



Pracownia Projektowa  
**KONICZYNA**

Grzegorz Bebyn, ul. Brzozowa 7, 86-031 Osielsko

---

Nazwa  
Raportu

**KLASYFIKACJA ODCINKA DROGI ZE WZGLĘDU  
NA KONCENTRACJĘ WYPADKÓW ŚMIERTELNYCH  
ORAZ KLASYFIKACJA ODCINKA DROGI ZE  
WZGLĘDU NA BEZPIECZEŃSTWO SIECI DROGOWEJ  
DLA MIEJSKIEGO ODCINKA SIECI TEN-T  
TJ. PRZEBIEGU DROGI KRAJOWEJ NR 5  
NA KIERUNKU PÓŁNOC – POŁUDNIE  
ORAZ  
POŁUDNIE – PÓŁNOC  
W GRANICACH ADMINISTRACYJNYCH MIASTA  
BYDGOSZCZY  
(2016 - 2018)**

Zamawiający

**Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy**  
ul. Toruńska 174a; 85-844 Bydgoszcz

**Autorzy:**

dr inż. Grzegorz Bebyn  
mgr inż. Andrzej Sawoszczuk

Bydgoszcz, SIERPIEŃ 2019 r.

## Spis treści

1. Wprowadzenie .....	3
2. Cel i zakres opracowania .....	3
3. Analiza stanu istniejącego odcinka podlegającego Klasyfikacji.....	6
3.1. Podstawowe informacje .....	6
3.2. Natężenie ruchu drogowego.....	15
3.3. Zdarzenia drogowe .....	15
4. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej.....	18
4.1. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych .....	20
4.2. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej.....	29
4.3. Wskaźnik potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków.....	35
5. Wnioski .....	37

## 1. Wprowadzenie

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa z dnia 19.07.2019 r. pomiędzy Zarządem Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy a Grzegorzem Bebyn (prowadzącym działalność pod nazwą Pracownia Projektowa KONICZYNA, dotycząca opracowania klasyfikacji odcinka drogi ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz klasyfikacja odcinka drogi ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej dla miejskiego odcinka sieci TEN-T tj. przebiegu drogi krajowej nr 5 na kierunku północ – południe oraz południe – północ w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy.

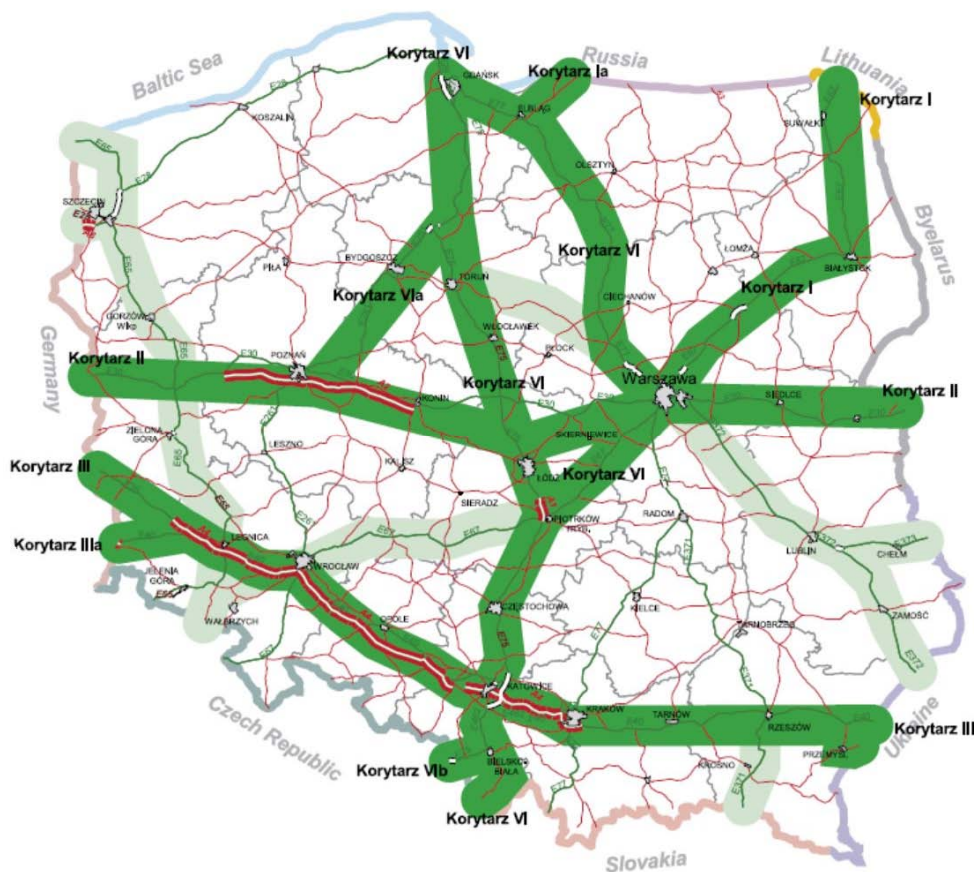
## 2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie Raportu dla drogi DK5, przebiegającej w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy, klasyfikacji odcinka drogi ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej TEN-T (Trans-European Network-Transport). Konieczność sporządzenia przedmiotowego Raportu wynika z zobowiązań Polski, jako Państwa Członkowskiego Unii Europejskiej. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008 r. nakłada na Państwa członkowskie obowiązek realizowania działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. W zakres powyższych działań wchodzi między innymi:

- procedury oceny brd (bezpieczeństwa ruchu drogowego),
- audyty brd,
- klasyfikacje odcinków dróg z uwagi na poziom zagrożenia w ruchu drogowym.

W ślad za wspomnianą Dyrektywą wprowadzono w Polsce zapis w ustawie o drogach publicznych w artykule 24h pkt. 2 obowiązek dokonywania przez Zarządzającego drogami na sieci TEN-T klasyfikacji odcinka drogi ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej. Procedura sporządzania powyższych klasyfikacji została określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie dokonywania klasyfikacji odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej.

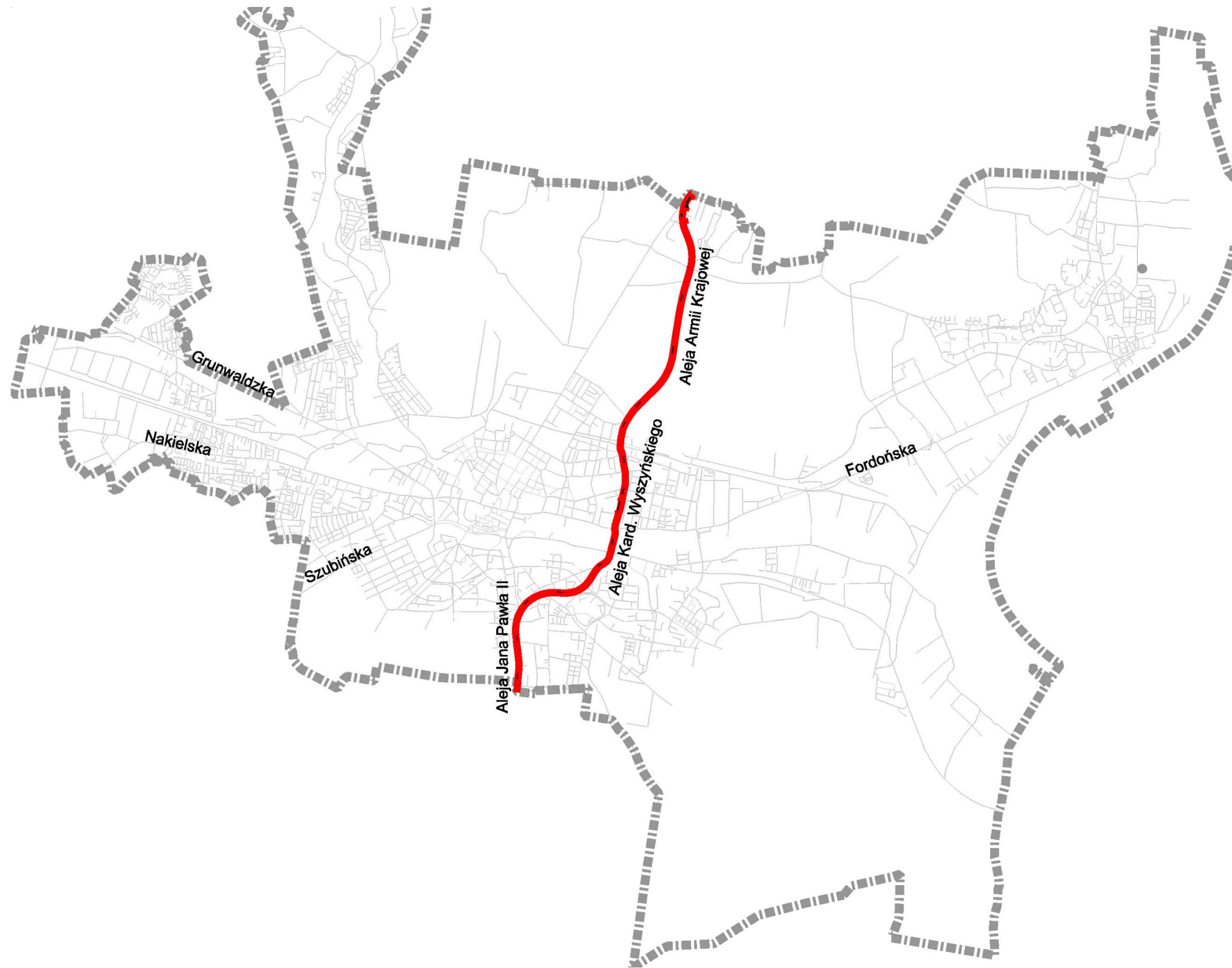
W granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy przebiega droga krajowa nr 5, będąca elementem Korytarza VIa Sieci TEN-T.



Rys. 2.1 Mapa korytarzy TransEuropejskich [źródło:<http://siskom.waw.pl/nauka/srodowisko/korytarze-transportowe.PNG>]

Przebieg drogi krajowej nr 5 w Bydgoszczy ilustruje rysunek 2.2, są to ulice (począwszy od północnej granicy administracyjnej):

- Aleja Armii Krajowej,
- Aleja Kardynała Stefana Wyszyńskiego,
- Aleja Jana Pawła II.



Rys. 2.2 Mapka obrazująca przebieg drogi krajowej nr 5 w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy

### 3. Analiza stanu istniejącego odcinka podlegającego Klasyfikacji

#### 3.1. Podstawowe informacje

Poszczególne analizowane ulice, po których prowadzona jest droga krajowa nr 5 są klasy funkcjonalnej GP – główne ruchu przyspieszonego. Prawie na całej długości tej drogi poszczególne ulice charakteryzują się przekrojem dwujezdniowym, dwupasowym. Jedynie na krótkim odcinku Alei Jana Pawła II występuje przekrój 2x3. Należy jednak zaznaczyć, że trzeci pas wykorzystywany jest przede wszystkim jako pas włączania lub wyłączania.

##### **Aleja Armii Krajowej**

Ulica na całej długości charakteryzuje się przekrojem drogowym, z pobocznymi utwardzonymi. Również oznakowanie pionowe określa charakter trasy, jako zamiejski brak wyznaczonego obszaru zabudowy. Wzdłuż ulicy brak wyznaczonych ciągów pieszych, jedynie na początkowym odcinku, na długości około 50 m występuje chodnik. Natomiast występują poprzeczne przejścia dla pieszych:

- przy granicy z miejscowością Osielsko (odcinek najazdowy oznakowaniem poziomym – powierzchnia wyłączona z ruchu – sprowadzono do jednego pasa ruchu),
- przy skrzyżowaniu z ul. Bielską (pod koniec 2017 r. skrzyżowanie wyposażono w sygnalizację świetlną),
- przy skrzyżowaniu z ul. Zamczysko (wyposażone w sygnalizację świetlną).

W rejonie skrzyżowań na Alei Armii Krajowej wprowadzono ograniczenie prędkości, przy ul. Bielskiej do 50 km/h, natomiast przy ul. Zamczysko 70 km/h. Występujące w ciągu trasy skrzyżowania są częściowo skanalizowane, czterowlotowe o zmiennej strukturze kierunkowej na poszczególnych wlotach.

Od ulicy Zamczysko Aleja Armii Krajowej przebiega przez tereny leśne.

Na zdjęciach fot. 3.1 przedstawiono charakterystyczne elementy Alei Armii Krajowej.

##### **Aleja Kardynała Wyszyńskiego**

Ulica na całej długości posiada typowy przekrój uliczny ze zlokalizowanymi wzdłuż jedni urządzaniami dla pieszych i rowerzystów. Przejścia dla pieszych poprzeczne zlokalizowane są głównie przy skrzyżowaniach:

- przy skrzyżowaniu z ulicą Kamienną,



- przy skrzyżowaniu z ulicą Powstańców Wielkopolskich,
- przy skrzyżowaniu z ulicą Marii Skłodowskiej Curie,
- przy skrzyżowaniu z ulicą Jagiellońską i Fordońską,

ale i na odcinkach międzywęzłowych:

- na wysokości ulicy Czerkawskiej (wyposażone w wzbudzaną sygnalizację świetlną),
- na wysokości ulic Chodkiewicza, Cichej i Bartosza Głowackiego,
- pomiędzy skrzyżowaniami z ulicami Marii Skłodowskiej Curie a Jagiellońską i Fordońską (wyposażone w wzbudzaną sygnalizację świetlną).

Na całym odcinku Alei Kardynała Wyszyńskiego ograniczenie prędkości regulują przepisy ogólne kodeksu prawo o ruchu drogowym dla terenu zabudowanego.

Występujące w ciągu trasy skrzyżowania są:

- częściowo skanalizowane,
- czterowlotowe o zmiennej strukturze kierunkowej na poszczególnych wlotach,
- skrzyżowania z wyspą centralną
- prawie wszystkie skrzyżowania wyposażone są w sygnalizację świetlną, które są zintegrowane w systemie ITS; jedynie na skrzyżowaniu z ulicami Bartosza Głowackiego, Chodkiewicza brak sygnalizacji świetlnej, jednak powyższe skrzyżowanie działa na zasadach prawo - prawo.

Dodatkowo na odcinkach pomiędzy ulicami Powstańców Wielkopolskich a Fordońską i Jagiellońską jezdnie wyposażone zostały w bus-pasy dla pojazdów komunikacji zbiorowej oraz taxi.

Na zdjęciach fot. 3.2 przedstawiono charakterystyczne elementy Alei Kardynała Wyszyńskiego.

### **Aleja Jana Pawła II**

Ulica ta posiada typowe przekroje uliczne ze zlokalizowanymi wzdłuż jedni urządzeniami dla pieszych i rowerzystów, jak i przekrój drogowy. Przejścia poprzeczne zlokalizowane są głównie przy skrzyżowaniach:

- przy skrzyżowaniu z ulicą Toruńską (wyposażone w sygnalizację świetlną),
- przy skrzyżowaniu z ulicą Karpacką i Glinki (aktualnie 07.2019 przebudowane do węzła drogowego typu WB),

oraz na odcinkach międzywęzłowych:

- na wysokości KFC (wyposażone w wzbudzaną sygnalizację świetlną),
- na wysokości zatok autobusowych w rejonie ulicy Dalekiej.

Na odcinku początkowym i końcowym Alei Jana Pawła II ograniczenie prędkości regulują przepisy ogólne kodeksu prawo o ruchu drogowym dla terenu zabudowanego, natomiast od Ronda Toruńskiego do skrzyżowania z ulicą Kujawską wprowadzono ograniczenie prędkości do 70 km/h.

Występujące w ciągu trasy skrzyżowania są:

- częściowo skanalizowane,
- czterowlotowe o zmiennej strukturze kierunkowej na poszczególnych wlotach,
- skrzyżowanie z wyspą centralną.

Dodatkowo na odcinkach pomiędzy ulicami Toruńską a Wojska Polskiego jezdnia w kierunku do Alei Kardynała Wyszyńskiego wyposażona została w bus pasy dla pojazdów komunikacji zbiorowej oraz taxi.

Na odcinku między węzłowym pomiędzy rondem Fordońskim a rondem Toruńskim w pasie rozdziału zlokalizowane jest torowisko tramwajowe.

Na zdjęciach fot. 3.3 przedstawiono charakterystyczne elementy Alei Jana Pawła II.





Fot. 3.1a Aleja Armii Krajowej



Fot. 3.1b Aleja Armii Krajowej





Fot. 3.2a Aleja Kardynała Wyszyńskiego



Fot. 3.2b Aleja Kardynała Wyszyńskiego





Fot. 3.3a Aleja Jana Pawła II



Fot. 3.3b Aleja Jana Pawła II

### 3.2. Natężenie ruchu drogowego

Wartości natężeń ruchu drogowego określono na podstawie danych pozyskanych z Systemu ITS Bydgoszcz oraz wynikiem z pomiarów przeprowadzonych przez Autorów opracowania. Dla określonych odcinków, przedstawionych w rozdziale 4 średniodobowe natężenie w roku wynoszą odpowiednio:

- od granicy miasta do ul. Zamczysko – 29.291 [P/dobę]
- od ul. Zamczysko do ul. Kamiennej – 30.142 [P/dobę]
- od ul. Kamiennej do ul. Brzozowej – 29.581 [P/dobę]
- od ul. Brzozowej do granic miasta – 28.980 [P/dobę]

### 3.3. Zdarzenia drogowe

Zdarzenia drogowe dla niniejszego raportu pozyskano z bazy danych Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy. Dane dotyczą lat 2016 – 2018. W tabeli 3.1 - 3.4 przedstawiono zestawienie skutków wypadków drogowych w rozbiciu na poszczególne lata i lokalizację.

W analizowanym okresie na całym odcinku wydarzyły się dwa wypadki z ofiarami śmiertelnymi. Przy czym w jednym zdarzeniu śmierć poniosły trzy osoby.



Tabel. 3.1 Liczba ofiar w wypadkach drogowych, w podziale na skutki zdarzenia, uczestnika oraz lokalizację w roku 2016

	Rok - 2016	Ofiary zdarzeń drogowych														
		Kierowca lub pasażer pojazdu			Motocyklista			Rowerzysta			Pieszy			Ogółem uczestnicy ruchu		
		Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny
Lokalizacja wypadków drogowych (odcinek)	Granica miasta															
	ul. Zamczysko			1					1				0	0	2	
	ul. Kamienna								1				0	0	1	
	Al.. Powst. Wielkopolskich										1		0	0	1	
	ul. Skłodowskiej-Curie			4					2				0	0	6	
	Rondo Fordońskie			1					1				0	0	2	
	Rondo Toruńskie		1	2					3				0	1	5	
	ul. Ujejskiego							1					0	1	0	
	ul. Glinki									1			0	0	1	
	ul. Brzozowa												0	0	0	
Granica miasta		1	1						1			0	1	2		

Tabel. 3.2 Liczba ofiar w wypadkach drogowych, w podziale na skutki zdarzenia, uczestnika oraz lokalizację w roku 2017

	Rok - 2017	Ofiary zdarzeń drogowych														
		Kierowca lub pasażer pojazdu			Motocyklista			Rowerzysta			Pieszy			Ogółem uczestnicy ruchu		
		Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny
Lokalizacja wypadków drogowych (odcinek)	Granica miasta															
	ul. Zamczysko			1									0	0	1	
	ul. Kamienna			4									0	0	4	
	Al.. Powst. Wielkopolskich												0	0	0	
	ul. Skłodowskiej-Curie												0	0	0	
	Rondo Fordońskie	3							2			1	3	0	3	
	Rondo Toruńskie												0	0	0	
	ul. Ujejskiego												0	0	0	
	ul. Glinki												0	0	0	
	ul. Brzozowa												0	0	0	
Granica miasta												0	0	0		

Tabel. 3.3 Liczba ofiar w wypadkach drogowych, w podziale na skutki zdarzenia, uczestnika oraz lokalizację w roku 2018

Lokalizacja wypadków drogowych (odcinek)	Rok - 2018	Ofiary zdarzeń drogowych														
		Kierowca lub pasażer pojazdu			Motocyklista			Rowerzysta			Pieszy			Ogółem uczestnicy ruchu		
		Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny
Granica miasta																
ul. Zamczysko			1								1		0	1	1	
ul. Kamienna										1			1	0	0	
Al.. Powst. Wielkopolskich								1				1	0	0	2	
ul. Skłodowskiej-Curie													0	0	0	
Rondo Fordońskie			4										0	0	4	
Rondo Toruńskie													0	0	0	
ul. Ujejskiego													0	0	0	
ul. Glinki													0	0	0	
ul. Brzozowa													0	0	0	
Granica miasta			1									2	0	0	3	

Tabel. 3.4 Liczba ofiar w wypadkach drogowych, w podziale na skutki zdarzenia, uczestnika oraz lokalizację w latach 2016 - 2018

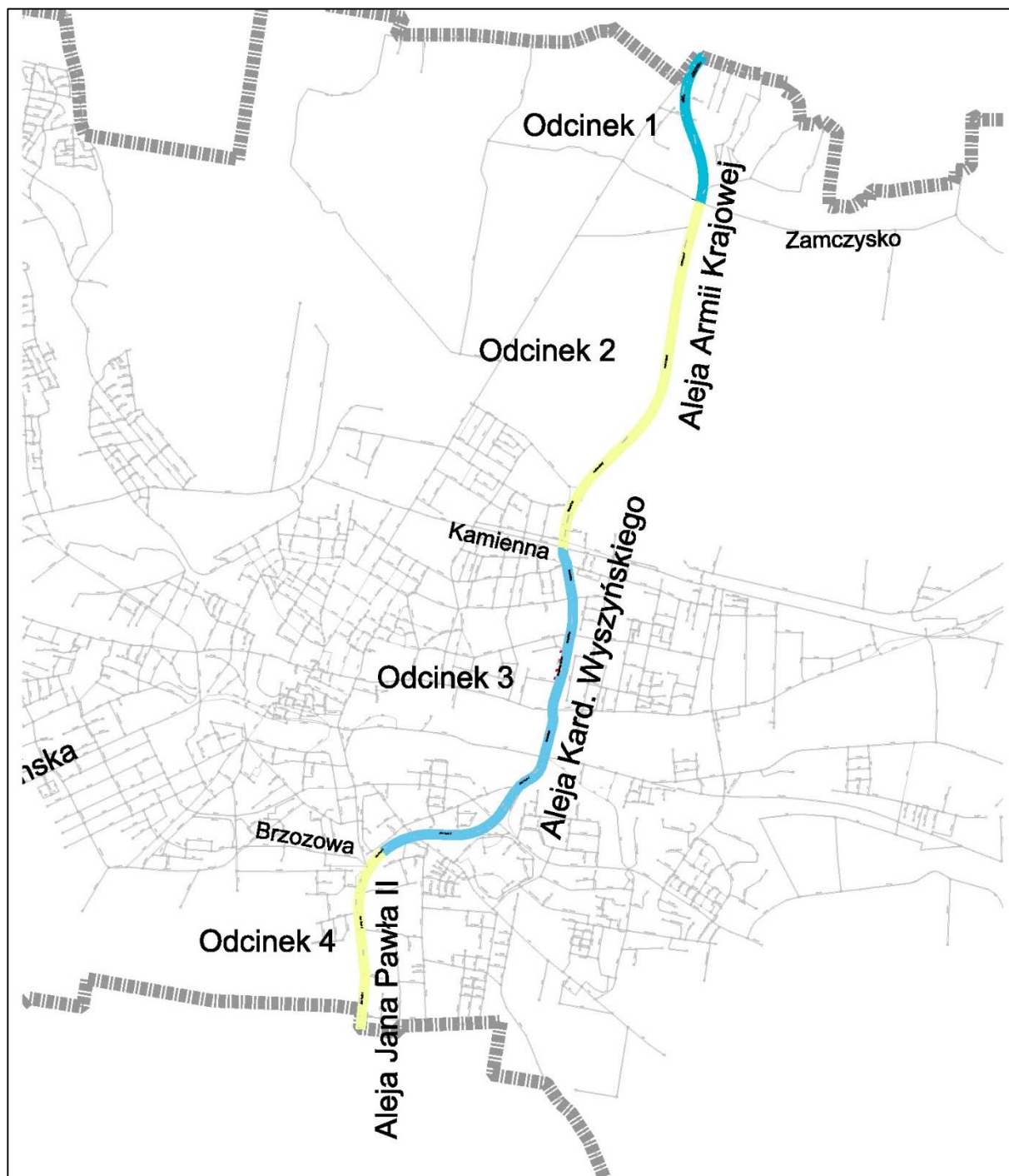
Lokalizacja wypadków drogowych (odcinek)	Lata 2016 - 2018	Ofiary zdarzeń drogowych														
		Kierowca lub pasażer pojazdu			Motocyklista			Rowerzysta			Pieszy			Ogółem uczestnicy ruchu		
		Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny	Zabity	Ciężko ranny	Lekko ranny
Granica miasta																
ul. Zamczysko			3						1		1		0	1	4	
ul. Kamienna			4						1	1			1	0	5	
Al.. Powst. Wielkopolskich								1				2	0	0	3	
ul. Skłodowskiej-Curie			4					2					0	0	6	
Rondo Fordońskie		3		5				3				1	3	0	9	
Rondo Toruńskie			1	2				3					0	1	5	
ul. Ujejskiego								1					0	1	0	
ul. Glinki									1				0	0	1	
ul. Brzozowa													0	0	0	
Granica miasta			1	2					1			2	0	1	5	

#### 4. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej

Zgodnie z wytycznymi dotyczącymi wykonania przedmiotowej Klasyfikacji zawartymi w Dzienniku Ustaw poz. 1845, analizowaną drogę krajową podzielono na jednorodne odcinki. Poszczególne odcinki charakteryzują się jednakową klasą, liczbą pasów ruchu oraz zbliżoną wielkością średniodobowego ruchu rocznego. Starano się, aby w wyniku podziału na odcinki, długość ich była minimum 2 km. Jednak z uwagi na zmienny charakter drogi oraz zagospodarowania przestrzennego wokół drogi, odcinki musiały zostać podzielone na krótsze niż wspomniane 2 km. Utrzymano podział zgodny z Raportem z lat 2013 – 2015. Podział trasy na odcinki jednorodne przedstawiono w tabeli 4.1 oraz na rysunku 4.1.

Tabl. 4.1

Wykaz odcinków jednorodnych drogi krajowej nr 5 w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy					
Lp	Nazwa odcinka	Punkt początkowy	Punkt końcowy	Długość odcinka [km]	SDR [P/dobę]
1	Odcinek 1	granica miasta	ul. Zamczysko	1,388	29291
2	Odcinek 2	ul. Zamczysko	ul. Kamienna	3,520	30142
3	Odcinek 3	ul. Kamienna	ul. Brzozowa	3,921	29581
4	Odcinek 4	ul. Brzozowa	granica miasta	1,583	28980



Rys. 4.1 Schemat podziału DK5 na odcinki jednorodne

#### 4.1. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych

Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych polega na określeniu *klasy ryzyka indywidualnego*, jakie ponosi pojedynczy użytkownik dróg na odcinku drogi. Klasyfikację tą przeprowadza się dla trzech grup rodzajowych uczestników ruchu:

- wszyscy użytkownicy dróg;
- piesi i rowerzyści;
- motocykliści i motorowerzyście.

Dla każdej z przedstawionych grup określa się wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych  $KWZ_U$ . Na podstawie tego wskaźnika dokonuje się oceny klasy ryzyka indywidualnego oraz umożliwia wykonanie rankingu odcinków dróg ze względu na koncentrację zdarzeń drogowych z ofiarami śmiertelnymi. Wyróżniamy pięć klas ryzyka indywidualnego (od A do E, gdzie A oznacza bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa, natomiast E bardzo niski poziom bezpieczeństwa), dla których graniczne wartości zależą są od lokalizacji drogi (poza miastami na prawach powiatu, na terenie miast na prawach powiatu).

Wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych  $KWZ_U$  wyznacza się według wzoru [1]:

$$KWZ_U = \frac{LWZ_U}{PP} \quad (1)$$

gdzie:

$LWZ_U$  – liczba wypadków śmiertelnych w okresie 3 lat;

$U$  – rodzaj ruchu; w, pr, m

w – wypadki śmiertelne ze wszystkimi użytkownikami dróg;

pr – wypadki śmiertelne z pieszymi i rowerzystami;

m – wypadki śmiertelne z motocyklistami i motorowerzystami.

PP – praca przewozowa (mld pojazdokilometrów/3 lata).

W tabeli 4.2 przedstawiono dane wyjściowe do określenia wartości  $KWZ_U$  dla poszczególnych odcinków drogi, w tabelach 4.3a – 4.3c przedstawiono finalne wskaźniki koncentracji wypadków śmiertelnych  $KWZ_U$  i klasy ryzyka indywidualnego, natomiast na rys. 4.2a – 4.2c lokalizację klas poszczególnych odcinków.

Tabl. 4.2

Dane wyjściowe niezbędne do określenia wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych					
Lp	Nazwa odcinka	Liczba wypadków śmiertelnych			Praca przewozowa [mld pojkm/3 lata]
		Ogółem [ofiar/3 lata]	Z pieszymi i rowerzystami [ofiar/3 lata]	Z motocyklistami i motorowerzystami [ofiar/3 lata]	
1	Odcinek 1	0	0	0	0,04452
2	Odcinek 2	1	1	0	0,11618
3	Odcinek 3	3	0	0	0,12701
4	Odcinek 4	0	0	0	0,05023

Tabl. 4.3a

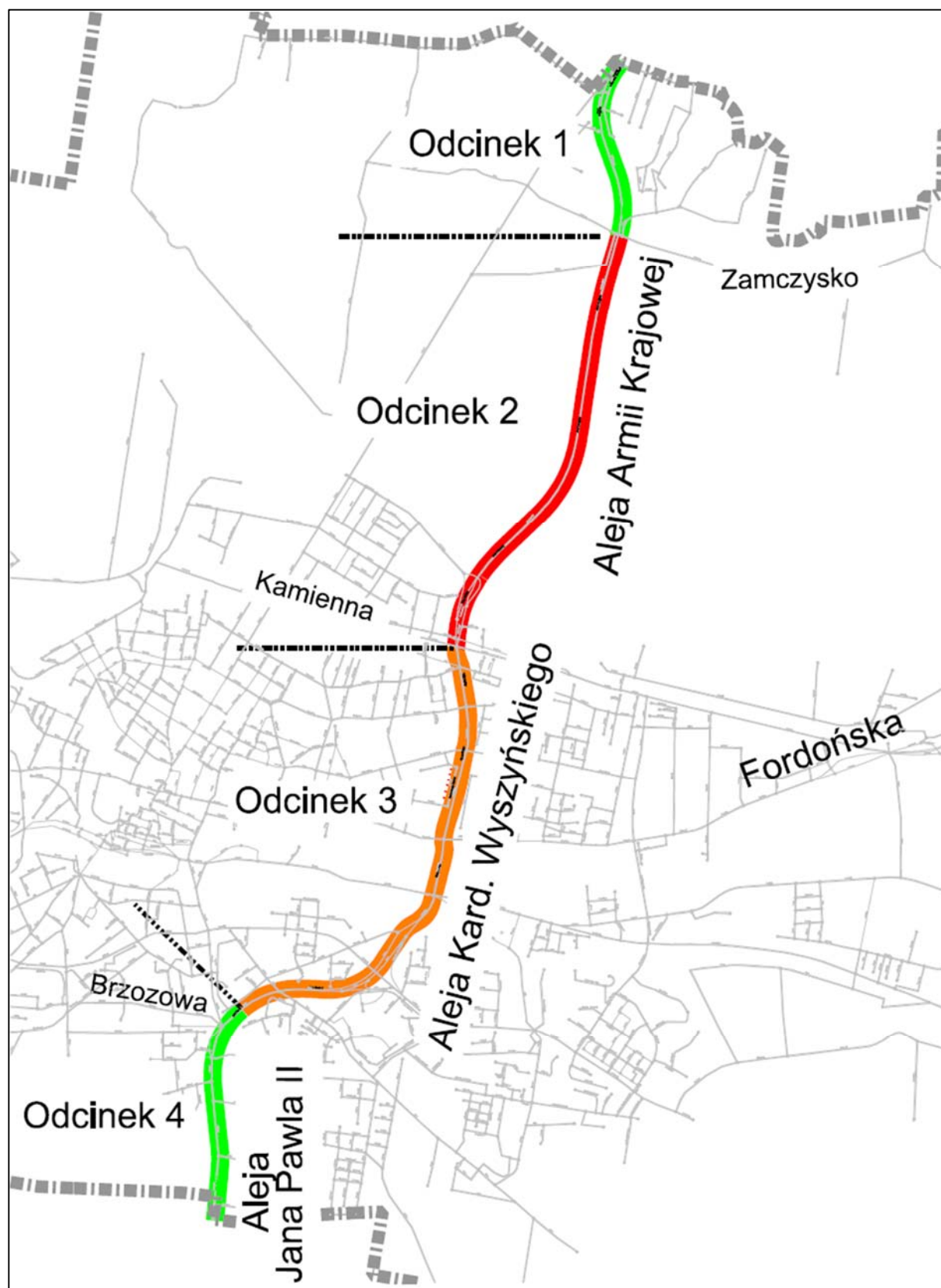
Klasy ryzyka indywidualnego określone ogółem					
Lp	Nazwa odcinka	Wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych [wyp./1 mld pkm]	Klasa ryzyka	Poziom bezpieczeństwa	Raking odcinków
1	Odcinek 1	0	A	Bardzo wysoki	4
2	Odcinek 2	8,61	D	Niski	1
3	Odcinek 3	7,87	C	Średni	2
4	Odcinek 4	0	A	Bardzo wysoki	4

Tabl. 4.3b

Klasy ryzyka indywidualnego dla pieszych i rowerzystów					
Lp	Nazwa odcinka	Wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych [wyp./1 mld pkm]	Klasa ryzyka	Poziom bezpieczeństwa	Raking odcinków
1	Odcinek 1	0	A	Bardzo wysoki	4
2	Odcinek 2	8,61	D	Niski	1
3	Odcinek 3	0	A	Bardzo wysoki	4
4	Odcinek 4	0	A	Bardzo wysoki	4

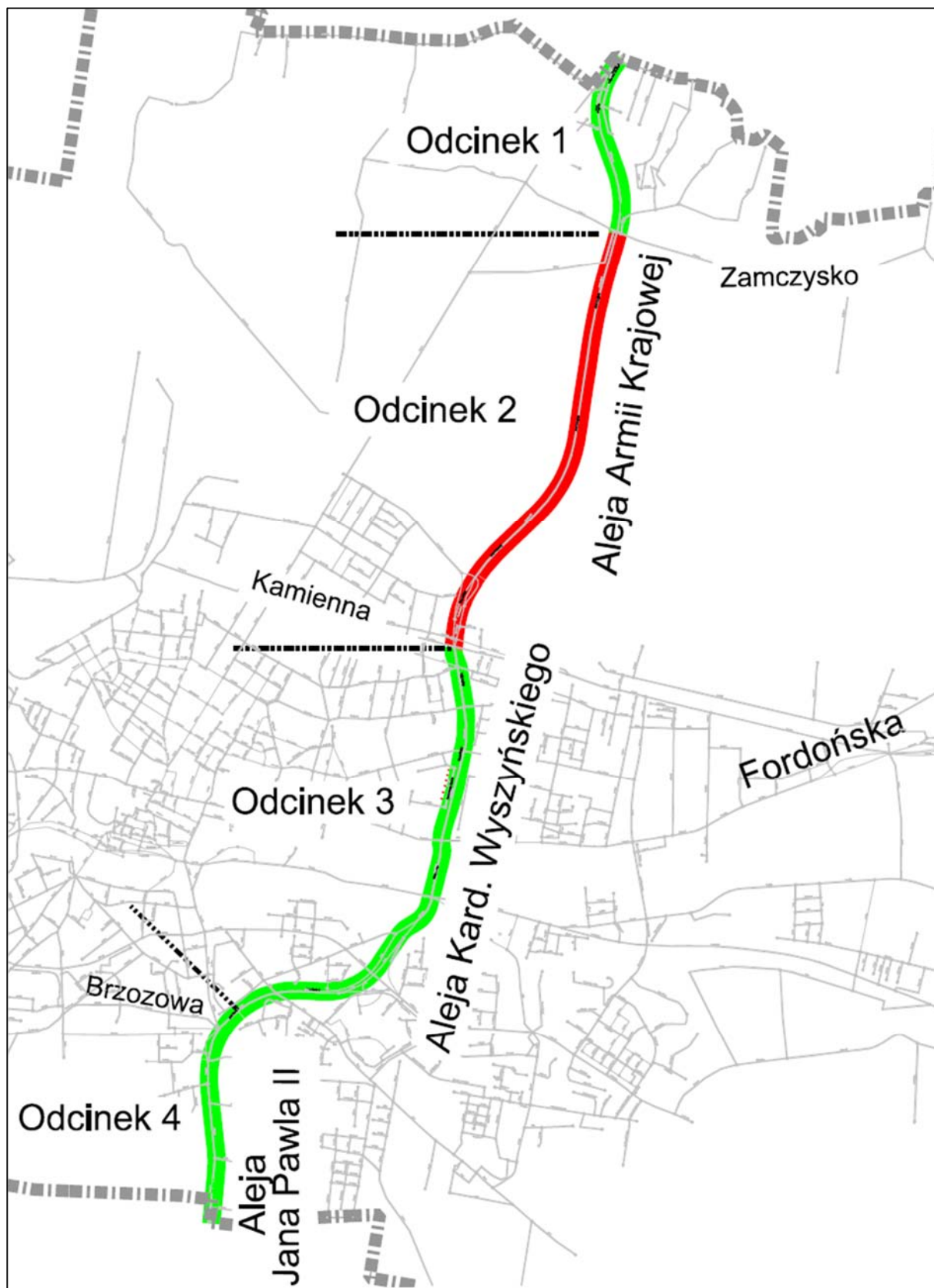
Tabl. 4.3c

Klasy ryzyka indywidualnego dla motocyklistów i motorowerzystów					
Lp	Nazwa odcinka	Wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych [wyp./1 mld pkm]	Klasa ryzyka	Poziom bezpieczeństwa	Raking odcinków
1	Odcinek 1	0	A	Bardzo wysoki	-
2	Odcinek 2	0	A	Bardzo wysoki	-
3	Odcinek 3	0	A	Bardzo wysoki	-
4	Odcinek 4	0	A	Bardzo wysoki	-

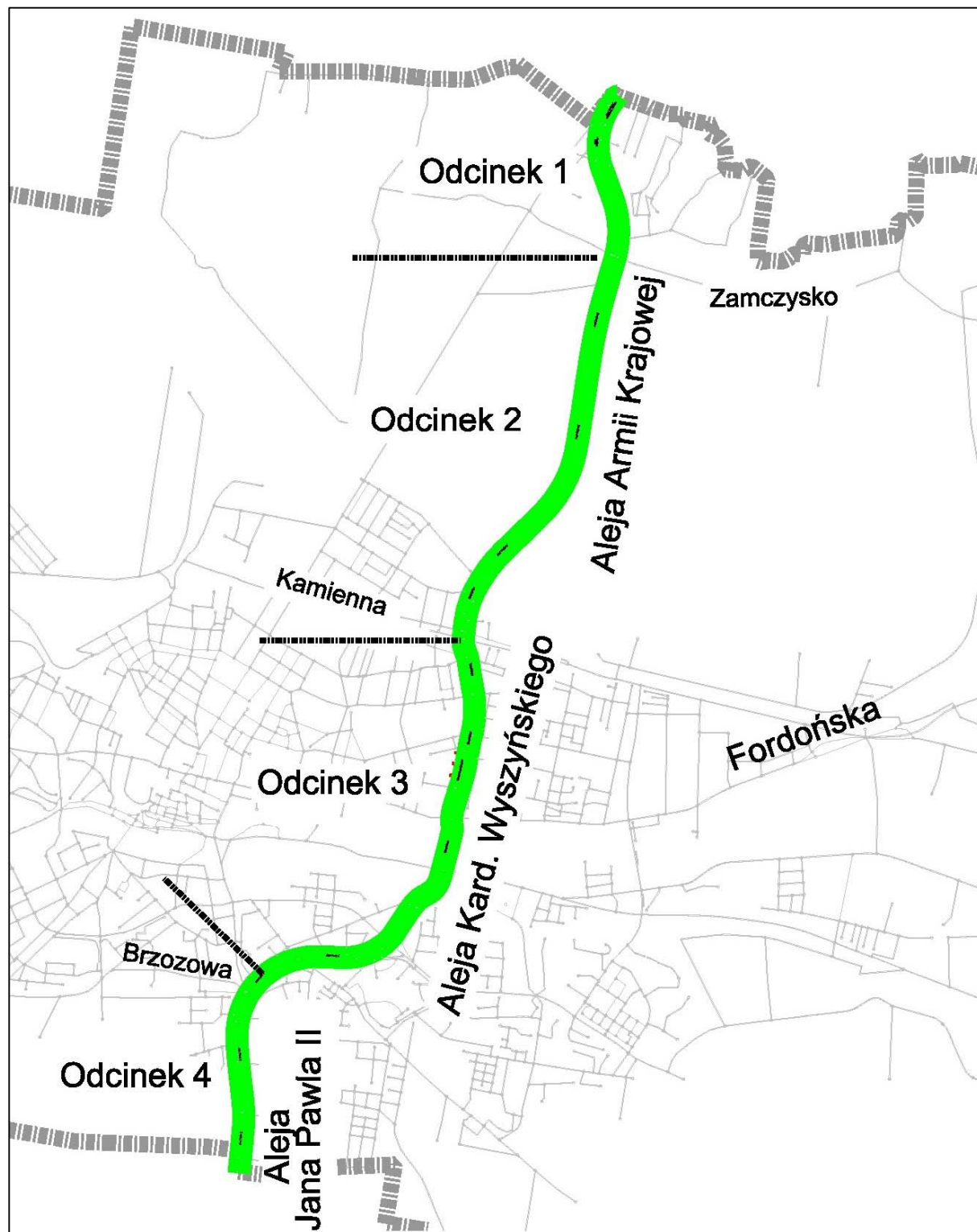


Rys. 4.2a Mapka lokalizacja odcinków z odpowiadającymi im klasami ryzyka indywidualnego określone ogółem





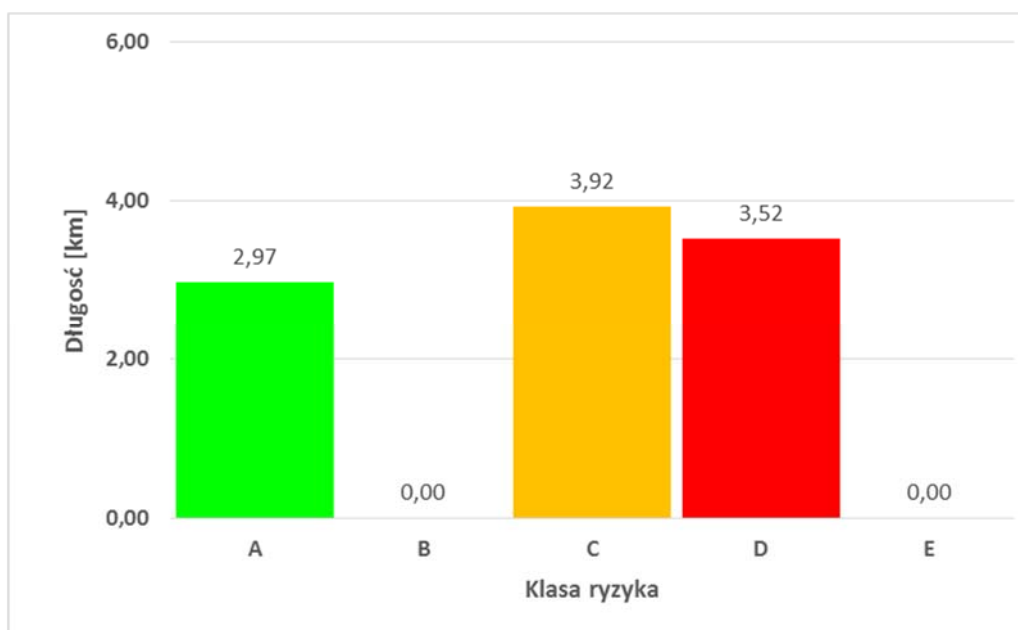
Rys. 4.2b Mapka lokalizacja odcinków z odpowiadającymi im klasami ryzyka indywidualnego dla pieszych i rowerzystów



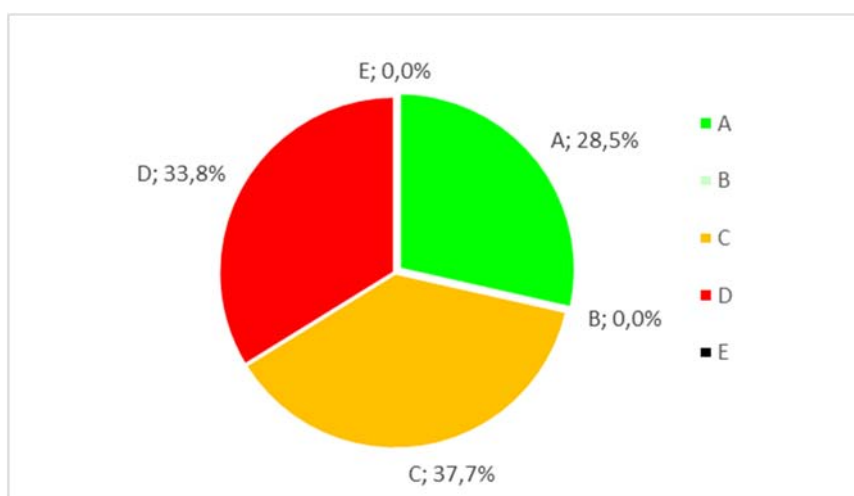
Rys. 4.2c Mapka lokalizacja odcinków z odpowiadającymi im klasami ryzyka indywidualnego dla motocyklistów i motorowerzystów

Na wykresach 4.1 – 4.6 przedstawiono charakterystyki dotyczące wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych w stosunku do całego odcinka drogi DK5 przebiegającej w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy.

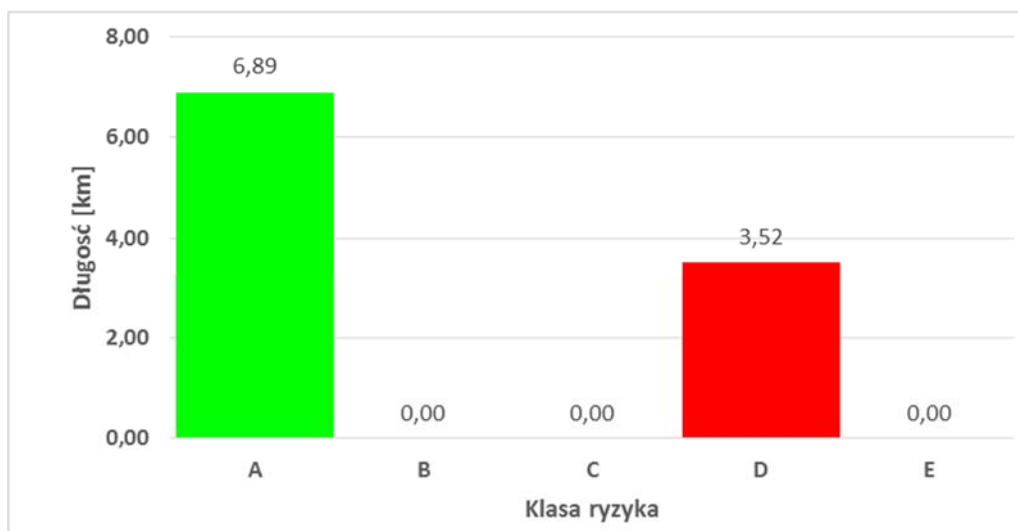
Na wyk. 4.7 przedstawiono łączne długości odcinków w zależności od poziomu akceptacji ryzyka określonych na podstawie koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi. Natomiast na wyk. 4.8 przedstawiono procentowe udziały odcinków w zależności od poziomu akceptacji ryzyka określonych na podstawie koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi.



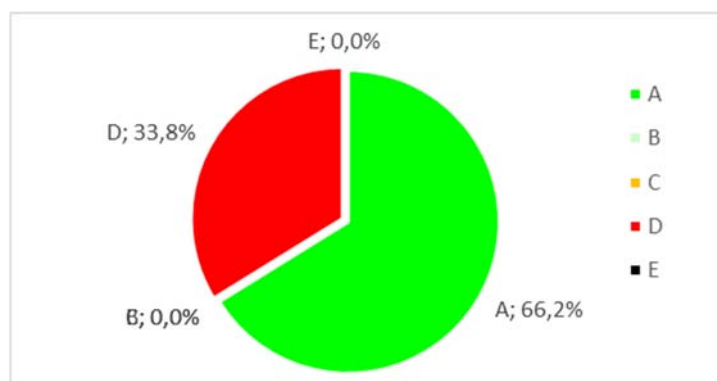
Wyk. 4.1 Rozkład długości odcinków DK5 w zależności od wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych ogółem



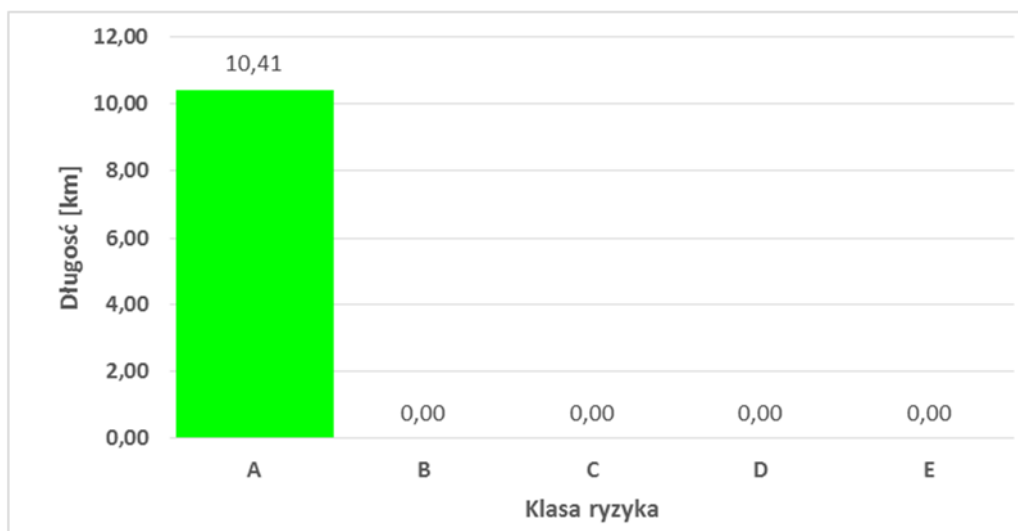
Wyk. 4.2 Procentowe udziały (długości) odcinków DK5 w zależności od wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych ogółem



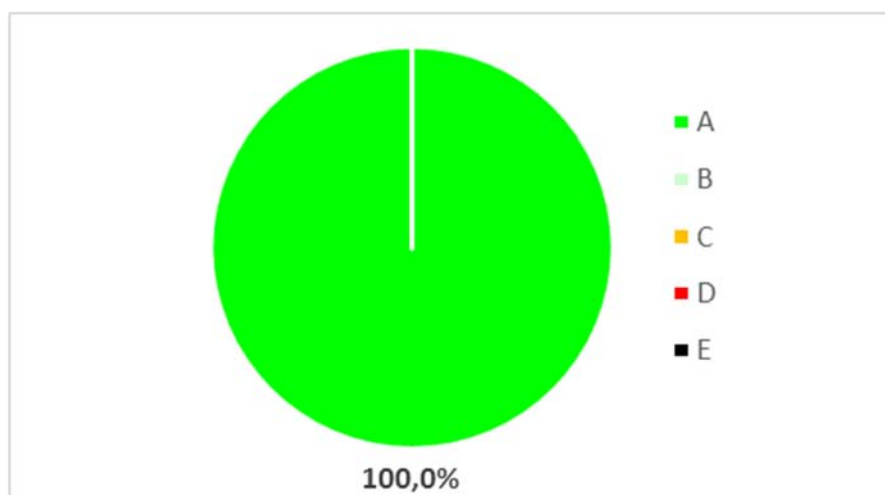
Wyk. 4.3 Rozkład długości odcinków DK5 w zależności od wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych indywidualnego dla pieszych i rowerzystów



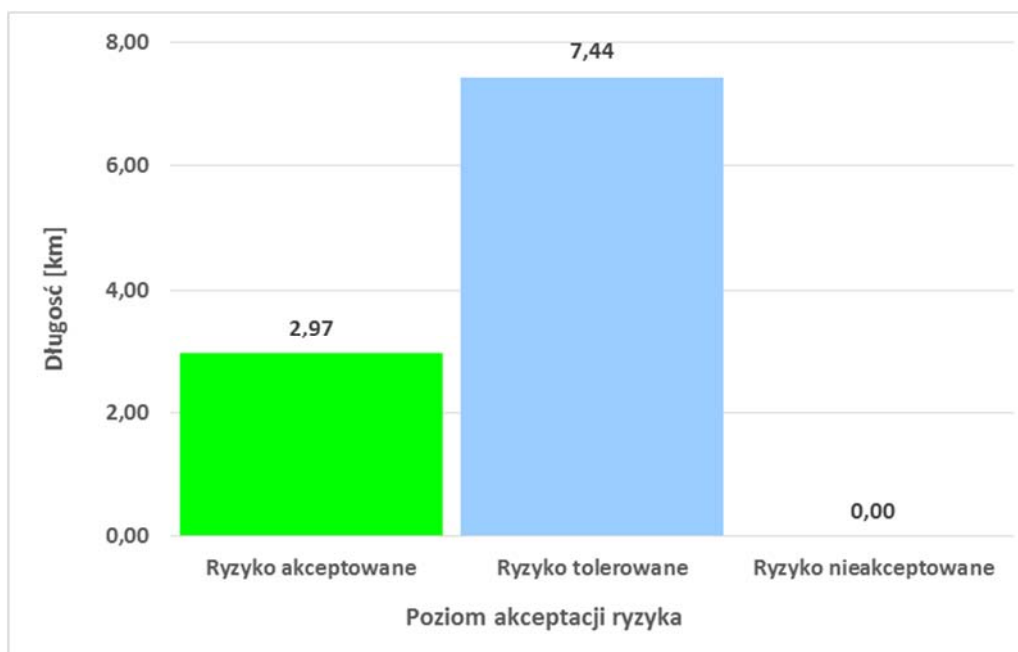
Wyk. 4.4 Procentowe udziały (długości) odcinków DK5 w zależności od wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych indywidualnego dla pieszych i rowerzystów



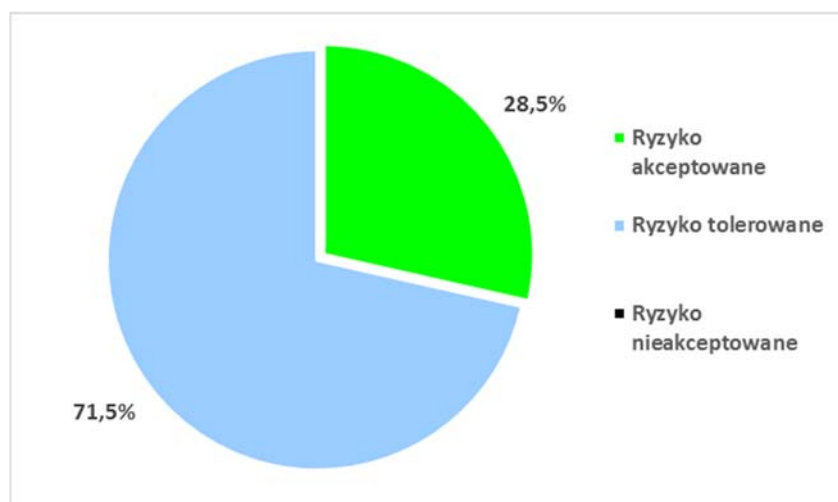
Wyk. 4.5 Rozkład długości odcinków DK5 w zależności od wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych indywidualnego dla motocyklistów i motorowerzystów



Wyk. 4.6 Procentowe udziały (długości) odcinków DK5 w zależności od wskaźników koncentracji wypadków śmiertelnych indywidualnego dla motocyklistów i motorowerzystów



Wyk. 4.7 Długość odcinków w zależności od poziomu akceptacji ryzyka określonych na podstawie koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi



Wyk. 4.8 Procent odcinków w zależności od poziomu akceptacji ryzyka określonych na podstawie koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi

## 4.2. Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej

Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej polega na określeniu *klasy ryzyka społecznego*, jakie ponoszą wszyscy użytkownicy dróg [1]. Określa się ją na podstawie wskaźnika gęstości unormowanych kosztów wypadków  $GKW_N$ .

Wskaźnik gęstości unormowanych kosztów wypadków  $GKW_N$  wyznacza się według wzoru [1]:

$$GKW_N = \frac{GKW_A}{WK_N} \quad (2)$$

gdzie:

$GKW_A$  – wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków według cen w roku analizy [mln zł/km/3 lata];

$WK_N$  – współczynnik korekcyjny, umożliwiający przeliczenie aktualnych kosztów na koszty unormowane przeliczone na rok bazowy 2013.

Wykorzystywany w wzorze (2) wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków według cen w roku analizy  $GKW_A$  wyznacza się według wzoru:

$$GKW_A = \frac{KWD_A}{L} \quad (3)$$

gdzie:

$KWD_A$  – aktualne koszty wypadków [mln zł/km/3 lata];

$L$  – długość odcinka drogi [km].

Wartość aktualnych kosztów wypadków  $KWD_A$  wyznacza się na podstawie liczby wypadków drogowych, ich kosztów oraz liczby wszystkich ofiar tych wypadków, z podziałem na ofiary lekko ranne, ciężko ranne oraz ofiary śmiertelne i ich kosztów.

$$KWD_A = JKSM_A * LW + JKLR_A * LLR + JKCR_A * LCR + JKZ_A * LZ \quad (4)$$

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<sub>A</sub> – jednostkowy koszt strat materialnych w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu [mln zł/wypadek];  
 JKLR<sub>A</sub> – jednostkowy koszt ofiary lekko rannej w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu [mln zł/ofiarę];  
 JKCR<sub>A</sub> – jednostkowy koszt ofiary ciężko rannej w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu [mln zł/ofiarę];  
 JKZ<sub>A</sub> – jednostkowy koszt ofiary śmiertelnej w wypadku w środkowym roku trzyletniego okresu [mln zł/ofiarę];

Koszty jednostkowe dla roku 2017 (środkowy rok analizy) przyjęto na podstawie Niebieskiej Księgi – Infrastruktura drogowa [2]. Dla poszczególnych ofiar kształtują się one następująco:

- koszt strat materialnych 21 914 [zł/wypadek],
- koszt ofiary lekko rannej 34 275 [zł/wypadek],
- koszt ofiary ciężko rannej 2 493 635 [zł/wypadek],
- koszt ofiary śmiertelnej 2 228 175 [zł/wypadek].

Wyniki poszczególnych zmiennych pośrednich (koszty oraz gęstości kosztów wypadków) zawarto w tabeli 4.4, natomiast wskaźnik gęstości unormowanych kosztów wypadków GKW<sub>N</sub> i klasy ryzyka społecznego wraz z poziomami akceptacji ryzyka przedstawiono w tabeli 4.5.

Tabl. 4.4

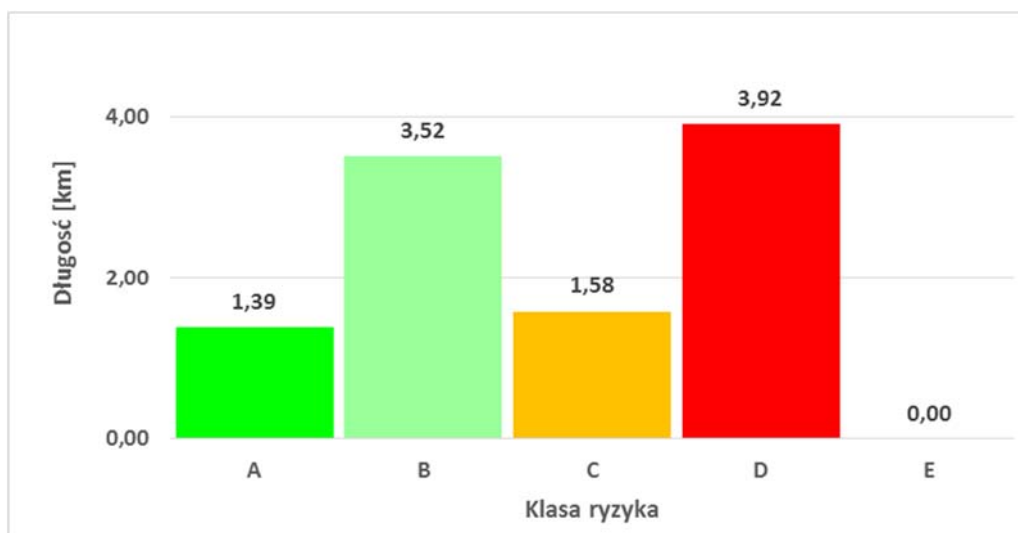
Dane wyjściowe niezbędne do określenia klasy ryzyka społecznego					
Lp	Nazwa odcinka	Aktualne koszty wypadków – KWD <sub>A</sub> [mln zł/km/3 lata]	Unormowane koszty wypadków – KWD <sub>N</sub> [mln zł/km/3 lata]	Gęstość aktualnych kosztów wypadków GKW <sub>A</sub> [mln zł/km/3 lata]	Gęstość unormowanych kosztów wypadków GKW <sub>N</sub> [mln zł/km/3 lata]
1	Odcinek 1	0,28095	0,26251	0,20241	0,18913
2	Odcinek 2	2,46529	2,30353	0,70037	0,65441
3	Odcinek 3	12,91076	12,06359	3,29272	3,07666
4	Odcinek 4	2,75267	2,57204	1,73889	1,62479

Tabl. 4.5

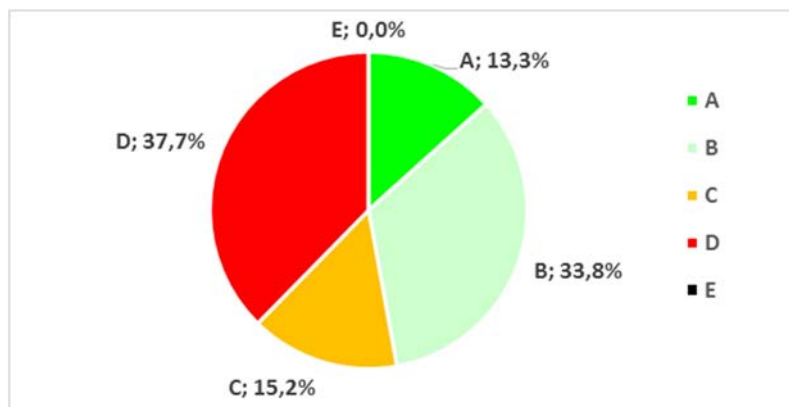
Klasy ryzyka społecznego						
Lp	Nazwa odcinka	Gęstość unormowanych kosztów wypadków GKW <sub>N</sub>	Klasa ryzyka	Poziom bezpieczeństwa	Raking odcinków	Poziom akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami
1	Odcinek 1	0,18913	<b>A</b>	<b>Bardzo wysoki</b>	1	<b>Akceptowane</b>
	Odcinek 2	0,65441	<b>B</b>	<b>Wysoki</b>	4	<b>Akceptowane</b>
3	Odcinek 3	3,07666	<b>D</b>	<b>Niski</b>	2	<b>Tolerowane</b>
4	Odcinek 4	1,62479	<b>C</b>	<b>Średni</b>	3	<b>Tolerowane</b>

Na wykresach 4.9 – 4.10 przedstawiono charakterystyki dotyczące wskaźników gęstości unormowanych kosztów wypadków w stosunku do całego odcinka drogi DK5 przebiegającej w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy.

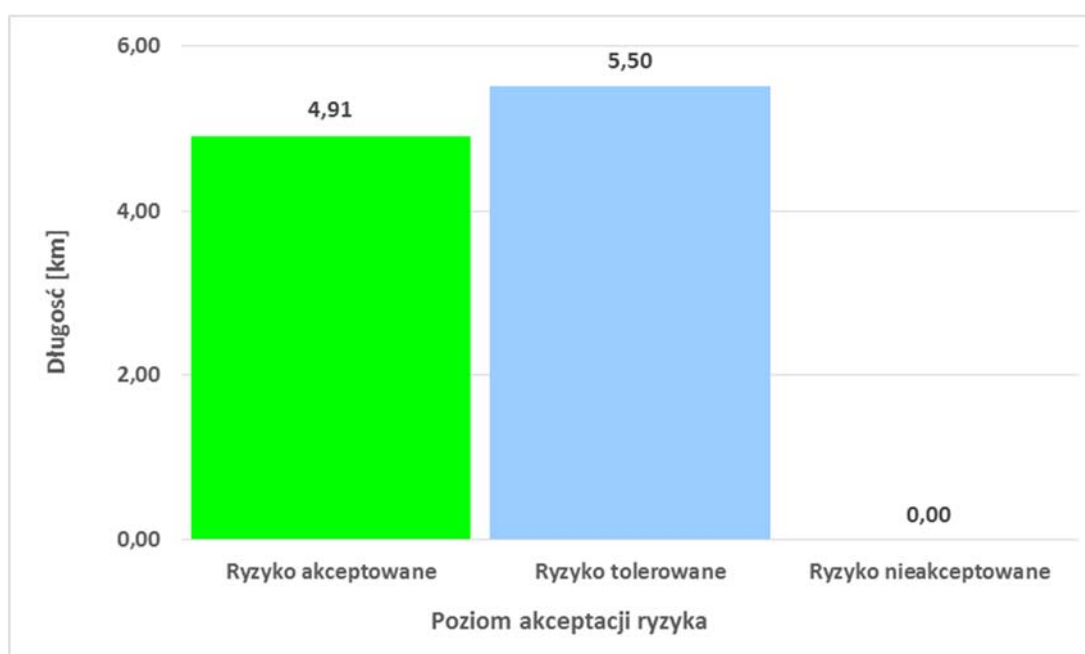
Na wyk. 4.11 przedstawiono łączne długości odcinków w zależności od poziomu akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami. Natomiast na wyk. 4.12 przedstawiono procentowe udziały odcinków w zależności od poziomu akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami.



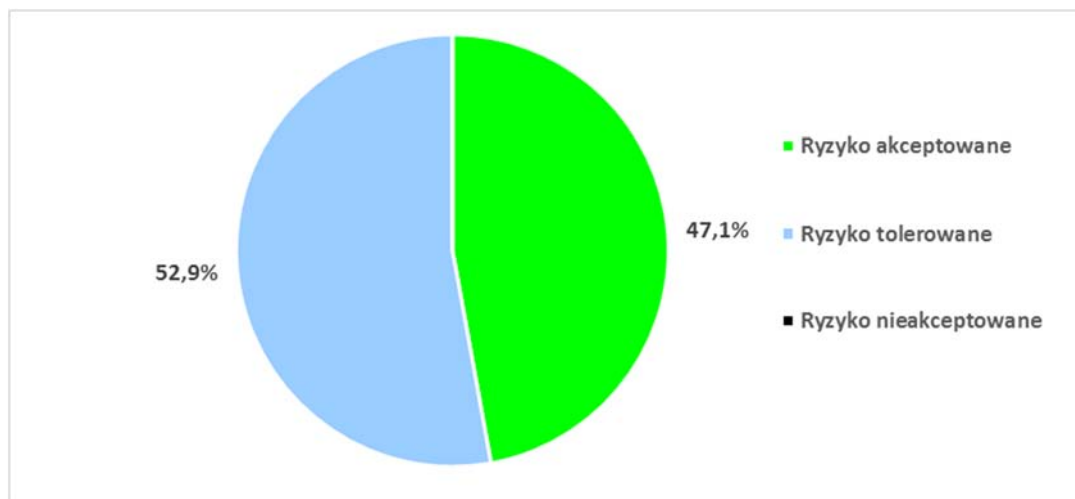
Wyk. 4.9 Rozkład długości odcinków DK5 w zależności od wskaźnika gęstości unormowanych kosztów wypadków



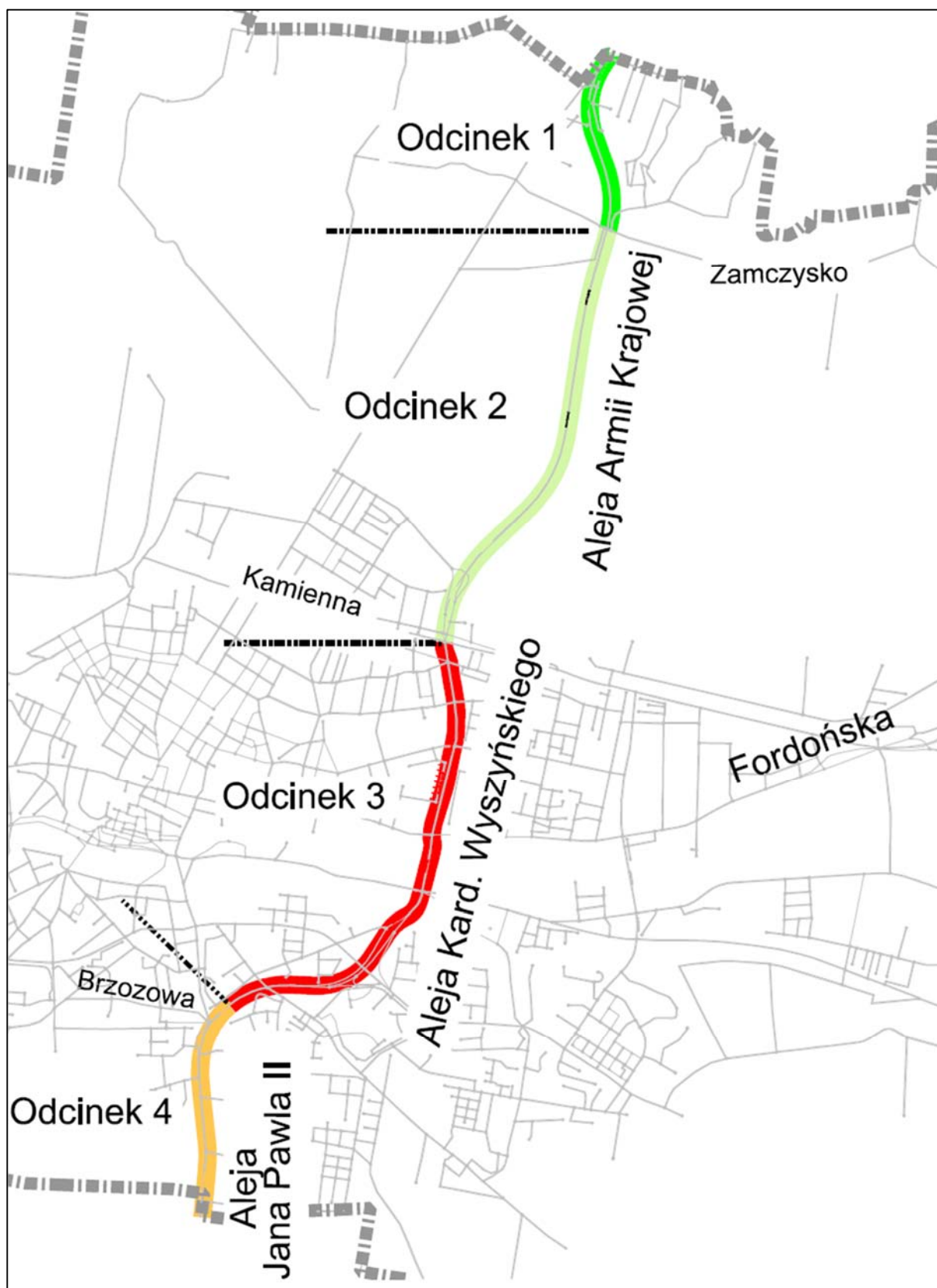
Wyk. 4.10 Procentowe udziały (długości) odcinków DK5 w zależności od wskaźnika gęstości unormowanych kosztów wypadków



Wyk. 4.11 Rozkład długości odcinków DK5 w zależności od poziomu akceptacji ryzyka zagrożenia wypadkami



Wyk. 4.12 Procentowe udziały (długości) odcinków DK5 w zależności od poziomu akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami



Rys. 4.3 Mapka lokalizacja odcinków z odpowiadającymi im klasami ryzyka społecznego

### 4.3. Wskaźnik potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków

Wskaźnik potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków  $PRKW_N$  jest kryterium pomocniczym do określenia odcinków dróg o dużej możliwości poprawy bezpieczeństwa i tym samym do zmniejszenia kosztów wypadków drogowych. Powyższy wskaźnik oblicza się wzorem:

$$PRKW_N = \frac{PRKW_A}{WK_N} \quad (5)$$

gdzie:

$PRKW_A$  – wskaźnik potencjału redukcji aktualnych kosztów wypadków na odcinku wybranej klasy drogi [mln zł/km/3 lata]:

$$PRKW_A = GKW_A - BGKW_A \quad (6)$$

gdzie:

$GKW_A$  – wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków drogowych [mln zł/km/3lata],  
 $BGKW_A$  – bazowa gęstość aktualnych kosztów wypadków drogowych wybranej drogi [mln zł/km/3lata]:

$$BGKW_A = \frac{PP * BKKW_N * WK_N}{L} \quad (7)$$

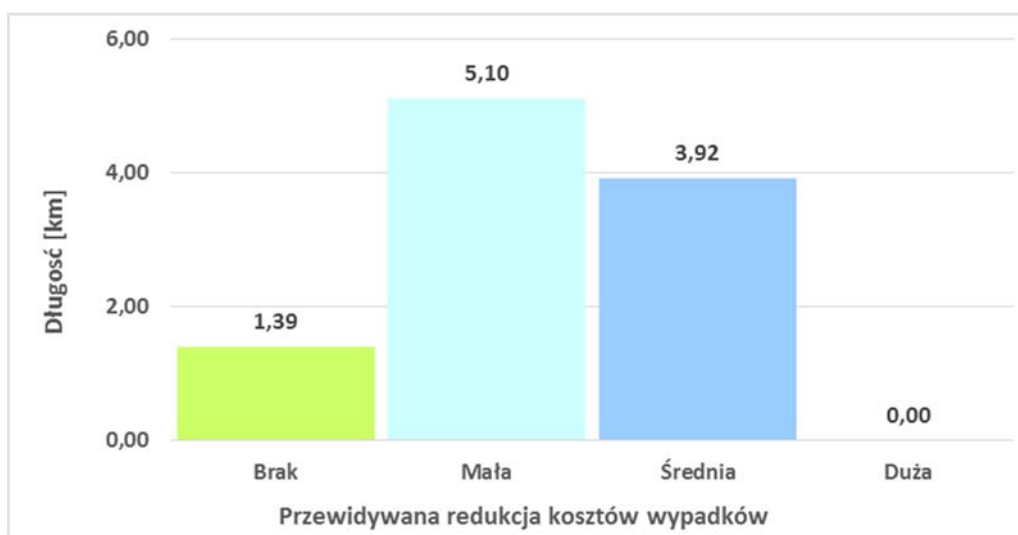
gdzie:

$BKKW_N$  – bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków na odcinku drogi dla wybranej klasy drogi [mln zł/1 mld pkm/3 lata].

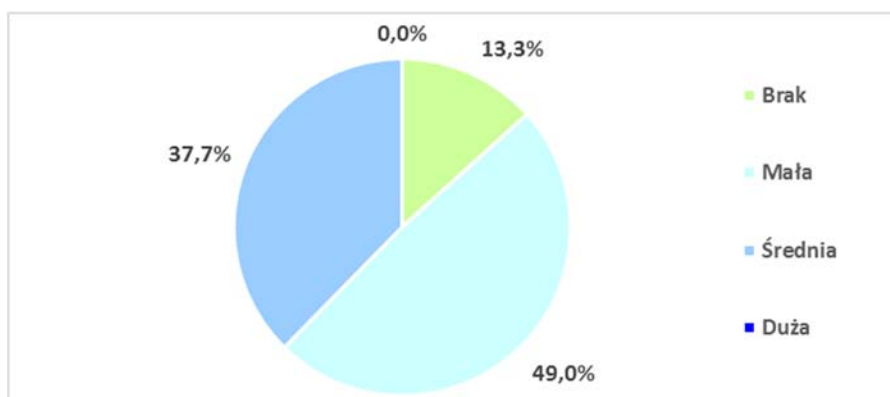
W tabelicy 4.6 przedstawiono wartości wskaźnika potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków  $PRKW_N$  oraz klasy potencjału skuteczności działań naprawczych. Na wykresach 4.13 i 4.14 przedstawiono rozkłady przewidywanej redukcji kosztów wypadków.

Tabl. 4.6

Analiza redukcji kosztów wypadków drogowych i działań naprawczych							
Lp	Nazwa odcinka	Bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków wybranej klasy drogi – BKKW <sub>N</sub> [mln zł/1 mld pkm/3 lata]	Bazowa gęstość aktualnych kosztów wypadków drogowych – BGKW <sub>A</sub> [mln zł/km/3 lata]	Wskaźnik potencjału redukcji aktualnych kosztów wypadków PRKW <sub>A</sub> [mln zł/km/3 lata]	Wskaźnik potencjału redukcji aktualnych kosztów wypadków PRKW <sub>N</sub> [mln zł/km/3 lata]	Klasa potencjału skuteczności działań naprawczych	Przewidywana redukcja kosztów wypadków
1	Odc. 1	6,5	0,22312	< 0	< 0	I	Brak
2	Odc. 2	6,5	0,22960	0,47077	0,43987	II	Mała
3	Odc. 3	6,5	0,22533	3,06739	2,86612	III	Średnia
4	Odc. 4	6,5	0,22075	1,51814	1,41852	II	Mała



Wyk. 4.13 Rozkład długości odcinków DK5 w zależności od przewidywanej redukcji kosztów wypadków



Wyk. 4.14 Procentowe udziały (długości) odcinków DK5 w zależności od przewidywanej redukcji kosztów wypadków



## 5. Wnioski

1. Koncentracja wypadków śmiertelnych ogółem – poziom bezpieczeństwa z uwagi na koncentrację wypadków śmiertelnych ogółem jest zróżnicowany, występują zarówno odcinki o **BARDZO WYSOKIM (A)** poziomie bezpieczeństwa – odcinki nr 1 i 4, co stanowi 28,5% długości wszystkich odcinków (2,97 km); o poziomie **ŚREDNIM (C)** odcinek nr 3, który stanowi 33,8% długości wszystkich odcinków (3,52 km) oraz poziomie **NISKIM (D)** odcinek 2, który stanowi 37,7% długości wszystkich odcinków (3,92 km). Wartości przedmiotowego wskaźnika dla odcinków 2 i 3 to odpowiednio 8,61 [wyp./1 mln pkm] i 7,87 [wyp./1 mln pkm].
2. Koncentracja wypadków śmiertelnych z udziałem pieszych i rowerzystów – na większości odcinków drogi krajowej nr 5 występuje poziom bezpieczeństwa, z uwagi na koncentrację wypadków z udziałem pieszych i rowerzystów **BARDZO WYSOKI (A)** tj. na 66,2% (6,89 km); na pozostałych odcinkach tj. 33,8 % (3,52 km) występuje poziom bezpieczeństwa **NISKI (D)** – jest to odcinek nr 2 (Aleja Armii Krajowej). Wartość wskaźnika dla tego odcinka wyniosła 8,61 [wyp./1 mln pkm].
3. Koncentracja wypadków śmiertelnych z udziałem motocyklistów i motorowerzystów – na całym analizowanym odcinku drogi krajowej, z uwagi na brak zdarzeń z udziałem motocyklistów i motorowerzystów ze skutkiem śmiertelnym, występuje poziom bezpieczeństwa **BARDZO WYSOKI (A)** 100% (10,41 km).
4. Analizując wskaźniki koncentracji wypadków śmiertelnych ogółem, należy stwierdzić że na **28,5%** długości całego analizowanego odcinka występuje **ryzyko akceptowane**, natomiast na pozostałych tj. **71,5%** występuje **ryzyko tolerowane**.
5. Gęstość unormowanych kosztów wypadków – wartość przedmiotowego wskaźnika jest bardzo zróżnicowana, każdy z analizowanych odcinków charakteryzuje się inną klasą bezpieczeństwa. Na odcinku 1 odnotowano poziom bezpieczeństwa **BARDZO WYSOKI (A)**, co stanowi 13,3% całości trasy tj. ok. 1,39 km; na 33,8% występuje poziom bezpieczeństwa **WYSOKI (B)** tj. ok. 3,52 km (odcinek 2); na 15,2% poziom bezpieczeństwa **ŚREDNI (C)** tj. ok. 1,58 km (odcinek 4), a na 37,7% poziom bezpieczeństwa **NISKI (D)** tj. ok. 3,92 km – jest to odcinek nr 3.
6. Poziom akceptacji ryzyka zagrożeń wypadkami – na prawie połowie całej długości analizowanego odcinka DK5 tj. 47,1% długości występuje **akceptowany poziom**

- ryzyka zagrożeń wypadkami (ok. 4,91 km), na pozostałej długości odcinków tj. 52,9% występuje **tolerowany poziom** ryzyka (tj. ok. 5,50 km).
7. Wskaźnik potencjału redukcji unormowanych kosztów wypadków– na 13,3% długości odcinków (odcinek nr 1) brak możliwości redukcji wypadków – co w dużej mierze wynika z bardzo dobrej oceny tego odcinka; na 49,0% przewiduje się małą możliwą redukcję kosztów wypadków (tj. na 5,10 km); na 37,7% średnią możliwość redukcji kosztów wypadków.
  8. Na wszystkich odcinkach drogi krajowej DK5 zlokalizowanej w administracyjnych granicach miasta Bydgoszczy występują **poprawne akceptowane lub tolerowane poziomy zagrożenia**.
  9. Porównując niniejszą ocenę z wynikami analogicznej oceny za lata 2013 – 2015 należy stwierdzić, iż nastąpiła widoczna poprawa poziomu bezpieczeństwa. Zostały wyeliminowane odcinki z nieakceptowalnym ryzykiem, zmniejszeniu uległ wskaźnik koncentracji wypadków śmiertelnych: sumarycznie dla całego odcinka o 7,76 [wyp/1 mld pkm], (tj. o ok. 32%), unormowane koszty wypadków zmalały o 7,66 [mln zł/km/ 3 lata].
  10. Należy również podkreślić, iż niekorzystne wskaźniki dla odcinka 3, wynikają przede wszystkim z zaistnienia **jednego wypadku**, w którym śmierć poniosły 3 osoby.

Literatura:

- [1] – Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie dokonywania klasyfikacji odcinków dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych oraz ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej.
- [2] – Niebieska Księga – Infrastruktura drogowa, lipiec 2015 r.

## ZESTAWIENIE SZACUNKOWYCH KOSZTÓW ZASADNICZYCH DZIAŁAŃ NAPRAWCZYCH

Lp.	Zadanie	Wartość [zł.]
1.	Budowa ciągów pieszo-rowerowych na odcinku północna – granica miasta – ul. Jeździecka	300.000,0
2.	Wprowadzenie urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego w postaci barier energochłonnych w pasie rozdziału ul. Armii Krajowej (odcinek od ul. Jeździeckiej)	675.000,0
3.	Wybudować oświetlenie doświetlające przejścia dla pieszych (wartość jeden komplet). W szczególności dla przejść dla pieszych poza obszarem ze stosunkowo gęstą zabudową tj. na przejściach: - przy skrzyżowaniu z ul. Bielską; - przy skrzyżowaniu z ul. Zamczysko; - przy skrzyżowaniu z ul. Chodkiewicza – B. Głowackiego; - w rejonie ulicy Ziemskiej; - w poprzek Al. Jana Pawła II nr 145.	25.000,0
4.	Znaki aktywne, nad przejściami dla pieszych.	40.000,0
5.	Likwidacja zjazdu do stacji paliw z ul. Armii Krajowej (przy ul. Zamczysko).	150.000,0
6.	Likwidacja stacji paliw w pasie rozdziału Armii Krajowej (na wysokości WORD)	-----
7.	Przebudowa skrzyżowania Aleja Jana Pawła II – Kujawska	9.000.000,0
8.	Tunel dla pieszych w poprzek Alei Jana Pawła II (z uwagi na ograniczenia spowodowane lokalizacją lotnika – brak możliwości zastosowania kładki dla pieszych)	2.000.000,0