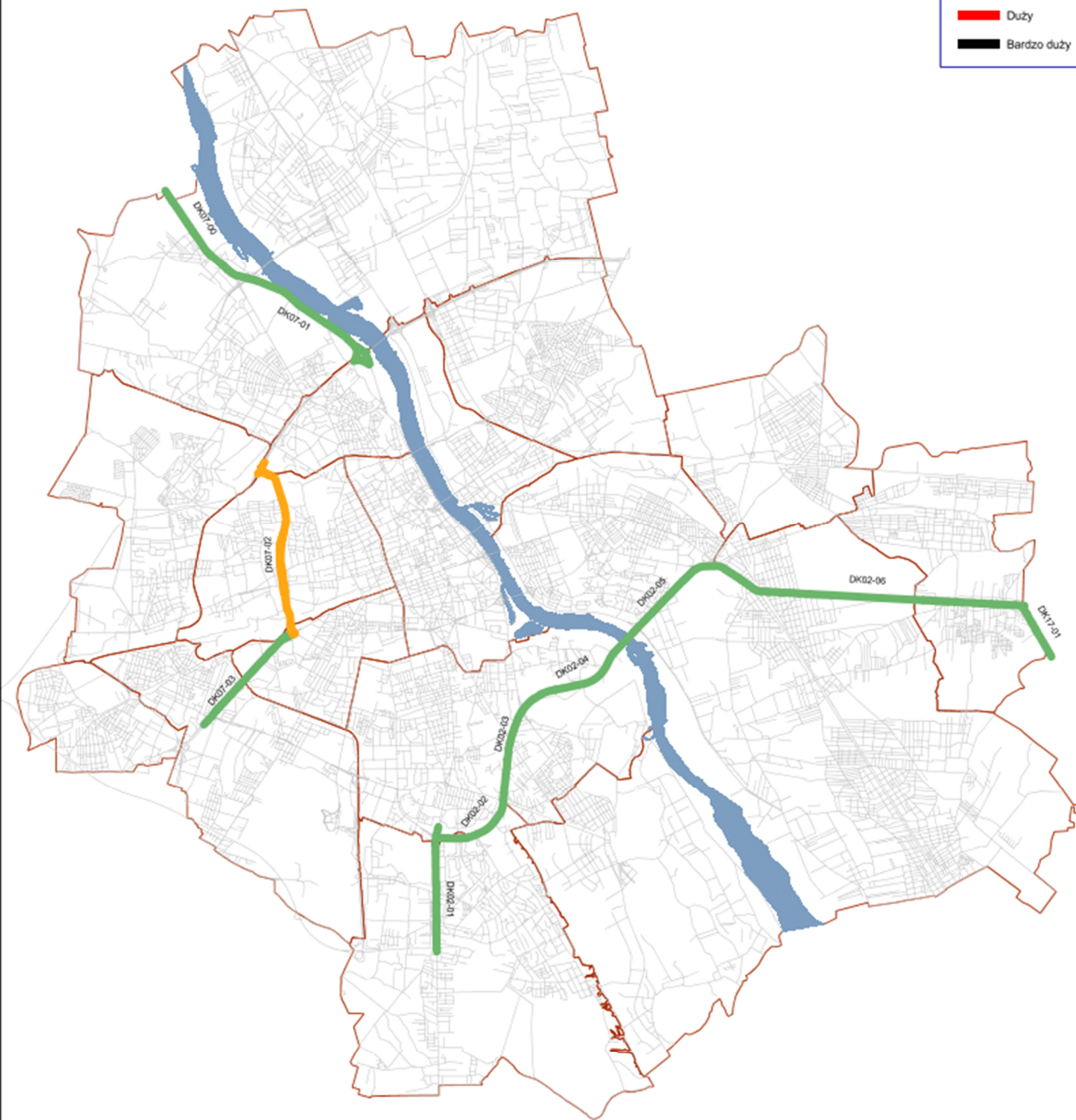
- ulice
- Bardzo mały
- Maly
- Średni
- Duży
- Bardzo duży



# Ryzyko indywidualne na sieci TEN-T w latach 2016 - 2018 m. st. Warszawa

**MAPA 3**  
Poziom\_ryzyka\_3

- ulice
- Bardzo mały
- Maly
- Średni
- Duży
- Bardzo duży

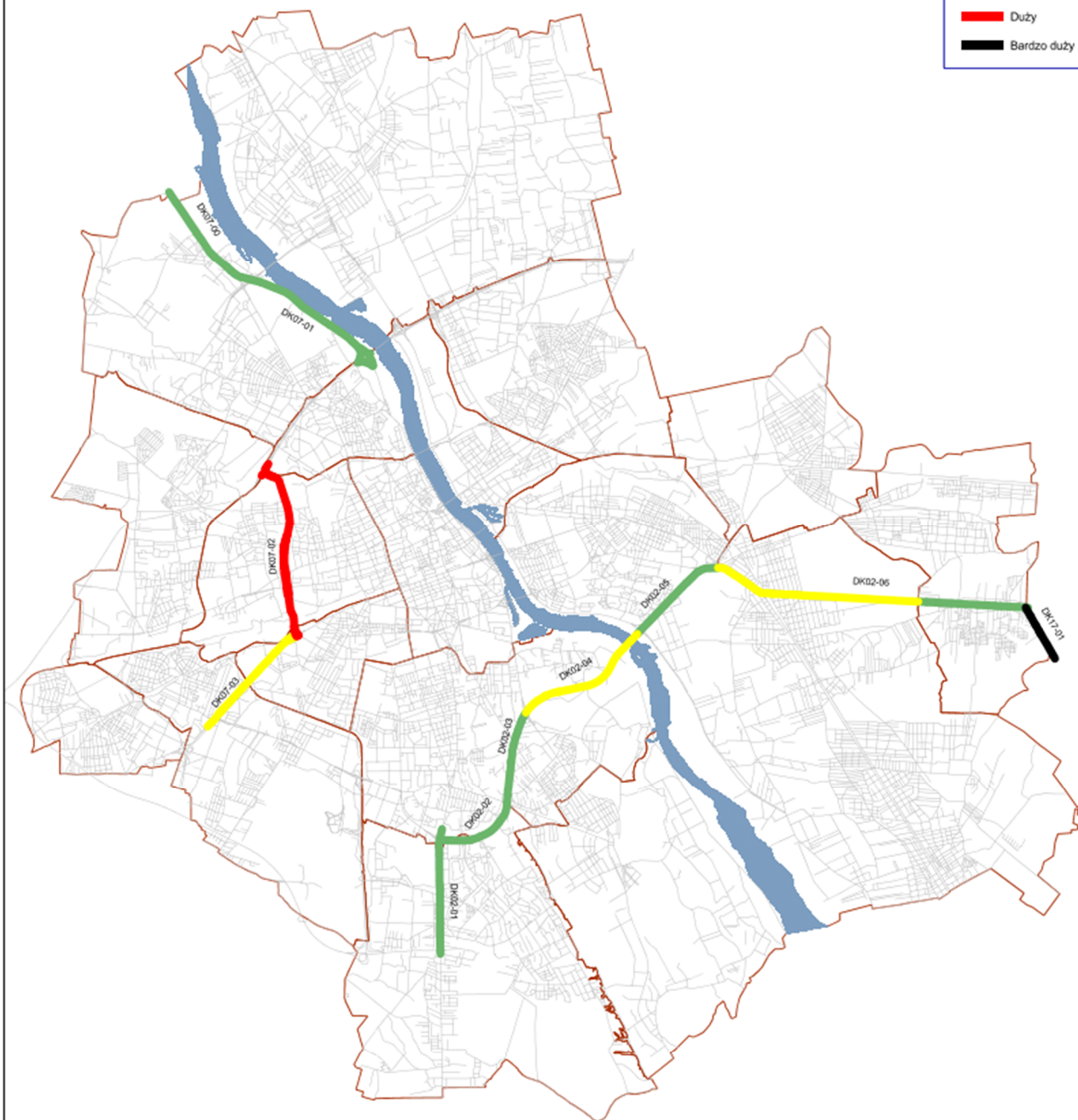




# Ryzyko społeczne na sieci TEN-T w latach 2016 - 2018 m. st. Warszawa

**MAPA 4**  
Poziom\_ryzyka\_4

- ulice
- Bardzo mały
- Maly
- Średni
- Duży
- Bardzo duży



# Ryzyko społeczne na sieci TEN-T w latach 2016 - 2018 m. st. Warszawa

**MAPA 5**  
Poziom\_ryzyka\_5  
— ulice  
■ Bardzo mały  
■ Mały  
■ Średni  
■ Duży  
■ Bardzo duży

