



Krajowa Rada  
**BEZPIECZEŃSTWA**  
**RUCHU DROGOWEGO**

# **Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego Podręcznik**

*Wersja 1.3  
przekazana do Sekretariatu Krajowej Rady BRD w dniu 2018-11-05*



## Zespół autorski:

mgr inż. Maria Dąbrowska-Loranc

dr inż. Andrzej Cielecki

mgr Adam Jasiński

inż. Przemysław Skoczyński

dr hab. inż. Andrzej Zalewski prof. nzw. UTP w Bydgoszczy

mgr inż. Anna Zielińska

autor rozdz. 6, 8

autor rozdz. 3, 6

autor rozdz. 3, 4, 5

autor rozdz. 4, 7

autor rozdz. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

autor rozdz. 4, 5, 6, 7, 8

## Schematy:

mgr inż. arch. Joanna Fiszer-Sozańska

**Rysunki, tabele, fotografie** stanowią własne opracowania autorów, chyba że podpis stanowi inaczej

## Współpraca:

Kamil Kresowski

Agnieszka Krupińska

Tomasz Krystman

Katarzyna Sicińska

Aneta Wnuk

## Wydawca:

Ministerstwo Infrastruktury

Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

ul. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa

Tel.: (22) 630-12-55

Fax: (22) 630-12-60

**[www.krbrd.gov.pl](http://www.krbrd.gov.pl)**

## Wykonawca:

Instytut Transportu Samochodowego (ITS)

M&G Consulting Marketing

W ramach umowy nr SKR/-U-26/17 z dnia 06.03.2017

Warszawa, listopad 2018

# SPIS TREŚCI

1 WSTĘP.....	7
1.1 Charakterystyka problemu.....	7
1.2 Cel i zakres podręcznika .....	9
1.3 Przedmiot i zakres wykonanych badań.....	10
1.4 Słownik stosowanych pojęć .....	13
2 PLANOWANIE, PROJEKTOWANIE, BUDOWA I EKSPLOATACJA INFRASTRUKTURY.....	16
DLA ROWERZYSTÓW .....	16
2.1 Planowanie i projektowanie infrastruktury dla rowerzystów.....	16
2.2 Budowa i eksploatacja infrastruktury dla rowerzystów.....	21
3 ASPEKTY PRAWNE KSZTAŁTOWANIA INFRASTRUKTURY.....	24
DLA ROWERZYSTÓW .....	24
3.1 Prawo międzynarodowe .....	24
3.1.1 Budowa dróg a ochrona środowiska .....	24
3.1.2 Konwencje o ruchu drogowym .....	25
3.2 Prawo krajowe .....	25
3.2.1 Proces inwestycyjny .....	25
3.2.2 Warunki techniczne.....	27
3.3 Standardy proceduralno–techniczne projektowania infrastruktury dla rowerzystów.....	30
3.3.1 Prawo o ruchu drogowym.....	30
3.3.2 Zarządzanie ruchem na drogach – przygotowanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu .....	31
3.3.3 Znaki i sygnały drogowe, ich zasady umieszczania i znaczenie .....	32
4 CHARAKTERYSTYKA RUCHU ROWEROWEGO .....	54
4.1 Rowerzysta jako uczestnik ruchu drogowego i jego oczekiwania .....	54
4.1.1 Charakterystyka roweru i preferencje jego użytkowników .....	54
4.1.2 Rowerzyści a prędkość ruchu samochodowego.....	57
4.1.3 Parametry funkcjonalno-techniczne rowerów.....	58
4.1.4 Przestrzeń zajmowana przez rowerzystę .....	60
4.2 Zagrożenia rowerzystów i sposoby ich diagnozowania .....	62
4.3 Charakterystyka i poziom zagrożeń rowerzystów w Polsce .....	69
4.3.1 Polska na tle innych krajów Unii Europejskiej.....	69
4.3.2 Sytuacja w województwach i powiatach.....	71

4.3.3	Błędy popełniane przez uczestników wypadków z udziałem rowerzystów .....	73
4.3.4	Ofiary wypadków.....	74
4.3.5	Sprawcy i rodzaje wypadków .....	76
4.3.6	Miejsca wypadków .....	77
4.3.7	Czas powstawania wypadków .....	82
4.4	Prawne uwarunkowania uczestnictwa rowerzystów w ruchu drogowym .....	83
4.4.1	Prawo międzynarodowe.....	83
4.4.2	Prawo krajowe.....	84
5	ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM RUCHU ROWEROWEGO .....	90
5.1	Metody oceny zagrożeń rowerzystów .....	90
5.2	Kierunki działań na podstawie diagnozy problemu .....	97
5.3	Sposoby i środki realizacji działań .....	98
5.4	Realizatorzy działań i proces wdrażania.....	100
6	INFRASTRUKTURA DLA POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA ROWERZYSTÓW.....	102
6.1	Parametry funkcjonalno–techniczne infrastruktury dla rowerzystów .....	102
6.1.1	Droga dla rowerów w planie .....	102
6.1.2	Droga dla rowerów w przekroju podłużnym i poprzecznym.....	103
6.1.3	Widoczność.....	104
6.2	Droga dla rowerów .....	107
6.3	Droga dla rowerów i pieszych .....	111
6.4	Pasy ruchu dla rowerów.....	113
6.5	Dwukierunkowy ruch rowerów na drodze jednokierunkowej – kontraruch.....	117
6.6	Skrzyżowania.....	121
6.6.1	Śluzy dla rowerów .....	123
6.6.2	Zakończenia kontrapasów i kontraruchu na skrzyżowaniach .....	126
6.6.3	Drogi dla rowerów na rondzie .....	128
6.6.4	Azyle dla rowerzystów skręcających na skrzyżowaniu w lewo .....	129
6.7	Zjazd i wjazd na drogę dla rowerów .....	130
6.8	Infrastruktura w rejonie przystanków komunikacji publicznej.....	133
6.9	Urządzenia uspokajające ruch rowerów .....	135
6.10	Rower w strefie ruchu uspokojonego .....	137
6.11	Przejazdy dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe i kolejowe.....	141
6.12	Infrastruktura dla rowerzystów a osoby z niepełnosprawnością .....	144
6.13	Nawierzchnie dróg dla rowerów .....	144

6.14	Oświetlenie .....	147
6.15	Inne elementy infrastruktury dla rowerzystów .....	149
6.15.1	Urządzenia wyposażenia dróg.....	149
6.15.2	Rozwiązania zabezpieczające przed wjazdem innych pojazdów.....	150
6.15.3	Detektory.....	151
6.15.4	Mosty i kładki dla rowerów .....	152
6.15.5	Przepusty i tunele.....	153
6.15.6	Windy .....	154
6.15.7	Prowadnice i pochylnie .....	154
6.15.8	Podpórki dla rowerów.....	155
6.15.9	Parkingi, przechowalnie i garaże dla rowerów.....	156
6.15.10	Inne urządzenia wyposażenia tras rowerowych .....	158
7	WYBÓR DZIAŁAŃ I URZĄDZEŃ ZMNIEJSZAJĄCYCH ZAGROŻENIE ROWERZYSTÓW .....	160
7.1	Procedura wyboru urządzeń i działań.....	160
7.2	Ocena ryzyka i oszacowanie potencjału redukcji ryzyka kolizji/wypadków z udziałem rowerzystów.....	163
7.3	Dobór inwestycji, działań i urządzeń redukujących zagrożenie rowerzystów i innych uczestników ruchu .....	177
7.4	Wdrażanie i monitorowanie wybranych działań redukujących ryzyko kolizji/ wypadków z udziałem rowerzystów .....	180
8	PODSUMOWANIE .....	181
	SPIS LITERATURY.....	182
	SPIS RYSUNKÓW .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
	SPIS FOTOGRAFII .....	194
	SPIS TABEL .....	196



# WSTĘP

## 1.1 Charakterystyka problemu

W końcu II dekady XXI wieku znacząco wzrosła rola roweru jako środka transportu, rekreacji i turystyki oraz generalnie jako sposobu na życie. Wpływ na to miało wiele czynników, w tym niewątpliwie swoboda przemieszczania się obywateli krajów Unii Europejskiej, wzrost ilości czasu wolnego możliwego do przeznaczenia na wypoczynek i rekreację, potrzeby ludzi obcowania z przyrodą i prowadzenia zdrowego trybu życia oraz rozwój intermodalności i komplementarności systemów transportowych w skali lokalnej i regionalnej.


Rower stał się integralnym elementem systemu transportowego miast, regionów i krajów. Narodowe strategie zakładają znaczący wzrost wykorzystania roweru jako środka transportu i turystyki, czemu towarzyszą plany rozwoju infrastruktury dla ruchu rowerowego. Wzrost wykorzystania roweru jako środka lokomocji i rekreacji obserwuje się szczególnie w miastach i aglomeracjach, gdzie znaczna część podróży nie przekracza odległości 5 km, co odpowiada charakterystyce funkcjonalno-technicznej roweru.

W wielu miastach krajów zachodnioeuropejskich zakłada się czynne włączenie roweru w obsługę transportową w sposób możliwie najlepiej wykorzystujący cechy funkcjonalno-techniczne tego środka lokomocji w obszarach o różnych funkcjach w ograniczonym ruchu miejskim oraz na trasach dojazdowych do węzłów przesiadkowych na środki transportu publicznego. Dotyczy to przede wszystkim wykorzystania roweru:

- jako samodzielnego środka transportu w podróżach krótkich, rzędu do 3 ÷ 4 km, w których rower efektywnie konkuruje z innymi środkami transportu miejskiego,
- jako elementu łańcucha transportowego, gdzie rower występuje jako środek dojazdowy do węzła przesiadkowego funkcjonującego w połączeniu ze środkami transportu publicznego: koleją, tramwajem i autobusem.

Problematyka ruchu rowerowego na poziomie Unii Europejskiej (UE) jest jednym z elementów polityki transportowej i strategii zrównoważonego rozwoju (m.in. [1], [2], [3]). Europejska Konferencja Ministrów Transportu przyjęła w 2004 roku zasady zrównoważonego transportu miejskiego, uwzględniające rower jako jeden ze środków realizacji równoważenia transportu miejskiego [4]. W 2009 roku w „Zielonej Księdze” Unii Europejskiej [1] rower został uznany za środek transportu, który w znaczący sposób może złagodzić problemy transportowe miast i aglomeracji, szczególnie w podróżach krótkich ( $\leq 5$  km). Podróże krótkie stanowią ok. 50% wszystkich podróży w miastach europejskich. Europejska Federacja Cyklistów w 2017 roku opracowała „Strategię rowerową Unii Europejskiej” [5], zawierającą szereg działań w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego, które Komisja Europejska powinna uwzględnić w nowelizacji dyrektywy 2008/96/WE w sprawie bezpieczeństwa infrastruktury drogowej [6] i w dyrektywie 2004/54/WE w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa dla tuneli [7].

Ruch rowerowy jest również przedmiotem działań organizacji o zasięgu ponad europejskim. Agenda Regionalna Światowej Organizacji Zdrowia na Europę oraz Europejska Komisja Gospodarcza ONZ w swoim paneuropejskim Programie Transport, Zdrowie i Środowisko uwzględniają działania na rzecz rozwoju ruchu rowerowego jako



instrumentu promocji zdrowego trybu życia i poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu tej kategorii uczestników [8] [9].

Światowa Organizacja Współpracy i Rozwoju (OECD) w ramach Międzynarodowego Forum Transportu opublikowała dokument dotyczący bezpieczeństwa ruchu rowerowego [10], w którym sformułowała rekomendacje dla krajów członkowskich do polityki transportowej i bezpieczeństwa w zakresie ruchu rowerowego.


W dniu 12 kwietnia 2018 roku Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych przyjęło rezolucję, uchwalającą dzień 3 czerwca Światowym Dniem Roweru, co oznacza uznanie rangi roweru jako niskoenergetycznego środka lokomocji, rekreacji i sposobu na życie oraz działań na rzecz zdrowia ludności [11]. W niniejszej rezolucji zaleca się państwom członkowskim ONZ min. uwzględnienie w planowaniu i projektowaniu bezpiecznej infrastruktury dla rowerów.

W prowadzonych przez Unię Europejską programach studialno-badawczych [12] [13] [14] [15] [16] obserwuje się nową tendencję w stosunku do roweru, wyrażającą się ukierunkowaniem kompleksowych działań na zarządzanie jakością tzw. benchmarking. Jest to ciągły, systematyczny proces analizowania i porównywania przykładów dobrej praktyki, umożliwiający formułowanie racjonalnych celów i wprowadzanie ich w życie.

Wśród aktywnych uczestników procesu formułowania i realizacji polityki w stosunku do roweru coraz bardziej znacząca rola przypada organizacjom i stowarzyszeniom użytkowników rowerów, których zaangażowanie w rozwój ruchu rowerowego sprawia, że w wielu krajach, zarówno na szczeblu lokalnym, jak i krajowym, stają się one partnerem dla władz.

Coraz powszechniejsze wykorzystywanie roweru wymaga rozwoju bezpiecznej i funkcjonalnej infrastruktury komunikacyjnej dedykowanej temu środkowi transportu, która powinna zmniejszać zagrożenie rowerzystów. Mimo że ruch rowerowy i rozwój infrastruktury dla rowerów jest uwzględniany w polityce transportowej miast i aglomeracji, w tym m.in. w Warszawie [17] [18], a budowa infrastruktury dla ruchu rowerowego rozwija się w Polsce bardzo dynamicznie, brak jest dotychczas ogólnopolskiego dokumentu planistyczno-projektowego dla bezpiecznej infrastruktury. W efekcie wiele istniejących rozwiązań nie spełnia standardów bezpieczeństwa. Aspekty standardów technicznych dla infrastruktury rowerowej zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [19] mają bardzo ograniczony zakres regulacji dotyczących tego obszaru. Niektóre duże miasta polskie, w tym m.in. Warszawa [20], Poznań [21], Szczecin [22] Wrocław [23], Gdańsk [24], Łódź [25], Kraków [26], Metropolia Silesia (Górnośląski Związek Metropolitalny) [27] opracowały w ostatnich latach swoje własne standardy techniczne, które różnią się często od siebie proponowanymi rozwiązaniami funkcjonalno-technicznymi. Większość miast małych i średnich, a także gmin wiejskich takich standardów nie posiada. Brak jest jednolitej platformy zawierającej bezpieczne rozwiązania projektowe, co utrudnia zamawianie i projektowanie bezpiecznej infrastruktury rowerowej. Dlatego też, mając na względzie troskę o poprawę stanu bezpieczeństwa użytkowników roweru oraz infrastruktury dla tej grupy uczestników ruchu drogowego, Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego w ramach realizacji Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020 i programu realizacyjnego na lata 2015-16 (FILAR Bezpieczne drogi – zadanie D5) ogłosiła przetarg, w trybie zamówień publicznych, na opracowanie „Wytycznych organizacji





bezpiecznego ruchu rowerowego”. Zadanie zostało zrealizowane w dwóch częściach, obejmujących:

- przeprowadzenie badań terenowych na wybranych poligonach zlokalizowanych w różnych miejscach na terenie kraju,
- opracowanie podręcznika pod tytułem „Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego” wraz z załącznikiem „Katalog przykładowych rozwiązań infrastruktury dla rowerzystów”.

## 1.2 Cel i zakres podręcznika

Celem niniejszego podręcznika jest wskazanie poprawnych i skutecznych rozwiązań w zakresie projektowania infrastruktury rowerowej, zgodnej z aktualnym stanem prawnym oraz zapewniającej bezpieczeństwo uczestników ruchu.

Zakres podręcznika obejmuje następujące rozdziały:

**Rozdział 1. Wstęp.** Omówiono w nim charakterystykę problemu, cel i zakres podręcznika, a także przedstawiono słownik stosowanych terminów.

**Rozdział 2. Planowanie, projektowanie, budowa i eksploatacja infrastruktury rowerowej.** Rozdział stanowi wprowadzenie do wytycznych organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego i opracowany został w oparciu o doświadczenia zagraniczne i krajowe oraz własny dorobek naukowo-zawodowy zespołu autorskiego. Omówiono zasady i kryteria lokalizacji, budowę oraz utrzymanie infrastruktury dla rowerzystów.

**Rozdział 3. Aspekty prawne kształtowania infrastruktury rowerowej.** W rozdziale tym przedstawione zostały aspekty prawne planowania, projektowania i organizacji infrastruktury rowerowej, w tym analiza obowiązujących aktów prawnych dotyczących ruchu rowerowego w kontekście standardów technicznych projektowania infrastruktury rowerowej oraz aspekty prawne dla organizacji ruchu rowerowego, w tym zasady umieszczania i znaczenie znaków i sygnałów drogowych.

**Rozdział 4. Charakterystyka ruchu rowerowego.** W rozdziale tym przedstawiono zagadnienia stanowiące podstawę kształtowania bezpiecznej infrastruktury dla rowerzystów, tj. potrzeby i oczekiwania rowerzysty jako uczestnika ruchu drogowego, rodzaje wykorzystywanych rowerów oraz charakterystykę zagrożeń bezpieczeństwa rowerzystów i sposoby ich diagnozowania, z odniesieniem do poziomu zagrożeń użytkowników rowerów w Polsce. Omówione zostały również prawne uwarunkowania uczestnictwa rowerzystów w ruchu drogowym, w tym dotyczące wyposażenia rowerów.

**Rozdział 5. Zarządzanie bezpieczeństwem ruchu rowerowego.** W rozdziale tym przedstawiono metody oceny zagrożeń ruchu rowerowego, kierunki działań na podstawie diagnozy problemu, sposoby i środki realizacji działań zmniejszających zagrożenie rowerzystów w ruchu drogowym. Wskazano również realizatorów tych działań oraz proces wdrażania.

**Rozdział 6. Urządzenia i działania dla poprawy bezpieczeństwa rowerzystów.**

W rozdziale tym przedstawiono różnorodne rozwiązania infrastrukturalne i organizacyjne dotyczące kształtowania bezpiecznego ruchu rowerowego. Rozdział opracowano w oparciu o dotychczasowe doświadczenia oraz wyniki badań wykonanych na potrzeby niniejszego opracowania. Infrastrukturę dla rowerzystów wraz z lokalizacją w przekroju drogowym, przedstawiono w obszarach zabudowanych i poza nimi.

W podręczniku rozwiązania infrastruktury dla rowerzystów podzielono na:

- ➔ rozwiązania dla odcinków dróg między skrzyżowaniami,
- ➔ rozwiązania skrzyżowań dróg z infrastrukturą rowerową,
- ➔ inne urządzenia infrastruktury i organizacji ruchu poprawiające bezpieczeństwo ruchu rowerowego i komfort rowerzystów.
- ➔ W dalszej części rozdziału omówiono:
- ➔ wjazdy i zjazdy z drogi dla rowerów,
- ➔ infrastrukturę w rejonie przystanków komunikacji miejskiej,
- ➔ nawierzchnie dróg dla rowerów,
- ➔ oświetlenie dróg dla rowerów,
- ➔ urządzenia uspakajające ruch rowerowy.

### **Rozdział 7. Wybór działań i urządzeń zmniejszających zagrożenie rowerzystów.**

W rozdziale tym przedstawiono procedurę wyboru urządzeń i działań zmniejszających zagrożenie rowerzystów, zasady oceny ryzyka i oszacowania potencjału redukcji ryzyka wypadków z rowerami oraz ocenę skuteczności, efektywności oraz wykonalności proponowanych działań redukujących ryzyko wypadków z rowerzystami. Omówiono również zagadnienia wdrażania i monitorowania wybranych działań redukujących ryzyko kolizji i wypadków z rowerzystami.

**Rozdział 8. Podsumowanie.** W rozdziale tym podsumowano całość opracowania oraz wyodrębniono najważniejsze tezy.

Podręcznik zawiera: **spis literatury, spis rysunków, spis fotografii oraz spis tabel.**

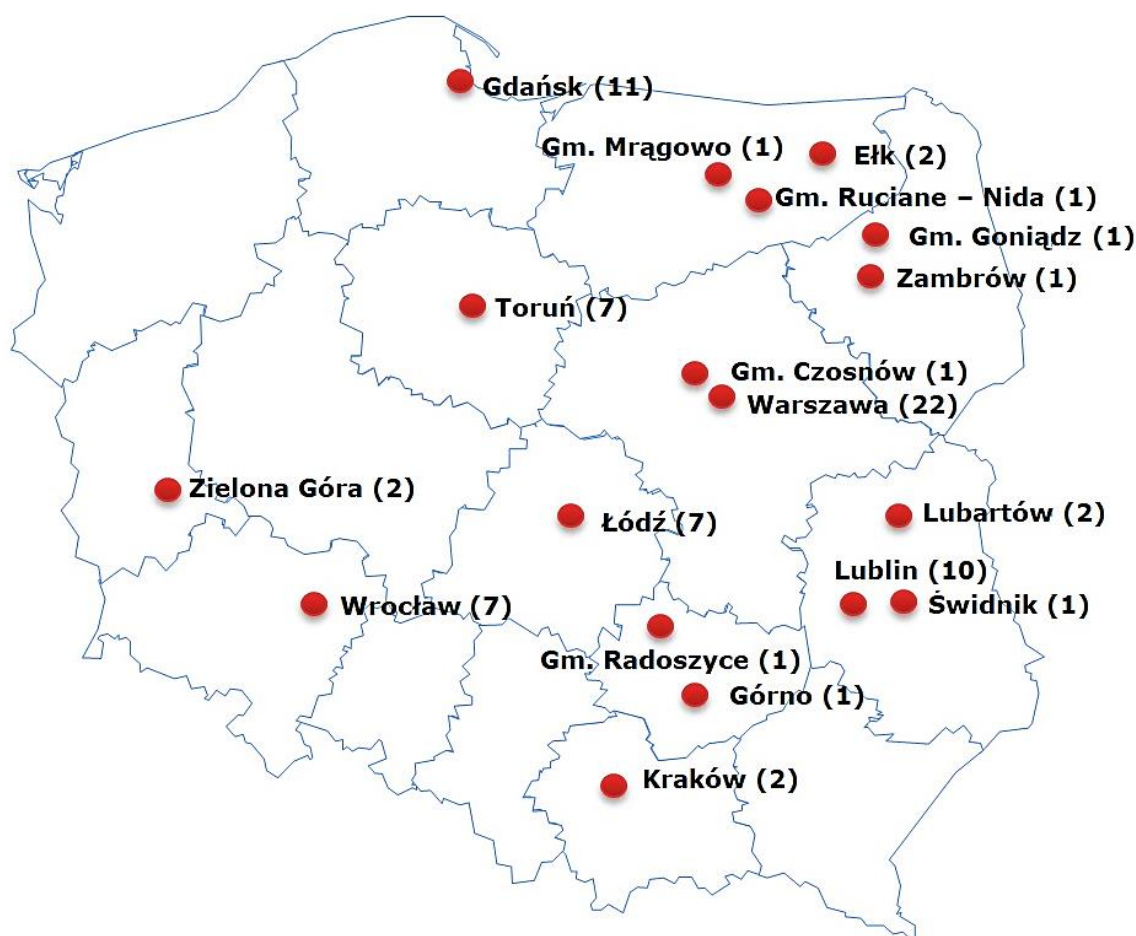
**Załącznikiem** do podręcznika jest **„Katalog przykładowych rozwiązań infrastruktury dla rowerzystów”** stanowiący integralną część. Został on sporządzony w oparciu o wyniki badań. W katalogu wykorzystano zdjęcia, rysunki/schematy, z uwzględnieniem wyników przeprowadzonych badań terenowych i innych materiałów zgromadzonych i przeanalizowanych w ramach niniejszego opracowania. Przedstawiono także przykłady dobrej praktyki, w tym: w zakresie konstrukcji nawierzchni i organizacji ruchu, szacunkowe koszty realizacji (wdrożenia) oraz pozytywne i negatywne aspekty wdrożenia poszczególnych rozwiązań.

## **1.3 Przedmiot i zakres wykonanych badań**

Przeprowadzone badania funkcjonowania elementów infrastruktury dla ruchu rowerowego objęły:

- ➔ terenowe badania poligonowe infrastruktury dla rowerzystów,
- ➔ obserwacje i wywiady z użytkownikami dróg, w zakresie wykorzystania roweru i infrastruktury dla rowerzystów,
- ➔ pomiary parametrów ruchu rowerowego (natężenie ruchu, prędkość i czas ewakuacji rowerzystów na skrzyżowaniach),
- ➔ zebranie opinii zarządców dróg różnych kategorii,
- ➔ badanie internetowe preferencji uczestników ruchu drogowego w zakresie użytkowania infrastruktury dla rowerzystów.

Badania terenowe przeprowadzono w 18 miastach i gminach na terenie całej Polski (rys. 1.1). Objęły one 16 różnych typów infrastruktury dla rowerów oraz parametrów ruchu rowerowego (tab. 1.1). Dla każdego z poligonów badania przeprowadzono dwukrotnie: w okresie jesiennym (2017 r.) oraz wiosennym (2018 r.) w dni robocze i w dni wolne od pracy (soboty). Szczegółową lokalizację poligonów badawczych wg miast i gmin oraz szczegółowe wyniki wykonanych badań wg poligonów dostępne są w materiałach źródłowych u Zamawiającego, w Sekretariacie Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.



*Rys. 1.1. Lokalizacja poligonów badawczych wraz ze wskazaniem liczby poligonów w danej miejscowości*

**Tabela 1.1. Tematyka terenowych badań poligonowych wg miast i gmin**

badanie	nazwa badania																		
		Warszawa	Kraków	Łódź	Wrocław	Gdańsk	Lublin	Toruń	Elk	Świdnik	Zambrów	Mragowo	Zielona Góra	Gm. Radoszyce	Gm. Ruciane Nida	Gm. Czosnów	Gm. Lubartów	Gm. Górno	Gm. Goniądz
1a	dwukierunkowy ruch rowerów w obszarze zabudowanym bez podłużnego oznakowania poziomego po ulicach jednokierunkowych, gdzie prędkość jest ograniczona do 30 km/h, w tym z parkowaniem prostopadłym/ ukośnym	2		1			1	1											
1b	dwukierunkowy ruch rowerów w obszarze zabudowanym bez podłużnego oznakowania poziomego po ulicach jednokierunkowych, gdzie prędkość jest większa od 30 km/h, z uwzględnieniem oznakowania poziomego (kontrapasów), w tym z parkowaniem prostopadłym/ ukośnym	1			1	1	1	1											
1c	droga dla rowerów i pieszych (wspólna droga dla pieszych i rowerzystów)	1							1	1		1	1						
1e	urządzenia umożliwiające separację ruchu rowerowego	1				1	1	1	1										
1f	urządzenia uspakajające ruch na drodze dla rowerów (np. na dojeździe do przejazdu dla rowerzystów)	2		1		2													
1g	sygnalizatory dla rowerzystów	1		1	1		1	1											
1h	czas ewakuacji na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną	1			2		1	1											
1i	detektory ruchu rowerowego (detektor ręczny - przycisk sterowniczy, sygnalizacja sterowana automatycznie na skrzyżowaniu)			1		2		1				1							
1j	śluzy dla rowerów	1			2	1	1												
1k	przejazdy dla rowerzystów na przedłużeniu drogi dla rowerów na drogach poza obszarem zabudowanym	1											1	1	1				1
2a	przejazdy dla rowerzystów na płytowych progach zwalniających	1	1	1		1	1												
2b	azyl w obrębie jezdni, umożliwiający kierującemu rowerem bezpieczny zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów, skręt w lewo (np. w kierunku drogi dla rowerów)	2	1			1	1												
3a	przekrój drogi 2-1 - jeden pas ruchu przeznaczony dla ruchu pojazdów innych niż rower i po obu stronach jednokierunkowe pasy ruchu dla rowerów na drodze o dopuszczalnej prędkości do 60 km/h	5																	
3b	przejazdy dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe/kolejowe w obrębie przejazdów niestrzeżonych	1		1	1	1	1												
3c	przebieg dróg dla rowerów przez obszary parkowe i leśne	1		1		1	1										1		
4a	pasy ruchu dla rowerów w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym	1						1			1						1	1	
Razem		22	2	7	7	11	10	7	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1


## 1.4 Słownik stosowanych pojęć

W rozdziale tym zostały przedstawione najczęściej używane w podręczniku pojęcia odnoszące się do eksploatacji infrastruktury drogowej przeznaczonej dla rowerów. Zebrane definicje są zgodne z zapisami Prawa o ruchu drogowym i aktów pokrewnych. Jednocześnie na końcu rozdziału zostały wyjaśnione najczęściej powtarzające się określenia charakterystyczne dla organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego.

Określenia wynikające z Ustawy Prawo o ruchu drogowym i aktów pokrewnych: [28] [29] [30] [31] [32] oraz z Ustawy o drogach publicznych [33] i prawa budowlanego [19]:

- **Audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego** – niezależna, szczegółowa, techniczna ocena cech projektowanej, budowanej, przebudowywanej lub użytkowanej drogi publicznej pod względem bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego.
- **Chodnik** – część drogi przeznaczona do ruchu pieszych.
- **Droga** – wydzielony pas terenu składający się z jezdni, pobocza, chodnika, drogi dla pieszych lub drogi dla rowerów, łącznie z torowiskiem pojazdów szynowych znajdującym się w obrębie tego pasa, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów, ruchu pieszych, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.
- **Droga dla rowerów** (w przepisach prawa budowlanego określana jest jako ścieżka rowerowa) – droga lub jej część przeznaczona do ruchu rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi; droga dla rowerów jest oddzielona od innych dróg lub jezdni tej samej drogi konstrukcyjnie lub za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- **Droga dla pieszych i rowerów** – droga lub jej część przeznaczona do ruchu pieszych i rowerów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.
- **Droga publiczna** – droga zaliczona do jednej z kategorii dróg, z których może korzystać każdy, zgodnie z jej przeznaczeniem, z ograniczeniami i wyjątkami określonymi w przepisach; kategorie dróg publicznych: krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne.
- **Droga twarda** – droga z jezdnią o nawierzchni bitumicznej, betonowej, kostkowej, klinkierowej lub brukowcowej oraz z płyt betonowych lub kamienno-betonowych, jeżeli długość nawierzchni przekracza 20 m; inne drogi są drogami gruntowymi.
- **Droga wewnętrzna** – niezaliczona do żadnej z kategorii dróg publicznych i niezlokalizowana w pasie drogowym tych dróg: droga, droga rowerowa, parking oraz plac przeznaczony do ruchu pojazdów,.
- **Jezdnia** – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów; określenie to nie dotyczy torowisk wydzielonych z jezdni.
- **Nawierzchnia drogi** – całość konstrukcji przenoszącej obciążenia na podłoże gruntowe od ruchu samochodowego, rowerowego, pieszego oraz pojazdów w spoczynku.
- **Pas ruchu** – każdy z podłużnych pasów jezdni wystarczający do ruchu jednego rzędu pojazdów wielośladowych, oznaczony lub nieoznaczony znakami drogowymi.
- **Pas ruchu dla rowerów** – część jezdni przeznaczona do ruchu rowerów w jednym kierunku oznaczona odpowiednimi znakami.

- **Pobocze** – część drogi przyległa do jezdni, która może być przeznaczona do ruchu pieszych lub niektórych pojazdów, postoju pojazdów, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt.
- **Pojazd** – środek transportu przeznaczony do poruszania się po drodze oraz maszyna lub urządzenie do tego przystosowane.
- **Przejazd dla rowerzystów** – powierzchnia jezdni lub torowiska przeznaczona do przejeżdżania przez rowerzystów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.
- **Przyczepa** – pojazd bez silnika, przystosowany do łączenia go z innym pojazdem.
- **Rower** – pojazd o szerokości nieprzekraczającej 0,9 m poruszany siłą mięśni osoby jadącej tym pojazdem; rower może być wyposażony w uruchamiany naciskiem na pedały pomocniczy napęd elektryczny zasilany prądem o napięciu nie wyższym niż 48 V o znamionowej mocy ciągłej nie większej niż 250W, którego moc wyjściowa zmniejsza się stopniowo i spada do zera po przekroczeniu prędkości 25 km/h.
- **Skrzyżowanie** – przecięcie się w jednym poziomie dróg mających jezdnię, ich połączenie lub rozwidlenie, łącznie z powierzchniami utworzonymi przez takie przecięcia, połączenia lub rozwidlenia; określenie to nie dotyczy przecięcia, połączenia lub rozwidlenia drogi twardej z drogą gruntową, z drogą stanowiącą dojazd do obiektu znajdującego się przy drodze lub z drogą wewnętrzną.
- **Strefa ograniczonej prędkości do 30 km/h** – strefa oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi, w której obowiązuje ograniczenie prędkości ruchu do 30 km/h. Ulice w strefach ograniczonej prędkości do 30 km/h przystosowane są do wspólnego ruchu rowerów i pojazdów samochodowych. W strefie ograniczonej prędkości jezdnie mogą być wyposażone w elementy fizyczne wymuszające ograniczenie prędkości, co sprawia, że panują korzystne i bezpieczne warunki dla ruchu rowerowego.
- **Strefa ruchu** – obszar obejmujący co najmniej jedną drogę wewnętrzną, na który wjazdy i wyjazdy oznaczone są odpowiednimi znakami drogowymi.
- **Strefa zamieszkania** – jest to obszar obejmujący drogi publiczne lub inne drogi, w którym obowiązują szczególne zasady ruchu drogowego, a wjazdy i wyjazdy z obszaru oznaczone są odpowiednimi znakami drogowymi.
- **Śluza dla rowerów** – część jezdni na wlocie skrzyżowania na całej szerokości jezdni lub wybranego pasa ruchu przeznaczona do zatrzymania rowerów w celu zmiany kierunku jazdy lub ustąpienia pierwszeństwa, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi.
- **Teren zabudowy** – teren leżący w otoczeniu drogi, na którym dominują obszary o miejskich zasadach zagospodarowania, wymagające urządzeń infrastruktury technicznej, lub obszary przeznaczone pod takie zagospodarowanie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.
- **Utrzymanie drogi** – wykonywanie robót konserwacyjnych, porządkowych i innych zmierzających do zwiększenia bezpieczeństwa i wygody ruchu, w tym także odśnieżanie i zwalczanie śliskości zimowej.
- **Wózek rowerowy** – pojazd o szerokości powyżej 0,9 m przeznaczony do przewozu osób lub rzeczy, poruszany siłą mięśni osoby jadącej tym pojazdem; wózek rowerowy może być wyposażony w uruchamiany naciskiem na pedały pomocniczy napęd elektryczny zasilany prądem o napięciu nie wyższym niż 48 V



o znamionowej mocy ciągłej nie większej niż 250W, którego moc wyjściowa zmniejsza się stopniowo i spada do zera po przekroczeniu prędkości 25 km/h.

- ➔ **Zjazd** – połączenie drogi publicznej z nieruchomością położoną przy drodze.

Określenia własne:

- ➔ **Inny pojazd** – pojazd niebędący rowerem lub wózkiem rowerowym.
- ➔ **Kontrapas** – jednokierunkowy pas ruchu dla rowerów wyznaczony na jezdni ulicy jednokierunkowej przeznaczony dla ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do obowiązującego pozostałe pojazdy.
- ➔ **Kontraruch** – dwukierunkowy ruch rowerów na jezdni drogi jednokierunkowej bez wyznaczania pasów ruchu dla rowerów; ruch rowerów w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu innych pojazdów odbywa się na zasadach ogólnych, a rowery poruszające się w przeciwnym kierunku jadą „pod prąd”.
- ➔ **Miejsce Obsługi Rowerzystów (MOR)** – wydzielone miejsce pozwalające rowerzyście na odpoczynek i obsługę roweru; może być wyposażone w wiaty, ławki, stojaki dla rowerów, mapy z układem dróg dla rowerów, ew. toalety, punkty poboru wody oraz inne urządzenia przydatne do obsługi rowerów, WiFi.
- ➔ **SDR** – średni dobowy ruch pojazdów w roku, wyrażony liczbą pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój drogi przez kolejne 24 godziny, średnio w ciągu jednego roku.
- ➔ **Sieć infrastruktury rowerowej** (infrastruktura rowerowa) – jest to zbiór elementów infrastruktury liniowej dla ruchu rowerowego (dróg dla rowerów i pasów ruchu dla rowerów), stref ruchu uspokojonego oraz elementów punktowych – parkingów rowerowych (np. typu „zaparkuj rower i jedź”), miejsc obsługi rowerzystów, które tworzą spójny układ wzajemnych powiązań wraz z odpowiednim oznakowaniem.
- ➔ **Strefa ruchu uspokojonego** – jest to strefa zamieszkania lub strefa ograniczonej prędkości, najczęściej do 30 km/h, w której przez wprowadzone ograniczenia prędkości oraz wyposażenie jezdni w elementy fizyczne ograniczające prędkość panują korzystne i bezpieczne warunki dla ruchu rowerowego.
- ➔ **Środki uspokojenia ruchu na drodze dla rowerów** – fizyczne środki organizacji ruchu w formie szykan, zwężeń, zmian przebiegu osi (tzw. esowań), zmian wysokości niwelety nawierzchni (progi zwalniające, fale zwalniające, itp.).
- ➔ **Trasa rowerowa** – czytelny i spójny ciąg różnych rozwiązań technicznych, funkcjonalnie łączący poszczególne części miasta. Trasa rowerowa może składać się z różnych typów infrastruktury: dróg dla rowerów, pasów ruchu dla rowerów, kontrapasów dla rowerów, wspólnych dróg dla rowerów i pieszych, stref ruchu uspokojonego, dróg niepublicznych o małym natężeniu ruchu oraz innych odcinków dróg ruchu mieszanego (samochodowo-rowerowego), które mogą być bezpiecznie i wygodnie wykorzystywane przez rowerzystów.

# PLANOWANIE, PROJEKTOWANIE, BUDOWA I EKSPLOATACJA INFRASTRUKTURY DLA ROWERZYSTÓW

## 2.1 Planowanie i projektowanie infrastruktury dla rowerzystów

Właściwe zaplanowanie sieci tras rowerowych jest podstawowym działaniem wpływającym na efektywne i bezpieczne jej wykorzystanie przez rowerzystów.

Planowanie infrastruktury dla rowerzystów jest integralnym elementem polityki transportowej oraz polityki przestrzennej i społecznej. W związku z tym rozwój sieci infrastruktury dla rowerzystów oraz rozwiązania organizacyjne dla ruchu rowerowego powinny być zintegrowane z polityką transportową dla wszystkich środków transportu, jak również z całokształtem polityki przestrzennej.

***Infrastruktura dla rowerzystów jest to zbiór elementów infrastruktury liniowej różnych typów, stref ruchu uspokojonego, w tym stref zamieszkania i stref ograniczonej prędkości do 30 km/h oraz elementów punktowych: parkingów, miejsc obsługi rowerzystów, tworzący spójny układ wzajemnych powiązań wraz z odpowiednim oznakowaniem drogowym.***

W planowaniu infrastruktury dla rowerzystów należy dążyć do:

- kształtowania struktur miejskich w sposób zmniejszający transportochłonność i promujący użytkowanie roweru,
- kształtowania w nowo powstających miastach i osiedlach niezależnego układu dróg lokalnych od układu arterii komunikacyjnych,
- kształtowania struktur miejskich o układach przestrzennych maksymalnie ograniczających rolę transportu samochodowego, a poprawiających warunki podróżowania transportem zbiorowym, pieszo czy rowerem,
- większego wykorzystania roweru jako sposobu zmniejszenia zatłoczenia na drogach,
- wykorzystania roweru jako elementu łańcucha transportowego w dojeździe do przystanków i dworców komunikacji publicznej,
- oddzielenia ruchu rowerowego i pieszego od ruchu samochodowego, co stwarza warunki do podniesienia jakości przestrzeni publicznej, w której zlokalizowana jest infrastruktura dedykowana rowerzystom,
- zapewnienia możliwie krótkich tras przejazdu, szczególnie w przemieszczeniach codziennych,
- wysokiego standardu technicznego infrastruktury gwarantującej komfort i bezpieczeństwo użytkowania,
- wykorzystania roweru w dojazdach codziennych do pracy,



- tworzenia ciągów drogowo-ulicznych umożliwiających bezpieczne dojazdy do szkół, co ma ogromne znaczenie dla edukacji komunikacyjnej i ekologicznej tej grupy rowerzystów,
- wykorzystania roweru jako miejskiego środka transportu przez stworzenie systemu publicznego roweru miejskiego.

Doświadczenia planistyczno-projektowe i realizacyjne oraz studia literatury przedmiotu [12] [15] [34] [35] [36] [37] wskazują, że infrastruktura dla rowerzystów powinna składać się z tras rowerowych:

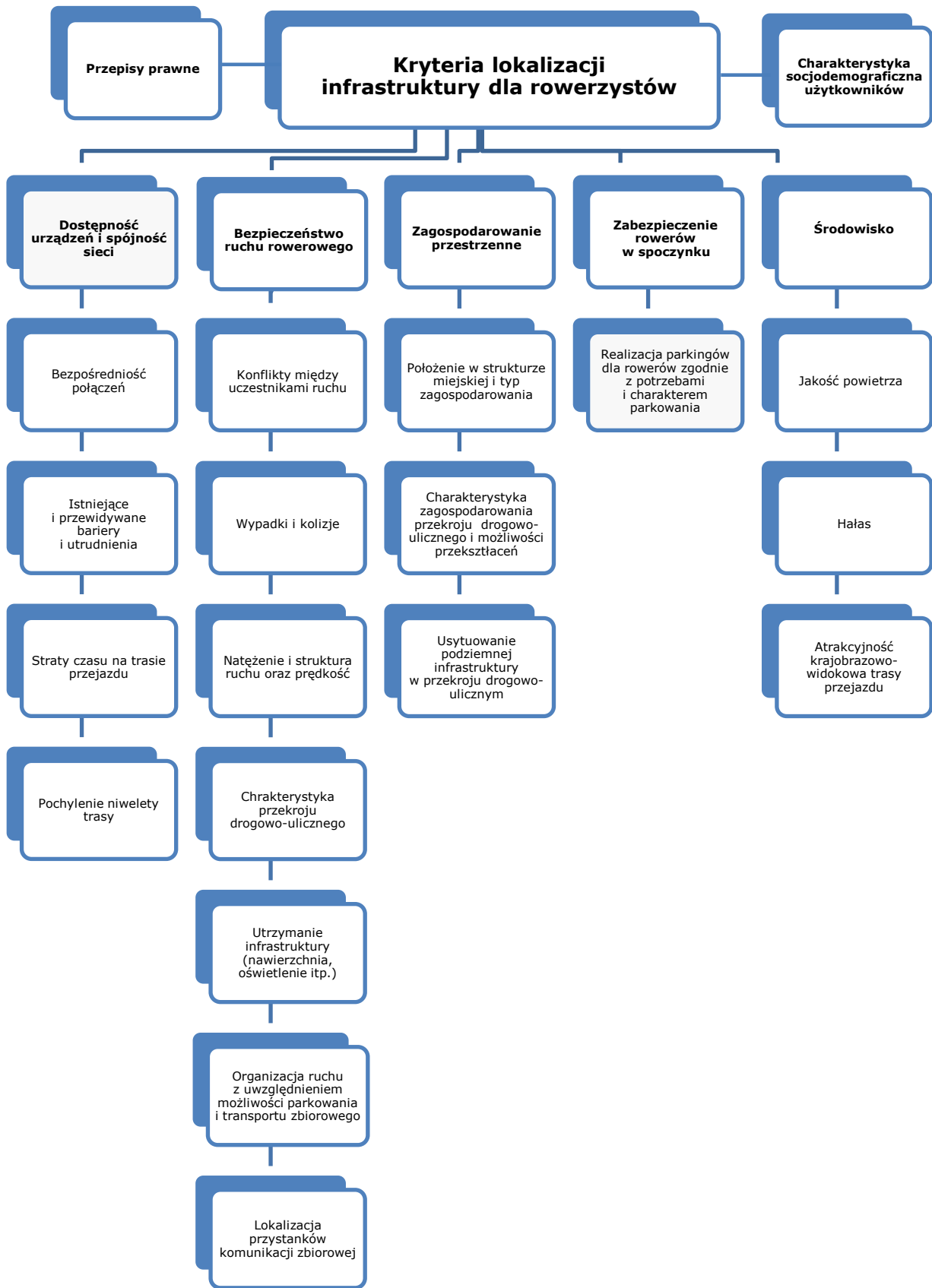
- użytkowanych w podróżyach codziennych:
  - głównych – stanowiących najważniejsze połączenia łączące ze sobą główne części miasta (dzielnice, centra handlowe i rozrywkowe, ważniejsze zakłady pracy) oraz obszary zamieszkiwane; powinny to być drogi rowerowe o najwyższych standardach funkcjonalno-technicznych i bezpieczeństwa ruchu,
  - zbiorczych – łączących główne drogi dla rowerów z drogami lokalnymi,
  - lokalnych – łączących trasy główne z mniej dostępnymi miejscami, ze źródłami i celami podróży nieobsługiwanych bezpośrednio przez trasy główne (połączenia mniejszych osiedli, drogi wewnątrzosiedlowe).
- użytkowanych w celach rekreacyjnych, turystycznych i sportowych. Trasy tego typu powinny umożliwiać szybką jazdę na długich odcinkach, bezpieczny i wygodny wyjazd z miasta na głównych kierunkach, a także połączenie z atrakcyjnymi turystycznie obszarami podmiejskimi, z innymi miejscowościami oraz węzłami podmiejskiej i regionalnej komunikacji zbiorowej.

Układ tras rowerowych powinien być uzupełniony układem parkingów dla rowerów usytuowanych w pobliżu wszystkich obiektów i instytucji użyteczności publicznej.

Wybór typu trasy dla rowerów w danym przekroju uzależniony jest od wielkości natężenia ruchu i prędkości pojazdów. Wielkość natężenia ruchu rowerowego i ruchu pieszego są kryteriami uwzględnianymi w ewentualnym wyborze wspólnej drogi dla pieszych i rowerów, a także w wymiarowaniu szerokości planowanej infrastruktury. Zagadnienia te omówiono w podrozdziale 7.3, który przedstawia procedurę wyboru urzędzeń i działań.

Wybór przebiegu tras i lokalizacji urzędzeń infrastruktury transportowej dla ruchu rowerowego w strukturze przestrzennej oraz układzie drogowo-ulicznym miast i aglomeracji jest warunkowany stanem regulacji prawnych w zakresie ruchu, infrastruktury drogowej i rowerowej oraz charakterystyką socjodemograficzną rowerzystów. Ponadto na układ tras rowerowych mają wpływ następujące grupy kryteriów (rys.2.1) [38]:

- dostępność urzędzeń i spójność sieci,
- bezpieczeństwo ruchu drogowego,
- zagospodarowanie przestrzenne,
- zabezpieczenie rowerów w spoczynku,
- środowisko.



Rys. 2.1. Kryteria lokalizacji infrastruktury dla rowerzystów [38]

Właściwie zaplanowany układ tras rowerowych powinien spełnić pięć podstawowych wymagań, którymi są:

- **spójność** – połączenie źródeł i celów ruchu,
- **bezpośredniość** – jak najkrótsze objazdy, jak najmniejsze wydłużenie trasy,
- **atrakcyjność** – przyjemne i przyjazne otoczenie,
- **bezpieczeństwo** – rowerzystów i innych uczestników ruchu,
- **komfort użytkowania** – szybki i wygodny przejazd.

W tabeli 2.1 przedstawiono szczegółowy opis kryteriów funkcjonalnych, które należy uwzględnić w planowaniu i projektowaniu infrastruktury dla rowerzystów.

**Tabela 2.1. Kryteria oceny infrastruktury dla rowerzystów wg CROW [39]**

kryteria	charakterystyka kryterium
<b>spójność</b>	Spójność oznacza, że trasy łączą ze sobą wszystkie źródła i cele podróży, umożliwiają (w czasie kilku minut) łatwy do nich dojazd i dają możliwość wyboru wariantów podróżowania w zależności od preferencji; w rejonach zwartej zabudowy trasy główne powinny być uzupełnione innymi trasami niższego rzędu (o funkcji zbiorczej lub lokalnej). Niewykonanie trasy głównej lub jej fragmentu może spowodować, że układ stanie się niespójny, nieciągły i niedostępny oraz może zniechęcić do wyboru roweru jako środka transportu.
<b>bezpośredniość</b>	Bezpośredniość oznacza możliwie najkrótsze powiązania pomiędzy źródłami i celami podróży (preferowane są trasy krótsze, nawet o gorszych parametrach funkcjonalno-technicznych); zalecany współczynnik wydłużenia trasy nie powinien być większy niż 1,2; odcinkowe zwiększenie wartości tego współczynnika wynika z konieczności omijania istniejącej zwartej zabudowy, terenów przemysłowych i stromych wzniesień. Niespełnienie tego warunku może spowodować, że rowerzyści skorzystają z ulic przy których nie da się wydzielić dróg lub pasów ruchu dla rowerów.
<b>atrakcyjność</b>	O atrakcyjności trasy rowerowej decydują następujące elementy: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ oświetlenie,</li> <li>▪ bezpieczeństwo osobiste,</li> <li>▪ zieleń w otoczeniu trasy,</li> <li>▪ czytelność trasy.</li> </ul> Niespełnienie tego warunku może zniechęcić do korzystania z roweru zwłaszcza w porze nocnej lub może powodować wybór trasy dłuższej, ale ciekawszej krajobrazowo.
<b>bezpieczeństwo ruchu drogowego</b>	Elementy bezpieczeństwa dla ruchu rowerowego: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozdzielenie różnych rodzajów ruchu (ruchu rowerowego od ruchu innych pojazdów) przy prędkości dopuszczalnej powyżej 50 km/h,</li> <li>▪ jednoznaczność sytuacji (brak krzyżowania się różnych rodzajów ruchu w nieoczekiwanych miejscach),</li> <li>▪ właściwa szerokość dróg oraz właściwa geometria skrzyżowań i ich oznakowania,</li> <li>▪ dobra widoczność (czyli doprowadzenie do krzyżowania się różnych rodzajów ruchu w miejscach dobrze widocznych z daleka),</li> <li>▪ konsekwentne prowadzenie ruchu rowerowego po jednej stronie jezdni (a jeśli przenoszenie ruchu rowerowego na drugą stronę jezdni, to w miejscach o dobrej widoczności, gdzie inne pojazdy poruszają się z ograniczoną prędkością).</li> </ul> Niespełnienie tych warunków jest jedną z głównych przyczyn niekorzystania z roweru w podróżach codziennych.
<b>wygoda</b>	Czynniki, które decydują o wygodzie trasy to: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ równość nawierzchni (optymalna nawierzchnia bitumiczna),</li> <li>▪ brak krawężników i garbów w poprzek drogi rowerowej,</li> <li>▪ małe pochYLENIA podłużne (nie większe niż 6%),</li> <li>▪ mało utrudnień w ruchu, wymagających zmniejszenia prędkości jazdy przez rowerzystę lub zatrzymania się,</li> <li>▪ brak konieczności intensywnego manewrowania rowerem między parkującymi samochodami i pieszymi.</li> </ul>

Podstawowym zadaniem w organizacji ruchu rowerowego w danym obszarze jest zaplanowanie układu połączeń – tras rowerowych, które będą łączyły główne źródła i cele ruchu rowerowego. Metodologia planowania układu tras rowerowych polega na:

- opracowaniu założeń programowo-przestrzennych w zakresie powiązań funkcjonalno-przestrzennych i technicznych,
- określeniu głównych źródeł i celów ruchu rowerowego,
- określeniu głównych relacji przemieszczeń rowerowych w skali miasta (obszaru) w funkcjonalno-przestrzennym modelu podróży rowerowych,
- poszukiwaniu możliwości wpisania tras rowerowych w istniejący układ drogowo-uliczny,
- uszczegółowieniu usytuowania w przekroju normalnym ulicy i wyborze typu infrastruktury dla rowerzystów oraz wskazaniu rozwiązań alternatywnych.

W zakresie bezpieczeństwa ruchu rowerowego należy uwzględnić:

- generalną zmianę podejścia do problemów bezpieczeństwa ruchu, wyrażającą się uwzględnieniem potrzeb wszystkich uczestników ruchu. Polega to m.in. na dostosowaniu prędkości ruchu do hierarchii i funkcji drogi. Ze względów bezpieczeństwa rowerzystów na odcinkach, gdzie dotychczas nie wydzielono pasów ruchu dla rowerów lub gdzie nie ma możliwości wydzielenia specjalnej infrastruktury dla rowerzystów na jezdni lub poza nią, bardzo ważnym działaniem jest ograniczanie prędkości ruchu w obszarach zabudowanych do 50 km/h oraz tworzenie stref i ciągów ruchu uspokojonego, na których prędkość potoku ruchu nie przekracza z reguły 30 km/h,
- wykorzystanie stref ruchu uspokojonego jako integralnych elementów układów rowerowych w postaci stref ograniczonej prędkości i stref zamieszkania [40], w których dozwolona prędkość ruchu wynosi odpowiednio 30 km/h i 20 km/h,
- nadanie priorytetu dla ruchu rowerowego w formie:
  - dróg dla rowerów poza jezdnią, w sposób minimalizujący konflikt między rowerem a pieszym,
  - pasów ruchu dla rowerów na jezdni lub kontrapasów szerokości 1,5 m, wyznaczanych na jezdni po zewnętrznej stronie skrajnego pasa ruchu,
  - pasów ruchu dla autobusów i rowerów, pasów ruchu dla trolejbusów i rowerów lub tramwajów i rowerów (tzw. korytarzy rowerowych).
- promowanie korzystania z kasków rowerowych oraz odzieży odblaskowej,
- promowanie infrastruktury transportowej przyjaznej rowerzystom, na przykład:
  - „kontraruchu”, tj. dwukierunkowego ruchu rowerowego na ulicach jednokierunkowych o ograniczonym ruchu i ograniczonej prędkości do 30 km/h,
  - wspólnych dróg dla pieszych i rowerów na odcinkach ulic o małym ruchu pieszym, na których ze względów przestrzennych brak jest możliwości budowy drogi dla rowerów poza jezdnią,
  - stref pieszo-rowerowych,
  - śluz dla rowerów na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną,
  - informacyjnego oznakowania kierunkowego dla rowerzystów.

## 2.2 Budowa i eksploatacja infrastruktury dla rowerzystów

Infrastruktura dla rowerzystów jest integralnym elementem infrastruktury komunikacyjnej, co oznacza, że powinna być tworzona podobnie jak infrastruktura dla innych środków transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. Jest to jednocześnie specyficzny typ infrastruktury transportowej, gdyż z jednej strony ma charakter liniowy (droga dla rowerów), a z drugiej – w planie sytuacyjnym zajmuje wąski pas terenu lub jezdni (pasy ruchu dla rowerów), bądź jest połączony z infrastrukturą dla pieszych (wspólne drogi dla pieszych i rowerów).

Budowa infrastruktury dla rowerzystów jest działaniem, które z reguły wymaga przekształceń usytuowania poszczególnych elementów wyposażenia przekroju ulicy czy drogi w liniach rozgraniczających. Oznacza to, że w trakcie realizacji inwestycji na drogach, w przekrój których wprowadzane są wydzielone trasy dla ruchu rowerowego (drogi dla rowerów, pasy ruchu dla rowerów), mogą wystąpić czasowe utrudnienia dla uczestników ruchu drogowego. W związku z tym powinna być opracowana czasowa organizacja ruchu w oparciu o przyjęte procedury oraz wymagania technologiczne budowy konkretnego typu infrastruktury przeznaczonej dla rowerzystów.


Dotychczasowe doświadczenia wykazują, że w całości procesu przygotowania i realizacji inwestycji szczególna uwaga powinna być zwrócona na:

- bezpieczne i wygodne użytkowanie,
- trwałość rozwiązań pod względem fizycznym i technicznym (w tym trwała nawierzchnia),
- odwodnienie i oświetlenie,
- odporność na warunki atmosferyczne,
- zapewnienie w sposób trwały i bezpieczny oddzielenia powierzchni przeznaczonej dla rowerzystów od innych uczestników ruchu.

Konstrukcja dróg dla rowerów musi spełniać obowiązujące w Polsce normy i standardy techniczne. Dla ich prawidłowego funkcjonowania niezwykle ważne jest zwrócenie uwagi już na etapie projektowania, a następnie – na etapie budowy – na szczegóły i detale rozwiązań technicznych, a także trwałość wykorzystywanych materiałów. Ułatwia to następnie prawidłową eksploatację infrastruktury dla rowerzystów, która powinna zapewniać jej sprawne i bezpieczne funkcjonowanie.

Za utrzymanie i eksploatację infrastruktury dla rowerzystów odpowiada zarządca drogi lub terenu, w którym usytuowana jest ta infrastruktura. Prawidłowa eksploatacja dróg dla rowerów wymaga:

- łatwości utrzymania w ciągu całego roku przy zmiennych warunkach atmosferycznych,
- zapewnienia równej nawierzchni, wolnej od wszelkich zabrudzeń i przedmiotów zanieczyszczających powierzchnię drogi dla rowerów (kamieni, kawałków gruzu, szkła, gałęzi, liści, śniegu, lodu i innych zanieczyszczeń),
- zapewnienia właściwego utrzymania oznakowania pionowego i poziomego, tak aby było dobrze widoczne dla rowerzysty i innych uczestników ruchu bez względu na warunki atmosferyczne i stan oświetlenia,
- systematyczności w utrzymaniu zieleni w najbliższym otoczeniu drogi dla rowerów - przycinanie drzew i krzewów tak, aby nie ograniczały skrajni ruchu i nie stanowiły zagrożenia dla rowerzystów,
- napraw lub wymiany zniszczonych elementów infrastruktury rowerowej.



Utrzymanie nawierzchni dróg dla rowerów powinno zapewniać wysoki standard umożliwiający ruch bez powodowania ograniczeń prędkości wywołanych oporami toczenia, koniecznością zwalniania, bądź niepotrzebnego hamowania celem ominięcia przeszkód lub nierówności pionowych nawierzchni (dziury, nierówne połączenia między dwoma różnymi rodzajami nawierzchni).

Dla przeciwdziałania zniszczeniom wywołanym przez rozrastające się korzenie drzew zalecany jest dobór odpowiednich gatunków drzew, nieniszczących dróg dla rowerów (np. lipy i jesiony), a także metod zapobiegających rozrostowi korzeni w niepożądanym kierunku (np. przez stosowanie odpowiednich mat).


Szczególnym okresem w eksploatacji dróg rowerowych jest okres zimowy. Ze względu na rosnącą popularność wykorzystania roweru w podróżach codziennych, najważniejsze trasy rowerowe w mieście, z drogami dla rowerów najczęściej użytkowanymi i ważnymi z punktu widzenia obsługi ruchu rowerowego (sieć dróg głównych, ew. zbiorczych) oraz pasy ruchu dla rowerów powinny być odśnieżane, co jednak zwiększa koszty ich utrzymania. Dlatego też wybór sieci utrzymanej w przejezdności w okresie zimowym, gdy natężenie ruchu rowerowego jest znacząco mniejsze wymaga szczególnej rozważliwej.

Na drogach dla rowerów w okresie zimowym nie powinien być składowany odgarniany śnieg. Celem zimowego utrzymania jest doprowadzenie infrastruktury dla rowerzystów do stanu przejezdności po ustaniu opadów śniegu. Po ustaniu opadów, na sygnał zarządcy drogi lub terenu, uruchamiane jest mechaniczne zgarnianie śniegu z nawierzchni, która następnie posypywana jest piaskiem w celu zabezpieczenia przed śliskością. Do odśnieżania dróg dla rowerów wykorzystuje się identyczny sprzęt jak do oczyszczania chodników. Oczyszczane powinny być trasy o szerokości co najmniej 2 m, umożliwiające swobodny przejazd w obu kierunkach. Akcja „zima” w warunkach polskich powinna być prowadzona od 1 grudnia do 30 marca roku następnego. Po zakończeniu okresu zimowego piasek zalegający nawierzchnię drogi dla rowerów powinien być uprzątnięty. Na drogach dla rowerów i pasach ruchu dla rowerów w ciągu całego roku nie wolno składować żadnych zanieczyszczeń zbieranych w trakcie prac utrzymaniowych.

Drogi dla rowerów powinny być poddawane przeglądom stanu technicznego co najmniej 2 razy w ciągu roku, a wyniki tych przeglądów powinny być inwentaryzowane w formie map stanu technicznego nawierzchni i oznakowania.

***„Stan techniczny drogi nie powinien zmuszać rowerzystów do wykonywania niebezpiecznych manewrów i prowadzić do zachwiania ich równowagi. Szczególną uwagę należy zwrócić na powstanie śliskości nawierzchni, jej pokrycia śniegiem lub lodem. Stan taki utrudnia lub nawet uniemożliwia zahamowanie oraz utrzymanie prawidłowego kierunku jazdy i wykonywanie skrętów. Zła jakość nawierzchni może wywoływać niekorzystne zachowania użytkowników, np. wybór jazdy po jezdni przeznaczony dla samochodów, a nawet rezygnacji z odbywania podróży rowerowej.” [20]***

Prowadzenie robót drogowych lub innych w obszarze usytuowania infrastruktury dla rowerzystów uniemożliwia często korzystanie z tras rowerowych. Dlatego też każdorazowo należy zorganizować oznakowany objazd zapewniający bezpieczeństwo, wygodę i płynność ruchu, bez nadmiernego wydłużenia trasy. Pożądane jest przedstawianie informacji o występujących trudnościach (np. przewężeniach). W godzinach nocnych objazd powinien być oświetlony. Objazdy powinny być stosowane zarówno w obszarach zabudowanych, jak i poza nimi.



W opracowanych standardach projektowych i wykonawczych dla dużych miast zawartych jest wiele wskazówek dotyczących szczegółowych zasad wyznaczania objazdów. Poniżej zaprezentowane zostały wybrane rekomendacje.

„Podczas robót drogowych w obszarze infrastruktury dla rowerzystów zaleca się stosowanie między innymi następujących rozwiązań tymczasowych:

- żółte taśmy odblaskowe wskazujące korytarz przejazdu,
- uzupełnienia z masy bitumicznej, umożliwiające pokonywanie wysokich krawężników,
- tymczasowe sygnalizacje dla rowerzystów,
- tymczasowe pasy ruchu dla rowerów,
- gumowe maty, płyty stalowe o grubości ok. 5-10 mm lub podobne o szerokości ok. 2 m i długości kilku metrów, układane na zakładkę jedna na drugiej, umożliwiające przejazd rowerem przez nierówności, wykopy, piasek, błoto itp.,
- prefabrykowane i połączone elastycznie separatory o przekroju dzwonowym lub trapezowym, o wysokości 0,15-0,25 m, barwy żółtej z elementami odblaskowymi do wyznaczenia tymczasowego objazdu drogi dla rowerów po jezdni.” [23]

„Przy wyznaczaniu objazdów i tymczasowej organizacji ruchu zaleca się, aby promienie łuków nie były mniejsze niż 4,0 m. Szerokość drogi powinna wynosić co najmniej 1,0 m dla jednego kierunku.” [20]

„W przypadku wygradzania robót prowadzonych na drogach dla rowerów należy stosować zapory drogowe podwójne U-20c, w których dolna krawędź znajduje się na wysokości ok. 0,3 m nad poziomem nawierzchni. Lica zapór U-20c powinny być wykonane z folii odblaskowej i mogą być wyposażone w inne elementy odblaskowe oraz lampy ostrzegawcze. W przypadku konieczności udostępnienia ruchowi rowerowemu przejazdu nad wykopami przy pracach drogowych należy stosować w tym celu kładki typu u-28 o szerokości min. 1,0 m dla każdego z kierunków ruchu.” [20]

Przykłady planów sytuacyjnych objazdów dla rowerzystów wytyczonych na czas prowadzenia prac remontowych zawarte są w opracowaniach standardów dla Metropolii Silesia [27] oraz województwa dolnośląskiego [23].

# ASPEKTY PRAWNE KSZTAŁTOWANIA INFRASTRUKTURY DLA ROWERZYSTÓW

## 3.1 Prawo międzynarodowe

Kształtowanie infrastruktury dla rowerzystów, podobnie jak zasady ruchu drogowego, determinowane są po części prawem międzynarodowym publicznym – traktatami, których Rzeczpospolita Polska jest stroną.

Z jednej strony infrastruktura dla rowerzystów (jak wszystkie drogi publiczne) musi być wytyczana i budowana w zgodzie z umowami międzynarodowymi o ochronie przyrody i środowiska, z drugiej – konwencjami o ruchu drogowym oraz znakach i sygnałach drogowych.

### 3.1.1 Budowa dróg a ochrona środowiska

Budowa dróg ma duży wpływ na faunę, ponieważ poważnie ingeruje w korytarze migracyjne zwierząt, także tych będących pod ochroną. Nie bez znaczenia pozostaje także kwestia zagrożenia wypadkami drogowymi spowodowanymi przez zwierzęta dziko żyjące. Jednym z pierwszych aktów prawa międzynarodowego, który w *możliwie najszerszym zakresie nakazuje eliminowanie, lub kompensację niekorzystnych oddziaływań i przeszkód utrudniających lub uniemożliwiających wędrówkę gatunków dzikich zwierząt* jakimi są wszelkiego rodzaju drogi jest Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, sporządzona w Bonn dnia 23 czerwca 1979 r. (Dz.U. z 2003 r., Nr 2, poz. 17).


Kolejnym aktem jest Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. (Dz.U. z 1996 r., Nr 58, poz. 263). Celem tej konwencji jest ochrona gatunków dzikiej fauny i flory oraz ich siedlisk naturalnych, zwłaszcza tych gatunków i siedlisk, których ochrona wymaga współdziałania kilku państw, oraz wspieranie współdziałania w tym zakresie.

W obrocie prawnym funkcjonuje także Konwencja o różnorodności biologicznej, sporządzona w Rio de Janeiro dnia 5 czerwca 1992 r. (Dz. U. z 2002 r., Nr 184, poz. 1532).

Powyższe umowy międzynarodowe zawierające dość ogólne zapisy, zostały przez Polskę ratyfikowane i są źródłem powszechnie obowiązującego prawa Rzeczypospolitej Polskiej w rozumieniu art. 87 Konstytucji RP.

Kwestie te uregulowane zostały także w prawie Unii Europejskiej, zarówno pierwotnym (początkowo Traktat Ustanawiający Wspólnotę Europejską art. 174-176, a następnie o funkcjonowaniu Unii Europejskiej – jego art. 191-193), jak i wtórnym. Jednak i w tych aktach nie uregulowano wystarczająco wszystkich zagadnień. Na tej podstawie wydano szereg rozporządzeń i dyrektyw UE (np. Dyrektywa siedliskowa czy też Dyrektywa o ocenach oddziaływania na środowisko). Te akty mają także na celu zniwelowanie





ujemnych skutków dla przyrody przy budowie obiektów liniowych jakimi są wszelkiego rodzaju drogi lądowe.

### **3.1.2 Konwencje o ruchu drogowym**


Znaki drogowe i wyposażenie dróg nie mogą być sprzeczne z Konwencjami: o ruchu drogowym – podpisaną w Genewie dnia 19 września 1949 r. (Dz.U. 1959 Nr 54, poz. 321) wraz z Protokołem w sprawie znaków i sygnałów drogowych, oraz Konwencją o ruchu drogowym i Konwencją o znakach i sygnałach drogowych – obie sporządzone w Wiedniu dnia 8 listopada 1968 roku. Konwencja o ruchu drogowym została przez Polskę ratyfikowana w 1984 roku i wraz z Porozumieniem Europejskim z 1 maja 1971 r. uzupełniającym tę Konwencję opublikowaną w Dz. U. z dnia 24 lutego 1988 r., Nr 5 poz. 40, 42 i 44. Następnie, Konwencja ta, jak również Porozumienie były kilkakrotnie nowelizowane (w latach 1993, 2001 i 2006). Na gruncie Prawa Traktatów Polska została związana postanowieniami tychże noweli poprzez tzw. milczące przyjęcie (niezgłoszenie w odpowiednim terminie sprzeciwu na mocy art. 49 Konwencji).

## **3.2 Prawo krajowe**

### **3.2.1 Proces inwestycyjny**

Na potrzeby projektu budowlanego, zgodnie z przepisami techniczno – budowlanymi, stosuje się pojęcie „ścieżka rowerowa”. Ścieżki rowerowe buduje się w pasach drogowych dróg publicznych. Mogą być one wówczas realizowane na podstawie przepisów ustawy – Prawo budowlane lub ustawy o szczególnych zasadach realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych („specustawy drogowej”). Należy jednak podkreślić, że przepisy ww. ustaw nie pozwalają na projektowanie i wykonywanie wyłącznie ścieżek rowerowych, które są zlokalizowane samodzielnie w pasie drogowym. Ścieżka rowerowa stanowi zawsze element dodatkowy do elementu obligatoryjnego jakim jest jezdnia. W przypadku gdy inwestor planuje realizację infrastruktury przeznaczonej do ruchu rowerów niezależnie od drogi publicznej, tj. zlokalizowanie jej poza pasem drogowym, wówczas powinien ją realizować na podstawie ustawy – Prawo budowlane, jako drogę rowerową w rozumieniu ustawy o drogach publicznych, tj. jako inwestycję celu publicznego. Do takiego przypadku nie ma wówczas zastosowania „specustawa drogowa”. Możliwość odrębnego funkcjonowania drogi dla rowerów, tzn. niezależnie od innej drogi przeznaczonej do ruchu pojazdów, nie oznacza w żadnym wypadku, że taka droga będzie drogą publiczną w rozumieniu przepisów ustawy o drogach publicznych.

Podstawą projektowania są zapisy obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP), a jeśli nie ma obowiązującego MPZP podstawę do projektowania i budowy stanowi decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego (Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz.U. z 2017 r. poz. 1073 z późn. zm.). Na podstawie tej ustawy sporządza się studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, uwzględniając ustalenia planu zagospodarowania przestrzennego województwa. Studium gminy określa między innymi zasady i obszary rozwoju systemów komunikacji, w tym dróg publicznych z podziałem na klasy i kategorie, infrastruktury technicznej oraz rozmieszczenie innych inwestycji celu publicznego. Podobny zakres ustaleń dotyczy również ramowego studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego związku metropolitalnego. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego określa się lokalizację dróg oraz sposób usytuowania obiektów budowlanych w stosunku do dróg. Szczególną formą



MPZP jest miejscowy plan rewitalizacji dla całości lub części obszaru rewitalizacji, w którym w zależności od potrzeb określa się szczegółowe ustalenia dotyczące zagospodarowania i wyposażenia terenów publicznych, w tym urządzenia i usytuowania zieleni, koncepcji ruchu na drogach publicznych oraz przekrojów ulic. Podkreślić jednak należy, że w sprawach dotyczących zezwolenia na realizację inwestycji drogowej nie stosuje się przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz przepisów ustawy z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji (art. 11i ust. 2 tzw. *specustawy drogowej*).

Przy planowaniu i projektowaniu infrastruktury dla rowerzystów należy także mieć na względzie przepisy ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1496 z późn.zm.), zwanej *specustawą drogową*.

Niezależnie, każda droga, to szczególny obiekt budowlany - obiekt liniowy, którego charakterystycznym parametrem jest długość, podlegający rygorom ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332). Sama ustawa zawiera regulacje dotyczące budowy lub przebudowy dróg publicznych i nie ma w niej zapisów dotyczących stricte ścieżek rowerowych. Na uwagę zasługuje bowiem fakt, że prawo budowlane operuje nieco innym nazewnictwem; nie używa się tu pojęcia drogi dla rowerów, lecz pojęcia ścieżki rowerowej. Szczegóły w tym zakresie zawarte są w akcie wykonawczym tej ustawy, jakim jest rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późn. zm.) [19].

Decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej może być wydana po uprzednim przeprowadzeniu oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, jeżeli jest ona wymagana przepisami ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017 r., poz. 1405 z późn. zm.).

Decyzje środowiskowe mogą być wymagane nie tylko wówczas, gdy droga dla rowerów (na etapie projektowania ścieżka rowerowa – w rozumieniu przepisów budowlanych) jest budowana „przy okazji” większej inwestycji, to znaczy gdy np. jej przebieg wytyczono obok jezdni drogi, ale także wówczas, gdy ma to być odrębna samodzielna trasa rowerowa.

Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z 21 grudnia 2016 r., sygn. akt II OSK 1470/16 wyjaśnił, że droga dla rowerów może być częścią drogi przeznaczonej dla ruchu rowerów, a może też być odrębną, samodzielną, niestanowiącą części innej drogi – drogą przeznaczoną do ruchu rowerów.

Kluczowym zagadnieniem dla tej kwestii pozostaje, czy budowa drogi dla rowerów o nawierzchni twardej będzie miała długość powyżej, czy poniżej 1 km. Jeżeli jej długość przekroczy 1 km, to wówczas będzie objęta przepisem art. § 3 ust. 1 pkt 60 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a co za tym idzie, będzie przedsięwzięciem mogącym potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla którego wymagane jest zgodnie z art. 71 ustawy z dnia 3 października 2008 r. uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Do wniosku o wydanie decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej powinny być załączone między innymi: odpowiednie mapy, analiza powiązania drogi z innymi drogami publicznymi, określenie nieruchomości lub ich części, które planowane są do przejęcia na

rzecz Skarbu Państwa lub jednostki samorządu terytorialnego, określenie nieruchomości lub ich części, z których korzystanie będzie ograniczone, określenie zmian w dotychczasowej infrastrukturze zagospodarowania terenu, cztery egzemplarze projektu budowlanego. W przypadku transeuropejskiej sieci drogowej wymagany jest także wynik audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego [33], oraz szereg dodatkowych opinii.

Warunki realizacji przedsięwzięcia określa decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach. Uzyskanie takiej decyzji jest wymagane dla planowanych:

- 1) przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko,
- 2) przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach następuje przed uzyskaniem decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej wydawanej na podstawie *specustawy drogowej*.

Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach następuje także przed dokonaniem zgłoszenia budowy lub wykonania robót budowlanych oraz zgłoszenia zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części.

Rozporządzenie z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2016 r., poz. 71) określa które z przedsięwzięć mogą zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, a które mogą na nie oddziaływać potencjalnie znacząco.

### 3.2.2 Warunki techniczne

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i związane z nimi urządzenia budowlane oraz ich usytuowanie, określone zostały w akcie wykonawczym do ustawy Prawo budowlane - w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124) [19].

Warunki te, przy zachowaniu przepisów Prawa budowlanego, przepisów o drogach publicznych oraz przepisów odrębnych, a także ustaleń Polskich Norm zapewniają w szczególności:

- spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - bezpieczeństwa użytkowania,
  - nośności i stateczności konstrukcji,
  - bezpieczeństwa z uwagi na możliwość wystąpienia pożaru lub innego miejscowego zagrożenia,
- ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem ochrony przed nadmiernym hałasem, wibracjami, zanieczyszczeniami powietrza, wody i gleb,
- odpowiednie warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem drogi publicznej,
- niezbędne warunki do korzystania z drogi publicznej przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich.

Warunki dla ścieżek rowerowych (nazwa stosowana w prawie budowlanym odpowiadająca drogom dla rowerów wg Ustawy Prawo o ruchu drogowym) nie są jednoznacznie określone w tym rozporządzeniu [19]. W rozdziale 9 rozporządzenia zawarte są regulacje określające usytuowanie, szerokość, i pochylenie ścieżek rowerowych. Nie są to jedyne przepisy w rozporządzeniu, które dotyczą ścieżek rowerowych. Poza przepisami ogólnymi, które dotyczą wszystkich dróg, w § 54 określającym skrajnię drogi określono wysokość skrajni nad chodnikiem lub ścieżką rowerową, w § 60 – kąt przecięcia toru jazdy pojazdów

z torem ruchu pieszych lub rowerzystów, zaś w § 76 – usytuowanie wysp kanalizujących ruch na skrzyżowaniu względem przejazdów dla rowerzystów. Kwestie związane z urządzeniami ściekowymi ścieżki rowerowej uregulowano w § 103, kanały technologiczne w pobliżu ścieżki rowerowej w § 139a, zaś konstrukcje nawierzchni jezdni dróg publicznych oraz nawierzchni przeznaczonych do postoju pojazdów, ruchu pieszych i rowerzystów w § 152 rozporządzenia.

Jeśli w przekroju ulicy przewiduje się umieszczenie ścieżki rowerowej szerokość ulicy w liniach rozgraniczających powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do wartości podanych w § 7. 1. [19].

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tj. Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późn. zm.) określa także inne istotne parametry infrastruktury dla rowerzystów. Przepisy te mają następujące brzmienie:

(...)

**§ 29c.** 2. Na drodze o przekroju 2+1 ruch pieszych i rowerzystów powinien odbywać się poza jezdnią główną, a przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów mogą być usytuowane wyłącznie pomiędzy rozsuniętymi klinami początkowymi.

(...)

**§ 30.** 5. Pas postojowy nie powinien być stosowany w szczególności w otoczeniu skrzyżowań, a także przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów.

(...)

**§ 43.** 1. Usytuowanie chodnika względem jezdni powinno zapewniać bezpieczeństwo ruchu. Odległość chodnika od krawędzi jezdni, z zastrzeżeniem ust. 3 i 4, nie powinna być mniejsza niż:

- 1) 10,0 m – w wypadku ulicy klasy S;
- 2) 5,0 m – w wypadku ulicy klasy GP;
- 3) 3,5 m – w wypadku ulicy klasy G.

2. Na ulicy klasy Z, L lub D chodnik może być usytuowany bezpośrednio przy jezdni lub przy pasie postojowym. Ulica klasy L lub D w strefie zamieszkania może nie mieć wyodrębnionej jezdni i chodników.

3. W wyjątkowych wypadkach uzasadnionych warunkami miejscowymi oraz przy przebudowie albo remoncie ulic, o których mowa w ust. 1, dopuszcza się usytuowanie chodnika bezpośrednio przy jezdni, przy czym w wypadku ulic klasy S i GP – pod warunkiem zastosowania ogrodzenia oddzielającego chodnik od jezdni lub innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo ruchu.

4. Na drodze klasy GP, G lub Z poza terenem zabudowy, w zależności od potrzeb, może być stosowany samodzielny ciąg pieszy lub pieszo-rowerowy, usytuowany poza pasem drogowym lub chodnik na koronie drogi, oddzielony od jezdni bocznym pasem dzielącym o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m.

5. W wypadkach o których mowa w ust. 2 i 3, chodnik powinien być wyniesiony ponad krawędź jezdni lub pasa postojowego na wysokość od 6 cm do 16 cm i oddzielony krawężnikiem. Ustalenie to nie dotyczy stref zamieszkania, przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów.

(...)

## **Rozdział 9. Ścieżki rowerowe.**

**§ 46.** 1. Usytuowanie ścieżki rowerowej względem jezdni powinno zapewnić bezpieczeństwo ruchu.

2. Odległość ścieżki rowerowej od krawędzi jezdni oraz jej usytuowanie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w § 43 ust. 1, z zastrzeżeniem ust. 3.

3. Na drogach klasy G, Z, L i D na terenie zabudowy dopuszcza się wyznaczenie pasów ruchu dla rowerów o szerokości nie mniejszej niż 1,5 m i nie większej niż 2,0 m każdy, przy czym dopuszcza się jej zwiększenie w obrębie skrzyżowania do 3,0 m. Pas ruchu dla rowerów oddziela się od sąsiedniego pasa ruchu znakami poziomymi lub wyspą dzielącą.

**§ 47.** 1. Szerokość ścieżki rowerowej powinna wynosić nie mniej niż:

- 1) 1,5 m – gdy jest ona jednokierunkowa;
- 2) 2,0 m – gdy jest ona dwukierunkowa;
- 3) 2,5 m – gdy ze ścieżki jednokierunkowej mogą korzystać piesi.

2. Szerokość ścieżki rowerowej należy ustalać indywidualnie, jeżeli oprócz prowadzenia ruchu rowerowego pełni ona inne funkcje.

**§ 48.** 1. Pochylenie podłużne ścieżki rowerowej nie powinno przekraczać 5%. W wyjątkowych wypadkach dopuszcza się większe pochYLENIA, lecz nie większe niż 15%. Wysokość progów (nierówności) i uskoków na ścieżce rowerowej nie powinna przekraczać 1 cm.

2. Pochylenie poprzeczne ścieżki rowerowej powinno być jednostronne i wynosić od 1% do 3%, w zależności od rodzaju nawierzchni, i powinno umożliwiać sprawny spływ wody opadowej.

(...)

**§ 54.** 4. Wysokość skrajni nad chodnikiem lub ścieżką rowerową powinna być nie mniejsza niż 2,50 m, a w wypadku ich przebudowy albo remontu może być zmniejszona do 2,20 m.

6. Wymiary skrajni drogi na obiekcie inżynierskim określają przepisy dotyczące warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

(...)

**§ 60.** 1. Kąt przecięcia osi dróg na skrzyżowaniu powinien być zbliżony do kąta 90°, z dopuszczalnym odchyleniem nie większym niż 30°, jeśli są spełnione wymagania widoczności na skrzyżowaniu określone w załączniku nr 2.

2. Kąt przecięcia toru jazdy pojazdów z torem ruchu pieszych lub rowerzystów powinien być zbliżony do kąta 90°, z dopuszczalnym odchyleniem nie większym niż 10°.

3. W wyjątkowych wypadkach, uzasadnionych warunkami miejscowymi, dopuszcza się odstępstwo od warunków, o których mowa w ust. 1 i 2, jeśli będą spełnione pozostałe warunki określone w rozporządzeniu, w szczególności wymagania widoczności i przejezdności.

(...)

**§ 76.** 1. Wyspa kanalizująca ruch na skrzyżowaniu powinna mieć:

- 1) kształt dostosowany do torów ruchu pojazdów;
- 2) wymiary dostosowane do funkcji przez nią pełnionych, a w szczególności jej szerokość w miejscu wyznaczonej strefy oczekiwania pieszych nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

2. Krawędzie wyspy wyodrębnionej z jezdni powinny być wyniesione ponad powierzchnię jezdni na wysokość nie mniejszą niż 6 cm z wyłączeniem tej części wyspy, na której wyznaczono przejście dla pieszych lub przejazd dla rowerzystów.

3. Wyspa kanalizująca ruch wyodrębniona z jezdni powinna wyraźnie różnić się od jezdni,

a umieszczone na niej urządzenia lub zieleń nie powinny ograniczać wymaganego pola widoczności.

4. Urządzenia organizacji ruchu umieszczone na wyspie powinny być odsunięte od krawędzi pasa ruchu na odległość określoną w przepisach w sprawie znaków i sygnałów drogowych.

5. Wyspa kanalizująca ruch niewyodrębniona z jezdni powinna być wyłączona z ruchu i wyznaczona zgodnie z przepisami w sprawie znaków i sygnałów drogowych.

### 3.3 Standardy proceduralno-techniczne projektowania infrastruktury dla rowerzystów

Standardy techniczne projektowania infrastruktury dla rowerzystów określone w przepisach prawa budowlanego opisane w rozdziale 3.2.2 [19] są ściśle powiązane z regulacjami prawnymi dotyczącymi organizacji ruchu drogowego zawartymi w:


- ➔ ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2017 r. poz. 1260, z późn. zm.) [32];
- ➔ rozporządzeniu Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm.) [31];
- ➔ rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220, poz. 2181, z późn. zm.) [30];
- ➔ rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. z 2017 r. poz. 784) [29];

Na szczególną uwagę zasługują zmiany zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, (Dz.U. 2015 r. poz. 1314) [28].

Projektowanie organizacji ruchu drogowego wymaga od projektanta nie tylko gruntownej wiedzy w zakresie zasad ruchu, znaczenia znaków i sygnałów drogowych oraz zasad ich stosowania, ale także wyobraźni. Przepisy prawa mają charakter generalny. Prawodawca nie jest w stanie przewidzieć wszystkich możliwych do wystąpienia sytuacji na drodze. Organizacja ruchu powinna być projektowana w taki sposób, aby w możliwie największym stopniu gwarantowała uczestnikom ruchu drogowego bezpieczeństwo, była dla nich jak najbardziej czytelna i zrozumiała. Tworzenie rozwiązań skomplikowanych może generować zagrożenie i zwiększać liczbę kolizji i wypadków.

#### 3.3.1 Prawo o ruchu drogowym

Zgodnie z art. 1 ustawy [32] określa ona zasady ruchu i warunki dopuszczenia pojazdów do ruchu na drogach publicznych, w strefach zamieszkania oraz w strefach ruchu, co oznacza, że co do zasady jej przepisy nie obowiązują na drogach wewnętrznych, na których nie ustanowiono żadnej z wymienionych stref. Do ruchu odbywającego się w innych miejscach – np. na drogach wewnętrznych, na których nie ustanowiono strefy ruchu lub zamieszkania, stosuje się tylko niektóre przepisy, w zakresie koniecznym dla



uniknięcia zagrożenia bezpieczeństwa osób, jak również wynikającym ze znaków i sygnałów drogowych.

Na drogach krajowych ruchem zarządza Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, na wojewódzkich – marszałek województwa, na powiatowych i gminnych – starosta, z tym zastrzeżeniem, że na wszystkich drogach publicznych położonych w miastach na prawach powiatu z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych zarządza prezydent miasta. Zarządzanie ruchem na drogach wewnętrznych, w tym w strefie ruchu i strefie zamieszkania, należy do podmiotu zarządzającego tymi drogami (art. 10 [32]).

Nadzór nad zarządzaniem ruchem na drogach krajowych sprawuje Minister właściwy do spraw transportu, zaś wojewoda na drogach wojewódzkich, powiatowych, gminnych, publicznych położonych w miastach na prawach powiatu i w mieście stołecznym Warszawie oraz wewnętrznych położonych w strefach ruchu lub strefach zamieszkania. Organy sprawujące nadzór nad zarządzaniem ruchem na drogach mogą nakazać zmianę każdej organizacji ruchu ze względu na ważny interes ogólnospołeczny lub konieczność zapewnienia ruchu tranzytowego.

Podmioty zarządzające drogami wewnętrznymi ustalając organizację ruchu na tych drogach stosują znaki i sygnały drogowe oraz zasady ich umieszczania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących. Koszt oznakowania drogi wewnętrznej ponosi podmiot zarządzający tą drogą.


### **3.3.2 Zarządzanie ruchem na drogach – przygotowanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu**

Zarządzanie ruchem na drogach publicznych, w strefach zamieszkania oraz w strefach ruchu, a zwłaszcza działania w zakresie sporządzania, opiniowania, zatwierdzania projektów organizacji ruchu i wprowadzania organizacji ruchu, ze szczególnym uwzględnieniem znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem uregulowane zostało w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tj. Dz.U. z 2017 r. poz. 784) [29].

Każda ingerencja w organizację ruchu drogowego (np. ustawienie lub usunięcie znaku drogowego) wymaga przygotowania i zatwierdzenia projektu organizacji ruchu. Projekt taki to dokumentacja sporządzona w celu zatwierdzenia stałej, zmiennej albo czasowej organizacji ruchu przez właściwy organ zarządzający ruchem albo właściwy podmiot zarządzający drogą wewnętrzną.

Projekty organizacji ruchu oraz wnioski dotyczące zmian organizacji ruchu rozpatruje właściwy organ zarządzający ruchem, określony w art. 10 ustawy Prawo o ruchu drogowym [32]. Organ sprawujący nadzór nad zarządzaniem ruchem dokonuje oceny organizacji ruchu w zakresie zgodności z obowiązującymi przepisami i bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz rozstrzyga w sprawach spornych dotyczących istniejącej lub projektowanej organizacji ruchu, biorąc pod uwagę interes ogólnospołeczny oraz konieczność zapewnienia ruchu tranzytowego. Osobie, która przygotowuje projekt przepisy nie stawiają żadnych wymogów (np. w zakresie kierunkowego wykształcenia, czy też formalnych uprawnień), natomiast projekt organizacji ruchu może przedstawić do zatwierdzenia jedynie podmiot wymieniony w § 4 ust. 3 rozporządzenia [29].

Projekt organizacji ruchu dotyczący infrastruktury rowerowej podlega przepisom ogólnym o organizacji ruchu drogowego zawartych w rozporządzeniu [29]. Na podstawie złożonego



projektu organizacji ruchu organ zarządzający ruchem albo podmiot zarządzający drogą wewnętrzną właściwy dla danej drogi zatwierdza zaprojektowaną organizację ruchu, w tym ruchu rowerowego.

Zatwierdzone projekty podlegają ścisłej ewidencji i archiwizacji (minimum 2 lata), między innymi po to, aby w razie sądowego sporu w sprawie o wypadek drogowy można było ustalić stan organizacji ruchu obowiązujący na dzień zdarzenia.

### 3.3.3 Znaki i sygnały drogowe, ich zasady umieszczania i znaczenie

Przy projektowaniu organizacji ruchu, kluczowymi od strony technicznej pozostają dwa rozporządzenia wykonawcze do ustawy Prawo o ruchu drogowym:

- rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm.) [31],
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181, z późn. zm.) [30].

Pierwsze z wymienionych rozporządzeń w sprawie znaków i sygnałów drogowych określa znaki i sygnały obowiązujące w ruchu drogowym, ich znaczenie i zakres obowiązywania.

Drugie z wymienionych rozporządzeń – w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych – jest aktem bardzo obszernym i było wielokrotnie nowelizowane. Akt ten zawiera wiele załączników a jego zmiany zostały opublikowane w następujących dziennikach ustaw: Dz.U. z 2017 r. poz. 1062, Dz.U. z 2016 r. poz. 647, Dz.U. z 2015 r. poz. 1314, Dz.U. z 2014 r. poz. 1567, Dz.U. z 2013 r. poz. 1326, Dz.U. z 2013 r. poz. 891, Dz.U. 2011 Nr 133, poz. 772, Dz.U. 2011 Nr 124, poz. 702, Dz.U. 2011 Nr 89, poz. 508, Dz.U. 2010 Nr 65, poz. 411, Dz.U. 2008 Nr 235, poz. 1596, Dz.U. 2008 Nr 126, poz. 813, Dz.U. 2008 Nr 67, poz. 413.

Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach [30] dla:

- znaków drogowych pionowych - określa załącznik nr 1 do rozporządzenia,
- znaków drogowych poziomych - określa załącznik nr 2 do rozporządzenia,
- sygnałów drogowych - określa załącznik nr 3 do rozporządzenia,
- urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego – określa załącznik nr 4 do rozporządzenia.

Ten akt prawny adresowany jest głównie do projektantów i podmiotów uczestniczących w zatwierdzaniu projektów organizacji ruchu i nie może określać znaczenia znaków.

#### Oznakowanie pionowe

Spośród wszystkich znaków można wyróżnić te, które mają szczególne znaczenie w projektowaniu bezpiecznej organizacji ruchu rowerowego:

- ostrzegawcze
  - A-7 "ustęp pierwszeństwa" ostrzega o skrzyżowaniu z drogą z pierwszeństwem. Znak A-7 znajdujący się w obrębie skrzyżowania dotyczy tylko najbliższej jezdni, przed którą został umieszczony. Może być umieszczony także przed torowiskiem pojazdów szynowych lub w innych miejscach przecinania się kierunków ruchu.



Warunki stosowania znaku określa pkt 2.2.8 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

- A-11a "próg zwalniający" ostrzega o wypukłości na jezdni zastosowanej w celu spowolnienia ruchu pojazdów. W badaniach ankietowych rowerzyści zwracali uwagę na konieczność uprzedzenia o wystąpieniu progu zwalniającego na drodze dla rowerów, gdyż zbyt szybki wjazd może grozić utratą równowagi i wywróceniem się rowerzysty. Ankietowani zwracali również uwagę na zagrożenie dla dzieci przewożonych w przyczepkach. Warunki stosowania znaku określa pkt 2.2.13 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- A-21 „tramwaj” ostrzega o przejeździe przez tory tramwajowe; umieszczona pod znakiem tabliczka T-7 wskazuje układ torów i drogi na tym przejeździe. Warunki stosowania znaku określa pkt 2.2.23 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- A-24 „rowerzyści” ostrzega o miejscu, w którym rowerzyści wjeżdżają na jezdnię lub przez nią przejeżdżają. Warunki stosowania znaku określa pkt 2.2.26 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- A-30 „inne niebezpieczeństwo” ostrzega o niebezpieczeństwie innego rodzaju niż określone pozostałymi znakami ostrzegawczymi. Umieszczona pod znakiem A-30 tabliczka wskazuje rodzaj niebezpieczeństwa za pomocą symbolu lub napisu. Warunki stosowania znaku określa pkt 2.2.32 załącznika nr 1 do rozporządzenia.



Rys. 3.1. Wzory znaków ostrzegawczych

- Na drodze dla rowerów mogą wystąpić także inne znaki z grupy znaków ostrzegawczych jak np. A-5 (skrzyżowanie dróg), A-16 (przejście dla pieszych), A-17 (dzieci), A-29 (sygnały świetlne), gdzie rowerzyści muszą zachować szczególną ostrożność. Warunki stosowania tych znaków określono w załączniku nr 1 do rozporządzenia: znaku A-5 - pkt 2.2.5; znaku A-16 – pkt 2.2.18; znaku A-17 – pkt. 2.2.19; znaku A-29 – pkt 2.2.31.



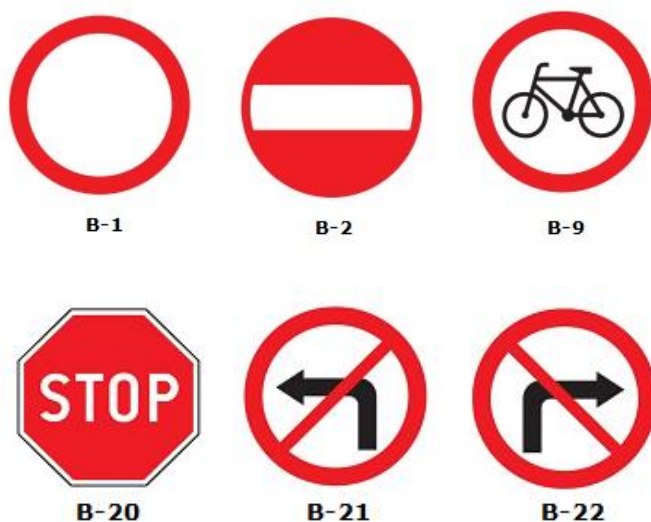
Rys. 3.2. Wzory znaków ostrzegawczych

#### ➔ zakazu

- B-1 "zakaz ruchu w obu kierunkach" oznacza zakaz ruchu na drodze pojazdów, kolumn pieszych oraz jeźdźców i poganiaczy; znak może być ustawiony na jezdni. Znak ten może być stosowany z tabliczką wskazującą, że znak ten nie dotyczy

rowerów. Warunki stosowania znaku określa pkt 3.2.1 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

- B-2 „zakaz wjazdu” oznacza zakaz wjazdu pojazdów na drogę lub jezdnię od strony jego umieszczenia; zakaz dotyczy również kolumn pieszych oraz jeźdźców i poganiaczy. Znak ten może być stosowany z tabliczką uzupełniającą „nie dotyczy” i symbolem roweru. Warunki stosowania znaku określa pkt 3.2.2 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- B-9 „zakaz wjazdu rowerów” oznacza zakaz ruchu na jezdni i poboczu rowerów. Znak ten stosuje się w celu wyeliminowania ruchu rowerów z dróg o dużym natężeniu ruchu lub dużej dopuszczalnej prędkości. W pewnych przypadkach może on być też stosowany na drogach, gdzie w pobliżu wyznaczono drogę dla rowerów. Warunki stosowania znaku określa pkt 3.2.10 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- B-20 „stop” oznacza zakaz wjazdu na skrzyżowanie bez zatrzymania się przed drogą z pierwszeństwem i obowiązek ustąpienia pierwszeństwa kierującym poruszającym się tą drogą. Zatrzymanie powinno nastąpić w wyznaczonym w tym celu miejscu, a w razie jego braku – w takim miejscu, w którym kierujący może upewnić się, że nie utrudni ruchu na drodze z pierwszeństwem. Znak B-20 umieszczony w obrębie skrzyżowania dotyczy tylko najbliższej jezdni, przed którą został ustawiony. Zasady te stosuje się odpowiednio do znaku B-20 umieszczonego przed torowiskiem pojazdów szynowych lub w innych miejscach przecinania się kierunków ruchu. Umieszczona pod znakiem B-20 tabliczka T-6c lub T-6d wskazuje rzeczywisty przebieg drogi z pierwszeństwem przez skrzyżowanie. Warunki stosowania znaku określa pkt 3.2.21 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- B-21 „zakaz skręcania w lewo” – zabrania skrętu w lewo na najbliższym skrzyżowaniu. Warunki stosowania znaku określa pkt 3.2.22 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- B-22 „zakaz skręcania w prawo” – zabrania skrętu w prawo na najbliższym skrzyżowaniu.



Rys. 3.3. Wzory znaków zakazu

Jeżeli znak B-21 lub B-22 znajduje się w obrębie skrzyżowania, to dotyczy tylko najbliższej jezdni. Znak ten w organizacji ruchu rowerowego często jest umieszczany razem z tabliczką „nie dotyczy” i symbolem roweru, co oznacza, że nie dotyczy on rowerów skręcających na drogę dla rowerów lub pas ruchu dla rowerów, wyznaczony na jezdni, bądź w określonych przypadkach niewyznaczony na jezdni. (przy wprowadzeniu kontrapasa dla rowerów, czy tzw. kontraruchu). Warunki stosowania znaku określa pkt 3.2.23 załącznika nr 1 do rozporządzenia.



nakazu

- C-13 „droga dla rowerów”,
- C-13a „koniec drogi dla rowerów”,
- C-13/16 „droga dla rowerów i pieszych”.

Na drodze przeznaczonej dla kierujących rowerami i pieszych stosuje się znak C-13/16 „droga dla rowerów i pieszych”, na którym symbole znaków C-13 „droga dla rowerów” i C-16 „droga dla pieszych” oddzielone są poziomą kreską.

W przypadku, gdy ruch rowerów odbywa się po drodze dla rowerów, a ruch pieszych po drodze dla pieszych, położonych obok siebie, symbole roweru i pieszych oddziela się kreską pionową.

Warunki stosowania tych znaków określono w załączniku nr 1 do rozporządzenia, w pkt 4.2.13 – 4.2.19.



Rys. 3.4. Wzory znaków nakazu



informacyjne

- D-3 „droga jednokierunkowa” oznacza początek lub kontynuację drogi lub jezdni, na której ruch odbywa się w jednym kierunku. Znak ten uzupełniony tabliczką nie dotyczy i symbolem roweru, oznacza, że na drodze dozwolony jest kontraruch lub wyznaczony jest kontrapas dla rowerów. Jeżeli pod znakiem D-3 umieszczono tabliczkę z napisem „Nie dotyczy” i symbolem roweru lub wózka rowerowego, a na drodze dopuszczalna prędkość nie przekracza 30 km/h, oznacza to, że ruch tych rowerów lub wózków rowerowych może odbywać się bez wyznaczonych pasów ruchu. Warunki stosowania znaku określa pkt 5.2.3 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- D-6a „przejazd dla rowerzystów” oznacza miejsce na drodze przeznaczone do przejeżdżania rowerzystów w poprzek drogi. Warunki stosowania znaku określa pkt 5.2.6 załącznika nr 1 do rozporządzenia.
- D-6b „przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów” oznacza występujące na drodze obok siebie miejsca przeznaczone do przechodzenia przez pieszych oraz przejeżdżania rowerzystów w poprzek drogi. Warunki stosowania znaku określa pkt 5.2.6 załącznika nr 1 do rozporządzenia.



D-3



D-6a



D-6b

Rys. 3.5. Wzory znaków informacyjnych

➔ uzupełniające

- o F-19 „pas ruchu dla określonych pojazdów” wskazuje wyznaczony na jezdni pas ruchu przeznaczony dla pojazdów wskazanych na znaku. Jeżeli na znaku na jednym pasie umieszczony jest symbol roweru, oznacza to pas przeznaczony dla ruchu rowerów. Znak F-19 stosuje się na jezdni jednokierunkowej w celu wskazania pasa ruchu wyznaczonego dla pojazdów przedstawionych na znaku. Jeżeli na jezdni został wyznaczony pas ruchu dla określonych pojazdów, na znaku umieszcza się symbol tego pojazdu taki, jak na znaku C-13 lub tabliczkach od T-23a do T-23g oraz T-16 lub T-16a, lub wyrażenie BUS lub TAXI. W przypadku wyznaczenia pasa ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku wyznaczonego znakiem D-3, na znaku F-19 umieszcza się pas (pasy) ruchu z symbolem roweru. Znak F-19 umieszcza się za skrzyżowaniem lub w odległości 10-30 m przed początkiem pasów ruchu wskazanych na znaku, a na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami znak powtarza się co 300 m. Warunki stosowania znaku określa pkt 7.2.19 załącznika nr 1 do rozporządzenia.



F-19

Rys. 3.6. Wzór znaku uzupełniającego

## ➤ Tabliczki

- tabliczka wskazująca, że znak nie dotyczy rowerów, może uzupełniać następujące znaki: B-1, B-2, B-21, B-22, C-1 do C-10 oraz D-3. Umożliwia rowerom poruszanie się w ramach kontrapasa, czy kontraruchu, czy w miejscach, gdzie ruch innych pojazdów jest zabroniony.



Rys. 3.7. Wzór tabliczki uzupełniającej

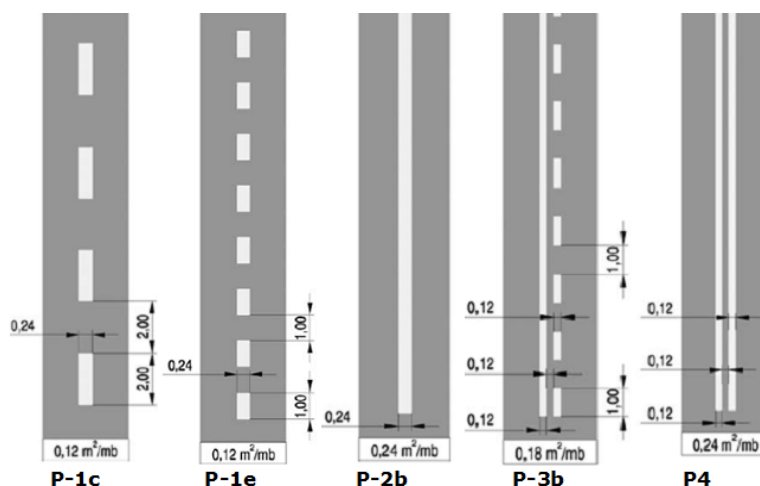
W przebiegu drogi dla rowerów mogą znajdować się znaki ostrzegawcze uprzedzające o miejscach, w których występuje lub może wystąpić niebezpieczeństwo, gdzie należy zachować szczególną ostrożność. Na drodze dla rowerów znaki umieszcza się w odległości nie mniejszej niż 0,50 m od krawędzi tej drogi. W przypadku znaków usytuowanych nad drogą dla rowerów minimalna wysokość ich umieszczenia powinna wynosić 2,50 m.

Na drodze dla rowerów dopuszcza się stosowanie znaków z grupy wielkości mini.

## Oznakowanie poziome

W organizowaniu ruchu rowerowego zastosowanie mają znaki poziome:

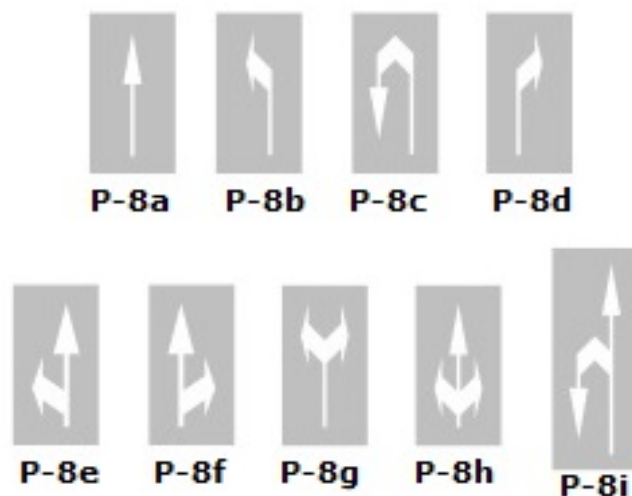
- linie segregacyjne P-1c, P-1e, P-2b, P-3b, P-4, których zasady stosowania w odniesieniu do pasa ruchu dla rowerów i śluzy dla rowerów opisano wcześniej. Szczegółowe warunki stosowania tych znaków określone zostały w pkt 2.2.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia [30] i pkt.7.11.1 rozporządzenia [28].



Rys. 3.8. Wzory znaków poziomych – linie rozdzielające pasy

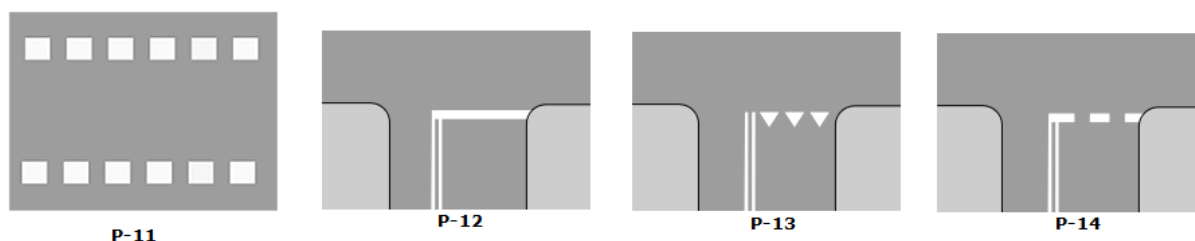
- P-8 – strzałki kierunkowe stosowane w śluzy dla rowerów. Dopuszcza się stosowanie znaków P-8 z grupy wielkości mini wraz ze znakiem P-23 mini na drodze dla rowerów, pasie ruchu dla rowerów i w śluzy dla rowerów. Nie stosuje się znaku P-8h mini na

włotach, w przypadku gdy dla kierującego rowerem są dopuszczone wszystkie relacje skrętne.



Rys. 3.9. Wzory znaków poziomych – strzałki

- ➔ P-11 "przejazd dla rowerzystów" oznacza miejsce przejazdu dla rowerzystów.
- ➔ P-12 "linia bezwzględnego zatrzymania - stop" wskazuje miejsce zatrzymania pojazdu w związku ze znakami pionowymi B-20 lub B-32.
- ➔ P-13 "linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów" wskazuje miejsce zatrzymania pojazdu w celu ustąpienia pierwszeństwa wynikającego ze znaku pionowego A-7.
- ➔ P-14 "linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów" wskazuje miejsce zatrzymania pojazdu:
  - 1) na skrzyżowaniu na wlotach dróg równorzędnych,
  - 2) przed przejściem dla pieszych,
  - 3) przed przystankami tramwajowymi bez wysepek,
  - 4) przed przejazdami tramwajowymi i kolejowymi,
  - 5) przed przejazdem dla rowerzystów,
  - 6) przed służą dla rowerów,
  - 7) przed sygnalem świetlnym.



Rys. 3.10. Wzory znaków poziomych – znaki poprzeczne

Szczegółowe warunki stosowania znaków poprzecznych od P-10 do P-14 określa pkt 4.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia.

- P-15 „trójkąt podporządkowania” – w wersji mini należy stosować na drogach dla rowerów, pasach ruchu dla rowerów i w słuzach dla rowerów. Niedopuszczalne jest stosowanie tego znaku bez znaku pionowego A-7. Szczegółowe warunki stosowania tego znaku określa pkt 5.2.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia.
- P-16 „napis STOP” – stosuje się, jako uzupełnienie znaku P-12. Znak ten w odmianie mini należy stosować na drogach dla rowerów, pasach ruchu dla rowerów i słuzach dla rowerów. Niedopuszczalne jest stosowanie tego znaku bez znaku pionowego B-20. Szczegółowe warunki stosowania tego znaku określa pkt 5.2.2. załącznika nr 2 do rozporządzenia.
- P-19 "linia wyznaczająca pas postojowy" wyznacza pas przeznaczony na postój pojazdów wzdłuż krawędzi jezdni lub oddziela od niej zatokę postojową. W przypadku wyznaczenia miejsc postojowych znakiem P-19 wzdłuż pasa ruchu dla rowerów dopuszcza się zastosowanie odstępu 0,5 m pomiędzy pasem ruchu dla rowerów a tym znakiem. Dopuszcza się nie stosowanie tego odstępu, jeżeli pas ruchu dla rowerów został wyznaczony na jezdni drogi jednokierunkowej przeznaczonej do ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazanego znakiem D-3 "droga jednokierunkowa" i są zapewnione warunki wzajemnej widoczności dla uczestników ruchu poruszających się w obu kierunkach. Szczegółowe warunki stosowania tego znaku określa pkt 7.11.1. załącznika nr 2 do rozporządzenia [30].



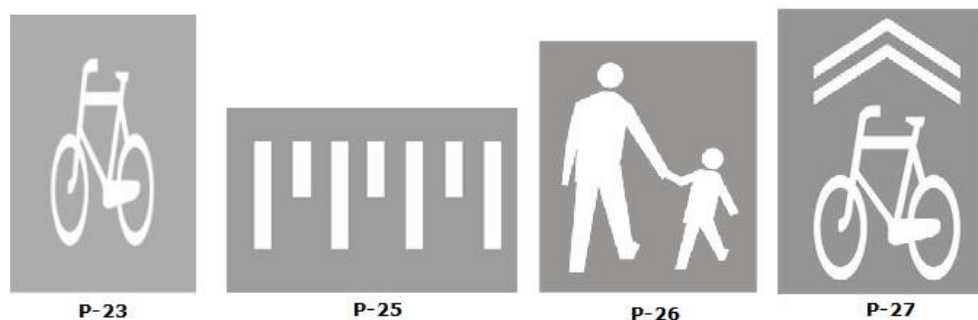
Rys. 3.11. Wzory znaków poziomych

- P-23 – „rower”, oznacza drogę dla rowerów, pas ruchu dla rowerów lub słuźę dla rowerów albo część jezdni drogi jednokierunkowej, na której ruch rowerów odbywa się w dwóch kierunkach; znak P-23 umieszczony łącznie ze znakiem P-26 oznacza, że droga jest przeznaczona dla pieszych i kierujących rowerami. Po części drogi oznaczonej znakiem P-23 może odbywać się ruch wózka rowerowego, jeżeli oznakowanie pionowe tej części drogi wskazuje taką możliwość. Na drogach dla rowerów i pieszych znak P-23 stosuje się łącznie ze znakiem P-26. Dopuszcza się stosowanie znaków P-8 z grupy wielkości mini wraz ze znakiem P-23 mini na drodze dla rowerów, pasie ruchu dla rowerów i w słuźie dla rowerów. Nie stosuje się znaku P-8h mini na wlotach, w przypadku gdy dla kierującego rowerem są dopuszczone wszystkie relacje skrętnie.

Znak P-23 albo P-23 mini w słuźie dla rowerów umieszcza się na przedłużeniu każdego z pasów jezdni, z wyjątkiem pasa ruchu dla rowerów. Na drodze dla rowerów znak P-23 stanowi uzupełnienie znaku pionowego C-13 "droga dla rowerów" i umieszcza się go na początku tej drogi, bezpośrednio za każdym skrzyżowaniem oraz za miejscem doprowadzającym ruch rowerowy do tej drogi. Na pasie ruchu dla rowerów znak P-23 stosuje się samodzielnie lub jako

uzupełnienie łącznie ze znakiem F-19 "pas ruchu dla określonych pojazdów" wskazującym pas dla rowerów i umieszcza się na początku pasa ruchu dla rowerów i powtarza się na całej długości tego pasa, nie rzadziej niż co 50 m oraz bezpośrednio za każdym skrzyżowaniem. Na drodze dla rowerów i pieszych, na której umieszczono znak C-13/16 z symbolami oddzielonymi kreską pionową, znak P-23 umieszcza się analogicznie, jak na drodze dla rowerów. Pozostałe zasady stosowania znaku P-23 określono w pkt 5.2.9. załącznika nr 2 do rozporządzenia, drogi dla rowerów określono w pkt 4.2.13 załącznika nr 1 do rozporządzenia, natomiast zasady oznakowania pasa ruchu dla rowerów określono w pkt 7.11.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia.

- P-25 „próg zwalniający” oznacza wypukłość na jezdni zastosowaną w celu spowolnienia ruchu pojazdów i stosowany jest w celu uprzedzenia o zastosowanej wypukłości jezdni dla spowolnienia ruchu. Zasady stosowania znaku P-25 określono w pkt 5.2.6. załącznika nr 2 do rozporządzenia.
- P-26 „piesi” oznacza drogę dla pieszych; znak P-26 umieszczony łącznie ze znakiem P-23 oznacza, że droga jest przeznaczona dla pieszych i kierujących rowerami. Na drodze dla rowerów i pieszych, na której umieszczono znak C-13/16 z kreską pionową, znak P-23 umieszcza się na drodze dla rowerów, a znak P-26 umieszcza się na drodze dla pieszych. Znaki te umieszcza się w tym samym przekroju drogi. Na drodze dla rowerów i pieszych, na której umieszczono znak C-13/16 z kreską poziomą, znaki P-23 i P-26 umieszcza się w osi drogi, w sposób analogiczny, jak na znaku pionowym bez kreski poziomej. Znaki te umieszcza się na początku drogi i powtarza na całej długości drogi albo pasa, nie rzadziej niż co 50 m oraz bezpośrednio za każdym połączeniem dróg. Zasady stosowania znaku P-26 określono w pkt 5.2.9.3. załącznika nr 2 do rozporządzenia.
- P-27 „kierunek i tor ruchu roweru” wskazuje kierującemu rowerem tor ruchu roweru na jezdni i określa kierunek jego ruchu. Można go stosować na jezdni z wyjątkiem pasa ruchu dla rowerów, śluzy dla rowerów, przejazdu dla rowerzystów. Umieszcza się go na wylocie ze skrzyżowania i umieszcza nie rzadziej niż co 50 m.



Rys. 3.12. Wzory znaków poziomych

Powierzchnie przeznaczone do wyłącznego ruchu rowerów mogą być w kolorze czerwonym. Dotyczy to w szczególności pasów ruchu dla rowerów, przejazdów dla rowerzystów i śluzy dla rowerów. Na drodze dla rowerów dopuszcza się stosowanie znaków mini.

Poniżej opisano oznakowanie stosowane na wybranych elementach infrastruktury dla rowerzystów:



## Droga dla rowerów

Ustawa Prawo o ruchu drogowym w art. 2 pkt 5 stanowi, iż droga dla rowerów – oznacza *drogę lub jej część przeznaczoną do ruchu rowerów, oznaczoną odpowiednimi znakami drogowymi; droga dla rowerów jest oddzielona od innych dróg lub jezdni tej samej drogi konstrukcyjnie lub za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.*

Nieco inną definicję zawiera ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2017 r. poz. 2222 z późn. zm.) [33], stanowiąc w art. 4 pkt 11a, iż droga rowerowa – oznacza „drogę przeznaczoną do ruchu rowerów albo rowerów i pieszych, z której może korzystać każdy, zgodnie z jej przeznaczeniem”. Pojęcia użyte w obu ustawach nie są spójne.

Droga dla rowerów może być zakwalifikowana do kategorii dróg publicznych (i tak jest najczęściej) albo jako droga wewnętrzna (niepubliczna, pomimo, że często jest ogólnie dostępna). Ustawa o drogach publicznych w art. 8 ust. 1 stanowi, że drogi niezaliczone do żadnej z kategorii dróg publicznych i niezlokalizowane w pasie drogowym tych dróg są z mocy tejże ustawy drogami wewnętrznymi.

Jeszcze inne nazewnictwo jest stosowane w prawie budowlanym. W rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (akt wykonawczy do ustawy Prawo budowlane), rozdział 9. ma tytuł „Ścieżki rowerowe” i we wszystkich przepisach takiego określenia się tu używa. Przykładowo w § 7 ust. 3 zapisano: „Szerokość ulicy, określona w ust. 1, powinna być odpowiednio zwiększona, jeżeli przewiduje się umieszczenie w tej ulicy większej liczby pasów ruchu, torowiska tramwajowego, ścieżek rowerowych, pasów lub zatok postojowych, pasów zieleni wysokiej lub urządzeń odwodnienia powierzchniowego”.

Sposób oznaczenia drogi dla rowerów określony został w załączniku nr 1 do rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów (pkt 4.2.13.) [30].


Początek drogi dla rowerów oznacza się znakiem pionowym C-13 „droga dla rowerów”. Znak C-13 stosuje się w celu wyeliminowania z drogi pojazdów innych niż rowery. Znak ten umieszcza się bezpośrednio przy wjeździe na drogę dla rowerów. W przypadku, gdy droga dla rowerów znajduje się z jednej strony jezdni ogólnodostępnej i znak C-13 nie jest widoczny z jezdni, należy przy niej umieścić znak B-9 „zakaz ruchu rowerów”.

Znak C-13a „koniec drogi dla rowerów” stosuje się w celu wskazania miejsca, w którym kończy się droga dla rowerów i następuje włączenie do jezdni, na której odbywa się ruch innych pojazdów. Znaku C-13a nie stosuje się, jeżeli kontynuacją drogi dla rowerów jest droga dla rowerów i pieszych, droga dla pieszych albo strefa zamieszkania albo został zastosowany znak B-1 „zakaz ruchu w obu kierunkach” albo znak B-9 „zakaz ruchu rowerów”. W miejscu połączenia z drogą dla pieszych i rowerów umieszcza się odpowiednią odmianę znaku C-13/16 „droga dla rowerów i pieszych”.

## Droga dla rowerów i pieszych

Na początku drogi przeznaczonej wyłącznie dla kierujących rowerami i pieszych stosuje się znak C-13/16 "droga dla rowerów i pieszych" (załącznik nr 1 do rozporządzenia pkt. 4.2.19.). Na znaku tym umieszcza się jednocześnie symbole znaków C-13 „droga dla rowerów” i C-16 „droga dla pieszych” oddzielone poziomą kreską.

Wspólne użytkowanie drogi przez rowerzystów i pieszych może być stosowane, jeżeli natężenie ruchu pieszego nie przekracza 450 osób/h, a natężenie rowerów nie przekracza



50 rowerów/h lub też ruch pieszy jest nie większy niż 50 osób/h, a ruch rowerowy nie przekracza 250 rowerów/h.

W przypadku, gdy ruch rowerów odbywa się po drodze dla rowerów, a ruch pieszych po drodze dla pieszych, położonych obok siebie, symbole roweru i pieszych oddziela się kreską pionową.

#### Przejazdy dla rowerzystów

Przejazdy dla rowerzystów lokalizuje się na przedłużeniu drogi dla rowerów albo drogi dla rowerów i pieszych (pkt 5.2.6.4 załącznika nr 1 do rozporządzenia [30]). Przejazdy dla rowerzystów należy wyznaczać w miejscach zapewniających wzajemną widoczność rowerzystów i kierujących pojazdami (przede wszystkim na skrzyżowaniach dróg). W przypadku, gdy wzajemna widoczność nie jest zapewniona, należy zastosować środki spowalniające ruch, tak aby prędkość rowerów i innych pojazdów była dostosowana do warunków widoczności.

W przypadku przejazdu dla rowerzystów bez sygnalizacji świetlnej, zlokalizowanego na drodze poza skrzyżowaniem, zaleca się zastosowanie rozwiązań wymuszających zmniejszenie prędkości pojazdów poruszających się na tej drodze lub rowerów wjeżdżających na przejazd w ten sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo kierującym rowerem na tym przejeździe.

Przejazdy oznakowuje się znakami pionowymi D-6a „przejazd dla rowerzystów” (ewentualnie D-6b „przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów”, jeżeli jest to miejsce przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów). Stosuje się także oznakowanie poziome P-11 „przejazd dla rowerzystów” w celu oznaczenia powierzchni jezdni lub torowiska tramwajowego przeznaczonych do poprzecznego ruchu rowerów.

Powierzchnię przejazdu wyznaczają dwie linie przerywane, poprzeczne do osi jezdni. Odległość między zewnętrznymi krawędziami tych linii, mierzona prostopadle do nich, stanowi szerokość przejazdu dla rowerzystów, jednak nie może być mniejsza niż:

- ➡ 1,8 m - w przypadku przejazdu jednokierunkowego,
- ➡ 3,0 m - w przypadku przejazdu dwukierunkowego.

Przejazdy dla rowerzystów wyznacza się prostopadle do osi jezdni lub torowiska tramwajowego. Dopuszcza się wyznaczenie przejazdu ukośnie, przy czym skos nie może być większy niż 1:3.

#### Pas ruchu dla rowerów

Pas ruchu dla rowerów wyznacza się na jezdni, oddzielając od sąsiedniego pasa ruchu odpowiednią linią segregacyjną P-1c, P-1e, P-2b, P-3b i P-4 (pkt. 7.11.1 załącznika nr 2 [30]). W przypadku segregacji ruchu rowerów od innych pojazdów na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowanie stosuje się odpowiednie oznakowanie poziome lub urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Na pasach ruchu dla rowerów stosuje się znaki poziome P-23 „symbol roweru”, określone w pkt 5.2.9.1 załącznika nr 2 [30].

W przypadku gdy wzdłuż pasa ruchu dla rowerów wyznacza się miejsca postojowe znakiem P-19 „linia wyznaczająca pas postojowy”, to pomiędzy pasem ruchu dla rowerów a znakiem P-19 należy zastosować odstęp 0,5 m. Powierzchnię pasa ruchu dla rowerów można oznaczyć barwą czerwoną.

### Kontrapas dla rowerów

Na jezdni drogi jednokierunkowej w obszarze zabudowanym, na której dopuszczalna prędkość pojazdu lub zespołu pojazdów nie jest wyższa 50 km/h (60km/h w godz. 23:00-5:00) [32], dopuszcza się lokalizowanie pasa ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazanego znakiem D-3 „droga jednokierunkowa” (pkt 7.11.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia [30]).

W przypadku, gdy wzdłuż pasa ruchu dla rowerów wyznacza się miejsca postojowe znakiem P-19 „linia wyznaczająca pas postojowy”, to pomiędzy pasem ruchu dla rowerów a znakiem P-19 należy zastosować odstęp 0,5 m.

Można nie stosować tego odstępu na kontrapasie (czyli jeżeli pas ruchu dla rowerów został wyznaczony na jezdni drogi jednokierunkowej przeznaczonej do ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazanego znakiem D-3 „droga jednokierunkowa”) i są zapewnione warunki wzajemnej widoczności dla uczestników ruchu poruszających się w obu kierunkach.

Powierzchnię pasa ruchu dla rowerów można oznaczyć barwą czerwoną. Pod znakami D-3 „droga jednokierunkowa” i B-2 "zakaz wjazdu" stosuje się tabliczkę wskazującą, że znaki te nie dotyczą rowerów.

### Kontraruch rowerowy

Dopuszcza się dwukierunkowy ruch rowerów lub wózków rowerowych na jezdni drogi jednokierunkowej bez wyznaczania pasa ruchu dla tych pojazdów, jeżeli:

- dopuszczalna prędkość nie jest większa niż 30 km/h,
- zapewniono bezpieczeństwo kierującym pojazdami podczas zmiany kierunku jazdy na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowanie (patrz rozdz.6).

Dla separacji ruchu rowerów od innych pojazdów, na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowanie stosuje się odpowiednie oznakowanie poziome lub urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Pod znakami D-3 „droga jednokierunkowa” i B-2 "zakaz wjazdu" stosuje się tabliczki wskazujące, że znaki te nie dotyczą rowerów. Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru” (pkt 5.2.9.5 załącznika nr 2 do rozporządzenia [28]) można stosować na jezdni, z wyjątkiem:

- pasa ruchu dla rowerów,
- śluzy dla rowerów,
- przejazdu dla rowerzystów.

Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru” umieszcza się na wylocie ze skrzyżowania i powtarza nie rzadziej niż co 50 m.

### Śluza dla rowerów

Śluzę dla rowerów lokalizuje się na wlocie jezdni przed skrzyżowaniem lub w obszarze tego skrzyżowania (pkt. 7.11.2 załącznika nr 2 [30]). Śluza dla rowerów stanowi obszar pomiędzy znakami poziomymi: P-12 „linia bezwzględnego zatrzymania - stop”, P-13 „linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów lub P-14 "linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów”. Krawędź śluzy położoną najdalej od skrzyżowania wyznacza się znakiem poziomym P-14. Na powierzchni śluzy umieszcza się znak P-23 „rower” zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.2.9.1 załącznika nr 2 [30] oraz znaki od P-8a do P-8i (rys. 3.9). Powierzchnię śluzy dla rowerów oznacza się barwą czerwoną.

Minimalna odległość pomiędzy znakami wyznaczającymi śluzę dla rowerów powinna wynosić 2,5 m.

## Sygnalizacja świetlna

Znaczenie poszczególnych sygnałów świetlnych określają przepisy § 95-107 rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych [31]. Natomiast szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych określone zostały w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [30].

Każdy sygnał jest przeznaczony dla określonej grupy uczestników ruchu. Ze względu na przeznaczenie stosuje się następujące rodzaje sygnałów:

- a) sygnały dla kierujących wszystkimi pojazdami,
- b) sygnały dla pieszych i rowerzystów,
- c) sygnały dla kierujących tramwajami,
- d) sygnały dla kierujących pojazdami wykonującymi odpłatny przewóz osób na regularnych liniach, poruszającymi się po wydzielonych dla nich pasach ruchu, zwane dalej "sygnałami dla kierujących autobusami",
- e) sygnały dla kierujących rowerami.

Sygnały dla kierujących wszystkimi pojazdami przeznaczone są dla wszystkich uczestników ruchu, o ile nie mają dla nich zastosowania sygnały wymienione w lit. b-e.

Sygnalizacja dla kierujących rowerami to sygnalizacja zlokalizowana w miejscach przejazdów dla rowerzystów, w poprzek jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczona do sterowania kolizyjnymi strumieniami pojazdów lub pieszych. Sygnalizacja dla pieszych i dla rowerzystów jest zlokalizowana w miejscach przejść dla pieszych i wyznaczonych wspólnie z nimi przejazdów dla rowerzystów w poprzek jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczona do sterowania kolizyjnymi strumieniami pojazdów lub tramwajów oraz pieszych i rowerzystów.

### Sygnały dla kierujących rowerami poruszających się po jezdni

Dla kierujących stosuje się następujące sygnały świetlne:

- ➡ sygnał czerwony oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator,
- ➡ sygnał czerwony i żółty, nadawane jednocześnie, oznaczające zakaz wjazdu za sygnalizator; sygnały te oznaczają także, że za chwilę nadawany będzie sygnał zielony,
- ➡ sygnał zielony oznaczający zezwolenie na wjazd za sygnalizator, z zastrzeżeniem, że jeśli brak jest możliwości opuszczenia skrzyżowania w trakcie nadawania sygnału zielonego lub wjazd na skrzyżowanie spowodowałby zagrożenie bezpieczeństwa innych uczestników ruchu, nie wolno wjeżdżać za sygnalizator,
- ➡ sygnał żółty oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator, chyba że w chwili rozpoczęcia nadawania tego sygnału pojazd znajduje się tak blisko sygnalizatora, że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania; sygnał ten oznacza jednocześnie, że za chwilę nadawany będzie sygnał czerwony.

Sygnały te nadawane są jako sygnały stałe i występują jako sygnały ogólne nadawane przez sygnalizatory S-1 i S-1a lub kierunkowe, nadawane przez sygnalizatory S-3 i S-3a. Sygnały ogólne (S-1) mają kształt koła o odpowiedniej barwie i dotyczą kierujących pojazdami albo kierujących rowerami niezależnie od planowanego kierunku jazdy.

W przypadku sygnału ogólnego nadawanego przez sygnalizator S-1a, sygnał ten ma kształt koła o barwie czerwonej lub żółtej albo zielonej, w którym znajduje się czarny symbol roweru. Sygnały ogólne nadawane przez sygnalizator dla kierujących rowerami (S-1a) mogą być stosowane w przypadku wyznaczenia na jezdni pasa ruchu dla rowerów lub śluzu dla rowerów albo na wlotach, na których dopuszczono wyłącznie ruch rowerów.

Sygnały kierunkowe dla kierujących rowerami nadawane przez sygnalizatory S-3a mają postać czarnego symbolu roweru i umieszczonej pod nim czarnej strzałki, skierowanej w kierunku jazdy, na polu, w kształcie koła o barwie czerwonej lub żółtej albo zielonej. Sygnał kierunkowy zielony nadawany przez sygnalizator S-3a oznacza, że podczas jazdy we wskazanym kierunku nie występuje kolizja z innymi uczestnikami ruchu. Sygnały kierunkowe nadawane przez sygnalizator kierunkowy dla kierujących rowerami (S-3a) mogą być stosowane w przypadku wyznaczenia na jezdni pasa ruchu dla rowerów lub śluzu dla rowerów albo na wlotach, na których dopuszczono wyłącznie ruch rowerów.

Sygnały dla kierujących pojazdami i kierujących rowerami nadawane są w następującej sekwencji podstawowej:

czerwony → czerwony i żółty → zielony → żółty → czerwony.

Sygnały o sekwencji podstawowej nadawane są przez sygnalizatory trójkomorowe o takim układzie komór, jak przedstawiono na rysunkach: 3.13 – sygnały ogólne oraz od 3.14 do 3.20 – sygnały kierunkowe.

Jeżeli przy zastosowaniu sygnału kierunkowego dla skręcających w lewo możliwe jest bezkolizyjne zawracanie z lewego skrajnego pasa ruchu, na sygnalizatorze kierunkowym, wskazuje się kierunek w lewo i do zawracania. Jeżeli na sygnalizatorze kierunkowym S-3 lub S-3a wskazany jest jedynie kierunek do jazdy w lewo, to zawracanie jest zabronione.

Jeżeli pas do jazdy w prawo lub w lewo jest ukierunkowany pod kątem mniejszym niż 50°, strzałkę należy skierować w górę pod kątem 45°.



Rys. 3.13. Sygnalizatory ogólne S-1a nadające podstawową sekwencję sygnałów dla kierujących rowerami

Średnica soczewek w sygnalizatorze powinna wynosić:

- 300 mm dla sygnalizatora S-1,
- 200 mm dla sygnalizatora S-1a.

Do nadawania sygnałów kierunkowych stosuje się sygnalizatory S-3 i S-3a. Sygnalizator S-3 jest przeznaczony dla kierujących wszystkimi pojazdami, a sygnalizator S-3a

wyłącznie dla kierujących rowerami. Średnica soczewek w sygnalizatorze kierunkowym powinna wynosić:

- 300 mm dla sygnalizatora S-3,
- 200 mm dla sygnalizatora S-3a.



Rys. 3.14. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy na wprost



Rys. 3.15. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami skręcających w lewo



Rys. 3.16. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy w prawo



Rys. 3.17. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy na wprost i skręcających w lewo



Rys. 3.18. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy na wprost i skręcających w prawo



Rys. 3.19. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami skręcających w lewo lub w prawo



Rys. 3.20. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do zawracania

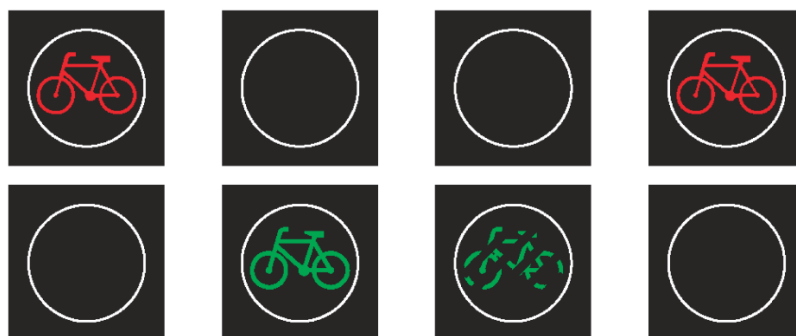
Sygnalizatory nadające sygnały ostrzegawcze w postaci światła żółtego migającego nadawane są przez sygnalizatory S-1, S-1a, S-2, S-3, S-3a lub przez sygnalizatory jednokomorowe.

#### Sygnały na przejazdach dla rowerzystów oraz przejazdach przez torowiska tramwajowe

Sygnały dla rowerzystów przejeżdżających przejazdami przez jezdnie lub torowiska tramwajowe stosuje się wyłącznie na wyznaczonych przejazdach dla rowerzystów zarówno w obrębie skrzyżowań z sygnalizacją, jak i poza nimi, a także na przejazdach przez wydzielone torowisko dla pojazdów szynowych.

Do nadawania sygnałów dla rowerzystów przeznaczone są wyłącznie sygnalizatory dwukomorowe S-6 pokazane (wraz z sekwencją sygnałów) na rys. 3.21.



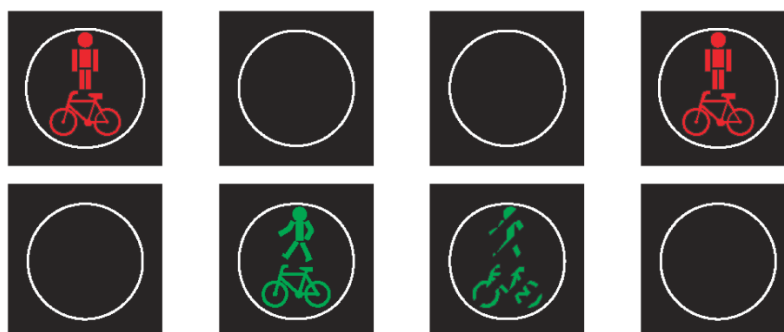


Rys. 3.21. Sygnalizator S-6 dla kierujących rowerami z sekwencją nadawanych sygnałów

Sygnały świetlne dla rowerzystów nadawane przez sygnalizator S-6 oznaczają:

- 1) sygnał zielony - zezwolenie na wjazd na przejazd dla rowerzystów, przy czym sygnał zielony migający oznacza, że za chwilę zapali się sygnał czerwony i rowerzysta jest obowiązany jak najszybciej opuścić przejazd,
- 2) sygnał czerwony – zakaz wjazdu na przejazd.

W sytuacjach podyktowanych względami miejscowymi (wspólna lokalizacja przejść i przejazdów, możliwość łączenia elementów wsporczych, widoczność sygnalizatorów) dopuszcza się łączenie sygnałów dla pieszych i dla rowerzystów w jednym sygnalizatorze. Sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów, wraz z sekwencją nadawanych sygnałów, pokazane są na rys. 3.22.



Rys 3.22. Sygnalizator S-5/S-6 dla pieszych i kierujących rowerami z sekwencją nadawanych sygnałów

Średnica soczewek sygnalizatorów S-5 i S-6 wynosi 200 mm. W miejscach, gdzie przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów położone są obok siebie, dopuszcza się stosowanie sygnalizatorów nadających sygnały wspólne dla pieszych i rowerzystów o średnicy soczewek 200 mm.

#### Program sygnalizacji

Sygnały nadawane przez poszczególne sygnalizatory i przeznaczone dla określonych strumieni ruchu mogą być nadawane tylko w sekwencjach opisanych w powyższych punktach. Długość sygnału zielonego migającego dla pieszych i dla rowerzystów powinna wynosić 4 s, a długość sygnału zielonego, w sygnalizacji stałoczasowej, powinna wynosić co najmniej 100 % czasu przejazdu kierującego rowerem przez skrzyżowanie lub przejazd dla rowerzystów, przy prędkości 4,2 m/s.

W sytuacjach szczególnie uzasadnionych dopuszcza się skrócenie sygnału zielonego dla pojazdów do 6 s (jeżeli natężenie ruchu tego strumienia jest nie większe niż 3 pojazdy w cyklu), a sygnałów zielonych dla pieszych i rowerzystów do 75% czasu

przejścia/przejazdu, nie mniej jednak niż do 4 s sygnału zielonego stałego i 4 s sygnału zielonego migającego.

Przy ustalaniu czasów międzyzielonych, na które wpływa ruch rowerowy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2015 poz. 1314 [28]) należy stosować następujące zasady:

- nie uwzględnia się światła żółtego;  $t_z = 0$ ,
- we wzorze na czas ewakuacji przyjmuje się długość pojazdu  $l_p=0$ ,
- za prędkość ewakuacji przyjmuje się 4,2 m/s,
- dla strumieni rowerów w służbie dla rowerów, przy obliczaniu czasu dojazdu można stosować procedurę obliczeniową jak ze startu zatrzymanego,
- czas dojazdu  $t_d$  strumienia rowerzystów sterowanego sygnałami S-5, S-6 lub S-5/S-6 przyjmuje się równy 0,
- czas międzyzielony dla ewakuującego się strumienia rowerzystów liczy się od końca sygnału zielonego migającego.

### Lokalizowanie sygnalizatorów

W tabeli 3.1. przedstawiono zasady umieszczania sygnalizatorów.

**Tabela 3.1. Odległości linii warunkowego zatrzymania od sygnalizatora (mierzone od płaszczyzny czołowej sygnalizatora do zewnętrznej krawędzi linii warunkowego zatrzymania – P-14)**

lp	Położenie sygnalizatora	Odległość linii warunkowego zatrzymania [m]		
		minimalna	zalecana	maksymalna
1	obok jezdni	2,0(0,5)***	2,0	4,0(9,0)***
2	sygnalizatory pomocnicze	0,5*	0,5*	1,0*
3	nad jezdnią na wysokości 4,5 m	8,0**	12,5**	25,0**
4	nad jezdnią na wysokości 5,5 m	10,5**	15,0**	30,0*

\* Jeżeli nie ma przejścia dla pieszych.

\*\* Jeżeli są to jedyne sygnalizatory na wlocie.

\*\*\* Dopuszcza się odległości podane w nawiasach, jeżeli na wlocie skrzyżowania znak P-14 umieszcza się na pasie ruchu dla rowerów albo znak ten stanowi krawędź służący dla rowerów położoną najbliżej skrzyżowania.

W przypadku wspólnej sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów, dla kierunku, w którym przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest po prawej stronie przejścia dla pieszych, dopuszcza się lokalizację wspólnego sygnalizatora po prawej stronie przejazdu dla rowerzystów. W przypadku wspólnej sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów, dla kierunku, w którym przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest po lewej stronie przejścia dla pieszych, dopuszcza się lokalizację wspólnego sygnalizatora po prawej stronie przejścia dla pieszych. W sytuacji stosowania sygnalizatorów dla pieszych i rowerzystów, podstawowym wymogiem jest zapewnienie odpowiedniej widoczności sygnałów przez obie grupy użytkowników drogi.

W przypadku sygnalizatora dla tramwajów, autobusów, kierującego rowerem, umieszczonego obok torowiska tramwajowego lub obok jezdni, komorę wyświetlacza czasu – o ile jest on stosowany – mocuje się nad tym sygnalizatorem, w jego pionowej osi symetrii (albo nad tabliczką kierunkową lub tabliczką z napisem BUS). Analogicznie mocuje się komorę wyświetlacza czasu w przypadku sygnalizatora dla pieszych, rowerzystów, lub pieszych i rowerzystów, umieszczonego obok przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerzystów.

## Oznakowanie szlaków rowerowych

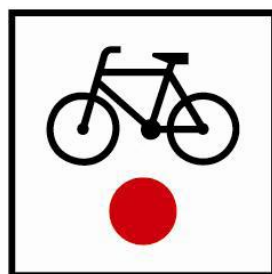
Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 19 lipca 2013 r. Dz. U. z 2013 r. poz. 891 [41] zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [42] obok znaków dla szlaków rowerowych lokalnych (rys. 3.23.1 – 3.23.6) wprowadziło regulacje w zakresie oznakowania szlaków rowerowych międzynarodowych, krajowych, regionalnych. Jest to bardzo ważna regulacja pozwalająca na włączenie szlaków (tras) rowerowych dalekiego zasięgu, głównie o funkcji turystycznej do europejskiej sieci szlaków i tras rowerowych i odpowiada ona standardom europejskim w tym zakresie, m.in. [43]. Grupę znaków R pokazano na rys. 3.23–3.31. Szczegółowe warunki stosowania tych znaków zawarte są w załączniku nr 1 pkt. 8.2. do rozporządzenia [41].

Do oznakowania szlaków rowerowych, stosuje się znaki:

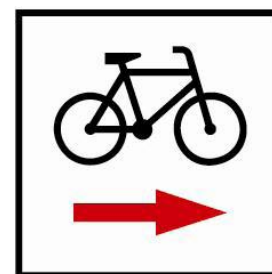
- R-1 „szlak rowerowy lokalny” (rys. 3.23a),
- R-1a „początek (koniec) szlaku rowerowego lokalnego” (rys. 3.23b),
- R-1b „zmiana kierunku szlaku rowerowego lokalnego” (rys. 3.23c),
- R-3 „tablica szlaku rowerowego” (rys. 3.24),



3.23a. Znak R-1 „szlak rowerowy lokalny”



3.23b. Znak R-1a „początek (koniec) szlaku rowerowego lokalnego”



3.23c. Znak R-1b „zmiana kierunku szlaku rowerowego lokalnego”



3.24. Znak R-3 „tablica szlaku rowerowego”

- znak R-4 z numerem szlaku rowerowego (rys. 3.25a),
- znak R-4 z numerem szlaku rowerowego i jego barwnym oznaczeniem (rys. 3.25b),
- tabliczki umieszczane pod znakiem R-4 (rys. 3.26),

- połączenie znaku R-4 ze znakiem E-12a (rys.3.27),
- znak R-4a z informacją o nadchodzącej zmianie kierunku szlaku rowerowego; (rys.3.28),
- znak R-4 z informacją o zmianie kierunku szlaku rowerowego i jego numerze (rys.3.29),
- znak R-4c „drogowskaz tablicowy szlaku rowerowego (rys.3.30),”
- znak R-4d „drogowskaz szlaku rowerowego w kształcie strzały podający odległość” (rys.3.31),
- znak R-4e „tablica przeddrogowskazowa szlaku drogowego” (rys.3.32).



Rys. 3.25a. Przykład znaku R-4 z numerem szlaku rowerowego



Rys. 3.25b. Przykład znaku R-4 z numerem szlaku rowerowego i jego barwnym oznaczeniem



dla szlaku rowerowego ze spadkiem



dla szlaku rowerowego ze wzniesieniem



dla szlaku rowerowego z jego zwężeniem



dla szlaku rowerowego, na którym występują nierówności

Rys. 3.26 Przykłady tabliczek umieszczonych pod znakiem R-4



Rys. 3.27. Połączenia znaku R-4 ze znakiem E-12a



Rys. 3.28. Znak R-4a z informacją o nadchodzącej zmianie kierunku szlaku rowerowego”



Rys. 3.29. Znak R-4b z informacją o zmianie kierunku szlaku rowerowego i jego numerze



Rys. 3.30. Znak R-4c „drogowskaz tablicowy szlaku rowerowego”



Rys. 3.31. Znak R-4d „drogowskaz szlaku rowerowego w kształcie strzały podający odległość”



Rys. 3.32. Znak R-4e „tablica przeddrogowskazowa szlaku drogowego”

# CHARAKTERYSTYKA RUCHU ROWEROWEGO

## 4.1 Rowerzysta jako uczestnik ruchu drogowego i jego oczekiwania

### 4.1.1 Charakterystyka roweru i preferencje jego użytkowników

Użytkowanie rowerów staje się w warunkach miast i aglomeracji coraz bardziej popularne. Wyrazem tego są rosnące natężenia ruchu rowerzystów na ulicach oraz dynamicznie rozbudowujące się układy infrastruktury dla rowerzystów: drogi dla rowerów, pasy ruchu dla rowerów, urządzenia do parkowania i inne elementy wyposażenia dróg poprawiające warunki korzystania z rowerów.

Rowerzysta jest niechronionym uczestnikiem ruchu. Podobnie jak pieszy nie posiada on ochrony fizycznej (np. karoserii) przed ewentualnym zdarzeniem. W relacji rower – inny pojazd, rowerzysta jest słabszym, bardziej narażonym pod względem zagrożenia życia i zdrowia. W relacji rower – pieszy, pieszy jest słabszym uczestnikiem ruchu drogowego. Rower bowiem przemieszcza się z większą niż pieszy prędkością, co powoduje zagrożenie pieszych, jako najslabszej grupy uczestników ruchu drogowego. Ponadto należy zauważyć, że z rowerów korzystają osoby o bardzo zróżnicowanej sprawności, w tym osoby starsze i dzieci, w związku z czym infrastruktura drogowa powinna być dostosowana również do potrzeb tej grupy użytkowników.

Należy pamiętać również, że:

- rower, z zasady jest napędzany siłą mięśni, co oznacza, że projektowa droga dla rowerów powinna minimalizować zużycie energii przez rowerzystę, przy uwzględnieniu, że droga trudniejsza, ale przebiegająca w ciekawszym otoczeniu, mniej męczy niż droga łatwiejsza, która jest prosta, płaska i mniej ciekawa,
- rower porusza się z reguły na dwóch kołach (czasami na trzech), co sprawia, że rowerzysta jest stale zajęty utrzymaniem równowagi. Czyni to odruchowo, podświadomie. Gdy dodamy do tego podmuchy wiatru, spowodowane ruchem pojazdów ciężkich oraz nierówności nawierzchni, może nastąpić zachwianie równowagi lub trudności z utrzymaniem toru jazdy, a to z kolei powoduje zajęcie większej przestrzeni,
- rower wymaga 1,5 m wolnej przestrzeni jako strefy bezpieczeństwa koniecznej ze względu na specyfikę toru ruchu roweru oraz braku ochrony rowerzysty karoserią pojazdu, która mogłaby pochłoniąć część energii uderzenia w przypadku zderzenia,
- wszelkie nierówności nawierzchni odczuwane są znacznie silniej niż przez poruszających się innymi pojazdami. Dlatego też nawierzchnia powinna zapewniać minimum komfortu przemieszczania się,
- rowerzyści przemieszczają się na otwartej przestrzeni, co sprawia, że są w znacznie większym stopniu niż użytkownicy innych pojazdów narażeni na wpływy atmosferyczne i powinni mieć możliwość schronienia się w Miejscach Obsługi Rowerzystów wyposażonych w wiaty i inne tego typu urządzenia,
- tendencja do jazdy rowerzystów obok siebie w parach sprawia, że drogi dla rowerów powinny być odpowiednio szerokie,

- ze względu na możliwość wystąpienia nieprzewidzianych zachowań rowerzystów infrastruktura drogowa dla rowerzystów powinna być „samowybaczająca” i zapewniać możliwość płynnej jazdy z jednoczesnym dostosowaniem do możliwości osób starszych i dzieci.

Rower, zgodnie z Prawem o ruchu drogowym [32] powinien poruszać się po drogach jemu dedykowanych – drodze dla rowerów, ewentualnie drodze dla rowerów i pieszych. Jeżeli takiej infrastruktury nie ma, powinien poruszać się po jezdni lub poboczu. W szczególnych przypadkach zgodnie z obowiązującymi przepisami może poruszać się razem z pieszymi po chodniku (szczegóły w rozdz.3).


Specyfika rowerzysty jako uczestnika ruchu drogowego wynika również m.in. z faktu, że formalne uprawnienia do przemieszczania się rowerem w formie karty rowerowej wymagane są tylko od osób poniżej 18 roku życia. Dla osób pełnoletnich nie ma formalnych wymagań w zakresie posiadania kwalifikacji do poruszania się rowerem po drogach publicznych. Powoduje to, że znajomość przepisów ruchu drogowego w tej grupie uczestników ruchu jest mniejsza niż wśród kierowców.

Rowerzyści są grupą uczestników ruchu drogowego odznaczającą się bardzo dużym zróżnicowaniem w zakresie:

- wieku,
- zachowań,
- potrzeb wykorzystania roweru,
- poziomu edukacji w zakresie ruchu drogowego i wynikającymi stąd zachowaniami,
- oczekiwań związanych z infrastrukturą komunikacyjną, które są bardzo silnie związane z ich charakterystyką socjodemograficzną oraz celami podróży rowerem.
- Rower jest wykorzystywany w różnych celach:
  - w podróżach codziennych – do pracy, szkoły, uczelni, po zakupy. Rowerzysta w tych przypadkach dąży do przemieszczania się w sposób szybki, po możliwie najkrótszych trasach. Dla tego typu rowerzystów bardzo ważna jest długość drogi. Wydłużenie drogi akceptowane jest nie więcej niż o 20% [44], gdy jest ono większe, wówczas rowerzysta przenosi się na jezdnię. Prędkość jazdy rowerzysty w podróżach codziennych wynosi ok. 16-20 km/h.
  - w jazdach rekreacyjnych – gdzie, wydłużenie trasy nie jest tak bardzo istotne. Ważne jest, aby trasa była prowadzona w sposób bezpieczny, w atrakcyjnych krajobrazowo warunkach. Prędkość w podróżach rekreacyjnych jest często nieco mniejsza niż w podróżach codziennych, gdyż jazda rowerem jest celem samym w sobie bez określonego docelowego miejsca podróży (spacery rowerem).
  - w podróżach turystycznych, ze względu na przewożenie ekwipunku, rowerzysta zainteresowany jest przede wszystkim trasami, które zapewniają komfort podróżowania w możliwie bezpiecznych (we własnym odczuciu) warunkach drogowo-ruchowych.

Rowerzysta turystyczno-sportowy/wyczynowy, nie jest często zainteresowany korzystaniem z infrastruktury dedykowanej rowerzystom, o ile nie zapewnia mu ona przemieszczania się z dostatecznie wysoką prędkością. Osoby należące do tej grupy preferują trasy o równej nawierzchni, które umożliwiają jazdę z wyższą prędkością.

Inną grupą rowerzystów są osoby podróżujące wraz z dziećmi jadącymi swoimi rowerkami. Osoby te przemieszczają się z relatywnie niską prędkością nie większą niż 10-12 km/h, która dostosowana jest do możliwości dzieci. Ta grupa preferuje



infrastrukturę bezpieczną, usytuowaną poza jezdnią – drogi dla rowerów lub chodniki, z których, zgodnie z obowiązującym prawem, mogą korzystać.

Wykonane w ramach niniejszej pracy badania ankietowe preferencji w zakresie infrastruktury [45] pokazują, że rowerzyści, aby czuli się bezpiecznie, oczekują separacji ruchu rowerowego od ruchu innych pojazdów: przez wydzielenie drogi dla rowerów poza jezdnią, bądź też przez wyznaczenie pasa ruchu przeznaczony tylko dla rowerów. Na takie działania wskazuje większość respondentów. Jeśli chodzi o najlepsze formy separacji ruchu pieszego i rowerowego, badani rowerzyści wskazali zdecydowanie na zieleni oraz malowaną linię ciągłą.

Respondenci w ponad 60% uznali, że wspólne drogi dla rowerów i pieszych są rozwiązaniem niebezpiecznym. Większość badanych rowerzystów opowiedziała się za stosowaniem nawierzchni asfaltowej jako najlepszej dla ruchu rowerowego oraz potrzebą stosowania koloru czerwonego na nawierzchni drogi dla rowerów, a także za częstszym niż dotychczas stosowaniem śluz i przejazdów dla rowerzystów. 80% rowerzystów uważa, że celowym jest wykorzystanie terenów leśnych do prowadzenia dróg dla rowerów. Ponad 90% ankietowanych wskazuje, że stosowane na istniejących drogach dla rowerów oznakowanie pionowe i poziome jest czytelne i nie budzi zastrzeżeń.

### **Typy rowerzystów**

Badanie użytkowania rowerów [46] w warunkach polskich pozwoliło na zbadanie motywacji wykorzystania rowerów. Zgodnie z ww. raportem największą grupę użytkowników stanowią rowerzyści miejscy – 51%, następnie rekreacyjni – 28%, okazjonalni (wykorzystujący rower w różnych celach od czasu do czasu – 12%). Wyczynowe i sportowe wykorzystanie roweru szacuje się na 9% (rys. 4.1). Na tej podstawie określono profile rowerzystów, które są następujące:

#### **➔ Rowerzysta rekreacyjny/ turystyczny:**

- jeździ na rowerze relatywnie często, głównie w celach rekreacyjnych, ale także w celach dojazdu do pracy, do szkoły lub na uczelnię. W tej grupie znajduje się relatywnie dużo osób nieaktywnych zawodowo – tj. emerytów, rencistów, a także osób opiekujących się domem, a ze względu na wiek – znaczny odsetek osób powyżej 50. roku życia.

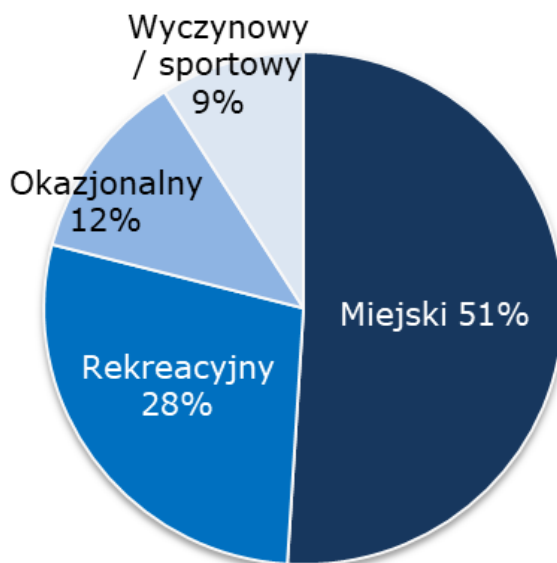
#### **➔ Rowerzysta miejski:**

- który korzysta z roweru co najmniej kilka razy w tygodniu, wykorzystując go jako podstawowy środek transportu – w ramach dojazdów do pracy, czy do szkoły lub na uczelnię. Najczęściej jest to osoba poniżej 50. roku życia, pracująca lub ucząca się.

#### **➔ Rowerzysta sportowy/ wyczynowy:**

- jeździ na rowerze prawie codziennie, wykorzystując rower zarówno jako główny środek transportu, jak również w celach treningowych, czy w ramach udziału w zawodach sportowych. Najczęściej jest to mężczyzna w przedziale wiekowym 30-50 lat. Takie osoby częściej niż pozostali rowerzyści używają rowerów szosowych lub górskich, częściej również korzystają ze specjalnych akcesoriów rowerowych.

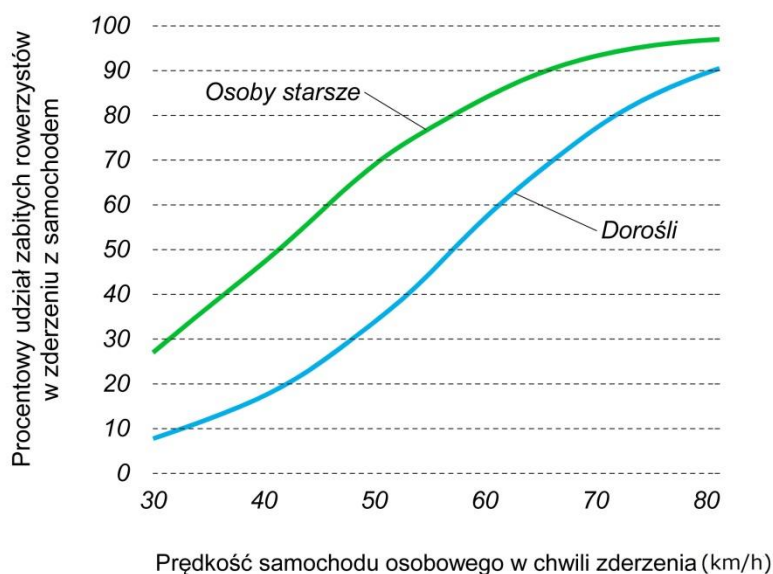




Rys. 4.1. Profile i struktura użytkowników rowerów w Polsce [46]

#### 4.1.2 Rowerzyści a prędkość ruchu samochodowego

Rowerzyści są bardzo zagrożoną grupą uczestników ruchu drogowego (rys. 4.2 i tab. 4.1). Wg badań holenderskich [44] występują różnice w zagrożeniu między osobami dorosłymi a osobami starszymi. Przy prędkości uderzenia w przedziale 40-60 km/h starsi rowerzyści są ok. 30% bardziej narażeni na śmierć niż osoby dorosłe. Dla prędkości zderzenia 30 km/h i 70 km/h zagrożenie śmiercią seniorów jest ok. 20% wyższe. Przy prędkości 80km/h dla rowerzystów starszych uderzenie samochodu osobowego oznacza pewną śmierć, podczas gdy rowerzyści dorośli mają szanse przeżycie w 1 na 10 wypadków.



Rys. 4.2. Wpływ prędkości zderzenia z samochodem osobowym na liczbę zabitych rowerzystów [44]

**Tabela 4.1. Wpływ prędkości zderzenia samochodu osobowego na liczbę zabitych rowerzystów i pieszych [44] i [47]**

prędkość zderzenia [km/h]	procentowy udział zabitych rowerzystów [%]		procentowy udział zabitych pieszych [%]
	osoby dorosłe	osoby starsze	
30	8	26	15
40	16	46	30
50	35	68	60
60	56	84	85
70	76	94	95
80	90	98	100

Z powyższego wynika, że:

- grupa dorosłych rowerzystów jest mniej zagrożona w stosunku do pieszych w wypadku zderzenia z samochodem osobowym,
- grupa rowerzystów starszych przy prędkościach do 50 km/h jest bardziej zagrożona niż piesi, a przy prędkościach  $\geq 60$  km/h zagrożenie tej grupy rowerzystów i pieszych jest na tym samym poziomie.

**Zagrożenie śmiercią w wypadku drogowym zarówno rowerzystów, jak i pieszych rośnie wraz ze wzrostem prędkości. Przy prędkości uderzenia 50 km/h prawdopodobieństwo śmierci rowerzysty wynosi ok. 30%, przy prędkości uderzenia 60 km/h wynosi ok. 70% a przy prędkości 80 km/h wynosi ok. 94%.**

#### **4.1.3 Parametry funkcjonalno-techniczne rowerów**

Rowery standardowe mają na wysokości kierownicy szerokość 1,23 m, a wysokość siodełka na wysokości – 0,9 m. Jest to również przestrzeń zajmowana przez rowerzystę, co wynika z jego budowy fizycznej. Przeciętna długość roweru wynosi 1,80 – 1,95 m [44] [48].

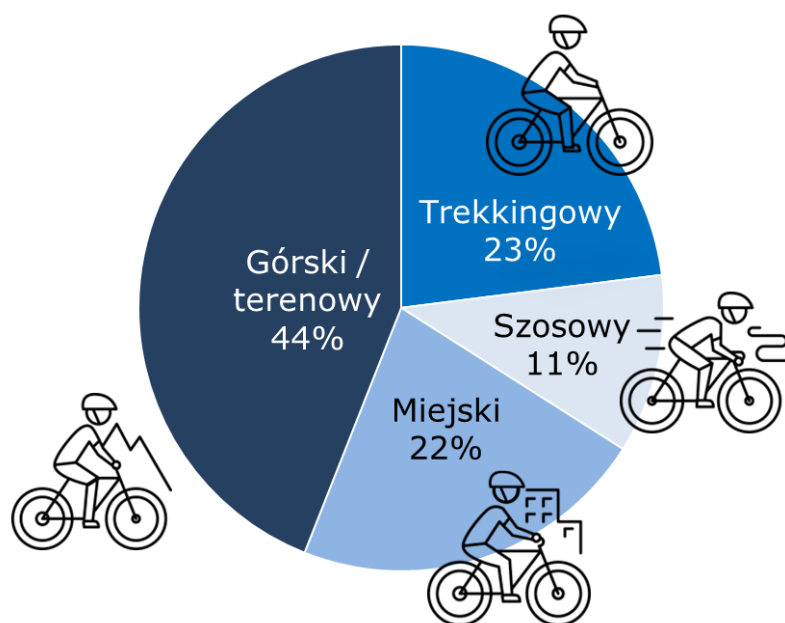
Pozostałe parametry rowerów są zależne od typu roweru. Większość rowerów poruszających się w ruchu drogowym ma kierownicę osadzoną na wysokości do 1,12-1,23 m, co odpowiada wzrostowi rowerzysty ok. 1,81 m [44] [48]. Standard ten nie dotyczy niektórych typów rowerów, które mogą mieć kierownicę znacznie niżej (wyścigowych, dziecięcych).

Najbardziej popularne typy rowerów charakteryzują się parametrami, które zestawiono w tabeli 4.2.

**Tabela 4.2. Charakterystyka techniczna najpopularniejszych rowerów [48]**

typ roweru	wielkość koła [1"] i grubość opony[1"]	liczba hamulców	przerzutki	prędkość średnia	prędkość maksymalna [km/h]
zwykłe	20"-28"/ 1,75"	1 („torpedo”)	czasem brak	12	30
trekkingowe	28"/ 1,75"	2 typu cantilever lub V-brake	2 przerzutki: 21-24 biegi	20	40
szosowe	28" /1,25"	2 mechaniczne	2 przerzutki: 10-30 biegów	40	80
terenowe MTB	26"/ 2,5"	2 mechaniczne V- brake, hydrauliczne lub tarczowe	2 przerzutki: 24-27 biegów	25	60
terenowe ATB	26/ 2,2"	2 typu cantilever lub V-brake	2 przerzutki: 12-21 biegów	15	40

Strukturę użytkowanych w warunkach polskich rowerów przedstawiono na rys. 4.3 Wg raportu Fundacji Allegro z 2016 roku w strukturze parku rowerowego w Polsce dominują rowery górskie/terenowe (44%). Udział rowerów trekkingowych i rowerów miejskich jest również znaczący i wynosi odpowiednio 23% i 22% [46].



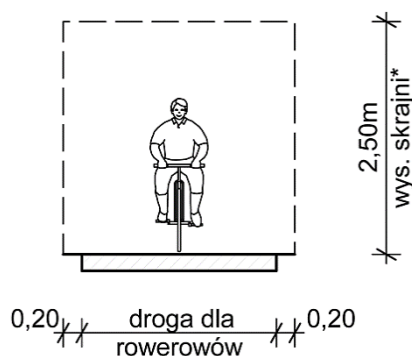
*Rys. 4.3. Struktura parku rowerowego w Polsce [46]*

#### 4.1.4 Przestrzeń zajmowana przez rowerzystę

Infrastruktura dla rowerzystów powinna być projektowana z uwzględnieniem przestrzeni potrzebnej dla rowerzysty i rowerów. Jazda rowerem wymaga lekkich ruchów kierownicą i balansowania ciałem. Utrzymanie toru jazdy zbliżonego do prostoliniowego jest możliwe przy prędkości powyżej 20 km/h. W przedziale prędkości 11-20 km/h tor jazdy na poziomie nawierzchni mieści się w pasie szerokości ok. 20 cm. Utrzymanie równowagi przy prędkości rowerzysty poniżej 11 km/h wymaga większych ruchów kierownicą. Ma to miejsce np. gdy rowerzysta hamuje, aby się zatrzymać przed sygnalizacją świetlną. Wówczas niezbędna przestrzeń na poziomie nawierzchni wymaga ok. 80 cm.

„Minimalna przestrzeń niezbędna dla rowerzysty nie jest jak w przypadku samochodów tylko niewielkim poszerzeniem śladu kół na powierzchni. Rowerzysta w górnej partii korpusu potrzebuje 3-4 razy większej szerokości niż na poziomie jezdni. Jest to przestrzeń kilkanaście razy większa niż szerokość opony roweru” [48].

Obowiązująca w Polsce skrajnia drogi dla rowerów (rys. 4.4), powiększona o niezbędne zapasy bezpieczeństwa określona jest w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [19]. Podstawową wysokością skrajni budowlanej jest 2,50 m. Wyjątkowo w przypadku przebudowy lub remontu dopuszczone jest ograniczenie skrajni do wysokości 2,2 m. Przy minimalnym nawet podrzuceniu roweru na nierówności nawierzchni wysokość ta może okazać się niebezpieczna. W sytuacji niezbędnego ograniczenia skrajni, zaleca się aby ograniczającą przeszkodą skrajnie pomalować w żółto-czarne pasy.



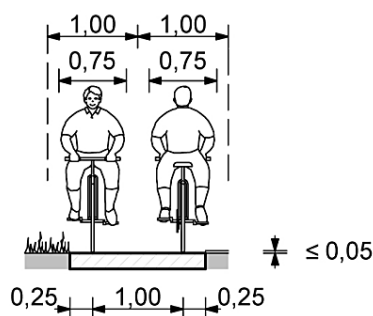
\* wyjątkowo 2,20m w wypadku przebudowy lub remontu.

Rys. 4.4. Skrajnia drogi dla rowerów lub innego typu infrastruktury dla rowerzystów wg wymagań polskich

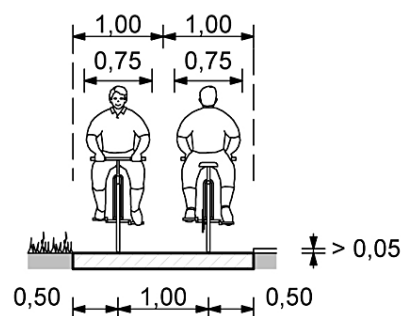
Bardziej precyzyjne wymagania dotyczące skrajni drogi dla rowerów wg wymagań holenderskich przedstawiono na rys. 4.5 [44]. Skrajnia dwukierunkowej drogi dla rowerów powinna uwzględniać odległości od przeszkód bocznych, które w zależności od swojej specyfiki wynoszą od 0,25m do nawet więcej niż 1,0 m. Minimalne odległości różnych przeszkód dla ruchu dwukierunkowego, pokazane na rys. 4.5 A-D, wynoszą:

- Rys. 4.5A – jeżeli krawężniki mają wysokość nie większą niż 0,05 m, to wystarczająca jest szerokość 1,5 m, pod warunkiem że powyżej krawężnika zapewniona jest wolna przestrzeń szerokości 2,0 m,
- Rys. 4.5B – jeżeli krawężnik jest wyższy niż 0,05 m, to minimalna szerokość wolnej przestrzeni powinna wynosić powyżej – 2,0 m,

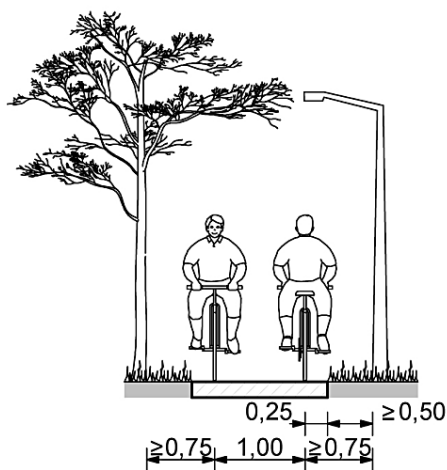
- Rys. 4.5C – jeżeli przy drodze dla rowerów znajdują się przeszkody punktowe (latarnie, słupki znaków drogowych, drzewa, itp.), powinny się one znajdować w odległości co najmniej 0,5 m – od niskiego krawężnika ograniczającego przestrzeń dla ruchu rowerowego, lub 0,25 m od wysokiego krawężnika,
- Rys. 4.5D – jeżeli przeszkody są ciągłe (np. mur, ogrodzenie, ściany tunelu), to ich odległość od niskiego krawężnika ograniczającego przestrzeń dla ruchu rowerowego nie powinna być mniejsza niż 0,75 m. Przy wysokim krawężniku odległość od przeszkody ciągłej powinna wynosić co najmniej 0,50 m.



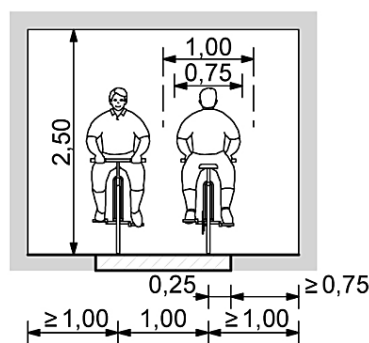
A. Przy krawężniku o wysokości do 5 cm



B. Przy krawężniku o wysokości powyżej 5 cm



C. Przy nieruchomych przedmiotach - latarnia, drzewo, znak drogowy



D. W odniesieniu do lica ścian

Rys. 4.5. Skrajnia dwukierunkowej drogi dla rowerów wg wymagań holenderskich

Wymagania dla skrajni drogowej stanowią, że jakikolwiek obiekt musi być oddalony od krawędzi nawierzchni o 0,5 m. Przy prowadzeniu pasa ruchu dla rowerów po jezdni, obok której usytuowany jest pas postojowy, niezbędne jest zapewnienie odległości minimum 0,5 m między pasem ruchu dla rowerów a pasem postojowym.

## 4.2 Zagrożenia rowerzystów i sposoby ich diagnozowania

W Polsce w 2017 roku rowerzyści stanowili 8% wszystkich ofiar śmiertelnych na drogach i udział ten był bardzo zbliżony do średniej europejskiej z 2015 roku [49] (w bazie CARE<sup>1</sup> - Community database on Accidents on the Roads in Europe dane są dostępne z 2 letnim opóźnieniem). Zagrożenie rowerzystów w Polsce jest jedno z najwyższych w Europie i w 2015 roku wynosiło 7,9 zabitych rowerzystów na 1 milion mieszkańców (rys. 4.6).

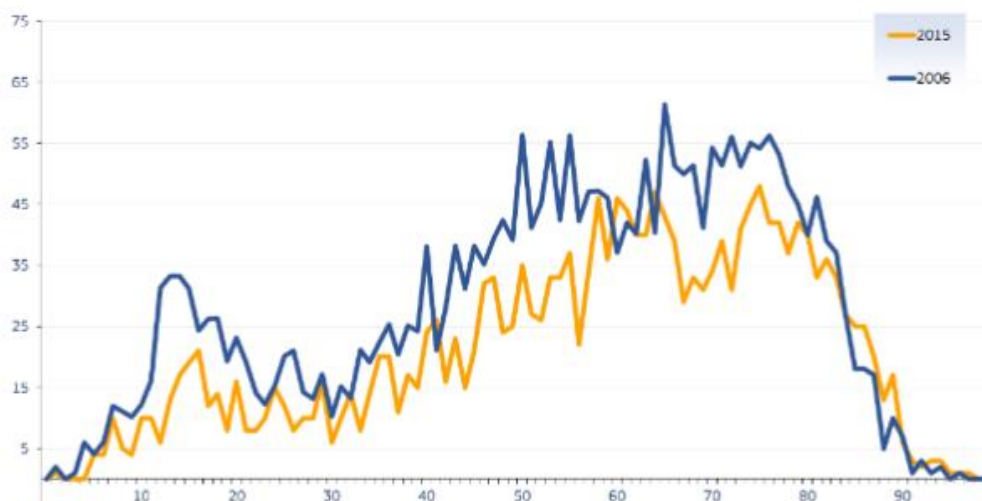


Rys. 4.6. Liczba rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków drogowych na 1 mln mieszkańców w krajach Unii Europejskiej w 2015 roku

Źródło: CARE European Road Accident Database, European Commission [49]

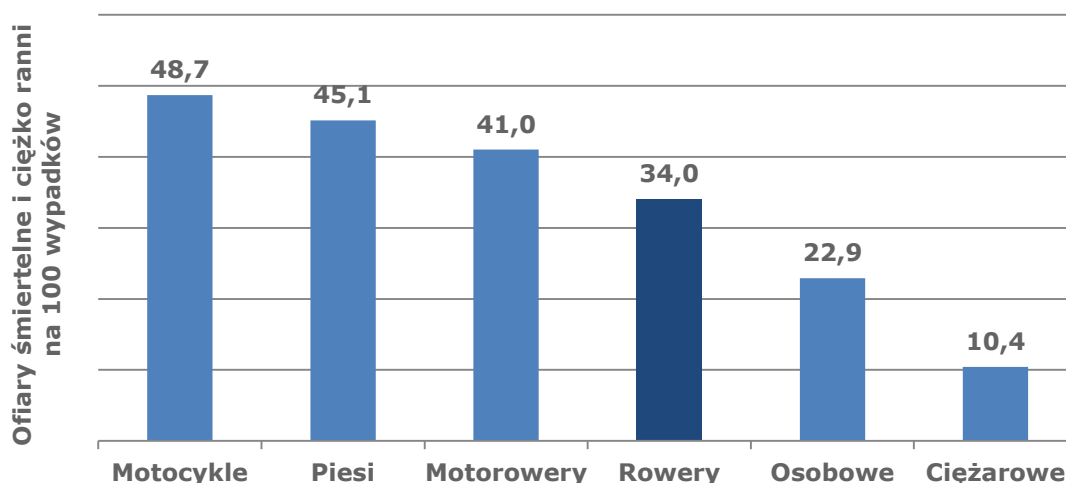
<sup>1</sup> CARE - Community database on Accidents on the Roads in Europe prowadzona przez Komisję Europejską DG MOVE, zawiera dane o wypadkach z krajów Unii Europejskiej

W Polsce w 2015 roku udział rowerzystów w podróżach na zamiejsczej sieci dróg krajowych wynosił 0,3% a na zamiejsczej sieci dróg wojewódzkich 2% [50], w Warszawie w 2017 roku udział ten wyniósł 4,5% [51]. Pomimo, że popularność rowerów w Polsce rośnie bardzo szybko, to wciąż jest wielokrotnie mniejsza niż w Holandii, w której na rowerach realizowanych jest ok. 30% podróży. Oznacza to, że w stosunku do przejeżdżanych kilometrów zagrożenie rowerzystów w Polsce jest jeszcze wyższe.



Rys. 4.7. Liczba rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków drogowych wg wieku w Unii Europejskiej  
Źródło: CARE European Road Accident Database, European Commission (dane z maja 2017)

Rowerzyści należą do niechronionych użytkowników dróg, którzy są szczególnie narażeni na poważne obrażenia i śmierć. Wśród rowerzystów najliczniejszą grupę zabitych stanowią osoby starsze w wieku powyżej 60 lat (rys. 4.7). Pod względem liczby ofiar śmiertelnych i ciężko rannych na 100 wypadków rowerzyści zajmują 4 miejsce, zaraz po motocyklistach, pieszych i motorowerzystach (rys. 4.8).



Rys. 4.8. Ciężkość wypadków według kategorii pojazdu w Polsce w latach 2015-2017 wg bazy POBR<sup>2</sup>

<sup>2</sup> POBR – Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu posiada Hurtownię Danych, zaslaną między innymi danymi o wypadkach z bazy Komendy Głównej Policji SEWiK (System Ewidencji Wypadków i Kolizji)

Wysokie zagrożenie rowerzystów wynika między innymi ze specyfiki pojazdu [52], który:

- jest mało stabilny (szczególnie przy bardzo małych prędkościach),
- mało odporny na podmuchy boczne wiatru lub powiewy powietrza wywołane przez szybko jadące, duże pojazdy,
- wrażliwy na nierówności i śliskość nawierzchni.

Ponadto rowerzyści są pozbawieni jakiegokolwiek ochrony (poza kaskiem) przed skutkami upadku lub zderzenia z innym pojazdem lub przeszkodą. Wysokie zagrożenie jest również spowodowane dużym różnicowaniem prędkości rowerzystów i pozostałych pojazdów oraz znaczną różnicą masy.

Przyczynami wypadków z udziałem rowerzystów są zarówno błędy w infrastrukturze, jak i zachowanie rowerzystów i innych uczestników ruchu [53]:

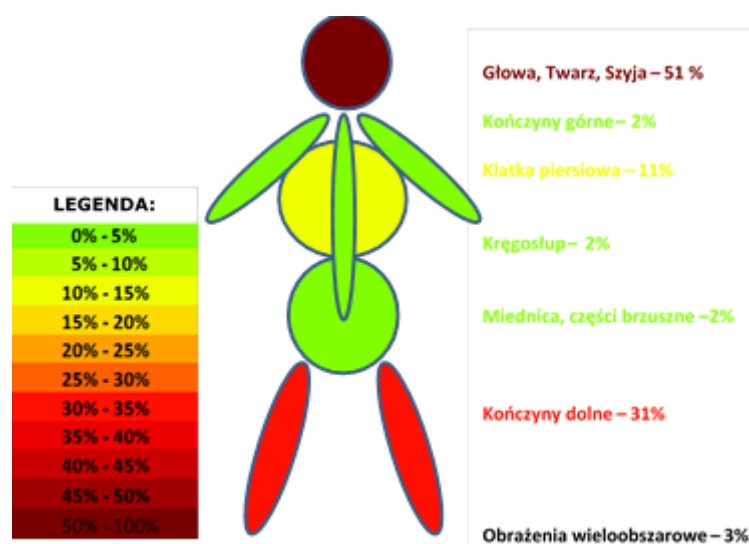
- Wpływ na występowanie i ciężkość wypadków rowerzystów ma zarówno jakość, jak i ogólny układ infrastruktury. Zła jakość nawierzchni drogi i jej otoczenia (np. dziury, rowy, skarpy) są często przyczyną wypadków rowerowych. Nierówności nawierzchni odgrywają rolę w 6% wypadków z udziałem rowerów. Prawie jedna trzecia wypadków pojedynczych, w których biorą udział rowerzyści na rowerach szosowych, występuje na śliskich nawierzchniach dróg o odwodnieniu podłużnym.
- Podczas jazdy na rowerze istnieje ryzyko upadku, ponieważ jest to pojazd z natury niestabilny. Typ roweru może również wpływać na bezpieczeństwo; różne rodzaje rowerów wymagają różnych pozycji, mają różną łatwość, z jaką można postawić stopy na ziemi. Znaczenie też ma szerokość opon. Bezpieczny rower ma solidną konstrukcję ramy, dobre hamulce i oświetlenie oraz dobrze profilowane opony. Starsi rowerzyści (65 lat i więcej) często mają problem z utrzymaniem równowagi i dlatego wskazane jest, aby osoby w tym wieku korzystały ze specjalnie zaprojektowanych rowerów trójkołowych.
- Niebezpieczne zachowania innych użytkowników dróg, np. nadmierna prędkość, rozproszenie uwagi, przejazd na czerwonym świetle, jazda pod wpływem alkoholu, zwiększa ryzyko wypadków, w szczególności także ryzyko wypadków z rowerzystami. Także niebezpieczne zachowanie samych rowerzystów, np. korzystanie z smartfonów, jazda pod wpływem alkoholu, jazda na rowerze bez odpowiedniego oświetlenia zwiększa ryzyko wypadku. Często występuje kombinacja niebezpiecznych zachowań zarówno rowerzystów, jak i innych użytkowników drogi.

Dla podejmowania działań zaradczych bardzo ważna jest znajomość okoliczności i przyczyn wypadków. Ogólne dane liczbowe, zbierane przez policję umożliwiają nam poznanie skali zagrożeń, nie tłumaczą jednak dlaczego dochodzi do wypadków. W tym celu przeprowadza się pogłębione badania najcięższych wypadków. Tworzone są zespoły badawcze, które jeżdżą na miejsca zdarzeń bezpośrednio po ich zaistnieniu. Ponieważ szybki przyjazd zespołu na miejsce zdarzenia nie zawsze jest możliwy (duża odległość, duży ruch, objazdy związane ze zdarzeniem) źródłem dodatkowych danych może być szczegółowa analiza dokumentacji dochodzeniowej zawierającej zeznania świadków i dokładne informacje o zachowaniach i obrażeniach uczestników wypadków. Przykładem takich badań był projekt *Study on Serious Road Traffic Injuries in the EU* [54], w którym przeprowadzono dokładne, pogłębione badania 30 tysięcy wypadków z udziałem rowerzystów z 8 krajów europejskich (Austria, Czechy, Francja, Niemcy,



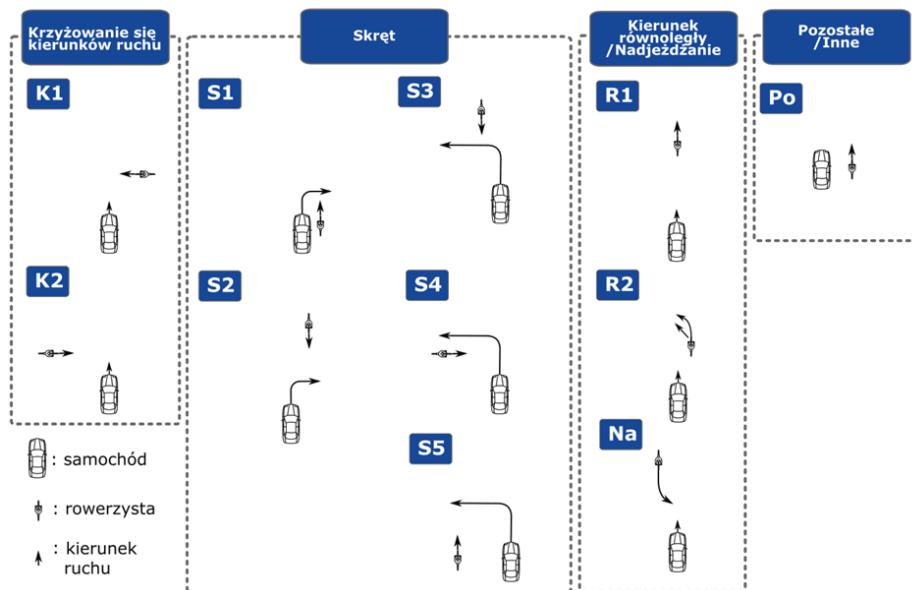
Włochy, Holandia, Szwecja i Wielka Brytania). Stwierdzono, że większość wypadków rowerzystów to zderzenia z samochodem osobowym, które wydarzyły się głównie na skrzyżowaniach. Dochodzi do nich przy jeździe na wprost, ale również, gdy rowerzysta wykonuje manewr skrętu. Wypadki śmiertelne rowerzystów mają miejsce głównie w obszarach zabudowanych, na drogach o limicie prędkości 50km/h. Wypadki rowerzystów poza obszarami zabudowanymi częściej kończą się śmiercią rowerzystów z powodu większych prędkości pozostałych pojazdów i niedostosowania infrastruktury drogowej do potrzeb rowerzystów. Często przyczyną wypadków jest utrata równowagi rowerzysty spowodowana ubytkami w jezdni, znaczną różnicą poziomów pomiędzy nawierzchnią a poboczem.

W badaniach tych przeprowadzonych na próbie 6905, stwierdzono także, że do najczęstszych obrażeń rowerzystów zaliczyć należy obrażenia głowy (rys. 4.9). Ma to niewątpliwie związek z nieprawidłowym używaniem kasków ochronnych. Mniej niż 10% rowerzystów rannych w analizowanych wypadkach miało na głowie prawidłowo zapięty kask. Obrażenia kończyn dolnych najczęściej występują w przypadku starszych rowerzystów, którym trudniej jest utrzymać równowagę podczas jazdy. W momencie upadku nie używają ramion do zminimalizowania ciężkości obrażenia; ich kości są słabsze i często upadek z roweru kończy się urazami bioder.



Rys. 4.9. Opis obrażeń ciężko rannych (wg skali MAIS3+) rowerzystów w Holandii [54]

Wynikiem innych pogłębionych badań przeprowadzonych we Francji na próbie 4034 wypadków z udziałem rowerzystów [55] był opis manewrów jakie wykonywał rowerzysta i kierowca bezpośrednio przed wypadkiem. Schematy analizowanych sytuacji przedstawiono na rys. 4.10. a uzyskane wyniki liczbowe na rys. 4.11 Z badań tych wynika, że do wypadku najczęściej dochodzi gdy samochód jedzie na wprost a rowerzysta nadjeżdża z jego prawej strony (26%), czyli kierowca innego pojazdu ma bardzo mało czasu do zauważenia rowerzysty i podjęcia odpowiedniej decyzji/akcji. Drugą w kolejności najczęściej występującą sytuacją jest jazda samochodu na wprost i wyjazd roweru z lewej strony (19%). Często też do wypadku dochodzi gdy rowerzysta jedzie przed samochodem jadącym w tym samym kierunku (13%). Tego typu wypadki są najcięższe (51 zabitych i ciężko rannych na 100 wypadków).

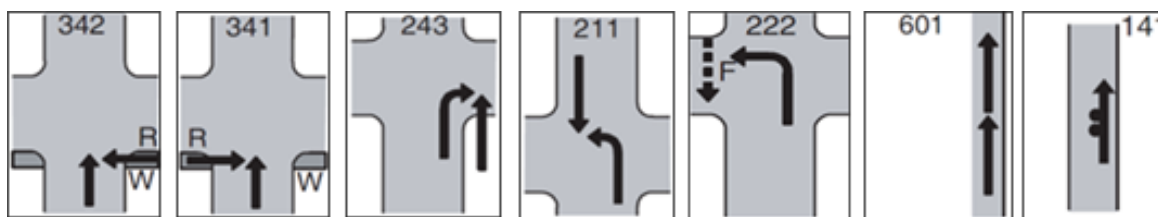


Rys. 4.10. Schematy wypadków z udziałem rowerzystów (VOISUR, France 2011) [55]



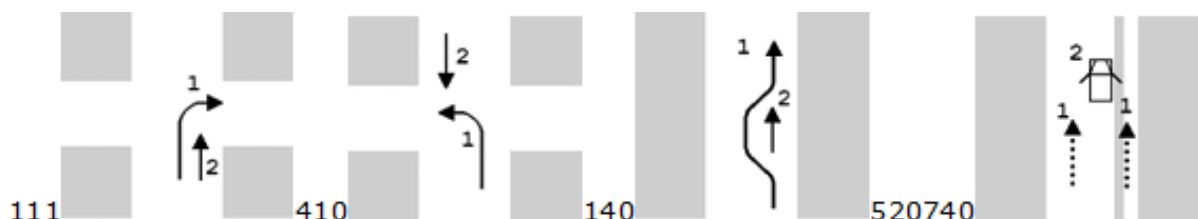
Rys. 4.11. Wyniki analizy sytuacji, w których najczęściej dochodzi do wypadków z udziałem rowerzystów (VOISUR, France 2011) [55]

Podobne pogłębione analizy wypadków rowerzystów są systematycznie wykonywane w Niemczech i Danii. Dla opisu scenariusza wypadku stosuje się tam 3 cyfrowy sposób kodowania rodzaju zdarzenia (manewry poszczególnych pojazdów). W Niemczech taki sposób zbierania i analizowania danych stosuje się w 5 landach, w których wydarza się około 40% wszystkich wypadków w obszarach zabudowanych. W latach 2009-2013 zebrano dane z 89 011 wypadków z udziałem rowerzystów. Najwięcej wypadków wydarzyło się na skrzyżowaniu/przejeździe dla rowerzystów, gdy inny pojazd niemający pierwszeństwa potrafił rowerzystę jadącego po drodze dla rowerów, nadjeżdżającego z lewej lub prawej strony pojazdu. Na rysunku 4.12 przedstawiono przykłady kodowania wypadków w niemieckiej bazie GIDAS [56].



Rys. 4.12. Przykłady kodowania rodzajów wypadków w warunkach niemieckich w projekcie GIDAS (German In-Depth Accident Study) [56]

Analiza danych z Danii wykazała, że najczęściej do wypadku z udziałem rowerzysty dochodziło, gdy rower i inny pojazd jechały w tym samym kierunku, ale jeden z pojazdów skręcał w prawo (rys. 4.13 kod 111) lub pojazdy jechały w przeciwnych kierunkach i jeden z nich skręcał w lewo.



Rys. 4.13. Przykłady kodowania rodzajów wypadków w warunkach duńskich [56]

W Polsce podobne pogłębione badania wypadków rowerzystów przeprowadzono tylko raz w trakcie realizacji projektu SaferWheels [57], w którym zebrano dokładne dane o 40 wypadkach z udziałem rowerzystów. Polska część projektu została zrealizowana przez Instytut Transportu Samochodowego (ITS). Członkowie zespołu badawczego jeździli na miejsce zdarzenia i zbierali szczegółowe dane z materiałów dochodzeniowych. Zebrane dane umożliwiły przeprowadzenie szczegółowych analiz przebiegu wypadków. Stwierdzono, że 25% wypadków wydarzyło się na przejazdach dla rowerzystów, w 15% wypadków jeden z pojazdów skręcał w lewo, 10% wypadków było związanych z wyjeżdżaniem samochodów z parkingów. Przeprowadzanie tego typu badań jest bardzo pracochłonne, kosztowne i trudne proceduralnie, ze względu na utrudniony dostęp do materiałów gromadzonych przez policję, prokuratury i sądy. Dlatego we wszelkich analizach wykorzystywane są przede wszystkim dane gromadzone przez policję w bazie SEWiK (System Ewidencji Wypadków i Kolizji). Dane o wypadkach i ofiarach są również dostępne on-line w Polskim Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu (POBR) ([www.obserwatoriumbrd.pl](http://www.obserwatoriumbrd.pl)).

Analiza danych z lat 2016-2017 (dopiero od roku 2016 gromadzone są dane z uwzględnieniem infrastruktury dla rowerzystów) wykazała, że 61% wypadków i kolizji z udziałem rowerzystów zdarza się poza skrzyżowaniami (tab. 4.3). Aż 10% wypadków miało miejsce na przejazdach dla rowerzystów, a 8% na drogach, pasach ruchu, służach dla rowerów. Oznacza to, że infrastruktura dla rowerzystów nie jest wystarczająco bezpieczna, a uczestnicy ruchu nie zachowują wystarczającej ostrożności. Poważnym czynnikiem zagrożenia rowerzystów jest wysoka prędkość. Co prawda tylko 15% wypadków z udziałem rowerzystów miała miejsce na drogach o prędkości dopuszczalnej  $\geq 60\text{km/h}$ , to wypadki te są znacznie groźniejsze w skutkach i wskaźnik zabitych na 100 wypadków jest na tych drogach 4 razy wyższy, niż na drogach o prędkości  $\leq 50\text{km/h}$ .

Dokładniejszą charakterystykę i poziom zagrożenia rowerzystów w Polsce przedstawiono w rozdziale 4.3.

**Tabela 4.3. Wypadki i kolizje z udziałem rowerzystów wg lokalizacji w Polsce w latach 2016-2017**

Miejsce zdarzenia	Wypadki		Kolizje	
	2016-2017		2016-2017	
<b>Liczba zdarzeń z udziałem rowerzystów</b>	<b>8951</b>	<b>100%</b>	<b>19137</b>	<b>100%</b>
<b>Na skrzyżowaniach, w tym:</b>	<b>3470</b>	<b>39%</b>	<b>7531</b>	<b>39%</b>
- o ruchu okrężnym	257	3%	631	3%
- równorzędnych	75	1%	214	1%
- z drogą z pierwszeństwem	3138	35%	6686	35%
<b>Na skrzyżowaniach, infrastrukturze dla rowerzystów, w tym:</b>	<b>837</b>	<b>9%</b>	<b>1445</b>	<b>8%</b>
- na przejazdach dla rowerzystów	632	7%	1051	6%
- na drodze, pasie ruchu, śluzie dla rowerów	205	2%	394	2%
<b>Poza skrzyżowaniami, w tym:</b>	<b>5479</b>	<b>61%</b>	<b>11606</b>	<b>61%</b>
- na przejazdach dla rowerzystów	299	3%	608	3%
- na drodze, pasie ruchu, śluzie dla rowerów	495	6%	715	4%
- inne	4685	52%	10283	54%

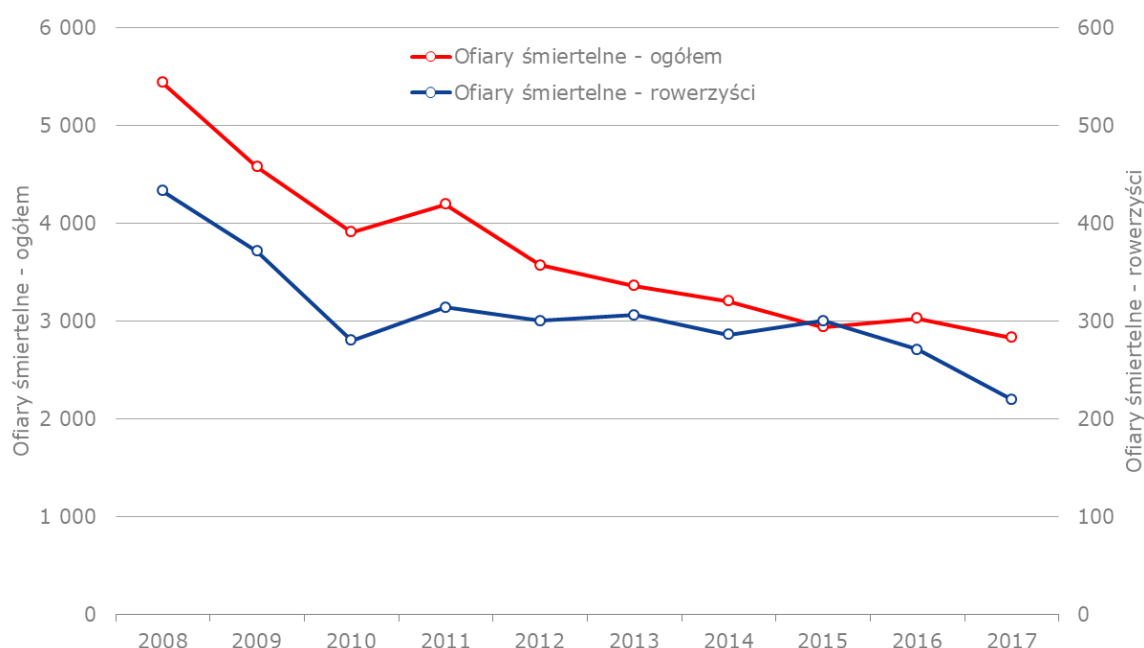
## 4.3 Charakterystyka i poziom zagrożeń rowerzystów w Polsce

### 4.3.1 Polska na tle innych krajów Unii Europejskiej

Z danych gromadzonych w Systemie Ewidencji Wypadków i Kolizji Komendy Głównej Policji, przetwarzanych w Polskim Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego ITS wynika, że w 2017 r. w Polsce ponad 2,8 tys. osób straciło życie w wypadkach drogowych (tab.4.4, rys. 4.14). W ciągu dekady 2008-2017 liczba ofiar śmiertelnych zmniejszyła się w naszym kraju o 48%. Liczba rowerzystów, którzy stracili życie w wypadkach drogowych zmniejszyła się w podobnym stopniu – wartość ta zmalała z 433 do 220 czyli o 49%.

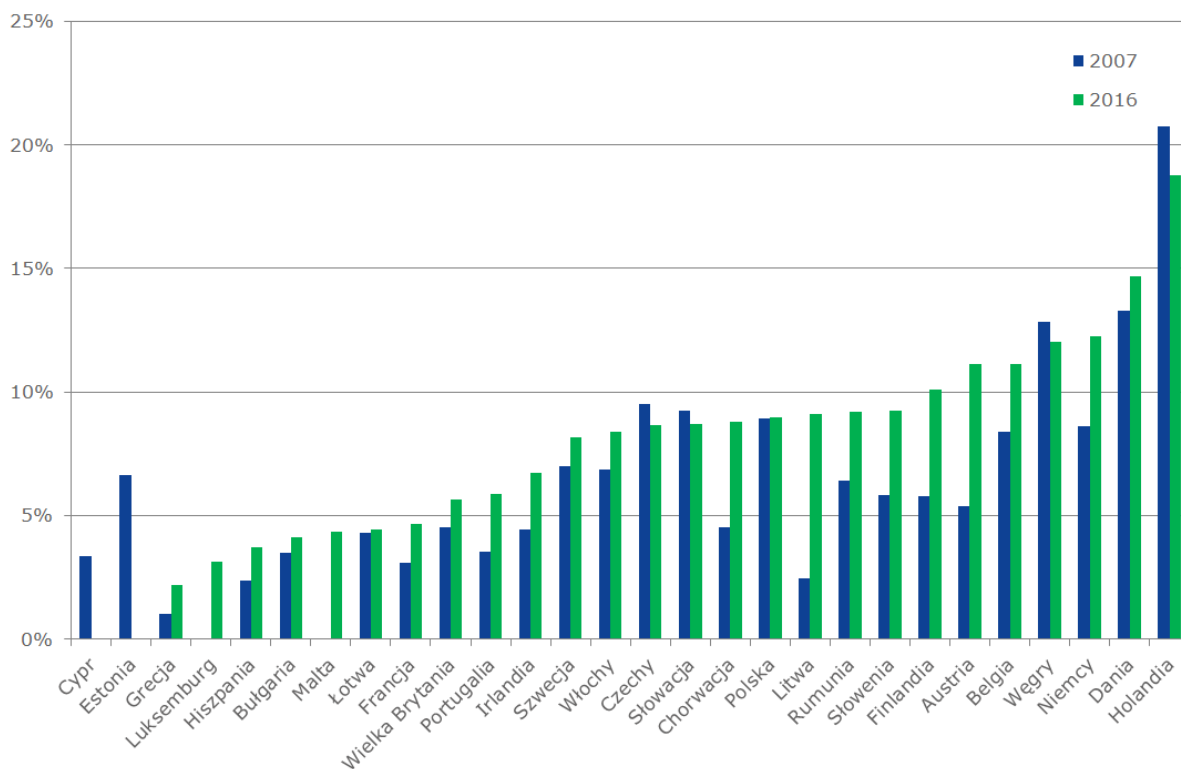
**Tabela 4.4. Ofiary wypadków drogowych w Polsce w latach 2008-2017**

Rok	Ofiary śmiertelne			Ranni			Wypadki		
	Ogółem	Rowerzyści	Udział rowerzystów	Ogółem	Rowerzyści	Udział rowerzystów	Ogółem	Z udziałem rowerzystów	Udział rowerzystów
<b>2008</b>	5 437	433	8,0%	62 097	4 494	7,2%	49 054	5 066	10,3%
<b>2009</b>	4 572	371	8,1%	56 047	3 925	7,0%	44 195	4 460	10,1%
<b>2010</b>	3 908	280	7,2%	48 953	3 494	7,1%	38 832	3 883	10,0%
<b>2011</b>	4 189	314	7,5%	49 506	4 141	8,4%	40 069	4 621	11,5%
<b>2012</b>	3 571	300	8,4%	45 792	4 165	9,1%	37 046	4 624	12,5%
<b>2013</b>	3 357	306	9,1%	44 059	4 174	9,5%	35 847	4 690	13,1%
<b>2014</b>	3 202	286	8,9%	42 545	4 291	10,1%	34 970	4 806	13,7%
<b>2015</b>	2 938	300	10,2%	39 778	4 128	10,4%	32 967	4 611	14,0%
<b>2016</b>	3 026	271	9,0%	40 765	4 298	10,5%	33 663	4 737	14,1%
<b>2017</b>	2 831	220	7,8%	39 466	3 824	9,7%	32 760	4 212	12,9%



*Rys. 4.14. Śmiertelne ofiary wypadków drogowych w Polsce w latach 2008-2017*

W latach 2007-2016 udział rowerzystów – śmiertelnych ofiar wypadków w Polsce wynosił średnio 8,5% liczby osób, które poniosły śmierć w wyniku wypadków drogowych. W tym samym okresie w Unii Europejskiej średni odsetek ten wyniósł 7,3%<sup>3</sup> (rys. 4.15). W roku 2017 w Polsce udział ten nie przekroczył 7,8%. Podczas gdy rowerzyści stanowią relatywnie małą grupę uczestników ruchu drogowego w stosunku do użytkowników pojazdów samochodowych, to są oni dużo bardziej narażeni na skutki wypadków, w których uczestniczą. Zrozumienie charakterystyki wypadków z udziałem rowerzystów jest bardzo ważne, ponieważ powinno stanowić podstawę do podejmowania działań zapewniających bezpieczeństwo użytkowników tego taniego, wygodnego, przyjaznego dla środowiska i coraz bardziej popularnego środka transportu.



Rys.4.15. Udział rowerzystów jako ofiar śmiertelnych wypadków drogowych w krajach UE28

<sup>3</sup> W chwili opracowywania informacji europejska baza wypadków drogowych CARE [49] nie była jeszcze zasilona danymi za rok 2017.

### 4.3.2 Sytuacja w województwach i powiatach

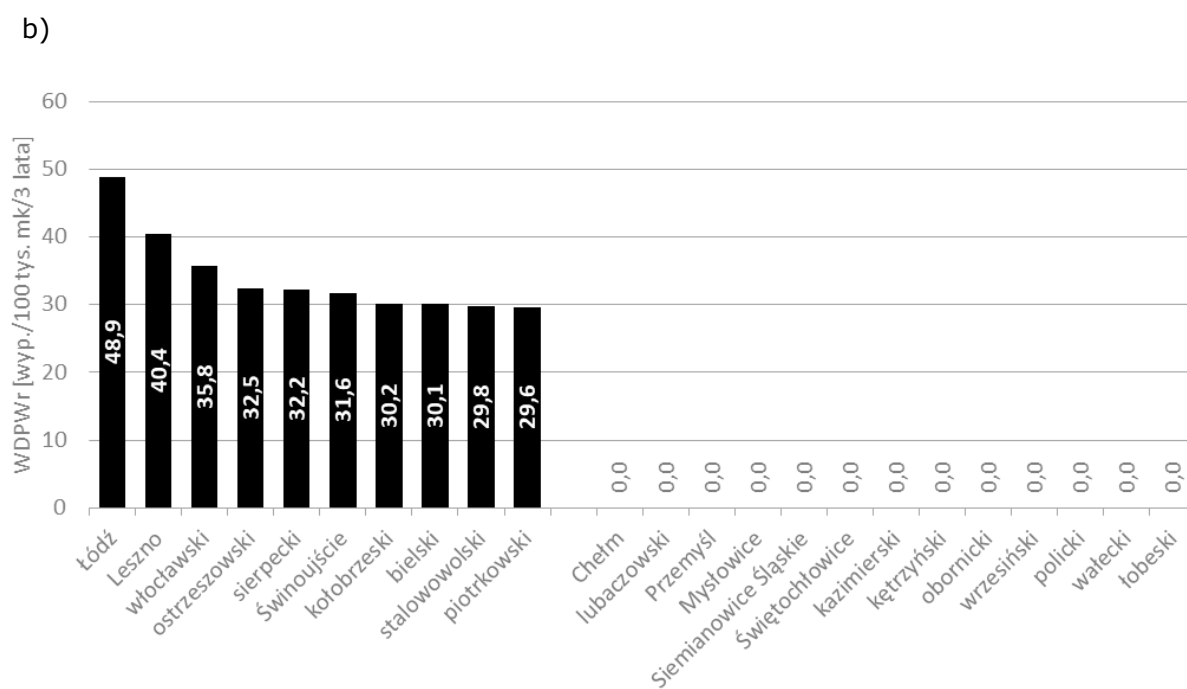
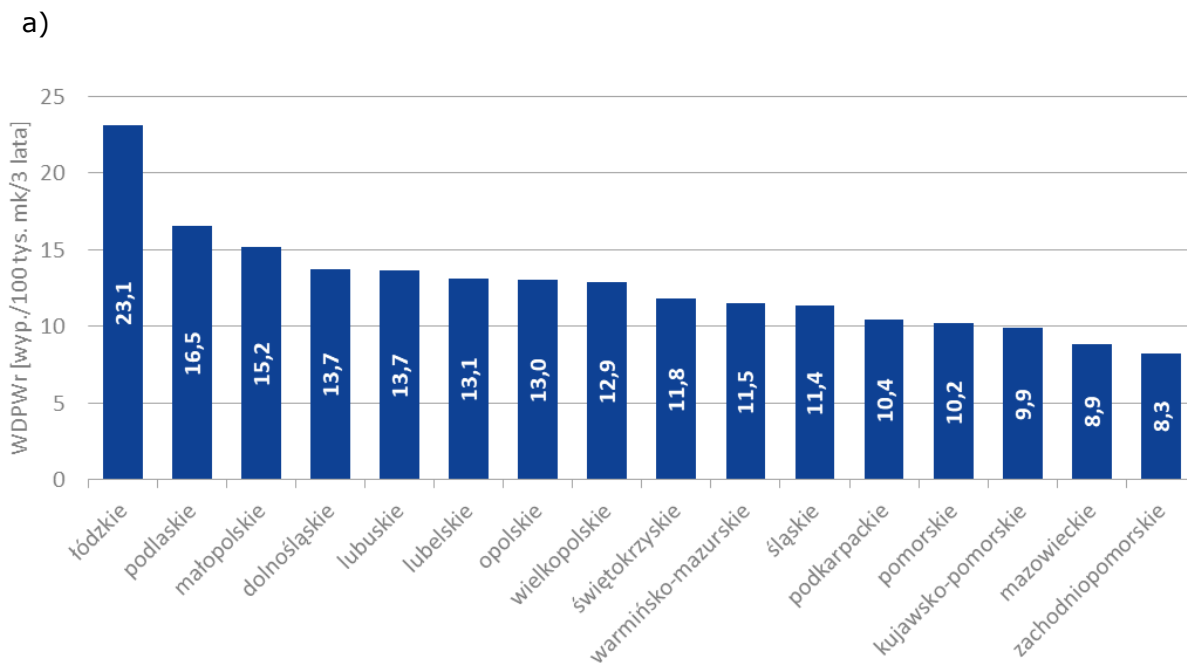
Roczne dane o śmiertelnych ofiarach wypadków drogowych wśród rowerzystów w poszczególnych województwach w latach 2008-2017 przedstawiono w tabeli 4.5.

*Tabela 4.5. Liczba śmiertelnych ofiar wśród rowerzystów wg województw w latach 2008-2017*

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Dolnośląskie</b>	12	12	10	10	16	18	14	16	14	15
<b>Kujawsko-pomorskie</b>	28	20	21	18	18	18	14	12	21	12
<b>Lubelskie</b>	39	41	17	23	23	22	22	25	22	15
<b>Lubuskie</b>	8	14	3	6	6	5	5	13	9	2
<b>Łódzkie</b>	65	35	29	34	25	31	27	32	16	29
<b>Małopolskie</b>	16	13	15	15	15	16	24	16	12	19
<b>Mazowieckie</b>	86	77	47	55	61	67	54	54	53	38
<b>Opolskie</b>	17	15	12	11	12	19	11	17	19	10
<b>Podkarpackie</b>	24	25	23	37	21	12	16	14	18	17
<b>Podlaskie</b>	15	13	13	8	12	8	7	10	7	5
<b>Pomorskie</b>	18	6	13	8	7	11	18	14	11	4
<b>Śląskie</b>	23	33	24	24	30	22	23	34	21	14
<b>Świętokrzyskie</b>	14	11	6	11	7	13	11	12	11	10
<b>Warmińsko-mazurskie</b>	12	8	9	10	10	5	7	9	13	5
<b>Wielkopolskie</b>	46	35	24	34	27	30	26	15	17	19
<b>Zachodniopomorskie</b>	10	13	14	10	10	9	7	7	7	6
<b>POLSKA</b>	<b>433</b>	<b>371</b>	<b>280</b>	<b>314</b>	<b>300</b>	<b>306</b>	<b>286</b>	<b>300</b>	<b>271</b>	<b>220</b>
<b>Zmiana roczna [%]</b>	<b>-13,1</b>	<b>-14,3</b>	<b>-24,5</b>	<b>12,1</b>	<b>-4,5</b>	<b>2,0</b>	<b>-6,5</b>	<b>4,9</b>	<b>-9,7</b>	<b>-18,8</b>

Porównując pomiędzy sobą poszczególne województwa i powiaty, zauważalne są bardzo duże różnice w poziomie ryzyka mierzonego wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków z rowerzystami (tj. wypadków z udziałem ofiar śmiertelnych i ciężko rannych wśród rowerzystów na 100 tys. mieszkańców na 3 lata). Analiza lat 2015-2017, co przedstawia rysunek 4.16 wskazuje, że:

- ➔ **największe ryzyko** poważnych wypadków z rowerzystami występowało:
  - w województwie: łódzkim i podlaskim,
  - w miastach: Łodzi, Lesznie,
  - powiecie: włocławskim.
- ➔ **najmniejsze ryzyko** poważnych wypadków z rowerzystami występowało:
  - w województwie: kujawsko-pomorskim, mazowieckim i zachodniopomorskim,
  - w grupie 5 miast: Chełmie, Przemyślu, Mysłowicach, Siemianowicach Śląskich, Świętochłowicach.
  - 8 powiatach: lubaczowskim, kazimierskim, kętrzyńskim, obornickim, wrzesińskim, polickim, wałeckim, łobeskim.



Rys. 4.16. Ranking ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków drogowych z udziałem rowerzystów (WDPWr) w latach 2015–2017: a) dla województw, b) dla grupy powiatów o największym i najmniejszym ryzyku [58]



### 4.3.3 Błędy popełniane przez uczestników wypadków z udziałem rowerzystów

Według danych Komendy Głównej Policji [59] i Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego w 2017 roku rowerzyści uczestniczyli w 4212 wypadkach, w tym:

- 1546 wypadków spowodowali rowerzyści,
- 2186 wypadków spowodowali kierujący innymi pojazdami,
- 85 wypadków spowodowali piesi.

Z powyższego zestawienia wynika, że 37% wypadków z udziałem rowerzystów spowodowali sami rowerzyści, kierujący innymi pojazdami spowodowali 52% wypadków, a piesi 2% wypadków.

**Błędami najczęściej popełnianymi wobec rowerzystów** w wypadkach powodowanych przez kierowców innych pojazdów w latach 2015-2017 było nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu i nieprawidłowe manewry. Nieprawidłowe przejeżdżanie przejazdów dla rowerzystów przez inne pojazdy stanowiło 4% wypadków w których uczestniczyli rowerzyści. Poniżej przedstawiono zachowanie kierowców innych pojazdów i pieszych w wypadkach, w których uczestniczyli rowerzyści (w % wypadków z udziałem rowerzystów):

#### ➤ przez kierujących innymi pojazdami:

○ Nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu	29%
○ Nieprawidłowe manewry: wyprzedzanie, skręcanie, cofanie, omijanie, wymijanie, zmienianie pasa ruchu, zawracanie, zatrzymywanie, postój.	12%
○ Nieprawidłowe przejeżdżanie przejazdu dla rowerzystów	4%
○ Niedostosowanie prędkości do warunków ruchu	2%
○ Niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami	2%
○ Niestosowanie się do sygnalizacji świetlnej (w tym m.in.: wjazd przy czerwonym świetle, nieprzestrzeganie innych sygnałów)	0,5%
○ Inne przyczyny	2%

#### ➤ przez pieszych:

○ Nieostrożne wejście na jezdnię: przed jadącym pojazdem	1%
○ Nieostrożne wejście na jezdnię: zza pojazdu, przeszkody	0,2%
○ Przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym	0,2%
○ Wejście na jezdnię przy czerwonym świetle	0,1%
○ Chodzenie nieprawidłową stroną drogi	0,1%
○ Inne przyczyny (w tym m.in.: zatrzymanie, cofnięcie się, stanie na jezdni, leżenie)	0,3%

**Błędami najczęściej popełnianymi przez rowerzystów**, którzy zostali uznani za sprawców wypadków były (% wypadków z udziałem rowerzystów):

➤ **wobec pieszych:**

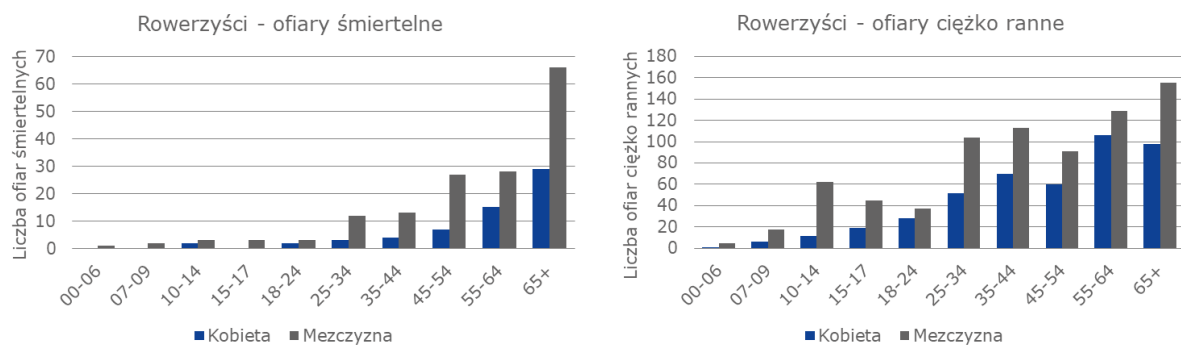
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu: poruszającemu się po drodze w strefie zamieszkania, przejeżdżając przez chodnik lub drogę dla pieszych, podczas jazdy po placu (w tym parkingu), na którym ze względu na brak wyodrębnienia jezdni i chodników ruch pieszych i pojazdów odbywa się po tej samej powierzchni, dochodzącemu do tramwaju lub na chodnik, gdy oznaczony przystanek tramwajowy nie znajduje się przy chodniku i nie jest wyposażony w wyspkę dla pasażerów, a na przystanek wjeżdża tramwaj lub stoi na nim</li> </ul>	4%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ osobie niepełnosprawnej, używającej specjalnego znaku, lub osobie o widocznej niesprawności ruchowej; podczas cofania.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu na przejściu dla pieszych</li> </ul>	1%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu przy skręcaniu w drogę poprzeczną</li> </ul>	0,05%

➤ **wobec pojazdów:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu</li> </ul>	13%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieprawidłowe manewry: skręcania, wymijania, omijania, wyprzedzania, zmiany pasa ruchu, zawracania, cofania, zatrzymania, postoju</li> </ul>	10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niedostosowanie prędkości do warunków ruchu</li> </ul>	3%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami</li> </ul>	1%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieprawidłowe przejeżdżanie przejścia dla pieszych</li> </ul>	1%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Niestosowanie się do sygnalizacji świetlnej (w tym m.in.: wjazd przy czerwonym świetle, nieprzestrzeganie innych sygnałów)</li> </ul>	2%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieprawidłowe przejeżdżanie przejazdu dla rowerzystów</li> </ul>	0,4%
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inne przyczyny</li> </ul>	6%

#### 4.3.4 Ofiary wypadków

W 2017 roku rowerzyści powyżej 65. roku życia stanowili 43% ogółu ofiar śmiertelnych wśród tej grupy uczestników ruchu drogowego i 21% ofiar ciężko rannych. Zarówno w grupie ofiar śmiertelnych, jak i ciężko rannych zdecydowaną większość stanowią mężczyźni, przy czym na szczególną uwagę zwraca grupa ciężko rannych chłopców w wieku 10-14 lat, których w 2017 roku było pięciokrotnie więcej niż dziewczynek w tym samym wieku (rys. 4.17).



Rys. 4.17. Rozkłady liczby rowerzystów – ofiar śmiertelnych i ciężko rannych na sieci drogowej w Polsce w 2017 roku wg grupy wiekowej i płci

W 2017 roku w wypadkach z udziałem rowerzystów odnotowano 4341 ofiar (226 zabitych oraz 4115 rannych) (tab. 4.6). Rowerzyści stanowili 93% ogółu ofiar wypadków z ich udziałem – 5% to rowerzyści ofiary śmiertelne (3% to rowerzyści zabici na miejscu). Piesi stanowili 5% ofiar wypadków z udziałem rowerzystów, przy czym żaden z pieszych nie odniósł obrażeń śmiertelnych. Wśród 220 rowerzystów, którzy odnieśli obrażenia śmiertelne, 127 (58%) zginęło na miejscu wypadku.

Osoby ranne stanowiły blisko 95 % ogółu ofiar w wypadkach z udziałem rowerzystów, do których doszło w 2017 roku. Z ogólnej liczby 4115 rannych w tych wypadkach, 93% (3824) stanowili sami rowerzyści, przy czym 1214 rowerzystów zostało ciężko rannych, co oznacza, że co trzeci ranny w wypadku rowerzysty odniósł ciężkie obrażenia. Piesi to 5% (206 osób) ogółu rannych w wypadkach, w których uczestniczyli rowerzyści. Blisko 29% (59 osób) wśród pieszych rannych w tych wypadkach odniosło ciężkie obrażenia.

Tabela 4.6. Ofiary wypadków z udziałem rowerzystów w 2017 roku

Ofiary	Ofiary śmiertelne						Ranni						Ofiary ogółem	
	na miejscu	% ogółu	30 dni	% ogółu	Razem	% ogółu	ciężko	% ogółu	lekko	% ogółu	Razem	% ogółu	Razem	% ogółu
Rowerzyści	127	96	93	99	<b>220</b>	97	1214	94	2610	92	<b>3824</b>	93	<b>4044</b>	93
Piesi	0	0	0	0	<b>0</b>	0	59	5	147	5	<b>206</b>	5	<b>206</b>	5
Kierujący innymi pojazdami	5	4	1	1	<b>6</b>	3	19	1	66	2	<b>85</b>	2	<b>91</b>	2
<b>Ogółem</b>	<b>132</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>226</b>	<b>100</b>	<b>1292</b>	<b>100</b>	<b>2823</b>	<b>100</b>	<b>4115</b>	<b>100</b>	<b>4341</b>	<b>100</b>

W 2017 roku w wypadkach z udziałem nietrzeźwych rowerzystów odnotowano 272 ofiary (17 zabitych oraz 255 rannych) (tab. 4.7). Ofiary śmiertelne stanowiły około 6% ogólnej liczby tych wypadków, przy czym wszyscy zabici to sami kierujący rowerami.

Osoby ranne stanowiły blisko 94 % ogółu ofiar w wypadkach z udziałem nietrzeźwych rowerzystów, do których doszło w 2017 roku. Z ogólnej liczby 255 rannych w tych wypadkach, 93% (238) stanowili sami rowerzyści, przy czym 78 rowerzystów zostało ciężko rannych, czyli co trzeci ranny w wypadku nietrzeźwy rowerzysta odniósł ciężkie obrażenia.

**Tabela 4.7. Ofiary wypadków z udziałem nietrzeźwych rowerzystów w 2017 roku**

Ofiary	Ofiary śmiertelne						Ranni						Ofiary ogółem	
	na miejscu	% ogółu	30 dni	% ogółu	Razem	% ogółu	ciężko	% ogółu	lekko	% ogółu	Razem	% ogółu	Razem	% ogółu
Rowerzyści	9	100	8	100	<b>17</b>	100	78	96	160	92	<b>238</b>	93	<b>255</b>	94
Inni uczestnicy ruchu	0	0	0	0	<b>0</b>	0	3	4	14	8	<b>17</b>	7	<b>17</b>	6
<b>Ogółem</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>100</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	<b>255</b>	<b>100</b>	<b>272</b>	<b>100</b>

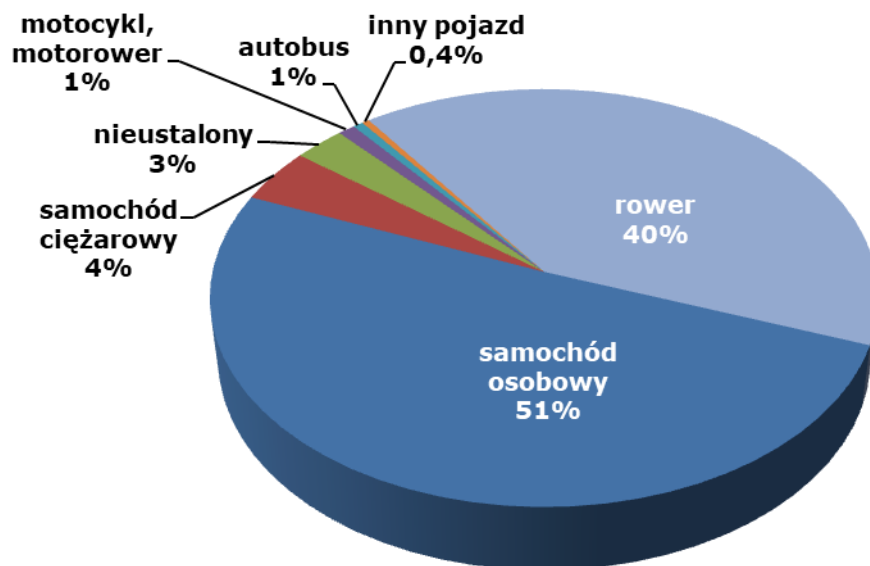
#### 4.3.5 Sprawcy i rodzaje wypadków

W latach 2015-2017 za powstanie 57% wypadków, w których poszkodowani zostali rowerzyści odpowiedzialni byli kierujący pojazdami innymi niż rowery, a samym rowerzystom przypisuje się sprawstwo 39% tych wypadków (tab. 4.8, rys. 4.18) [59]. Piesi byli sprawcami 2% wypadków z rowerzystami.

**Tabela 4.8. Liczba wypadków, w których poszkodowani zostali rowerzyści wg pojazdu sprawcy w latach 2015-2017 [59]**

Pojazd sprawcy	2015	2016	2017	2015-2017	
				liczba	%
samochód osobowy	2123	2154	1967	6244	51%
samochód ciężarowy	137	187	197	521	4%
nieustalony	110	126	107	343	3%
motocykl	12	22	18	52	0,4%
motorower	24	23	16	63	0,5%
autobus	31	19	18	68	1%
inny pojazd	16	18	16	50	0,4%
rower	1664	1778	1546	4988	40%
Wypadki, z poszkodowanymi rowerzystami	4117	4327	3885	12329	100%

Wśród sprawców wypadków, w których poszkodowani byli rowerzyści najliczniejszą grupę stanowili kierowcy samochodów osobowych (51% sprawców) i rowerzyści (40% sprawców) (rys. 4.18)

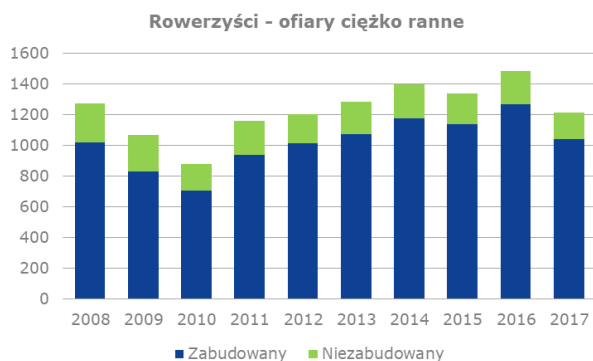
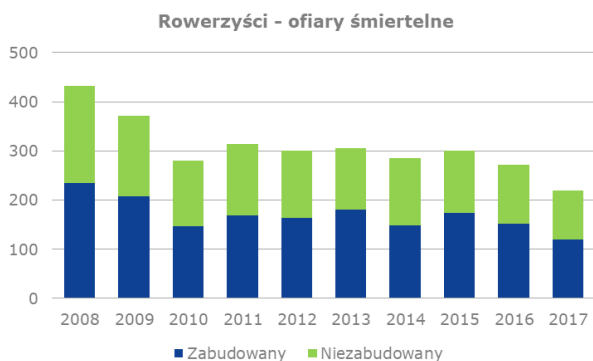


Rys. 4.18. Sprawcy wypadków drogowych, w których poszkodowani zostali rowerzyści wg pojazdu sprawcy wypadku – udział % w Polsce w latach 2015-2017

Ponad 80% wypadków, w których uczestniczą rowerzyści, stanowią zderzenia pojazdów – blisko 64% to zderzenia boczne, około 10% – zderzenia tylne, a prawie 8% – zderzenia czołowe. Dość dużą grupą wypadków są wywrócenia się pojazdów – blisko 7% oraz najechania na pieszych – prawie 6%. Pozostałe 7% stanowią inne rodzaje wypadków, przy czym blisko 2% wypadków to najechania na różnego rodzaju przeszkody stałe takie jak: unieruchomiony pojazd, słup, znak, bariera ochronna, drzewo, zaporą kolejową.

#### 4.3.6 Miejsca wypadków

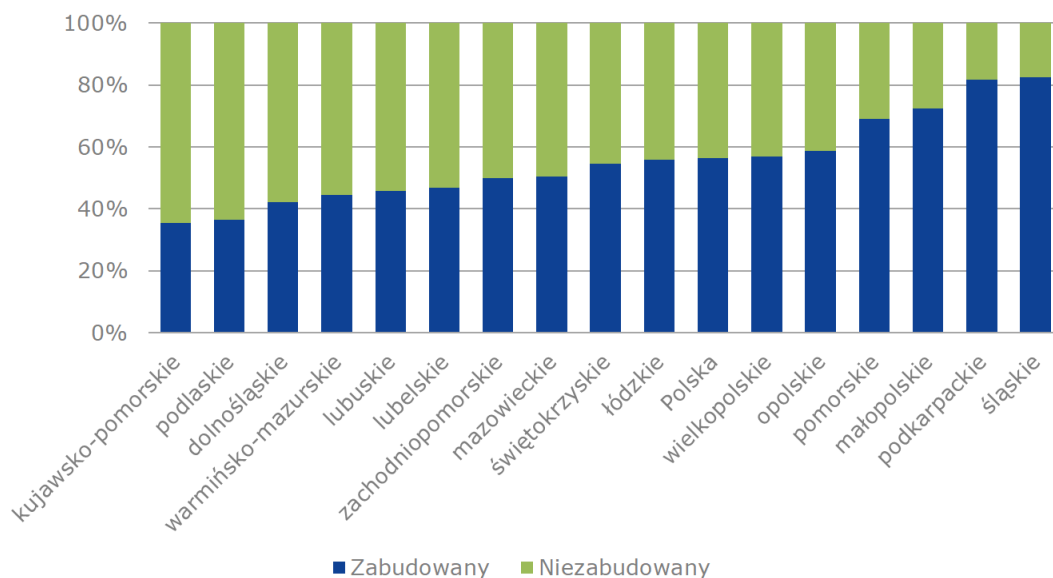
Zwiększająca się popularność roweru jako alternatywnego środka transportu oraz jedna z najchętniej wybieranych form rekreacji, jak również idąca za nimi coraz większa dostępność systemów roweru publicznego sprawiają, że największy ruch rowerowy rejestrowany jest na obszarach zabudowanych, a przede wszystkim w dużych miastach. W konsekwencji blisko 87% wypadków z udziałem rowerzystów ma miejsce na obszarach zabudowanych, w których ginie 55% wszystkich rowerzystów, a 86% odnosi ciężkie obrażenia (rys. 4.19).



Rys. 4.19. Rozkłady liczb rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków i ciężko rannych na sieci drogowej w Polsce w latach 2008–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)

Rozkład liczby rowerzystów, którzy stracili życie w wypadkach drogowych w zależności od rodzaju obszaru jest bardzo zróżnicowany dla poszczególnych województw (rys. 4.20):

- ➔ **największy udział ofiar śmiertelnych na obszarach zabudowanych** występował w województwach: śląskim (83%), podkarpackim (82%), małopolskim (72%), pomorskim (69%),
- ➔ **najmniejszy udział ofiar śmiertelnych na obszarach zabudowanych** występował w województwach: kujawsko-pomorskim i podlaskim (po 36%).

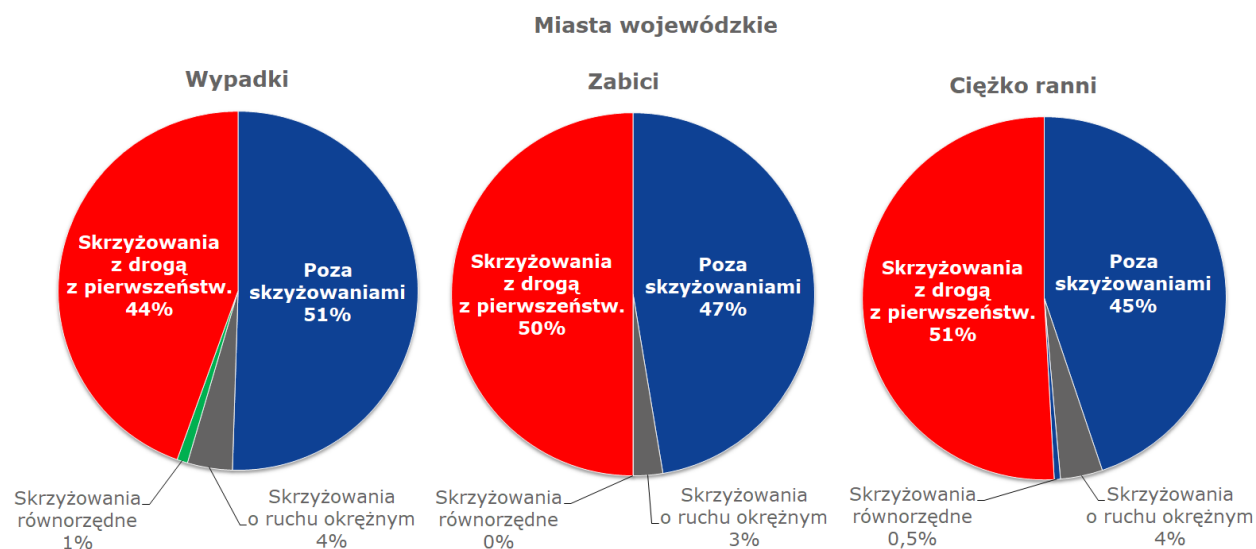


Rys. 4.20. Rozkłady liczb rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków na sieci drogowej w poszczególnych województwach w latach 2015–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)

W zależności od wielkości i charakteru miasta/miejscowości występują duże różnice w rodzajach punktów powstawania wypadków z udziałem rowerzystów na obszarach zabudowanych oraz w rozkładach liczb ofiar tych wypadków. Jest to bezpośrednio związane z dostępnością infrastruktury drogowej przeznaczonej dla ruchu rowerowego i powiązanej z nią popularnością transportu rowerowego. W 18 miastach wojewódzkich<sup>4</sup>

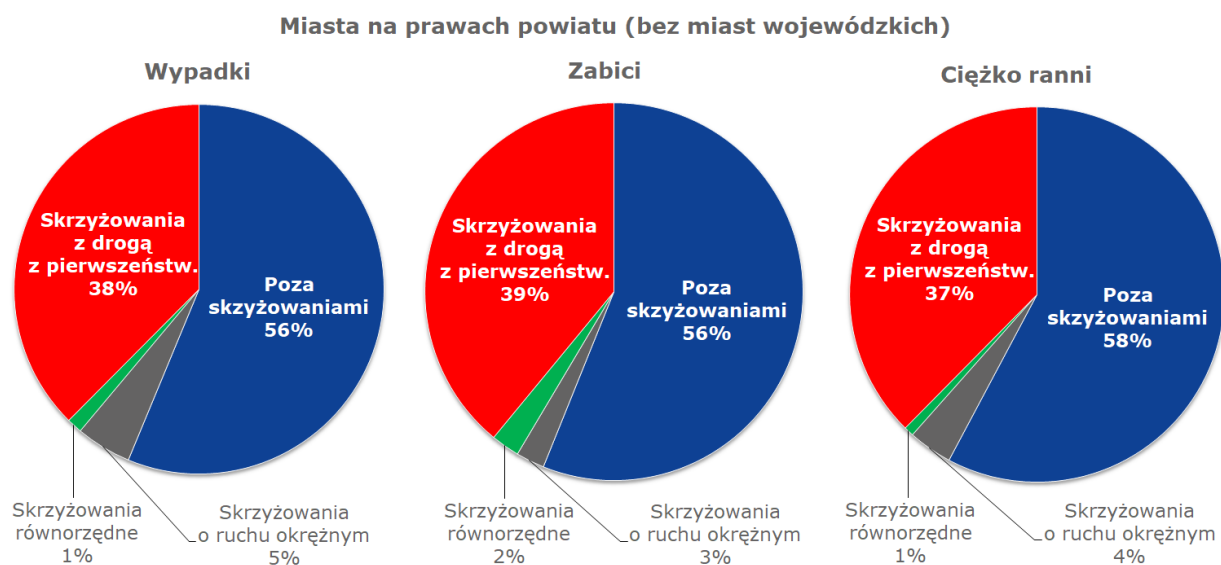
<sup>4</sup> Dla województwa kujawsko-pomorskiego przyjęto jako miasta wojewódzkie Bydgoszcz (siedziba wojewody) i Toruń (siedziba sejmiku wojewódzkiego i urzędu marszałkowskiego), a dla województwa lubuskiego Gorzów Wielkopolski (siedziba wojewody) i Zieloną Górę (siedziba sejmiku wojewódzkiego i urzędu marszałkowskiego).

44% wypadków wydarza się na skrzyżowaniach z drogą z pierwszeństwem przejazdu i 50% ofiar tych wypadków, to ofiary śmiertelne, a 51% ofiar odnosi ciężkie obrażenia. 4% wypadków wydarza się na skrzyżowaniach o ruchu okrężnym, 1% na skrzyżowaniach równorzędnych, a pozostałe 51% poza skrzyżowaniami (rys. 4.21).



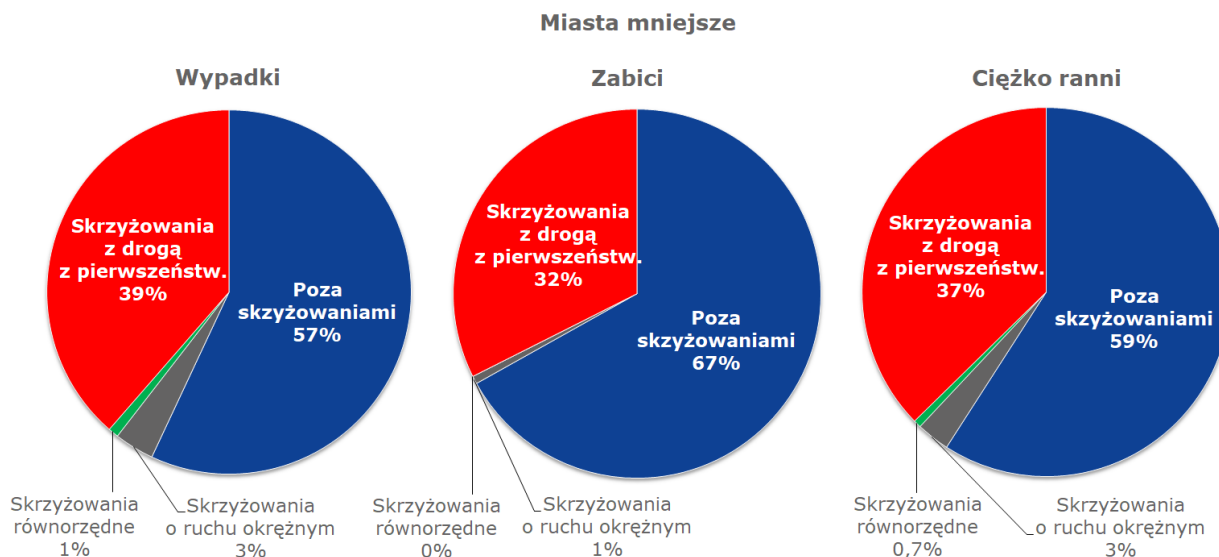
Rys. 4.21. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w miastach wojewódzkich

W pozostałych 48 miastach na prawach powiatu większy problem stanowią wypadki z udziałem rowerzystów, do których dochodzi na odcinkach dróg poza skrzyżowaniami. Stanowią one 56% ogółu liczby wypadków, w których uczestniczyli rowerzyści i pociągają za sobą 56% ofiar śmiertelnych tych wypadków i 58% ofiar ciężko rannych. Wypadki na skrzyżowaniach z drogą z pierwszeństwem przejazdu stanowią 38% ogólnej liczby wypadków i pociągają za sobą 39% ofiar śmiertelnych tych wypadków i 37% ofiar ciężko rannych (rys. 4.22).



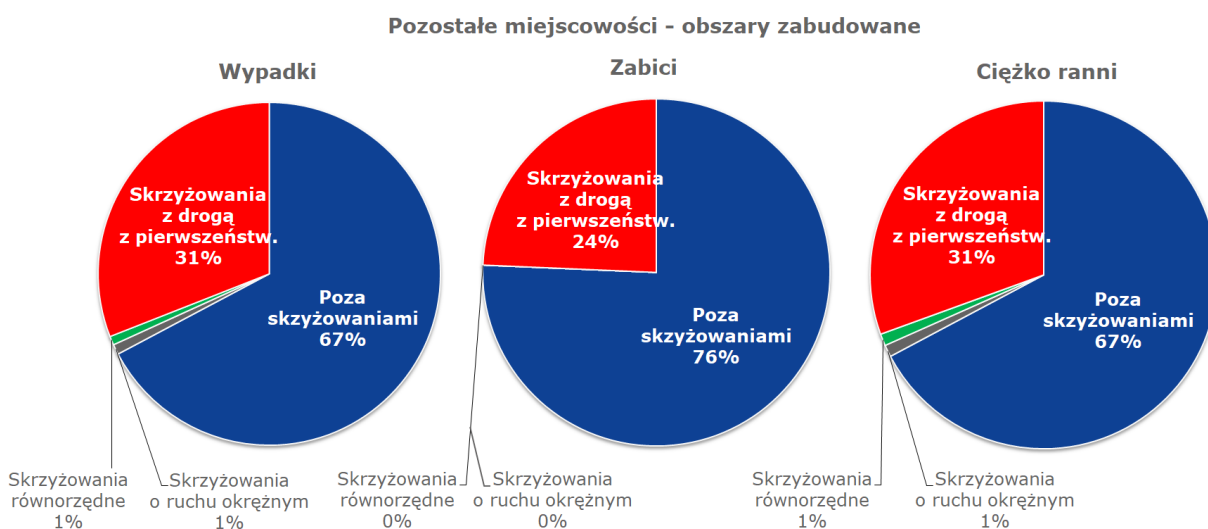
Rys. 4.22. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w miastach na prawach powiatu (bez miast wojewódzkich).

W 864 mniejszych miastach (tzn. niebędących ani miastami wojewódzkimi, ani miastami na prawach powiatu) charakter rozkładu liczby wypadków i ofiar ciężko rannych, w zależności od rodzaju odcinka drogi, na którym doszło do zdarzenia - jest zbliżony do danych dla miast na prawach powiatu, przy czym 67% ofiar traci życie w wypadkach poza skrzyżowaniami (rys. 4.23).



Rys. 4.23. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w mniejszych miastach

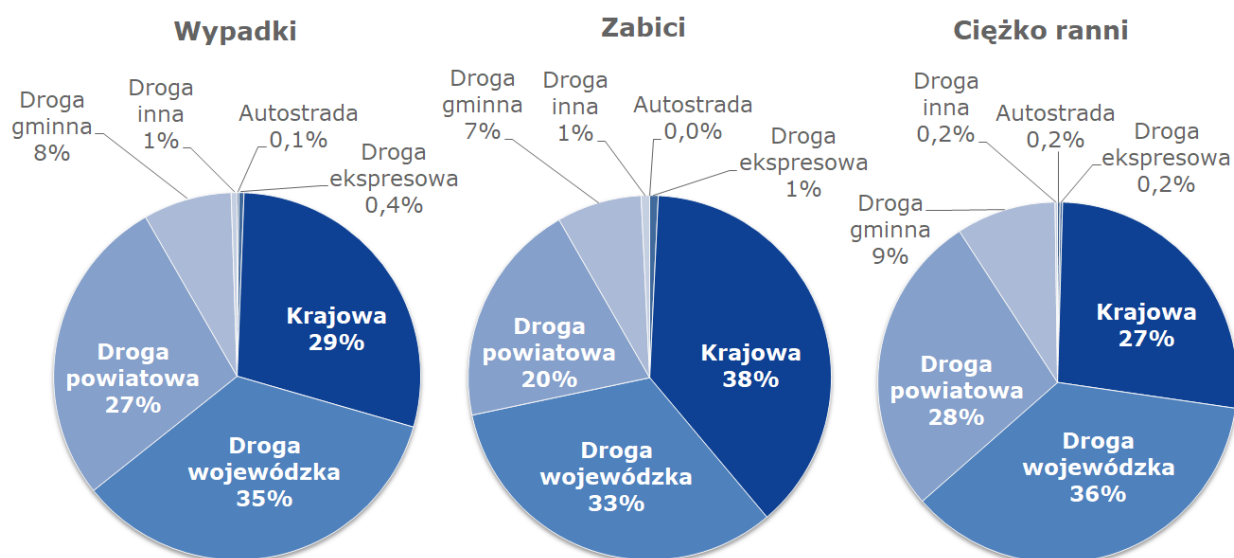
Na pozostałych obszarach zabudowanych (w miejscowościach, które nie mają statusu miasta) charakteryzujących się bardzo często brakiem wyposażenia w infrastrukturę dla ruchu rowerowego, do 67% wypadków z udziałem rowerzystów dochodzi poza skrzyżowaniami. Wypadki te pochłaniają 76% ofiar śmiertelnych i 67% ofiar ciężko rannych. Ze względu na rzadsze występowanie w małych miejscowościach skrzyżowań równorzędnych oraz o ruchu okrężnym, również odsetek wypadków i ich ofiar jest niewielki (rys. 4.24).



Rys. 4.24. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w miejscowościach, które nie mają statusu miasta



Całkowicie odmienny charakter obszarów niezabudowanych i wynikający z niego inny model ruchu oraz różny rodzaj miejsc powstawania wypadków niż dla obszarów zabudowanych powodują, że analizę wypadków (oraz ich skutków) z udziałem rowerzystów należy przeprowadzić pod kątem kategorii drogi. Do 35% wypadków mających miejsce poza obszarem zabudowanym i w których uczestniczą rowerzyści dochodzi na drogach wojewódzkich. Wypadki te pochłaniają 33% ofiar śmiertelnych i 36% ofiar ciężko rannych. Na drogach lokalnych (gminnych) dochodzi do 8% wypadków, ginie w nich 7% rowerzystów, a 9% odnosi ciężkie obrażenia. Najwięcej rowerzystów – 38% – ginie na drogach krajowych przebiegających poza obszarami zabudowanymi, co wynika z dużego natężenia ruchu na tych drogach oraz z częstszym pojawianiem się na nich pojazdów ciężkich (rys. 4.25).

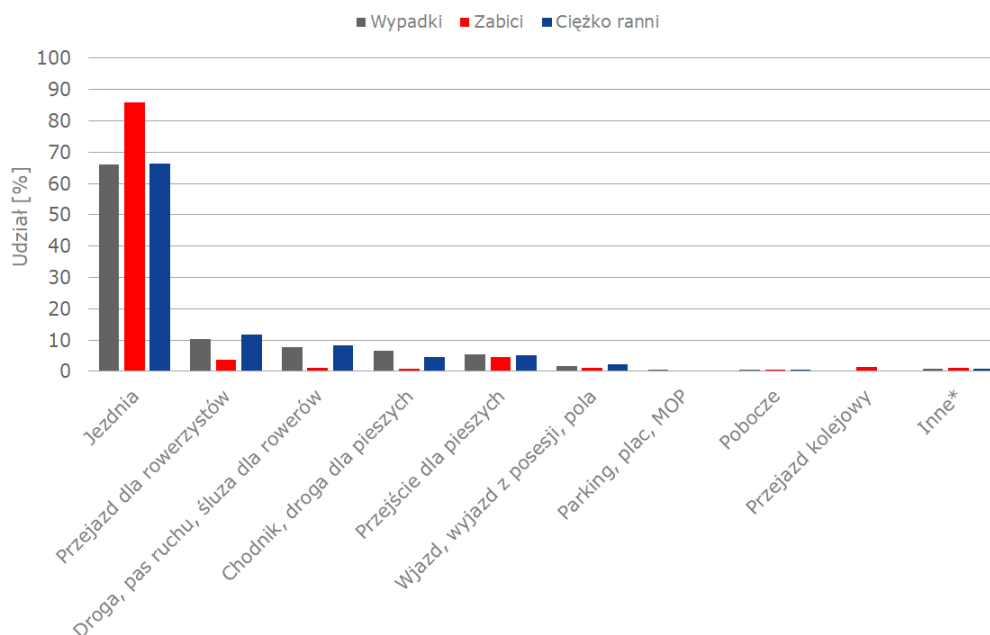


Rys. 4.25. Rozkłady liczb wypadków i ofiar wypadków z udziałem rowerzystów na drogach przebiegających poza obszarami zabudowanymi w Polsce w latach 2015–2017 wg kategorii drogi

Do 66% wypadków z udziałem rowerzystów dochodzi na jezdni, 18% stanowią wypadki w lokalizacjach wyposażonych w elementy infrastruktury przeznaczonej dla ruchu rowerowego (10% na przejazdach dla rowerzystów, 8% na drogach, pasach ruchu oraz śluzach dla rowerów). Ponad 12% wypadków, w których uczestniczą rowerzyści wydarza się w strefach przeznaczonych dla ruchu pieszego (6,7% na chodnikach i drogach dla pieszych oraz 5,5% na przejściach dla pieszych).

**Wypadki rowerzystów na przejściach dla pieszych pociągają za sobą prawie 5% wszystkich ofiar śmiertelnych wśród rowerzystów, a także 5% ofiar ciężko rannych.**

Tylko w wypadkach zlokalizowanych na jezdni ginie więcej rowerzystów (86%). Wypadki na przejazdach dla rowerzystów generują prawie 4% ogółu ofiar śmiertelnych wśród rowerzystów. Udział ofiar ciężko rannych w wypadkach, w których uczestniczą rowerzyści przedstawia się następująco: na jezdni – 66%, w miejscach wyposażonych w infrastrukturę dla ruchu rowerowego – 20% (12% na przejazdach dla rowerzystów, 8% na drogach i pasach ruchu dla rowerów oraz w śluzach dla rowerów), w strefach przeznaczonych dla ruchu pieszego – 10% (5% na przejściach dla pieszych oraz 5% na chodnikach i drogach dla pieszych) (rys. 4.26).

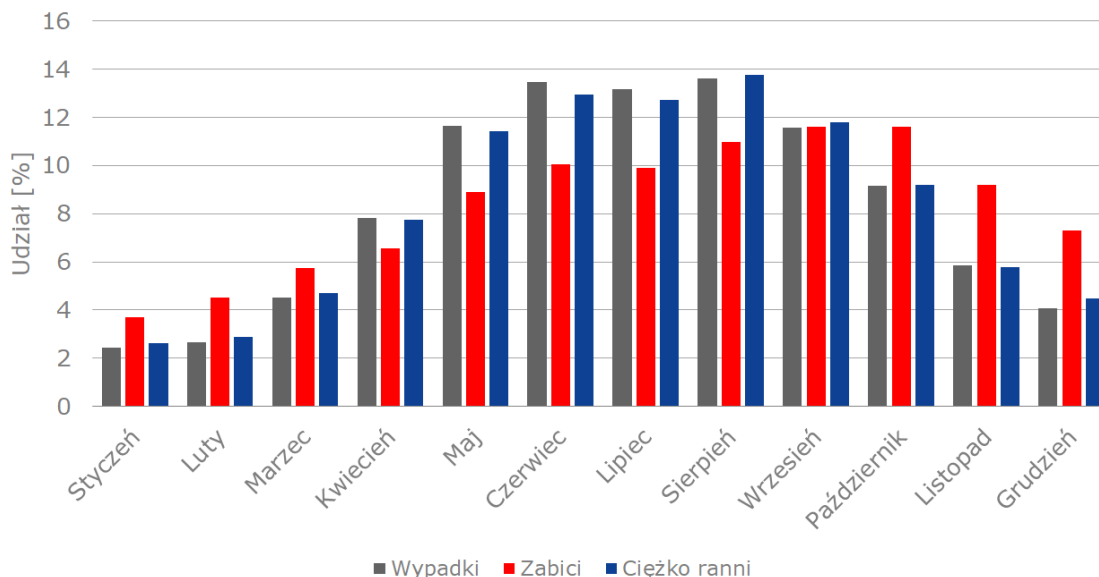


Rys. 4.26. Rozkłady liczb wypadków i ofiar wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej w Polsce w latach 2016–2017 wg miejsca zdarzenia

\*Do kategorii „Inne” zaliczono: przejazd tramwajowy, torowisko, skarpa, rów, roboty drogowe, oznakowanie tymczasowe, przystanek komunikacji publicznej, most, wiadukt, łącznica, tunel, pas dzielący jezdnie

### 4.3.7 Czas powstawania wypadków

Ze względu na dużą sezonowość ruchu rowerowego najwięcej wypadków z udziałem rowerzystów ma miejsce w okresie wiosenno-letnim. W okresie od maja do września dochodzi do 65% wypadków, w których życie traci 54% ofiar śmiertelnych – rowerzystów, a 64% odnosi ciężkie obrażenia (rys. 4.27).



Rys. 4.27. Rozkłady liczb: wypadków z udziałem rowerzystów oraz ofiar wśród rowerzystów na sieci drogowej w Polsce w latach 2015-2017 wg miesięcy

Udział liczby wypadków, w których uczestniczyli rowerzyści, w zależności od dnia tygodnia, jest dość równomierny pomiędzy poniedziałkiem, a czwartkiem i wynosi ok. 16% dziennie. Nieznacznie więcej wypadków wydarza się w piątki – 17%. Najmniej wypadków wydarza się w soboty i niedziele – odpowiednio 12% i 9%.

## 4.4 Prawne uwarunkowania uczestnictwa rowerzystów w ruchu drogowym

### 4.4.1 Prawo międzynarodowe

Historycznie rzecz ujmując, regulacje prawne mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu drogowym pojawiły się na świecie wraz z rozwojem motoryzacji, na początku dwudziestego wieku. Początkowo w poszczególnych państwach wprowadzono przepisy krajowe, które jednak ustalały różne zasady ruchu. Dlatego też, z biegiem czasu, mając na względzie potrzebę zunifikowania zasad bezpiecznego poruszania się po drogach publicznych, zdecydowano o wprowadzeniu międzynarodowych umów, obligujących państwa – strony do wprowadzania takich przepisów prawa krajowego, które będą zgodne z ustalonymi na kanwie międzynarodowej podstawowymi zasadami ruchu drogowego. Umowy międzynarodowe wprowadzały dwa rodzaje przepisów: *ius cogens* (normy prawne sztywne - bezwzględnie obowiązujące, których zastosowanie nie może być wolą stron wyłączone lub ograniczone) oraz *ius dispositivum* (normy, które mogą być przez strony wprowadzone, lecz Państwa mają w tym względzie swobodę).


Jeżeli chodzi o prawo międzynarodowe, obecnie w zakresie zasad ruchu drogowego Rzeczpospolita Polska związana jest kilkoma traktatami. Chronologicznie pierwszą taką umową pozostaje Konwencja o ruchu drogowym oraz Protokół w sprawie znaków i sygnałów drogowych, podpisane w Genewie dnia 19 września 1949 r. (Dz.U. 1959 Nr 54, poz. 321).

Jednak najważniejszymi obecnie dla naszego regionu traktatami regulującymi zasady ruchu drogowego (sensu largo) są Konwencja o ruchu drogowym oraz Konwencja o znakach i sygnałach drogowych – obie sporządzone w Wiedniu dnia 8 listopada 1968 r. Konwencja o ruchu została przez Polskę ratyfikowana w roku 1984 i wraz z Porozumieniem Europejskim z 1 maja 1971 r. uzupełniającym tę Konwencję, opublikowana w Dz. U. z dnia 24 lutego 1988 r., nr 5 poz. 40, 42 i 44. Umowami międzynarodowymi uregulowano podstawowe zasady ruchu drogowego (przede wszystkim znaczenie znaków drogowych, pierwszeństwo przejazdu, manewry, obowiązkowe wyposażenie pojazdów, nadawanie uprawnień do kierowania pojazdami).

Dla rowerzystów istotny jest zapis w art. 3 Konwencji, wedle którego Państwa – strony Konwencji Wiedeńskiej nie mogą wymagać, aby kierujący rowerami w ruchu międzynarodowym mieli prawa jazdy.

W zakresie ruchu rowerzystów, na kanwie prawa międzynarodowego publicznego, którym Rzeczpospolita Polska jest związana, należy zwrócić szczególną uwagę właśnie na nowelizację Konwencji Wiedeńskiej. Konwencja ta, jak również Porozumienie, były kilkakrotnie nowelizowane (w latach 1993, 2001 i 2006), a Polska została związana postanowieniami tychże noweli poprzez tzw. milczące przyjęcie.

Nowela Konwencji Wiedeńskiej wprowadziła poważne zmiany dotyczące ruchu rowerów. Jednak podkreślić trzeba, że większość z nich ma charakter względny (*ius dispositivum*), to znaczy, że Państwa mogą, lecz nie muszą adaptować przyjęte w Konwencji rozwiązania do krajowego porządku prawnego. Najistotniejsze zmiany obejmują art. 11, 16 i 27 Konwencji i stanowią, że **przepisy prawa krajowego mogą zezwolić rowerzystom i kierującym motorowerami na omijanie nieporuszających się pojazdów bądź na wyprzedzanie pojazdów wolno poruszających się innych niż rowery i motorowery po stronie odpowiadającej kierunkowi ruchu – z zastrzeżeniem istnienia miejsca wystarczającego na wykonanie takiego manewru. Zmiana dotycząca art. 16 Konwencji daje możliwość wprowadzenia śluz dla rowerów.**



Znowelizowany art. 27 Konwencji stanowi, że wszędzie tam, gdzie istnieją pasy ruchu dla rowerów lub drogi dla rowerów, poszczególne kraje mogą ustanowić zakaz poruszania się rowerów po pozostałej części jezdni. Zakaz taki został wprowadzony w polskim ustawodawstwie. W takich samych okolicznościach mogą one zezwolić kierującym motorowerami na korzystanie z pasa ruchu dla rowerów lub z drogi dla rowerów i – o ile uznają to za wskazane – ustanowić zakaz korzystania przez kierowców motorowerów z pozostałej części jezdni. Przepisy prawa krajowego powinny określić, w jakich okolicznościach inni użytkownicy drogi mogą korzystać z pasa ruchu dla rowerów lub z drogi dla rowerów bądź też – przy zmianie kierunku jazdy – pokonywać skrzyżowanie w sposób łączący się z przejazdem przez nie, przy niezmiennym zachowaniu dbałości o bezpieczeństwo rowerzystów w tym zakresie.

#### **4.4.2 Prawo krajowe**

##### **Uprawnienia do kierowania rowerem**

Uprawnienia do kierowania rowerem po drogach publicznych uregulowano w polskiej ustawie z dnia 5 stycznia 2011 r. o kierujących pojazdami (Dz.U. z 2017 r. poz. 978 z późn. zm.), która w art. 4 ust. 4 stanowi, że osoba, która ukończyła 18 lat, nie musi posiadać żadnego dokumentu stwierdzającego posiadanie uprawnienia do kierowania rowerem, wózkiem rowerowym lub pojazdem zaprzęgowym. Źródłem tego rozwiązania jest podstawa programowa kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 47 ust. 1 pkt 1 lit. b-h ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. - Prawo oświatowe, która zawiera treści umożliwiające przygotowanie ucznia szkoły podstawowej do ubiegania się o wydanie karty rowerowej. Zajęcia dla uczniów przygotowujących się do ubiegania o wydanie karty rowerowej prowadzą nauczyciele posiadający kwalifikacje określone w art. 9 ustawy z dnia 26 stycznia 1982 r. - Karta Nauczyciela.

Ustawodawca założył zatem, iż program edukacyjny szkół publicznych obejmuje podstawowe zasady ruchu drogowego, co w połączeniu z doświadczeniem życiowym pełnoletniego człowieka daje wystarczające podstawy bezpiecznego poruszania się rowerem po drogach publicznych.

Zgodnie z art. 7-8 ustawy o kierujących pojazdami minimalny wymagany wiek do samodzielnego kierowania rowerem po drodze publicznej wynosi 10 lat, przy czym do ukończenia 18 roku życia osoba taka musi posiadać kartę rowerową lub prawo jazdy kategorii AM, A1, B1 lub T. Kierować rowerem wieloosobowym, lub wózkiem rowerowym przewożącym inną osobę, może osoba, która ukończyła 17 lat.

Dzieci w wieku do 10 lat mogą kierować na drodze publicznej rowerem wyłącznie pod opieką osoby dorosłej i są traktowane jako piesi (art. 2 pkt. 18 ustawy Prawo o ruchu drogowym), a więc powinny jechać na rowerze w miejscach przeznaczonych do ruchu pieszych.

Art. 17 ustawy stanowi, że kartę rowerową uczniowi szkoły podstawowej wydaje nieodpłatnie, za pisemną zgodą rodzica lub opiekuna dyrektor szkoły lub dyrektor wojewódzkiego ośrodka ruchu drogowego, ewentualnie przedsiębiorca prowadzący ośrodek szkolenia kierowców, posiadający poświadczenie potwierdzające spełnianie dodatkowych wymagań – osobie, która nie jest uczniem szkoły podstawowej. Kartę rowerową może uzyskać osoba, która osiągnęła wymagany minimalny wiek i wykazała się niezbędnymi umiejętnościami odpowiednio podczas zajęć szkolnych, zajęć prowadzonych przez wojewódzki ośrodek ruchu drogowego lub zajęć prowadzonych przez

ośrodek szkolenia kierowców posiadający poświadczenie potwierdzające spełnianie dodatkowych wymagań.

W przypadku utraty lub zniszczenia karty rowerowej wtórnik tego dokumentu wydaje nieodpłatnie podmiot, który wydał kartę rowerową (art. 17 ustawy o kierujących pojazdami).

Wymagania oraz sposób organizacji zajęć dla osób niebędących uczniami szkoły podstawowej, ubiegających się o wydanie karty rowerowej (rys.4.28), tryb i warunki przeprowadzania egzaminu w zakresie karty rowerowej, kwalifikacje osób prowadzących zajęcia dla osób niebędących uczniami szkoły podstawowej oraz wzór karty rowerowej określa rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2013 r. w sprawie uzyskiwania karty rowerowej (Dz.U. z 2013 r. poz. 512) [60].

KARTA ROWEROWA	
1. Nazwisko .....	7. Zmiana adresu zamieszkania: kod .....
2. Imiona .....	miejsce: .....
3. Data ur. .... 4. Adres zamieszkania: kod .....	ul. ....
miejsce: .....	nr budynku ..... nr lokalu .....
ul. ....	
nr budynku ..... nr lokalu .....	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">Miejsce na fotografię 45 mm x 35 mm</div>	(podpis i pieczęć dyrektora lub kierownika podmiotu wydającego kartę rowerową)
(podpis posiadacza)	
5. Data wydania .....	
mp.	
6. Nazwa podmiotu wydającego kartę rowerową .....	8. Miejsce na adnotacje
(podpis i pieczęć dyrektora lub kierownika podmiotu wydającego kartę rowerową)	

Seria A Nr 0000001

Rys. 4.28. Wzór karty rowerowej [60]

### Warunki techniczne i wyposażenie roweru oraz urządzenia ochronne

Warunki techniczne i wyposażenie roweru określone zostały w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. z 2016 r. poz. 2022) [61].

Długość roweru oraz zespołu złożonego z roweru z przyczepą nie może przekraczać 4,00 m (§ 2 ust.1 pkt. 10). Zgodnie z definicją roweru jego szerokość nie może przekraczać 0,9 m.

Zgodnie z § 53 rozporządzenia [61] rower oraz wózek rowerowy powinny być wyposażone:

- z przodu – co najmniej w jedno światło pozycyjne barwy białej lub żółtej selektywnej,
- z tyłu – co najmniej w jedno światło odbłaskowe barwy czerwonej o kształcie innym niż trójkąt oraz co najmniej w jedno światło pozycyjne barwy czerwonej,
- w kierunkowskazy, jeżeli konstrukcja roweru lub wózka rowerowego uniemożliwia

kierującemu sygnalizowanie przez wyciągnięcie ręki zamiaru zmiany kierunku jazdy lub pasa ruchu,

- co najmniej w jeden skutecznie działający hamulec,
- w dzwonek lub inny sygnał ostrzegawczy o nieprzerwalnym dźwięku.

Przepis ten dopuszcza, aby światła pozycyjne roweru i wózka rowerowego były zdemontowane, jeżeli kierujący tym pojazdem nie jest zobowiązany do ich używania podczas jazdy.

Przyczepa ciągnięta przez rower lub wózek rowerowy powinna być wyposażona w dyszel z zamontowanym urządzeniem sprzęgowym uniemożliwiającym przewrócenie się przyczepy w przypadku przewrócenia się roweru (nie dotyczy to przyczepy jednokołowej).

Światła roweru i wózka rowerowego powinny odpowiadać następującym warunkom (§56):

- światła pozycyjne oraz światła odblaskowe oświetlone światłem drogowym innego pojazdu powinny być widoczne w nocy przy dobrej przejrzystości powietrza z odległości co najmniej 150 m; dopuszcza się migające światła pozycyjne,
- powinny być umieszczone nie wyżej niż 1500 mm i nie niżej niż 250 mm od powierzchni jezdni,
- światła pojedyncze na pojeździe wielośladowym powinny być umieszczone po lewej stronie pojazdu możliwie najbliżej jego bocznego obrysu, jednak nie dalej niż 150 mm od tego obrysu; przepisu nie stosuje się do świateł oświetlających drogę, które powinny być umieszczone pośrodku,
- dwa światła powinny być umieszczone symetrycznie po obu stronach pojazdu możliwie najbliżej jego bocznego obrysu, jednak nie dalej niż 100 mm od tego obrysu oraz na jednakowej wysokości nad jezdnią; widoczność dwóch świateł powinna być jednakowa,
- światła czerwone nie mogą być widoczne z przodu, a światła białe (żółte selektywne) – z tyłu.

Ponadto dopuszcza się (fakultatywnie) umieszczanie świateł odblaskowych:

- barwy żółtej samochodowej:
  - na bocznych płaszczyznach kół, z tym zastrzeżeniem, że z każdego boku powinny być widoczne co najmniej dwa światła: co najmniej po jednym, umieszczonym na kole przedniej osi oraz na kole tylnej osi,
  - na pedałach roweru i motoroweru.
- barwy białej - dodatkowo z przodu roweru i wózka rowerowego.

W rowerach, wózkach rowerowych i przyczepach rowerowych dopuszcza się także:

- odblaskowy pasek w kształcie nieprzerwanego pierścienia, umieszczony na obu bokach opony, albo
- elementy odblaskowe w kształcie nieprzerwanego pierścienia, umieszczone na bocznych płaszczyznach kół tych pojazdów.

Jeżeli do roweru, wózka rowerowego są przyczepione: inny pojazd albo maszyna, albo urządzenie, powinny one być wyposażone co najmniej w jedno światło pozycyjne barwy czerwonej oraz co najmniej w jedno światło odblaskowe barwy czerwonej widoczne z tyłu, a ponadto w jedno światło pozycyjne barwy białej widoczne z przodu, jeżeli szerokość ciągniętych: pojazdu albo maszyny, albo urządzenia przekracza szerokość ciągniętego.

Ponadto do świateł roweru i wózka rowerowego, stosuje się szczegółowe warunki

techniczne określone w § 1 ust. 2-4 załącznika nr 6 do rozporządzenia.

Rowerzystów nie obowiązuje zakaz używania opon z umieszczonymi w nich na trwałe elementami przeciwslizgowymi (art. 60 ust. 4 Ustawy Prawo o ruchu drogowym).

Rowerzysta nie ma prawnego obowiązku używania kasku ochronnego (art. 40 Ustawy Prawo o ruchu drogowym – *a contrario*), jednakże jego stosowanie znacznie poprawia jego bezpieczeństwo.

### **Zasady ruchu rowerowego, w tym używanie świateł**

Zasady ruchu drogowego w prawodawstwie krajowym uregulowane zostały przede wszystkim w dziale II ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. z 2017 r. poz. 1260, z późn. zm.) oraz w rozporządzeniu Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm.).

Poza przepisami adresowanymi do szerokiej grupy uczestników ruchu drogowego akty te zawierają szereg przepisów, które w sposób szczególny dotyczą rowerzystów.

Na wstępie podkreślić trzeba, że ustawodawca przyjął zasadę, wedle której jeżeli dla kierunku, w którym się porusza lub zamierza skrócić rowerzysta została wytyczona droga dla rowerów lub pas ruchu dla rowerów, kierujący rowerem jest obowiązany z nich korzystać; nie może zatem jechać po części przeznaczonej dla ruchu ogólnego.

Z drogi dla rowerów w ściśle określonych przypadkach mogą korzystać także piesi, podobnie jak rowerzyści mogą w wyjątkowych przypadkach jechać po chodniku (art. 33 ust. 5 Ustawy Prawo o ruchu drogowym). Korzystanie przez pieszego z drogi dla rowerów jest dozwolone tylko w razie braku chodnika lub pobocza albo niemożności korzystania z nich. Pieszy, z wyjątkiem osoby niepełnosprawnej, korzystając z tej drogi, jest obowiązany ustąpić miejsca rowerowi (art. 11 ust. 4 Ustawy Prawo o ruchu drogowym).

Kierującego rowerem obowiązuje ruch prawostronny - na ogólnych zasadach (art. 16 Ustawy Prawo o ruchu drogowym) i dotyczy to także sytuacji, gdy rowerzysta porusza się po drodze dla rowerów.

Kierujący rowerem lub wózkiem rowerowym są obowiązani poruszać się po poboczu, chyba że nie nadaje się ono do jazdy lub ruch pojazdu utrudniałby ruch pieszych. Jeżeli kierujący rowerem jest zmuszony poruszać się po jezdni, jest obowiązany jechać możliwie blisko prawej jej krawędzi. Jeżeli pasy ruchu na jezdni są wyznaczone, nie może zajmować więcej niż jeden pas.

Na skrzyżowaniu i bezpośrednio przed nim kierujący rowerem może poruszać się środkiem pasa ruchu, jeśli pas ten umożliwia opuszczenie skrzyżowania w więcej niż jednym kierunku, za wyjątkiem sytuacji określonej w art. 33 ust. 1, a więc gdy rowerzysta jest obowiązany korzystać z drogi dla rowerów lub pasa ruchu dla rowerów.

**Przy wjeżdżaniu na jezdnię lub pobocze z drogi dla rowerów, z wyjątkiem wjazdu na przejazd dla rowerzystów lub pas ruchu dla rowerów, rowerzysta traktowany jest jako włączający się do ruchu i jest obowiązany zachować szczególną ostrożność oraz ustąpić pierwszeństwa innemu pojazdowi lub uczestnikowi ruchu (art. 17).**

Zmiana kierunku jazdy lub pasa ruchu przez rowerzystów następuje na ogólnych zasadach określonych w art. 22, chyba że znaki lub przepis szczególny stanowi inaczej.

Manewry rowerzysty na drodze, takie jak wymijanie i omijanie podlegają regułom określonym w art. 23, zaś wyprzedzanie w art. 24 Ustawy Prawo o ruchu drogowym. Kierujący rowerem może wyprzedzać inne niż rower powoli jadące pojazdy z ich prawej

strony (art. 24 ust. 12 Ustawy Prawo o ruchu drogowym).

Rowerzyści podlegają także przepisom określonym w art. 25- 26 Ustawy Prawo o ruchu drogowym o przecinaniu się kierunków ruchu.

Bardzo istotny przepis dotyczący ruchu rowerowego zawarto w art. 27 Ustawy Prawo o ruchu drogowym. Przepis ten stanowi:

*Art. 27. 1. Kierujący pojazdem, zbliżając się do przejazdu dla rowerzystów, jest obowiązany zachować szczególną ostrożność i ustąpić pierwszeństwa rowerowi znajdującemu się na przejeździe.*

*1a. Kierujący pojazdem, który skręca w drogę poprzeczną, jest obowiązany zachować szczególną ostrożność i ustąpić pierwszeństwa rowerzyście jadącemu na wprost po jezdni, pasie ruchu dla rowerów, drodze dla rowerów lub innej części drogi, którą zamierza opuścić.*

*3. Kierujący pojazdem, przejeżdżając przez drogę dla rowerów poza jezdnią, jest obowiązany ustąpić pierwszeństwa rowerowi.*

*4. Kierującemu pojazdem zabrania się wyprzedzania pojazdu na przejeździe dla rowerzystów i bezpośrednio przed nim, z wyjątkiem przejazdu, na którym ruch jest kierowany.*

Przejazd rowerzysty przez tory kolejowe i tramwajowe podlega ogólnym zasadom określonym w art. 28 Ustawy Prawo o ruchu drogowym.

W czasie jazdy w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza, spowodowanej mgłą, opadami atmosferycznymi lub innymi przyczynami kierujący rowerem (tak jak każdym innym pojazdem) jest obowiązany zachować szczególną ostrożność, a ponadto włączyć światła, w które rower jest wyposażony i jeżeli korzystanie z pobocza nie jest możliwe, jechać jak najbliżej krawędzi jezdni i nie wyprzedzać innego pojazdu (art. 30).

Liczba rowerów lub wózków rowerowych w zorganizowanej kolumnie nie może przekraczać 15, zaś odległość między jadącymi kolumnami nie może być mniejsza niż 200 m (art. 32).

Przepisy zabraniają wjeżdżania między jadące w kolumnie rowery lub wózki rowerowe.

Bardzo istotne normy o ruchu rowerów zawiera art. 33 Ustawy Prawo o ruchu drogowym, który stanowi:

*„Art. 33. 1. Kierujący rowerem jest obowiązany korzystać z drogi dla rowerów lub pasa ruchu dla rowerów, jeśli są one wyznaczone dla kierunku, w którym się porusza lub zamierza skręcić. Kierujący rowerem, korzystając z drogi dla rowerów i pieszych, jest obowiązany zachować szczególną ostrożność i ustępować miejsca pieszym.*

*1a. Kierujący rowerem może zatrzymać się w słuzie rowerowej obok innych rowerzystów. Jest obowiązany opuścić ją, kiedy zaistnieje możliwość kontynuowania jazdy w zamierzonym kierunku i zając miejsce na jezdni zgodnie z odpowiednio art. 33 ust. 1 lub art. 16 ust. 4 i 5.*

*2. Dziecko w wieku do 7 lat może być przewożone na rowerze, pod warunkiem że jest ono umieszczone na dodatkowym siodełku zapewniającym bezpieczną jazdę.*

*3. Kierującemu rowerem lub motorowerem zabrania się:*

*1) jazdy po jezdni obok innego uczestnika ruchu, z zastrzeżeniem ust. 3a;*

*2) jazdy bez trzymania co najmniej jednej ręki na kierownicy oraz nóg na pedałach lub podnóżkach;*

*3) czepiania się pojazdów.*

*3a. Dopuszcza się wyjątkowo jazdę po jezdni kierującego rowerem obok innego roweru*



*lub motoroweru, jeżeli nie utrudnia to poruszania się innym uczestnikom ruchu albo w inny sposób nie zagraża bezpieczeństwu ruchu drogowego.*

*5. Korzystanie z chodnika lub drogi dla pieszych przez kierującego rowerem jest dozwolone wyjątkowo, gdy:*

- 1) opiekuje się on osobą w wieku do lat 10 kierującą rowerem;*
- 2) szerokość chodnika wzdłuż drogi, po której ruch pojazdów jest dozwolony z prędkością większą niż 50 km/h, wynosi co najmniej 2 m i brakuje wydzielonej drogi dla rowerów oraz pasa ruchu dla rowerów;*
- 3) warunki pogodowe zagrażają bezpieczeństwu rowerzysty na jezdni (śnieg, silny wiatr, ulewa, gołoledź, gęsta mgła), z zastrzeżeniem ust. 6.*

*6. Kierujący rowerem, korzystając z chodnika lub drogi dla pieszych, jest obowiązany jechać powoli, zachować szczególną ostrożność i ustępować miejsca pieszym.*

*7. Kierujący rowerem może jechać lewą stroną jezdni na zasadach określonych dla ruchu pieszych w przepisach art. 11 ust. 1-3, jeżeli opiekuje się on osobą kierującą rowerem w wieku do lat 10.”*

Zasady zatrzymywania i postoju pojazdów, w tym rowerów, określają przepisy art. 46–50 Ustawy Prawo o ruchu drogowym.

Zasady używania świateł przez rowerzystów określa art. 51 ust. 6 Ustawy Prawo o ruchu drogowym. Kierujący rowerem pojazdem w czasie od zmierzchu do świtu lub w tunelu jest obowiązany używać świateł stanowiących obowiązkowe wyposażenie roweru. Rowerzyści nie mają zatem obowiązku używania świateł podczas jazdy w dzień przy normalnej przejrzystości powietrza.

### **Przewóz dzieci i jazda po chodniku obok dziecka.**

Przepis art. 60 ust. 3 Ustawy Prawo o ruchu drogowym dopuszcza przewóz dzieci w przyczepie przystosowanej konstrukcyjnie do przewozu osób, ciągniętej przez rower lub wózek rowerowy (jest to wyjątek od zasady). Niezależnie, dziecko w wieku do 7 lat może być przewożone na rowerze przez osobę, która ukończyła 17 lat, pod warunkiem, że jest ono umieszczone na dodatkowym siodełku zapewniającym bezpieczną jazdę (art. 33 ust. 2 Ustawy Prawo o ruchu drogowym).

Jeżeli dziecko nie ukończyło 10 roku życia, może kierować rowerem na drodze publicznej wyłącznie pod opieką osoby dorosłej i jest traktowane jako pieszy (art. 2 pkt. 18 Ustawy Prawo o ruchu drogowym). Konsekwencją tego jest obowiązek poruszania się dziecka po chodniku (lub innej części drogi właściwej dla ruchu pieszych). W takim przypadku osoba dorosła kierująca rowerem także może korzystać z chodnika (art. 33 ust. 5 Ustawy Prawo o ruchu drogowym). Na uwagę zasługuje fakt, że ustawodawca posłużył się określeniem „pod opieką osoby dorosłej”, a nie – „pełnoletniej”.

### **Niepełnosprawni w ruchu drogowym w aspekcie korzystania z infrastruktury dla rowerzystów.**

Niepełnosprawny poruszający się wózkami inwalidzkimi jest pieszym w rozumieniu art. 2 pkt 18 Ustawy Prawo o ruchu drogowym. Korzystanie przez pieszego z drogi dla rowerów jest dozwolone tylko w razie braku chodnika lub pobocza albo niemożności korzystania z nich. Pieszy, z wyjątkiem osoby niepełnosprawnej, korzystając z tej drogi, jest obowiązany ustąpić miejsca rowerowi.

Niepełnosprawny poruszający się po drodze dla rowerów po zmierzchu poza obszarem zabudowanym jest obowiązany używać elementów odblaskowych w sposób widoczny dla innych uczestników ruchu. Uprzywilejowanie osoby niepełnosprawnej z tytułu posiadania

karty parkingowej działa tylko wówczas, gdy ona kieruje lub jest przewożona pojazdem samochodowym (art. 8 Ustawy Prawo o ruchu drogowym).

## Rozdział 5

# ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM RUCHU ROWEROWEGO

## 5.1 Metody oceny zagrożeń rowerzystów

Celem wszelkich działań podejmowanych w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd) jest zmniejszenie liczby wypadków i ich ofiar. Coraz powszechniejszym staje się dążenie nie tylko do poprawy sytuacji, ale do całkowitego wyeliminowania wypadków drogowych, czyli realizacja tak zwanej Wizji Zero. Twórcy tej idei (Szwecja, 1994 r.) uznali, że żadna śmierć na drodze nie może być akceptowana [62]. Człowiek ma prawo do popełniania błędów, a bezpieczny system transportowy powinien zapewnić jego użytkownikom możliwość wygodnego, ale jednocześnie BEZPIECZNEGO przemieszczania się. Realizacja tak ambitnego celu wymaga podjęcia wielu działań, których skuteczność w dużej mierze zależy od trafnej diagnozy, czyli oceny zagrożeń. W zależności od formy i zakresu planowanych działań możemy wykorzystywać różne metody badawcze:

- analizy danych o wypadkach i kolizjach drogowych, na podstawie danych gromadzonych przez policję (System Ewidencji Wypadków i Kolizji, SEWIK),
- pogłębione badania najcięższych wypadków, na podstawie danych zebranych przez zespół badawczy na miejscu zdarzenia, lub przy wykorzystaniu dokumentacji dochodzeniowej,
- obserwacje zachowań uczestników ruchu,
- audyt i kontrola brd,
- ankiety i konsultacje społeczne.

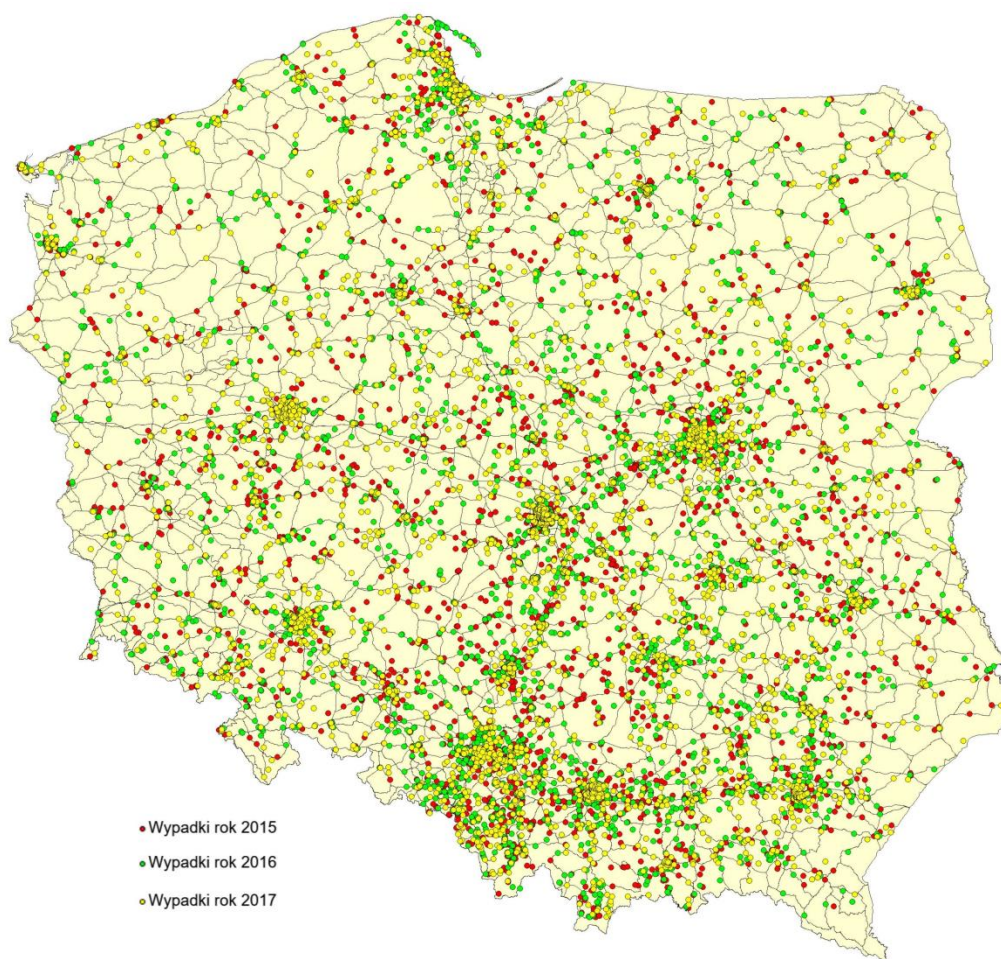
Wszystkie wymienione metody można wykorzystać do oceny zagrożeń rowerzystów.

### Analiza danych o wypadkach i kolizjach drogowych

Dane o wypadkach i kolizjach, zbierane przez policję na poziomie powiatów, gromadzone są w centralnej bazie danych. Na podstawie tych danych (około 50 informacji o każdym zdarzeniu) można określić gdzie, kiedy i w jakich okolicznościach dochodzi do wypadków określonej grupy uczestników ruchu np. rowerzystów. Możliwe też jest uzyskanie informacji o ofiarach wypadków, ich wieku i płci, jak również o popełnionych przez nich błędach. Analizy te umożliwiają określenie skali zagrożenia nie tylko na terenie całego kraju, ale także w województwie, powiecie czy gminie. Tego rodzaju informacje są bardzo przydatne przy ogólnej ocenie stanu bezpieczeństwa, skuteczności realizowanych programów działań, zmian w regulacjach prawnych. Komenda Główna Policji co roku publikuje podstawowe zestawienia danych w opracowaniu *Wypadki drogowe w Polsce w ...roku* i udostępnia je na stronie [www.policja.pl](http://www.policja.pl) [59]. Innym łatwo dostępnym źródłem danych o wypadkach drogowych jest Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego ([www.obserwatoriumbrd.pl](http://www.obserwatoriumbrd.pl)), które udostępnia mapę interaktywną i bazę

danych (źródło danych: policyjna baza SEWiK) uzupełnioną o dodatkowe informacje związane z ruchem drogowym, powierzchnią, liczbą ludności w danej jednostce administracji.

Wykorzystując dane o wypadkach można ocenić ryzyko indywidualne i społeczne oraz przedstawić zagrożenie w poszczególnych obszarach Polski w postaci map [58]. Analizy wypadków z udziałem rowerzystów przedstawiono w rozdziale 4.3 i 7.2. Dane o lokalizacji wypadków umożliwiają wybór odcinków i skrzyżowań niebezpiecznych, pozwalają na stworzenie listy rankingowej elementów infrastruktury wymagających najszybszej interwencji [58]. Jednak wypadki rowerzystów występują stosunkowo rzadko, gromadzą się głównie w dużych miastach, a poza obszarami zabudowanymi są bardzo rozproszone na sieci dróg. Na rysunku 5.1 przedstawiono mapę wypadków z udziałem rowerzystów, które wydarzyły się w latach 2015-2017.



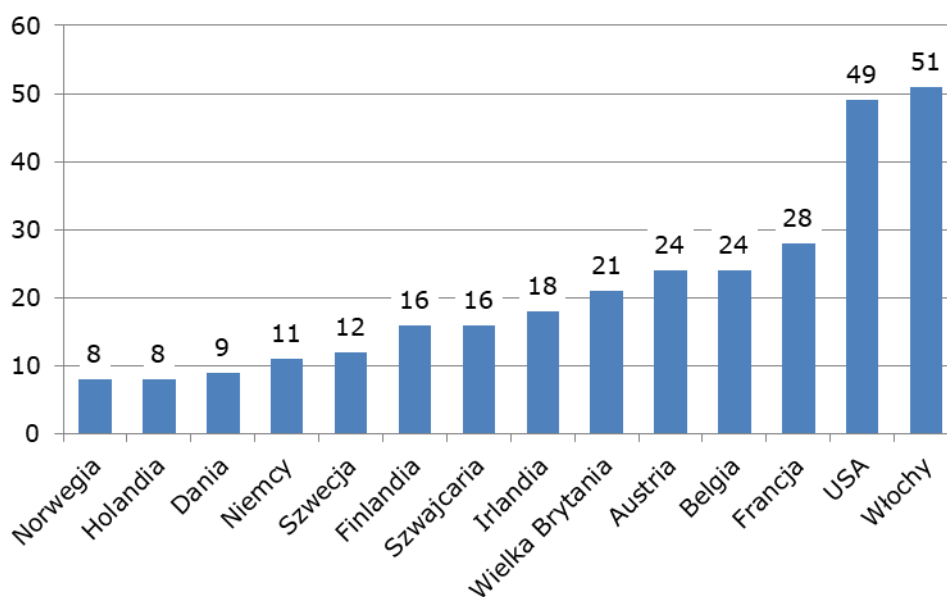
Rys. 5.1. Mapa wypadków z udziałem rowerzystów w Polsce w latach 2015-2017

Ogólne analizy danych o wypadkach, często służą do porównań sytuacji w różnych krajach, miastach, obszarach, a także do sprawdzenia skuteczności wprowadzonych rozwiązań. Identyfikacja obszarów o najniższym zagrożeniu rowerzystów i ośrodków osiągających dużą poprawę bezpieczeństwa może służyć do stworzenia przykładów dobrej praktyki i listy skutecznych działań. W analizach tych, w miarę możliwości powinno korzystać się ze wskaźników uwzględniających wypadkowość rowerzystów, ale także rozwój ruchu rowerowego (liczba przejeżdżanych kilometrów) wówczas uzyskuje się miarodajny poziom zagrożeń [10]. W tabeli 5.1 i na rysunku 5.2 przedstawiono wskaźniki

demograficzne i wskaźniki ryzyka uwzględniające udział rowerów w podróżach dla różnych państw. Holandia jest na liście krajów o najwyższym wskaźniku zabitych rowerzystów na 1 milion mieszkańców. Przy uwzględnieniu bardzo dużej popularności rowerów i przejechanych rocznie kilometrów, Holandia ma najniższy wskaźnik zagrożenia.

**Tabela 5.1. Wskaźnik zagrożenia i wskaźnik ryzyka rowerzystów w wybranych krajach z uwzględnieniem liczby mieszkańców i długości podróży rowerowych przypadających na 1 mieszkańca [10]**

Kraj	Długość podróży na rowerze na rok na 1 mieszkańca w km	Ofiary śmiertelne rowerzystów na 1 mln mieszkańców w ciągu roku	Ofiary śmiertelne rowerzystów na bilion km przejechanych na rowerach
Austria	223 (2014)	5,4 (2011-2015)	24
Belgia	279 (2009)	6,5 (2011-2015)	24
Dania	547 (2013)	5,0 (2011-2015)	9
Finlandia	267 (2011)	4,2 (2011-2015)	16
Francja	88 (2008)	2,4 (2011-2015)	28
Niemcy	439 (2011-2014)	4,8 (2011-2015)	11
Irlandia	103 (2012-2014)	1,9 (2011-2015)	18
Włochy	89 (2011-2015)	4,5 (2011-2015)	51
<b>Holandia</b>	<b>891 (2011-2015)</b>	<b>7,4 (2011-2015)</b>	<b>8</b>
Norwegia	255 (2014)	2,0 (2011-2015)	8
Szwecja	199 (2014)	2,3 (2011-2015)	12
Szwajcaria	262 (2011-2015)	4,1 (2011-2015)	16
Wielka Brytania	83 (2011-2015)	1,8 (2011-2015)	21
USA	48 (2009)	2,4 (2011-2015)	49



*Rys. 5.2. Liczba rowerzystów zabitych w wypadkach drogowych na 1 bilion kilometrów przejechanych na rowerach [10]*

## Pogłębione badania najcięższych wypadków

Dane statystyczne o wypadkach zbierane przez policję służą ocenie skali zagrożeń i analizie najczęstszych okoliczności wypadków. Aby poznać dokładniej przyczyny zdarzeń należy prowadzić szczegółowe badania, najlepiej na miejscu zdarzenia. Sposób prowadzenia takich badań został opracowany w projekcie Unii Europejskiej DaCoTA [63] i zastosowany do zbierania danych o wypadkach motocyklistów, motorowerzystów i rowerzystów w projekcie SaferWheels (Study on accident causation for traffic accidents involving powered two-wheelers and bicycles in the Europe, Komisja Europejska DG MOVE, 2015-2017) [57].

Zgodnie z zaproponowaną metodą, pogłębione badania wypadków powinny być przeprowadzane przez interdyscyplinarną grupę niezależnych ekspertów. Badacze mają za zadanie pojechać na miejsce zdarzenia bezpośrednio po wypadku. W ramach badania wypadku zespół ma za zadanie zebrać informacje o:

- ➔ miejscu wypadku,
- ➔ pojazdach uczestniczących i ich zniszczeniach,
- ➔ o uczestnikach wypadku (zachowania, opis zdarzenia, obrażenia).

Zebrane dane powinny być uzupełnione o dane o obrażeniach uzyskane ze szpitali oraz zeznania świadków (osób postronnych). Zakres prac na miejscu wypadku przedstawiono na rys. 5.3. Procedura badań została precyzyjnie opisana w podręczniku DaCoTA manual ([dacota-investigation-manual.eu/pmwiki.php](http://dacota-investigation-manual.eu/pmwiki.php)). W podręczniku tym umieszczono także wzory 16 formularzy określających zakres zbierania danych.



Rys. 5.3. Zadania zespołu badawczego zbierającego dane na miejscu zdarzenia [63]

Zaproponowana przez międzynarodowy zespół ekspertów metoda, choć z zasady słuszna, okazała się bardzo trudna i kosztowna do zastosowania. Zbieranie dodatkowych danych o wypadkach powinno być stosowane szczególnie dla najcięższych wypadków. Na poziomie lokalnym, gdzie wypadków rowerzystów jest stosunkowo mało (na poziomie powiatu średnio 1 na miesiąc) zarówno dojazd na miejsce wypadku, jak i dostęp do dokumentacji procesowej, jest łatwiejszy. Procedura powinna być uproszczona na tyle, aby na podstawie zebranych danych można było odtworzyć przebieg wypadku i określić jego przyczyny, a nie winnych (co jest głównym celem działań policji).

## Obserwacje zachowań uczestników ruchu

Podejmowanie działań w miejscach, w których wydarzyły się wypadki jest niewystarczające. W ostatnim czasie prowadzone są prace nad zastosowaniem metod zastępczych, przy wykorzystaniu których można ocenić potencjalne zagrożenia wyprzedzająco, nim dojdzie do wypadku. Do metod tych należą badania zachowań w ruchu drogowym:

- badania na drodze (pomiar prędkości, stosowania pasów bezpieczeństwa, kasków, telefonów komórkowych itp.),
- badania zachowań kierowców w ruchu poprzez rejestrowanie reakcji kierowcy w trakcie prowadzenia pojazdu (ang. naturalistic driving) na przykład śledzenie ruchów gałek ocznych, podobne badania są także realizowane przy wykorzystaniu symulatorów jazdy,
- sprawdzanie poprawności rozwiązań drogowych metodą konfliktów ruchowych, która polega na długotrwałym obserwowaniu zachowań uczestników ruchu w wybranych miejscach.

**Metoda konfliktów ruchowych** polega na obserwacji zachowań w ruchu, w konkretnym miejscu (na skrzyżowaniach o podobnej charakterystyce) [64]. Przeszkoleni obserwatorzy mają za zadanie zaobserwować i zanotować liczbę konfliktów ruchowych i określić parametry opisujące okoliczności konfliktu (prędkość, hamowanie, przyspieszenie itp.). Konflikt ruchowy jest zdefiniowany jako sytuacja na drodze, w której zachowanie obronne jednego z uczestników pozwoliło uniknąć wypadku. Jeżeli żaden z uczestników nie zahamowałby, nie zmienił toru jazdy lub nie przyspieszył, to doszłoby do wypadku. Metoda ta jest bardzo pracochłonna, wymaga od obserwatorów dużego doświadczenia w ocenie sytuacji w ruchu rzeczywistym. Trwają prace nad zautomatyzowaniem tej metody poprzez wykorzystanie nowoczesnych form analizy obrazu [56].

## Audyt i kontrola stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego

Audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego i kontrola stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego są elementami systemu zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej. Regulacje prawne dotyczące tych procedur zawarte są w Ustawie o drogach publicznych [33] zaś w odniesieniu do dróg zarządzanych przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad doprecyzowany w Zarządzeniach Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad [65] [66]. Przepisy te są wdrożeniem do polskiego prawa Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej [6].

**Audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego jest to niezależna, szczegółowa, techniczna ocena cech projektowanej, budowanej, przebudowywanej lub użytkowanej drogi publicznej** (w początkowym okresie eksploatacji) **pod względem bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego** [33] [65]. Kontynuacją tej procedury jest kontrola stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego w terenie, którą stosuje się do już istniejących dróg [66]. Celem kontroli stanu brd jest wskazanie usterek, określenie poziomu zagrożenia które wywołują oraz określenie kierunków działań naprawczych.


Ustawa stanowi, że procedura audytu jest obowiązkowa na tych drogach, które należą do transeuropejskiej sieci dróg [33]. Ponieważ art. 1 ust. 3 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE mówi, że „Państwa członkowskie mogą również

*stosować przepisy dyrektywy jako zestaw najlepszych praktyk w odniesieniu do krajowej infrastruktury transportu drogowego niewchodzącej w skład transeuropejskich sieci drogowych, której budowa została w całości lub w części sfinansowana przez Wspólnotę”, to na innych drogach krajowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej lub międzynarodowych instytucji finansowych, których zarządcą jest GDDKiA także przeprowadza się audyt [65]. Audyt jest przeprowadzany przez uprawnionych audytorów zgodnie z przepisami art. 24h – 24o ustawy [33] i z Zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad (załącznik nr 2 do Zarządzenia nr 29 z 11.06.2014).*

Kontrola stanu brd obowiązuje na wszystkich drogach zarządzanych bądź budowanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad i jest wykonywana przez uprawnionych inspektorów zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad (załącznik do Zarządzenia nr 22 z 13.07.2017).

Procedury audytu i kontroli stanu brd zawierają elementy istotne dla bezpieczeństwa rowerzystów i w większym stopniu powinny być stosowane także na drogach lokalnych. Badanie polega na ocenie projektu oraz istniejącej drogi z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Przed przystąpieniem do właściwej oceny, niezależny audytor (zespół) powinien zebrać wszystkie dostępne dane dotyczące analizowanego obiektu (skrzyżowania, odcinka drogi) takie jak: natężenie ruchu, wypadki, wcześniejsze raporty i ekspertyzy. Wykonując audyt/kontrolę stanu brd z punktu widzenia bezpieczeństwa rowerzystów audytor powinien co najmniej odpowiedzieć na pytania [67]:

- ➔ Czy projektowana/istniejąca infrastruktura jest odpowiednia (spełnia wymagania) do dopuszczenia ruchu rowerowego (np. drogi ekspresowe, autostrady, drogi o bardzo dużym natężeniu ruchu wykluczają ruch rowerowy i/lub wymagają szczególnych rozwiązań dla rowerów)?
- ➔ Czy występują cechy infrastruktury, które mogą mieć negatywny wpływ na warunki ruchu i bezpieczeństwo rowerzystów?
- ➔ Czy warunki ruchu nie utrudniają ruchu rowerzystów (prędkość, natężenie ruchu, klasa drogi)? Czy praktyki zarządzania ruchem zmniejszają bezpieczeństwo ruchu rowerowego?
- ➔ Czy nawierzchnia jest dobrze utrzymana: równa i czysta? Czy studzienki odwadniające są zaprojektowane z uwzględnieniem wymagań rowerzystów?
- ➔ Czy istnieją przeszkody poziome lub pionowe (tymczasowe lub stałe) ograniczające przestrzeń potrzebną rowerzystom do bezpiecznego poruszania się po drodze (ograniczenie skrajni)?
- ➔ Czy urządzenia bezpieczeństwa znajdujące się na poboczu (np. bariery) nie utrudniają ruchu rowerzystów?
- ➔ Czy zapewniona jest ciągłość infrastruktury dla rowerzystów? Czy infrastruktura dla rowerzystów zapewnia połączenie z ważnymi celami podróży?
- ➔ Czy infrastruktura dla rowerów jest odpowiednio oświetlona?
- ➔ Czy rowerzyści są odpowiednio widoczni z perspektywy innych użytkowników drogi i czy rowerzyści widzą innych uczestników ruchu?
- ➔ Czy znaki pionowe i poziome są widoczne, dobrze utrzymane, zrozumiałe i odpowiednie?
- ➔ Jeśli zainstalowane są detektory ruchu rowerowego, to czy są odpowiednio zaprojektowane (czas oczekiwania), działające i skuteczne? Czy projekt sygnalizacji świetlnej uwzględnia wszystkich użytkowników?

- 
- Jakie jest zachowanie innych uczestników ruchu w stosunku do rowerzystów i zachowanie rowerzystów w stosunku do pozostałych uczestników ruchu? Czy zachowania uczestników ruchu zwiększają ryzyko wypadku?

Przeprowadzona kontrola nie powinna jednak ograniczać się do odpowiedzi na te pytania. Lista kontrolna jest jedynie pomocniczym narzędziem. Audytor powinien ocenić określony fragment infrastruktury rowerowej wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie. Kontrole należy przeprowadzać w różnych warunkach atmosferycznych, przy oświetleniu dziennym i nocnym, w godzinach o dużym natężeniu ruchu i przy bardzo małym natężeniu. Po przeprowadzeniu oceny należy opracować raport wskazujący na braki i błędy na planie sytuacyjnym. Stwierdzone uchybienia należy przedstawić inwestorowi lub zarządcy drogi. Szczegółowy zakres oceny infrastruktury dla rowerzystów zawierają załącznik do Zarządzeń Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad [65] [66].

### **Ankiety i konsultacje społeczne**

Bardzo istotnym elementem oceny zagrożeń rowerzystów są spotkania i konsultacje z mieszkańcami, użytkownikami dróg, którzy potrafią wskazać elementy sprawiające im trudności i zagrażające bezpieczeństwu. Bezpośredni kontakt z użytkownikami określonej infrastruktury rowerowej może dostarczyć ważnych informacji. Spotkania ze społecznością lokalną mogą być także wykorzystane do promocji bezpiecznych rozwiązań i edukacji. Często mieszkańcy nie mają wystarczającej wiedzy o możliwych rozwiązaniach infrastrukturalnych (nie są specjalistami) i ich wpływie na jakość życia. Kontakt z mieszkańcami może w dużej mierze przyczynić się do akceptacji proponowanych rozwiązań, ale także uniknąć błędów w projektowaniu infrastruktury niedostosowanej do potrzeb mieszkańców.



## 5.2 Kierunki działań na podstawie diagnozy problemu

W zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego wyróżnić można następujące kierunki działań:

- zarządzanie ruchem,
- budowa, modernizacja i utrzymanie infrastruktury dla rowerzystów,
- nadzór,
- edukacja.

Ww. kierunki działań są ze sobą powiązane. Jeżeli będą wspólnie i równocześnie realizowane, to przyniosą efekt synergii, co oznacza, że efekty ich wdrożenia będą większe, niż gdyby były stosowane niezależnie.

- **Zarządzenie** ruchem jest działalnością o charakterze operacyjnym, gdyż przez odpowiednie działanie można wdrażać metody poprawy stanu bezpieczeństwa rowerzystów. Dotyczy to przede wszystkim diagnozy i przekształceń układu organizacji ruchu pod kątem uwzględnienia w niej rozwiązań organizacyjnych usprawniających ruch rowerowy i podnoszących jego bezpieczeństwo. Jest to bardzo ważny kierunek działań, gdyż obejmuje z jednej strony tzw. „działania miękkie”, które są nisko kosztowe, a z drugiej daje możliwość identyfikacji „działań twardych” związanych z budową nowej infrastruktury wynikającej z potrzeb ruchowych.
- **Budowa, modernizacja i utrzymanie infrastruktury dla rowerzystów** utożsamiana jest często z podstawowym działaniem polegającym na budowie nowej infrastruktury dla rowerzystów lub modernizacją już istniejącej. Ten kierunek dotyczy również rozwiązań infrastruktury „działań miękkich”, jak pasy ruchu dla rowerów czy śluzy dla rowerów. Obecne tendencje do osiągania poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego przez działania „miękkie” dla ograniczenia kosztów nie zastąpią w określonych warunkach drogowo-ruchowych budowy nowych i modernizacji istniejących ciągów. Dotyczy to przede wszystkim głównych dróg dla rowerów na priorytetowych kierunkach podróży rowerami.
- Dla poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu rowerowego niezbędne są działania z zakresu **nadzoru nad ruchem i infrastrukturą dla rowerów**, których zadaniem jest kontrolowanie zachowań rowerzystów oraz poprawność funkcjonowania i wykorzystania infrastruktury różnych typów. Nadzór nad ruchem rowerowym może w znaczący sposób wspomóc system i działania z zakresu zarządzania ruchem rowerowym.
- **Edukacja** jest bardzo ważnym kierunkiem działań poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego. Są to działania stosunkowo mało spektakularne, w porównaniu z ww. kierunkami działań. Niemniej jednak znaczenie działań edukacyjnych jest bardzo ważne. Działania edukacyjne uczą nie tylko grupy młodych, ale również starszych wiekiem rowerzystów poprawnych zachowań komunikacyjnych, w tym poruszania się rowerem. Bardzo ważnym aspektem są działania uświadamiające użytkownikom dróg (zarówno rowerzystom, jak i kierującym innymi pojazdami) zagrożenia rowerzystów w ruchu drogowym i ich skutki.

## 5.3 Sposoby i środki realizacji działań

### Sposoby realizacji działań

Przedstawione kierunki działań w zakresie poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu rowerowego powinny być realizowane różnymi sposobami w aspekcie spójności, tak aby przynosiły pożądane efekty, dodatkowo wynikające z ich synergii.

- **Zarządzanie ruchem i bezpieczeństwem infrastruktury drogowej** oznacza konieczność uwzględnienia w podejmowanych działaniach: strategii rozwoju systemu transportowego, studiów zagospodarowania przestrzennego i kierunków rozwoju oraz studiów branżowych. Dokumenty te stanowią podstawę do diagnozowania i opracowywania nowych rozwiązań organizacji ruchu uwzględniających bezpieczeństwo ruchu rowerowego.
- **Planowanie i projektowanie oraz wdrożenie** to integralna grupa sposobów poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego, która musi być zintegrowana i spójna oraz wdrażana w krótkim czasie po stwierdzeniu występujących zagrożeń, w celu ich zapobiegania. Dotyczy to planów rozwoju infrastruktury rowerowej, projektów poszczególnych elementów sieci oraz ich budowy. Bardzo ważne jest, aby wdrażane rozwiązania były ze sobą spójne i realizowane etapowo, zgodnie z założeniami funkcjonalno-techniczno-organizacyjnymi, tak by mogły przynosić na każdym etapie wdrożenia pozytywne efekty dla rowerzystów i kierujących innymi pojazdami.
- **Kontrola policyjna, automatyczny nadzór nad ruchem, monitoring** są niezbędne w wieloaspektowym procesie poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu. Muszą być wykorzystywane również w odniesieniu do ruchu rowerowego, gdyż rowerzyści są integralną grupą uczestników ruchu i ze względu na charakterystykę funkcjonalno-techniczną rowerów jako pojazdów, rowerzyści stanowią grupę niechronionych uczestników ruchu. Zagrożenie śmiertelnymi zdarzeniami drogowymi jest równie wysokie jak pieszych. Działania kontroli, nadzoru i monitoring ruchu rowerowego, to sposoby na wyeliminowanie lub ograniczanie negatywnych zjawisk, w tym nieprzyjaznych rowerom zachowań kierujących innymi pojazdami.
- **Szkolenia kadr, edukacja uczestników ruchu drogowego, wychowanie komunikacyjne, komunikacja ze społeczeństwem** są podstawą skuteczności wszystkich innych sposobów poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego. Od właściwego wyszkolenia kadr zajmujących się bezpieczeństwem ruchu drogowego, zależy osiągnięcie zakładanych celów poprawy brd. Chodzi tutaj o szkolenie kadry administracyjnej zarządzającej ruchem, kadry inżynierskiej, policji, edukatorów i nauczycieli wychowania komunikacyjnego. Edukacja uczestników ruchu jest niezbędnym działaniem w celu osiągnięcia właściwych zachowań w ruchu drogowym, zarówno rowerzystów jak i pieszych oraz kierujących innymi pojazdami. Bez uwzględnienia w programie szkoleń kadr i uczestników ruchu drogowego oraz w programach wychowania komunikacyjnego w szkołach, aspektów bezpieczeństwa ruchu i infrastruktury rowerowej, nie byłoby możliwości zmniejszenia zagrożenia rowerzystów. Tę grupę sposobów realizacji kierunków uzupełnia szeroko pojęta komunikacja ze społeczeństwem, co jest niezbędne dla uzyskania pozytywnych efektów.

## Środki realizacji działań

Kierunki i sposoby poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego powinny mieć swoje odzwierciedlenie w wykorzystywanych środkach poprawy brd. W odniesieniu do wskazanych grup kierunków i sposobów działań można wyróżnić następujące środki działania:

- w odniesieniu do zarządzania bezpieczeństwem ruchu i infrastruktury rowerowej szczególna rola przypada:
  - **audytowi i kontroli stanu brd**, jako efektywnym środkiem dającymi realne możliwości poprawy bezpieczeństwa infrastruktury dla rowerzystów;
  - **badaniom naukowym**, w tym m.in. zachowań uczestników ruchu czy analizie efektywności rozwiązań funkcjonalno-technicznych i organizacyjnych;
- **w aspekcie różnorodnej liniowej i punktowej infrastruktury rowerowej** istniejącej lub projektowanej wraz z rozwiązaniami organizacji ruchu i wykorzystywanym wyposażeniem dróg, jako środkami poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego; wskazać tutaj należy na konieczność stosowania odpowiednich normatyw i wytycznych, gdyż rozwiązania nie spełniające standardów technicznych, z punktu widzenia bezpieczeństwa użytkownika, mogą negatywnie wpływać na stan bezpieczeństwa rowerzystów.
- **kontrole policyjne, nadzór automatyczny i monitoring** realizowane są przez stosowanie pouczeń, sankcji, kar, a także przy użyciu fotoradarów, kamer i detektorów;
- dla prawidłowego szkolenia kadr i wychowywania komunikacyjnego niezbędne są **programy edukacyjne, materiały szkoleniowe, kampanie społeczne oraz prowadzenie konsultacji społecznych**. Szczególna rola przypada tutaj konsultacjom społecznym, które powinny być realizowane na różnych etapach inwestycji. Spotkania grup związanych z zarządzaniem drogami i ruchem z użytkownikami rowerów i innych pojazdów, na których jest możliwość dyskusji nad podstawowymi problemami bezpieczeństwa ruchu rowerowego dają szansę na właściwe zrozumienie działań infrastrukturalnych oraz na kształtowanie odpowiednich zachowań w ruchu drogowym.

## 5.4 Realizatorzy działań i proces wdrażania

Działania w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego prowadzone są w oparciu o Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego na lata 2013-2020 (NPBRD) [68]. Program określa cele i kierunki działań. Co dwa lata opracowywane są programy realizacyjne. W programie określono 5 filarów działań, a w każdym filarze priorytety działań. Bezpieczeństwo rowerzystów zostało wskazane jako jeden z ważnych aspektów programu. Zadania w tym zakresie zostały wpisane w dwóch filarach:


- **Bezpieczny człowiek** – kształtowanie bezpiecznych zachowań poprzez działania edukacyjne od najmłodszych lat, mające na celu wychowanie świadomego, kulturalnego rowerzysty szanującego prawa innych uczestników ruchu,
- **Bezpieczna infrastruktura** – uwzględnienie rozwoju tras rowerowych w ramach działań planistycznych oraz stworzenie standardów bezpieczeństwa eliminujących największe zagrożenie rowerzystów, takie jak niniejsze „Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego”.

Program realizacyjny Narodowego Programu BRD na lata 2018 – 2019, przedstawiony przez Krajową Radę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego [69] wskazuje, że Polska w dalszym ciągu znajduje się wśród państw, w których mieszkańcy narażeni są na wysokie ryzyko odniesienia ciężkich obrażeń lub śmierci w wyniku wypadku drogowego.

W związku z tym w programie realizacyjnym na lata 2018-2019 powtórzono przyjęte we wcześniejszych programach dwa priorytetowe obszary interwencji: ochronę pieszych oraz zarządzanie prędkością. Do Programu załączono karty zadań zawierające opis planowanych do podjęcia działań, oczekiwanych efektów oraz wskazanie źródła finansowania. W Programie tym zostało wpisane zadanie D3 polegające na opracowaniu „Wytycznych dotyczących bezpiecznego ruchu rowerowego”.

Działania zmierzające do poprawy bezpieczeństwa rowerzystów mają podobny charakter jak działania odnośnie pieszych, dlatego przy określaniu realizatorów, wykorzystano wskazania opracowania *Ochrona Pieszych: Podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego* [64]. Realizatorów działań można podzielić na:

- organy ustawodawcze (Sejm, Senat), które uchwalają ustawy dotyczące ruchu drogowego w szerokim tego słowa znaczeniu obejmujące: infrastrukturę drogową, produkcję bezpieczniejszych pojazdów, zasady przyznawania uprawnień do kierowania pojazdami, zasady dopuszczania pojazdów do ruchu; zasady karania sprawców przestępstw i wykroczeń drogowych itd.;
- naczelne organy wykonawcze (rząd, poszczególni ministrowie, główni ministrowie: ds. transportu, spraw wewnętrznych oraz międzyresortowy organ doradczy – Krajowa Rada BRD), które uczestniczą w przygotowywaniu projektów ustaw, wydawaniu aktów wykonawczych, wdrażają przepisy prawa dotyczące ruchu drogowego powszechnie obowiązujące;
- urzędy centralne (głównie Komenda Główna Policji, Główny Inspektorat Transportu Drogowego, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad), które realizują ustawowe zadania oraz przygotowują programy poprawy bezpieczeństwa wdrażające założenia Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego;
- zarządcy dróg, którzy realizują działania głównie poprzez budowę, modernizację i utrzymanie dróg oraz audyt, klasyfikacje i przeglądy dróg pod kątem brd;
- ośrodki naukowe i instytuty badawcze poprzez prowadzenie badań związanych z bezpieczeństwem pojazdów, bezpiecznej infrastruktury drogowej, zachowania uczestników ruchu oraz wyjaśniania innych problemów bezpieczeństwa ruchu



drogowego, oceny skuteczności i efektywności stosowanych środków i przekazywanie uzyskanej w ten sposób wiedzy do parlamentu, rządu, instytucji zarządzających bezpieczeństwem i zarządów dróg;

- jednostki samorządu terytorialnego (wszystkich szczebli), regionalne i lokalne rady brd, centra bezpieczeństwa ruchu drogowego. Podmioty te wdrażają regionalne i lokalne programy poprawy brd, plany transportowe i plany mobilności aktywnej;
- inne podmioty (szkoły, przedsiębiorstwa, stowarzyszenia) w ramach lokalnych działań poprawy brd.

Od kilkunastu lat w jednostkach samorządu terytorialnego (miasta, województwa) powoływani są oficerowie rowerowi lub pełnomocnicy do spraw rozwoju ruchu rowerowego, którzy zajmują się wszelkimi sprawami związanymi z komunikacją rowerową w granicach swoich jednostek administracyjnych i pomagają we wdrażaniu standardów budowy dróg dla rowerów, nadzorują ich przestrzeganie. Jest to spowodowane koniecznością sprostania wyzwaniom, jakie stawia ciągły rozwój infrastruktury rowerowej na terenie miasta lub województwa. Wskazuje się na konieczność podniesienia bezpieczeństwa niechronionych uczestników ruchu oraz poprawy spójności sieci tras, po których porusza się coraz więcej rowerzystów. Do zadań oficerów i pełnomocników rowerowych należą m.in. inwentaryzacja istniejącej infrastruktury rowerowej połączona ze sporządzeniem mapy (uwzględniającej także stan techniczny) oraz opracowanie propozycji stworzenia nowych ciągów. Oficer pomaga również w znalezieniu funduszy na inwestycje wszystkim podmiotom z terenu miasta/powiatu/województwa, które chcą stworzyć dla rowerzystów udogodnienia w postaci tras oraz infrastrukturę towarzyszącą. Zazwyczaj oficer rowerowy aktywnie włącza się w promocję wydarzeń związanych z transportem rowerowym oraz przygotowuje materiały dotyczące komunikacji rowerowej. W ramach swoich zadań współpracuje też z innymi organami (m.in. z zarządami dróg, radami bezpieczeństwa ruchu drogowego, dyrekcjami lasów państwowych, stowarzyszeniami rowerzystów i innymi organizacjami pozarządowymi) [69].

Do bardzo ważnych realizatorów działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu rowerowego należą organizacje pozarządowe, w tym organizacje użytkowników rowerów. W procesie poprawy bezpieczeństwa rowerzystów istotną rolę odgrywa edukacja i wychowanie (rodzice, szkoły).

# INFRASTRUKTURA DLA POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA ROWERZYSTÓW

## 6.1 Parametry funkcjonalno–techniczne infrastruktury dla rowerzystów

### 6.1.1 Droga dla rowerów w planie

Podstawą projektowania ścieżek rowerowych (eksploatowanych po oddaniu do użytkowania jako drogi dla rowerów) usytuowanych w pasach drogowych dróg publicznych są przepisy rozporządzenia z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania [19]. Droga dla rowerów w planie składa się z odcinków prostych i łuków poziomych. Aby przemieszczanie się rowerem było wygodne i bezpieczne, należy przyjmować minimalne wartości promieni łuków poziomych w funkcji prędkości projektowej zgodnie z tabelą 6.1.

**Tabela 6.1. Minimalne promienie łuków poziomych\* dla prędkości projektowej dróg dla rowerów** [44]

	prędkość projektowa [km/h]	minimalny promień łuku poziomego [m]
wartość minimalna	12	5
zbiorcze i lokalne drogi dla rowerów	20	10
główne drogi dla rowerów	30	20

\*/ wartości odpowiadają wewnętrznemu promieniowi łuku poziomego

Minimalny promień łuku poziomego drogi dla rowerów określa się wg wzoru z zaokrągleniem uzyskanej wartości w górę z dokładnością do 10 cm:

$$R_{\min.} = 0,68V_p - 3,62$$

gdzie:

**V<sub>p</sub>** - prędkość projektowa [km/h]

**R<sub>min.</sub>** - minimalny promień łuku poziomego wewnętrznego [m]

Należy dążyć do projektowania promieni łuków większych od minimalnych, a w szczególności zaleca się stosowanie promieni łuków większych od 20 m. Mniejsze promienie łuków poziomych (poniżej 5 m, ale nie mniej niż 2,0 m) dopuszcza się jedynie w miejscach, gdzie powinno nastąpić zatrzymanie rowerzysty, tj. przed skrzyżowaniem, na którym nie ma on pierwszeństwa przejazdu, na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, a także w miejscach, gdzie warunki bezpieczeństwa ruchu wymagają zatrzymania rowerzysty.

Na łukach poziomych o promieniu mniejszym niż 20 m należy wprowadzać poszerzenia dróg dla rowerów. Poszerzenia przekroju poprzecznego drogi na drogach dla rowerów i drogach dla rowerów i pieszych wynoszą minimum 20% szerokości drogi, a na trasach

głównych minimum 30%. Dla pasów ruchu dla rowerów poszerzenia na łukach powinny być nie mniejsze niż 25 cm.

W strefach akumulacji rowerzystów (np. przed skrzyżowaniem, przejazdem dla rowerzystów), szerokość drogi dla rowerów powinna być poszerzona odpowiednio do prognozowanego natężenia ruchu, długości światła zielonego dla rowerzystów (na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną) i uwzględnieniem dostępnej przestrzeni.

Zwiększenie powierzchni akumulacji nie jest konieczne, gdy szerokość:

- jednokierunkowej drogi dla rowerów wynosi 1,5 m, a natężenie ruchu rowerowego w przekroju jest mniejsze niż 150 rowerów/h,
- dwukierunkowej drogi dla rowerów wynosi 2,0 m, a natężenie ruchu rowerowego w przekroju jest mniejsze niż 100 rowerów/h.

Przy istniejących lub prognozowanych natężeniach ruchu rowerowego większych od wymienionych powyżej i w przypadku braku możliwości oszacowania liczby rowerzystów mogących grupować się w obszarze akumulacji zaleca się podwojenie szerokości drogi dla rowerów na zakładanym odcinku akumulacji rowerzystów [20]. Na dwukierunkowych drogach dla rowerów poszerzenie to powinno być zakładane niezależnie dla każdego kierunku ruchu.

### 6.1.2 Droga dla rowerów w przekroju podłużnym i poprzecznym

#### Droga dla rowerów w przekroju podłużnym

Ze względu na fakt, że rower jest pojazdem napędzanym siłą mięśni, a poruszający się tym środkiem transportu nie ma ochrony przed warunkami atmosferycznymi, w tym m.in. przed wiatrem, wskazane jest projektowanie tras dla rowerzystów o niwelecie minimalizującej uciążliwość jazdy pod górę.

Pochylenie podłużne drogi dla rowerów (ścieżki rowerowej) nie powinno przekraczać 5%. W wyjątkowych wypadkach dopuszcza się większe pochYLENIA, lecz nie większe niż 15% [19]. Maksymalne długości odcinka drogi dla rowerów dla pochYLEN 3%-5% wg standardów duńskich [70] przedstawiono w tabeli 6.2.

**Tabela 6.2. Pochylenie podłużne drogi dla rowerów w funkcji długości odcinka wg standardów duńskich [70]**

LP	pochylenie [%]	maksymalna długości odcinka [m]
1	5,0	50
2	4,5	100
3	4,0	200
4	3,5	300
5	3,0	500

W przypadku pochYLENIA podłużnego drogi dla rowerów przekraczającego 5% zaleca się:

- wprowadzanie poszerzeń drogi w planie,
- stosowanie spoczników o długości ok. 25 m, co 5 m różnicy poziomów,
- projektowanie niwelety drogi dla rowerów tak, aby górna część podjazdu była zawsze słabiej nachylona od dolnej,
- zwracanie szczególnej uwagi na jakość oświetlenia i widoczność,

- wprowadzanie rozwiązań maksymalnie ułatwiających jazdę rowerzysty na tym odcinku w celu uniknięcia niepotrzebnych strat jego energii (odpowiedni rodzaj nawierzchni, promienie łuków pionowych, szerokość drogi, itp.).

Jednocześnie w przypadku pochylenia podłużnego drogi dla rowerów przekraczającego 5% należy unikać:

- stosowania łuków poziomych o małych promieniach,
- wprowadzania skrzyżowań bez wskazanego pierwszeństwa przejazdu, przy czym w miarę możliwości pierwszeństwo przejazdu powinno przysługiwać drodze, na której występuje większe pochylenie podłużne,
- wprowadzenia rozwiązań zmuszających rowerzystów do zatrzymania się.

Na odcinkach o dużym pochyleniu podłużnym przekraczającym 5% i długości większej niż 100m:

- na drogach dla rowerów i drogach dla rowerów i pieszych należy wprowadzać poszerzenia przekroju o wartości minimum 25% szerokości drogi dla rowerów,
- na pasach ruchu dla rowerów zaleca się wprowadzać poszerzenie o minimum 25 cm.

Wysokość nierówności i uskoków na drodze dla rowerów nie powinna przekraczać 1 cm [71] [19].

#### Droga dla rowerów w przekroju poprzecznym

Pochylenie poprzeczne drogi dla rowerów (ścieżki rowerowej) powinno być jednostronne i wynosić od 1% do 3% w zależności od rodzaju nawierzchni oraz umożliwiać sprawny spływ wody opadowej [19].

### **6.1.3 Widoczność**

Zapewnienie widoczności drogi na odcinku między skrzyżowaniami oraz na skrzyżowaniach jest jednym z podstawowych wymogów bezpieczeństwa ruchu drogowego [28] [31]. Wyróżnia się widoczność drogi na zatrzymanie i widoczność na skrzyżowaniach.

#### Widoczność drogi na zatrzymanie

Bezpieczeństwo i wygoda rowerzystów wymaga zapewnienia widoczności na odpowiednio długim odcinku drogi między skrzyżowaniami. Pożądana odległość widoczności dla rowerzysty to dystans, jaki przejedzie on w ciągu 8-10 sekund [44]. Natomiast minimalny odcinek drogi, którą przed sobą musi widzieć rowerzysta, to dystans jaki przejedzie w ciągu 4-5 sekund. Widoczność drogi na odcinku między skrzyżowaniami w funkcji prędkości projektowej przedstawiono w tabeli 6.3 Widoczność drogi na zatrzymanie przy prędkości 30 km/h wynosi nie mniej niż 40 m, a przy prędkości 20 km/h wynosi nie mniej niż 21 m [44]. Do określenia odległości na zatrzymanie dla rowerzystów przyjęto czas percepcji i reakcji rowerzysty 2 s i wartość opóźnienia 1,5 m/s<sup>2</sup>.

**Tabela 6.3. Widoczność drogi i odległość widoczności na zatrzymanie w zależności od prędkości [44]**

prędkość	30 km/h	20 km/h
pożądana odległość widoczności [m]	≥ 70	≥ 45
wymagana odległość na zatrzymanie [m]	≥ 40	≥ 21

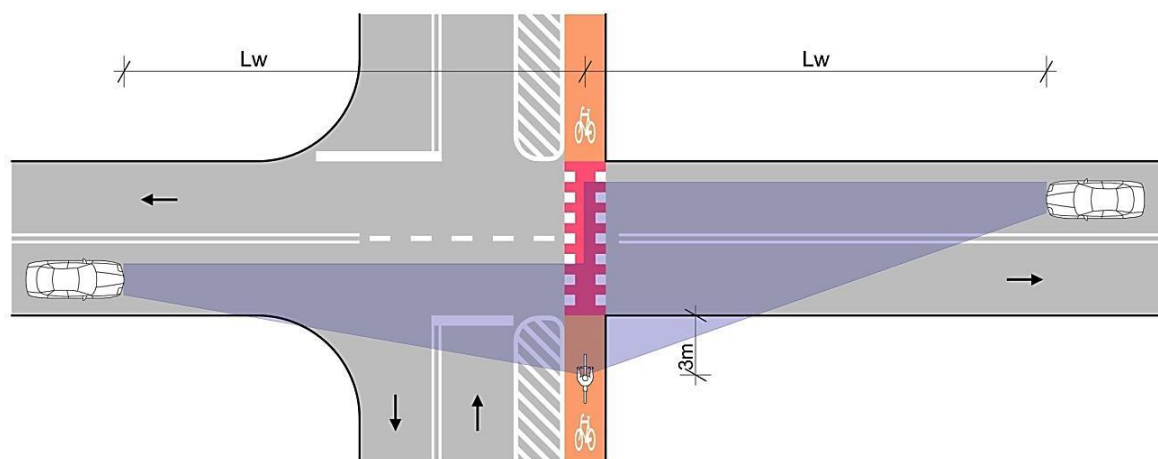


### Widoczność na skrzyżowaniach

Na skrzyżowaniach ważne jest, aby rowerzyści mogli widzieć jezdnię czy drogę dla rowerów, z takiej odległości, aby przyspieszając lub zwalniając, mogli przejechać bez konieczności zatrzymywania. Rowerzysta z odległości nie mniejszej niż 3 m od krawędzi przekraczanej jezdni powinien mieć możliwość zaobserwowania nadjeżdżających pojazdów co najmniej na odległość widoczności  $L_w$  określoną w tabeli 6.4. (rys.6.1)

**Tabela 6.4. Odległość widoczności przy ruszaniu z miejsca [19]**

prędkość miarodajna na drodze z pierwszeństwem przejazdu [km/h]	80	70	60	50	40	30
odległość widoczności $L_w$ [m]	120	100	90	70	60	40



*Rys. 6.1. Odległość widoczności przy ruszaniu rowerzysty z miejsca*

Przy zbliżaniu się do skrzyżowania po drodze podporządkowanej powinna być zapewniona widoczność drogi dla rowerów lub drogi dla rowerów i pieszych, usytuowanej wzdłuż drogi z pierwszeństwem przejazdu, umożliwiającą podjęcie decyzji o kontynuacji jazdy lub o konieczności zatrzymania się (rys.6.2).

Przy badaniu widoczności poza terenem zabudowy przyjmuje się [19], że pojazd znajduje się w odległości  $a$  równej:

- 20 m od przejazdu dla rowerzystów, jeżeli droga podporządkowana jest klasy GP lub G
- 10 m od przejazdu dla rowerzystów, jeżeli droga podporządkowana jest klasy Z, L lub D.

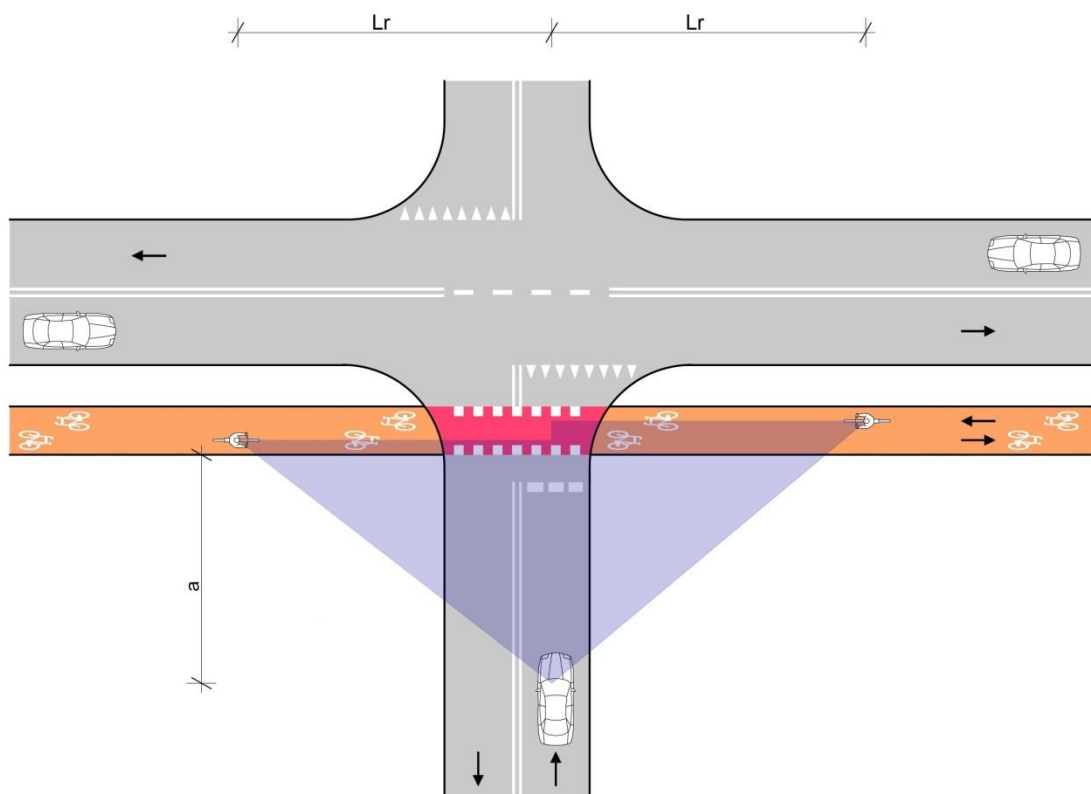
Przy badaniu widoczności na terenie zabudowy przyjmuje się, że pojazd znajduje się w odległości  $a$  równej:

- 10 m od przejazdu dla rowerzystów, jeżeli droga podporządkowana jest klasy GP, G lub Z,
- dla dróg klasy L i D warunków widoczności nie sprawdza się.

Odległość widoczności  $L_r$  mierzona wzdłuż drogi dla rowerów lub drogi dla rowerów i pieszych (rys.6.2) określono w tabeli 6.5 [72].

**Tabela 6.5. Wymagane odległości widoczności na skrzyżowaniu z przejazdem dla rowerzystów**

prędkość ruchu rowerzysty [km/h]	30	20	10
odległość widoczności $L_r$ [m]	70	45	25



*Rys. 6.2. Odległość widoczności na skrzyżowaniu z przejazdem dla rowerzystów*

Na przejazdach dla rowerzystów przez wloty podporządkowane skrzyżowania (ulice podporządkowane) należy zapewnić kierującemu pojazdem wyjeżdżającemu z drogi podporządkowanej odległość widoczności co najmniej 40 m przy ruszaniu z miejsca zatrzymania w odległości 3 m od krawędzi drogi dla rowerów lub drogi dla rowerów i pieszych [71].

W polu widoczności na wysokości 1 m nad jezdnią nie powinny znajdować się żadne przeszkody, za wyjątkiem stojaków rowerowych, słupków blokujących oraz innych elementów punktowych.

## 6.2 Droga dla rowerów

Droga dla rowerów jest częścią drogi przeznaczoną wyłącznie dla rowerzystów (Dz. U. 2017, poz. 1260) [32]. W prawie budowlanym droga dla rowerów jest określana jako ścieżka rowerowa (Dz. U. 2016, poz. 124) [19]. Może ona być jedno- lub dwukierunkowa.

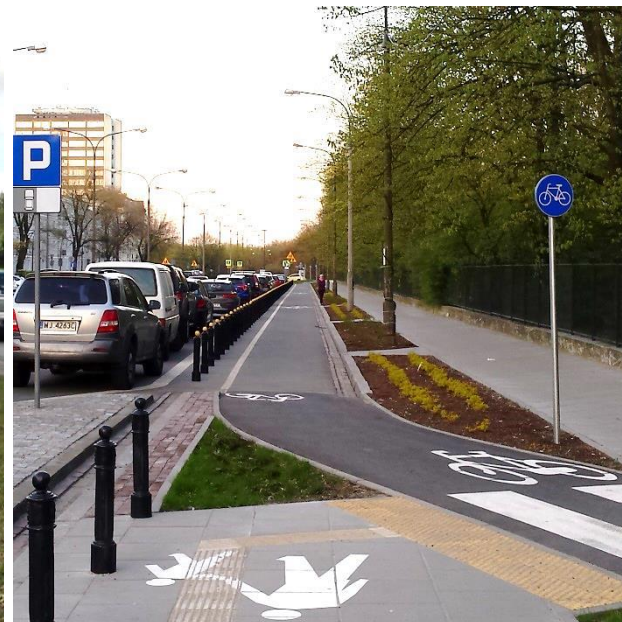
Drogi dla rowerów powinny umożliwiać wygodne mijanie się i wyprzedzanie rowerów, a jeśli nie ma istotnych ograniczeń terenowych także jazdę parami obok siebie.

Na drodze o przekroju 2+1 ruch rowerów powinien odbywać się poza jezdnią główną, a przejazdy dla rowerzystów mogą być usytuowane wyłącznie pomiędzy rozsuniętymi klinami początkowymi [19].

Minimalne odległości usytuowania drogi dla rowerów w stosunku do krawędzi jezdni określone są w warunkach technicznych [19] i opisane zostały w rozdziale 3 niniejszego podręcznika. Kryteria ruchowe wyboru typu infrastruktury dla rowerzystów omówiono w podrozdziale 7.3.



Fot. 6.1. Droga dla rowerów oddzielona od jezdni i chodnika pasem zieleni



Fot. 6.2. Droga dla rowerów oddzielona od jezdni słupkami a od chodnika pasem zieleni

Szerokość drogi dla rowerów (ścieżki rowerowej) powinna wynosić nie mniej niż [19]:

- 1,5 m – gdy jest ona jednokierunkowa,
- 2,0 m – gdy jest ona dwukierunkowa,
- 2,5 m – gdy z drogi dla rowerów (ścieżki rowerowej) jednokierunkowej mogą korzystać piesi (jest to rozwiązanie w praktyce występujące niezwykle rzadko przy braku infrastruktury dla pieszych).

Szerokość drogi dla rowerów (ścieżki rowerowej) należy ustalać indywidualnie, jeżeli oprócz prowadzenia ruchu rowerowego pełni ona inne funkcje [19].

Wpływ wielkości ruchu rowerowego na szerokość drogi dla rowerów wg standardów holenderskich [44] pokazuje tabela 6.6.

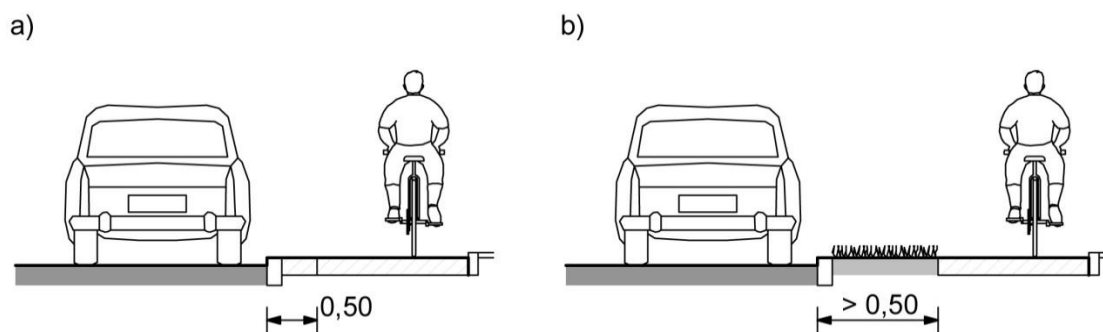
**Tabela 6.6. Szerokość dróg dla rowerów w funkcji natężeń ruchu rowerowego [44]**

droga dla rowerów jednokierunkowa		droga dla rowerów dwukierunkowa	
natężenie ruchu rowerowego [w jednym kierunku/h <sub>szcz.</sub> ]	szerokość [m]	natężenie ruchu rowerowego [w dwóch kierunkach/h <sub>szcz.1</sub> ]	szerokość [m]
0-150	2,00	0-50	2,50
150-750	2,50-3,00	50-150	2,50-3,00
>750	3,50-4,00	150-350	3,50-4,00
		>350	4,50

### Rozwiązania funkcjonalno-techniczne dróg dla rowerów

Drogi dla rowerów mogą być poprowadzone pod względem:

- liczby prowadzonych kierunków ruchu – jako jednokierunkowe lub dwukierunkowe,
- funkcji w układzie połączeń w sieci – główną drogą dla rowerów, zbiorczą lub lokalną (funkcje dróg dla rowerów omówiono w rozdz. 2),
- usytuowania w stosunku do jezdni – drogą przylegającą do jezdni, gdy odległość od krawędzi jezdni wynosi 0,5 m (zgodnie z wymaganiami dla skrajni drogi), bądź jako wydzieloną, gdy odległość od krawędzi jezdni jest > 0,5 m (rys. 6.3).



*Rys. 6.3. Przylegająca i wydzielona droga dla rowerów*

### Sposoby i formy oddzielania dróg dla rowerów

Droga dla rowerów powinna być oddzielona:

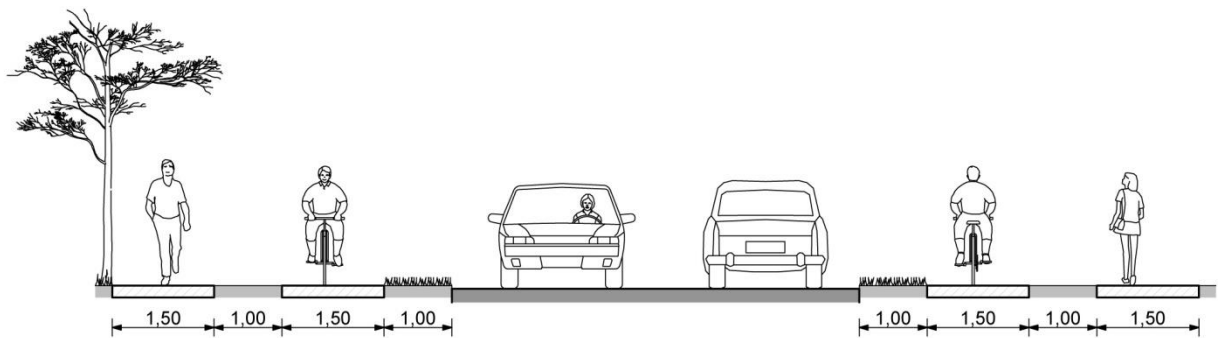
- od części drogi przeznaczonej dla pieszych – urządzeniami bezpieczeństwa ruchu (np. separatorami), przebrukowaniem, zróżnicowaniem wysokości nawierzchni lub pasem zieleni (fot. 6.3, 6.4),
- od części jezdni przeznaczonej dla ruchu innych pojazdów – urządzeniami bezpieczeństwa ruchu (np. separatorami) – o ile nie jest zlokalizowana poza jezdnią (nie stanowi wówczas pasa ruchu dla rowerów).



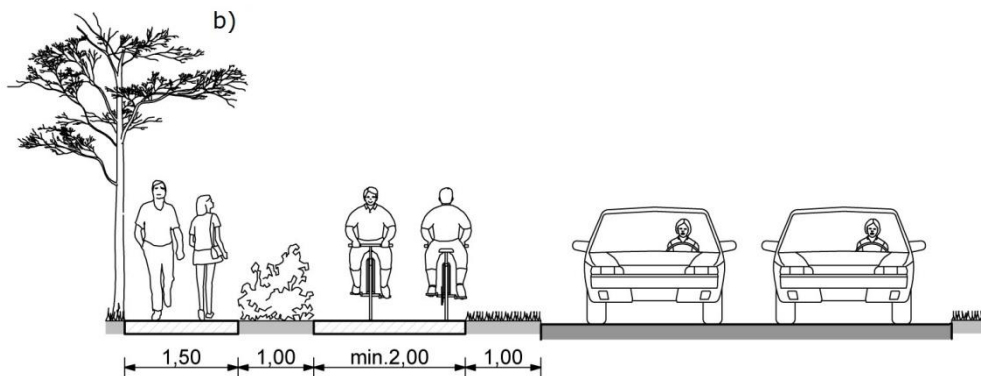
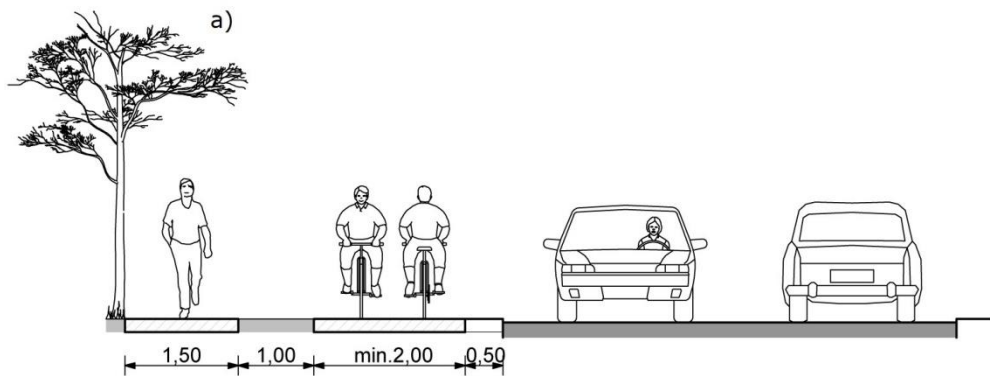
Fot. 6.3. Droga dla rowerów oddzielona od chodnika pasem zieleni



Fot. 6.4. Droga dla rowerów oddzielona od chodnika przebrukowaniem



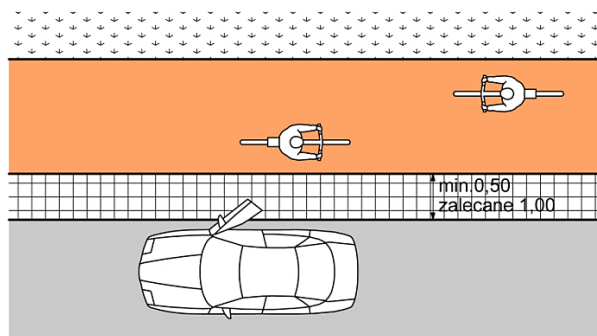
Rys. 6.4. Przykładowe usytuowanie jednokierunkowych dróg dla rowerów w przekroju ulicy



Rys. 6.5a i 6.5b. Przykładowe usytuowanie wydzielonej dwukierunkowej drogi dla rowerów w przekroju ulicy

### Zasady oddzielania dróg dla rowerów w przekroju poprzecznym drogi:

- oddzielający pas/pasy terenu może stanowić zieleniec (rys. 6.4, 6.5b), utwardzone pobocze lub wyodrębnioną wizualnie opaskę z nawierzchnią podobną, jaką ma droga dla rowerów,
- opaska o szerokości 0,5 m między drogą dla rowerów a krawędzią jezdni (rys. 6.5a),
- opaska o szerokości 1 m stosowana między drogą dla rowerów a pasem postojowym dla innych pojazdów (rys. 6.6),



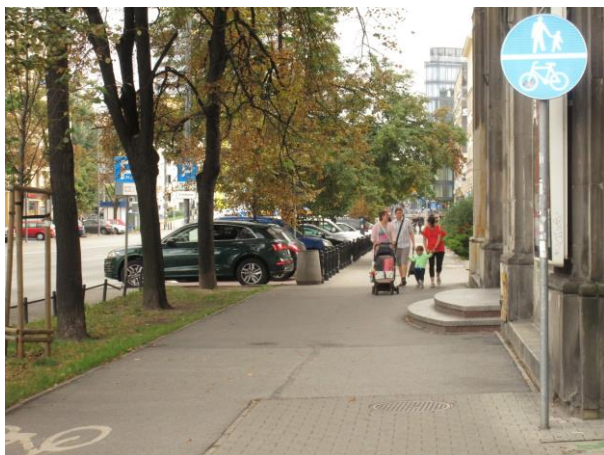
*Rys. 6.6 Usytuowanie drogi dla rowerów względem krawędzi jezdni i pasa postojowego*

- w przypadku wyznaczenia miejsc postojowych prostopadłych lub ukośnych na szerokości opaski powinny być usytuowane elementy separujące (np. słupki), które będą zapobiegały ewentualnemu zajmowaniu powierzchni drogi dla rowerów przez zwisy przednie samochodów,
- opaskę można zastąpić separatorem ruchu oddzielającym jezdnię od jednokierunkowej drogi dla rowerów wykonanej w poziomie jezdni,
- opaska może być wykonana jako pas zieleni niskiej, ograniczający negatywne oddziaływanie pojazdów w czasie opadów i nie ograniczający wzajemnej widoczności rowerzystów i kierowców w rejonie skrzyżowań.

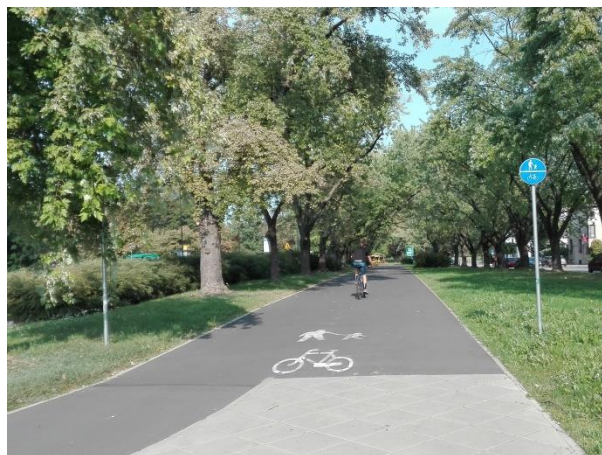
Na dwukierunkowych drogach dla rowerów o dużym natężeniu ruchu zalecane jest wykonanie przerywanych linii poziomych w osi tej drogi. Na nieoświetlonych odcinkach dróg dla rowerów zalecane jest wykonanie linii krawędziowych.

### 6.3 Droga dla rowerów i pieszych

Drogi dla rowerów i pieszych w formie ciągów pieszo-rowerowych wyznacza się tam, gdzie szerokość dostępnego terenu nie pozwala na odrębne wykonanie drogi dla rowerów i chodnika lub gdy natężenie ruchu pieszych jest niewielkie. Wspólne użytkowanie drogi przez rowerzystów i pieszych może być stosowane, jeżeli natężenie ruchu pieszego nie przekracza 450 osób/h, a natężenie rowerów nie przekracza 50 rowerów/h lub też ruch pieszcy jest nie większy niż 50 osób/h, a ruch rowerowy nie przekracza 250 rowerów/h [28].



Fot. 6.5. Droga dla rowerów i pieszych na przeźężeniu



Fot. 6.6. Droga dla rowerów i pieszych

Zgodnie z Prawem o ruchu drogowym [32] **„Kierujący rowerem, korzystając z drogi dla rowerów i pieszych, jest obowiązany zachować szczególną ostrożność i ustępować miejsca pieszym.”**

„Na drodze klasy GP, G lub Z poza terenem zabudowy, w zależności od potrzeb, może być stosowany samodzielny ciąg pieszy lub pieszo-rowerowy, usytuowany poza pasem drogowym lub chodnik na koronie drogi oddzielony od jezdni bocznym pasem dzielącym o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m” (Dz. U. 2016 poz. 124 § 43.4) [19].

W warunkach polskich brak jest oficjalnych ustaleń dotyczących szerokości drogi dla rowerów i pieszych. Jeżeli droga dla rowerów oprócz prowadzenia ruchu rowerowego pełni inne funkcje, w tym prowadzenie ruchu pieszego (droga dla rowerów i pieszych), szerokość jej powinna być większa niż szerokość jednokierunkowej drogi dla rowerów, z której mogą korzystać piesi, a więc większa niż 2,5 m.

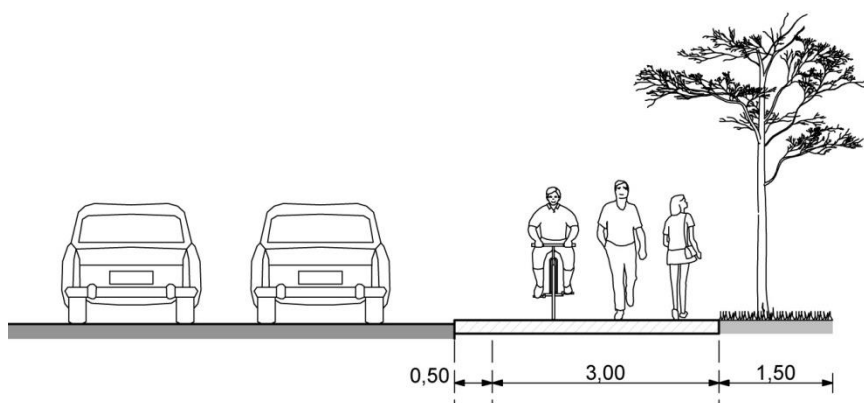
Według opracowania „Ochrona pieszych podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego” [64] minimalna szerokość dwukierunkowej drogi dla rowerów i pieszych wynosi 2,5 m. *Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej - Metropolia Silesia* [27] podają jako wartość minimalną 3 m z dopuszczeniem na krótkich odcinkach szerokości drogi dla rowerów i pieszych do 2,5 m.

Standardy niemieckie określają szerokość drogi dla rowerów i pieszych w zależności od natężenia ruchu pieszego i rowerowego, które przedstawiono w tabeli 6.7.

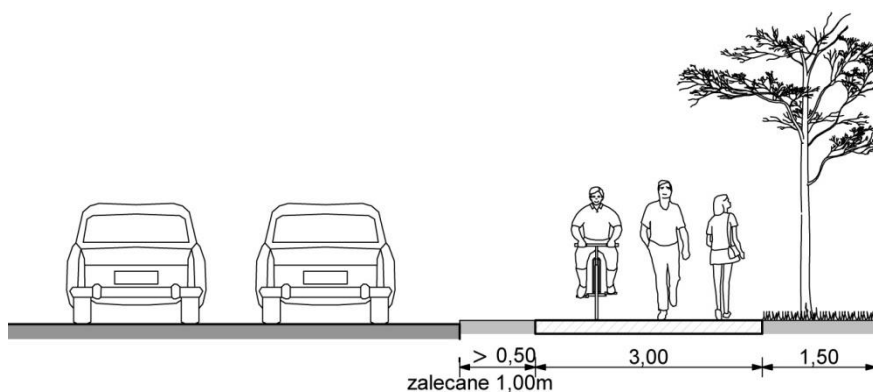
**Tabela 6.7. Szerokość drogi dla rowerów i pieszych w zależności od natężenia ruchu pieszego i rowerowego wg wymagań niemieckich [73]**

szerokość użytkowa drogi dla rowerów i pieszych [m]	natężenie ruchu w godzinie szczytu Npr [osób/h]	
	pieszego i rowerowego łącznie	rowerowego
2,5-3,0	70	≥40
3,0-4,0	100	≥60
>4,0	150	≥100

Droga dla rowerów i pieszych, podobnie jak droga tylko dla rowerów, może być usytuowana względem jezdni jako przylegająca (rys. 6.7) lub odseparowana (rys. 6.8).



Rys. 6.7. Przykładowe usytuowanie drogi dla rowerów i pieszych przylegającej do jezdni



Rys. 6.8. Przykładowe usytuowanie drogi dla rowerów i pieszych odseparowanej od jezdni



## 6.4 Pasy ruchu dla rowerów

Pas ruchu dla rowerów to część jezdni przeznaczona do ruchu rowerów w jednym kierunku, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi (Dz.U. z 2017 r. poz. 1260 art. 2 ust. 5a) [32]. Pas ruchu dla rowerów urządza się na jezdni jako część tej jezdni oddzieloną od części przeznaczonej dla innych pojazdów oznakowaniem poziomym (linia ciągła lub linia przerywana) lub wyspą dzielącą (Dz.U. z 2016 poz. 124 § 46 ust. 3) [19]. Powierzchnię pasa ruchu dla rowerów można oznaczyć barwą czerwoną. W szczególności zaleca się oznaczać barwą czerwoną początki i końce pasów ruchu dla rowerów, ich odcinki przed i za skrzyżowaniami oraz przez skrzyżowania.



Fot.6.7. Pas ruchu dla rowerów na jezdni jednokierunkowej

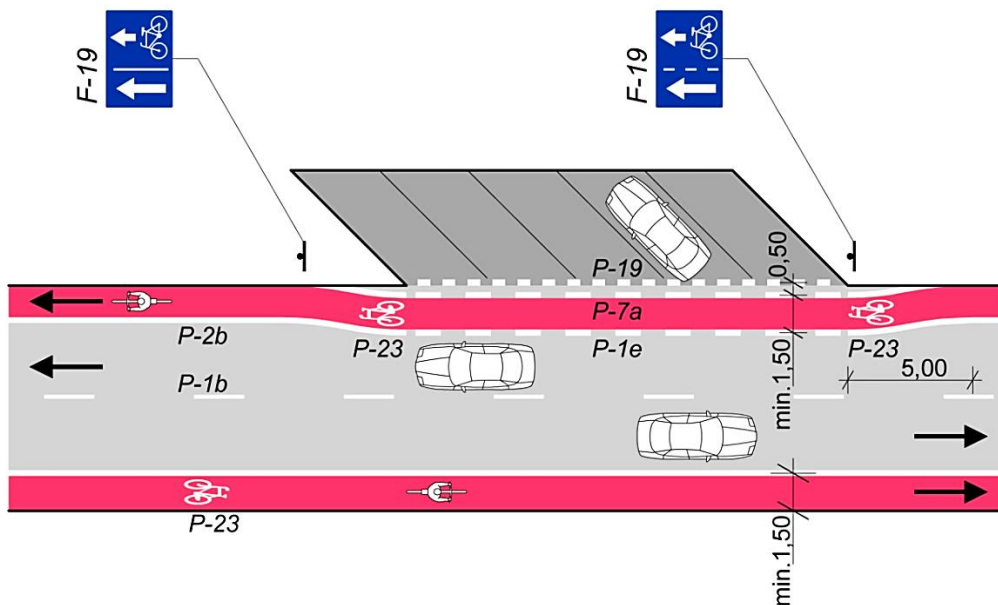


Fot. 6.8. Pas ruchu dla rowerów na jezdni dwukierunkowej

Zgodnie z polskim prawem pasy ruchu dla rowerów ze względu na bezpieczeństwo rowerzystów stosuje się na drogach o dopuszczalnej prędkości 30-50 km/h [19]. Zalecenia holenderskie wskazują dodatkowo, że powinno się je stosować przy natężeniu nie przekraczającym 2500 pojazdów na dobę [44].

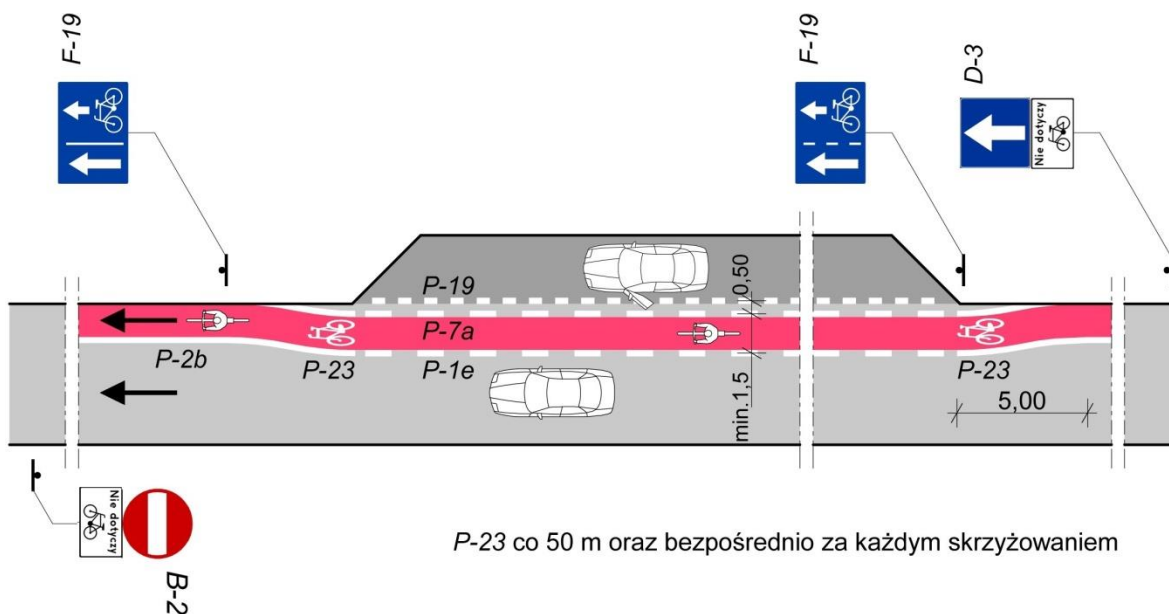
Wymagania i możliwe rozwiązania obejmują :

- pas ruchu dla rowerów jest zawsze jednokierunkowy (Dz.U. z 2017 r. poz. 1260 art. 2 ust. 5a) [32],
- pas ruchu dla rowerów może być stosowany tylko na terenie zabudowy na drogach klasy: głównej (G), zbiorczej (Z), lokalnej (L), dojazdowej (D) (Dz.U. z 2016 poz. 124 § 46 ust. 3) [19]; jeżeli rozwiązanie techniczne urządzenia odwadniającego może powodować utrudnienia w ruchu rowerów, a zwłaszcza rowerów z przyczepką o szerokości do 90 cm, szerokość pasa ruchu dla rowerów należy mierzyć bez szerokości urządzenia odwadniającego,
- minimalna szerokość pasa ruchu dla rowerów wynosi 1,50 m, a maksymalna 2 m, przy czym dopuszcza się jej zwiększenie w obrębie skrzyżowania do 3,0 m (Dz. U. z 2016 poz. 124 § 46 ust. 3) [19],
- na jezdni dwukierunkowej może być stosowany jeden pas ruchu dla rowerów (zawsze po prawej stronie) lub dwa pasy ruchu dla rowerów po obu stronach jezdni (rys. 6.9).

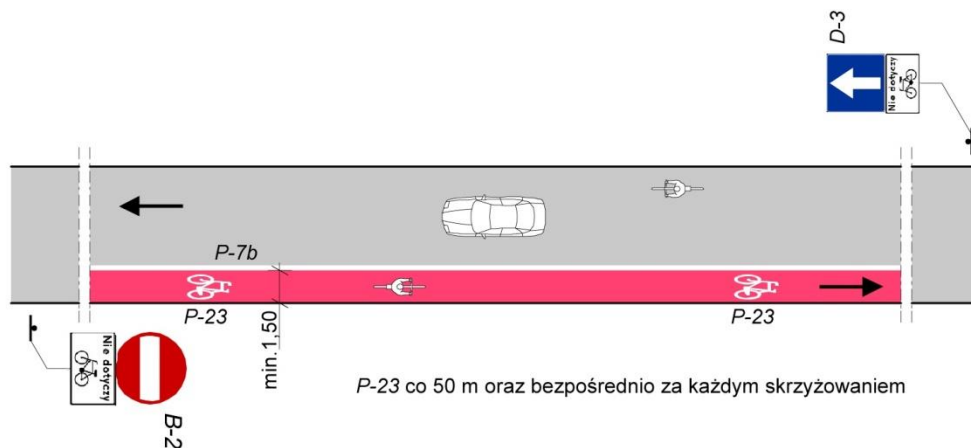


Rys. 6.9. Ulica dwukierunkowa – pasy ruchu dla rowerów po obu stronach

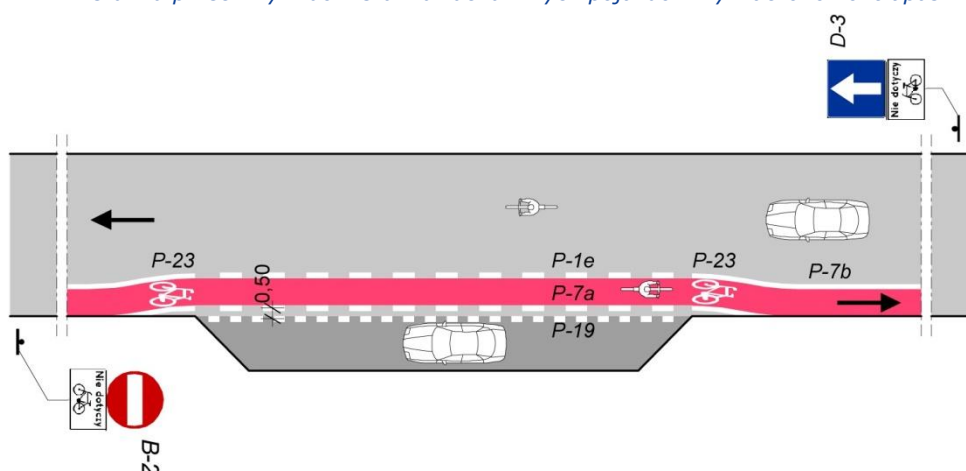
- na jezdni jednokierunkowej może być stosowany jeden pas ruchu dla rowerów po prawej stronie (kierunek ruchu rowerów zgodny z kierunkiem ruchu innych pojazdów) (rys.6.10) lub jeden pas ruchu dla rowerów po lewej stronie (kierunek ruchu rowerów przeciwny do kierunku ruchu innych pojazdów, tak zwany kontrapas), (rys. 6.11, 6.12).



Rys. 6.10. Ulica jednokierunkowa, pas ruchu dla rowerów zgodny z kierunkiem ruchu innych pojazdów



Rys. 6.11. Ulica jednokierunkowa, ruch rowerów w obu kierunkach – dla ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu innych pojazdów wyznaczono kontrapas



Rys. 6.12. Ulica jednokierunkowa, ruch rowerów w obu kierunkach, na fragmencie parkowanie równoległe pojazdów – dla ruchu rowerów w przeciwnym kierunku do kierunku ruchu innych pojazdów wyznaczono tzw. kontrapas

Pasy ruchu dla rowerów oddziela się od pasów ruchu dla innych pojazdów linią ciągłą, szeroką (P-2b). W przypadku konieczności dopuszczenia przejazdu pojazdom na miejsca parkingowe stosuje się linie przerywane, szerokie (P-1e, P-7a). Pasy ruchu dla rowerów na drogach z możliwością parkowania przy krawędzi jezdni (na jezdni lub na chodniku) należy odsunąć o 0,5 m od krawędzi miejsc postojowych. Stwarza to bezpieczną dla rowerzystów strefę na otwieranie drzwi (gdy parkowanie jest równoległe) lub bagażnika (gdy parkowanie jest skośne). Ze względu na ograniczenia widoczności nie zaleca się jednak stosowania parkowania prostopadłego i skośnego w sąsiedztwie pasów ruchu dla rowerów.

#### Dla pasów ruchu dla rowerów stosuje się znaki poziome i pionowe:

- ➔ do oddzielenia pasa ruchu dla rowerów od pozostałej części jezdni przeznaczonej dla innych pojazdów stosuje się linię ciągłą P-2b „linia pojedyncza ciągła – szeroka”,
- ➔ do oddzielenia pasa ruchu dla rowerów od pozostałej części jezdni, aby umożliwić przejazd przez pas ruchu dla rowerów innym pojazdom stosuje się linię przerywaną P-1e „linia pojedyncza przerywana – prowadząca szeroka”,

- do oddzielenia pasa ruchu dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do pozostałych pojazdów od pozostałej części jezdni stosuje się linie ciągłe P-7b „linia ciągła szeroka”; aby umożliwić przejazd przez pas ruchu dla rowerów innym pojazdom w ciągu linii P-7b stosuje się linię przerywaną P-1e „linia pojedyncza przerywana – prowadząca szeroka”,
- do oddzielenia pasa ruchu dla rowerów od miejsc parkingowych na jezdni, w zatoce (równoległych, skośnych) stosuje się dwie linie odległe od siebie o 0,50 m, linię przerywaną P-7a „linia krawędziowa przerywana szeroka” oddzielającą pas ruchu dla rowerów od bufora i linię P-19 „linia wyznaczająca pas postojowy”,
- na pasie ruchu dla rowerów stosuje się znak P-23 „rower” na całej długości pasa, w odstępach nie większych niż 50 m oraz bezpośrednio za każdym skrzyżowaniem; znak P-23 w wersji mini, stosuje się w przypadku, gdy na pasie ruchu dla rowerów nie jest możliwe umieszczenie znaku P-23 o pełnych wymiarach,
- oznakowanie poziome zaleca się uzupełnić znakiem pionowym F-19 „pas ruchu dla określonych pojazdów” z symbolem roweru; znak ten powinien być umieszczony za skrzyżowaniem, a na odcinkach między skrzyżowaniami powtarzać się co 300 m; linia segregacyjna (kreska pionowa ciągła lub przerywana) na znaku F-19 powinna być zgodna z rzeczywistym oznakowaniem poziomym,
- na wjeździe na pas ruchu dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do pozostałych pojazdów (kontrapas) stosuje się znaki B-2 „zakaz wjazdu” z tabliczką z napisem „Nie dotyczy” wraz z symbolem roweru,
- na wjeździe na jezdnię jednokierunkową, na której urządzono pas ruchu dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do pozostałych pojazdów (kontrapas) stosuje się znaki D-3 „droga jednokierunkowa” z tabliczką z napisem „Nie dotyczy” wraz z symbolem roweru,
- w celu zwiększenia bezpieczeństwa ruchu i poprawy czytelności rozwiązania, powierzchnię pasa ruchu dla rowerów można oznaczyć barwą czerwoną.



Fot. 6.9. Pas ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym (kontrapas)



Fot. 6.10. Początek pasa ruchu dla rowerów

## 6.5 Dwukierunkowy ruch rowerów na drodze jednokierunkowej – kontraruch

Na jezdni drogi jednokierunkowej można dopuścić ruch rowerów w obu kierunkach bez wyznaczania pasów ruchu dla rowerów [28], jeżeli dopuszczalna prędkość jest nie większa niż 30 km/h. Ruch rowerów w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu innych pojazdów odbywa się na zasadach ogólnych, a rowery poruszające się w przeciwnym kierunku jadą „pod prąd”, co nazywane jest „kontraruchem”.

Dodatkowym warunkiem przy zastosowaniu takiego rozwiązania jest wymóg zapewnienia bezpieczeństwa kierującym pojazdami podczas zmiany kierunku jazdy na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowaniu. Ten wymóg jest realizowany poprzez oznakowanie poziome w obszarze skrzyżowań (np. krótkie czerwone pasy dla rowerów „pod prąd”).

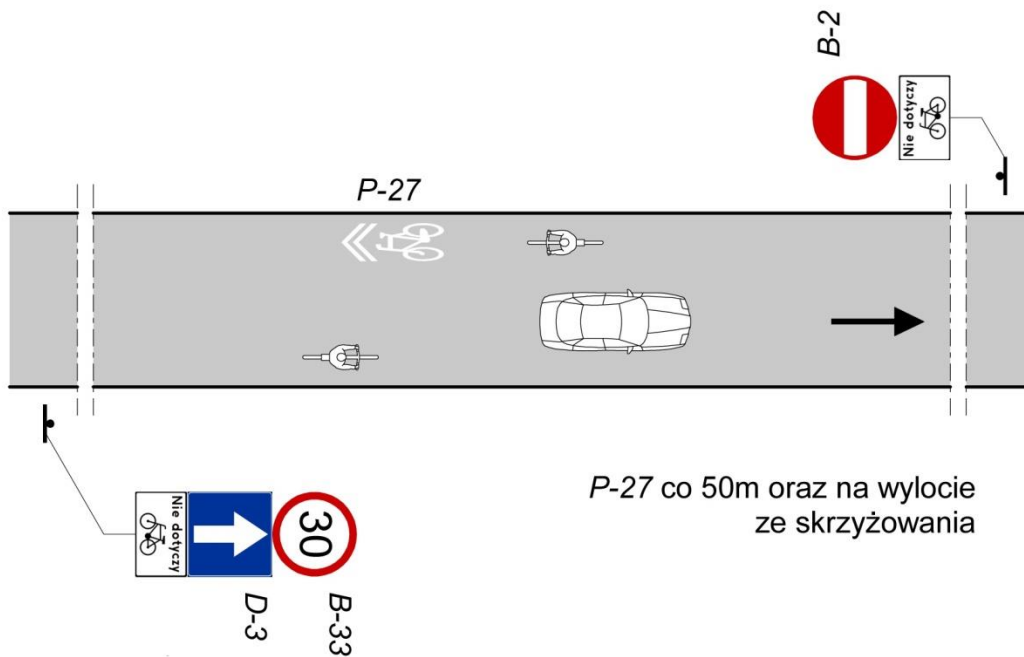
***Na drogach jednokierunkowych kontraruch może być stosowany tylko przy dopuszczalnej prędkości  $\leq 30$  km/h***



*Fot. 6.11. Dwukierunkowy ruch rowerów na drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych na jezdni pasów (kontraruch) – wyjazd*

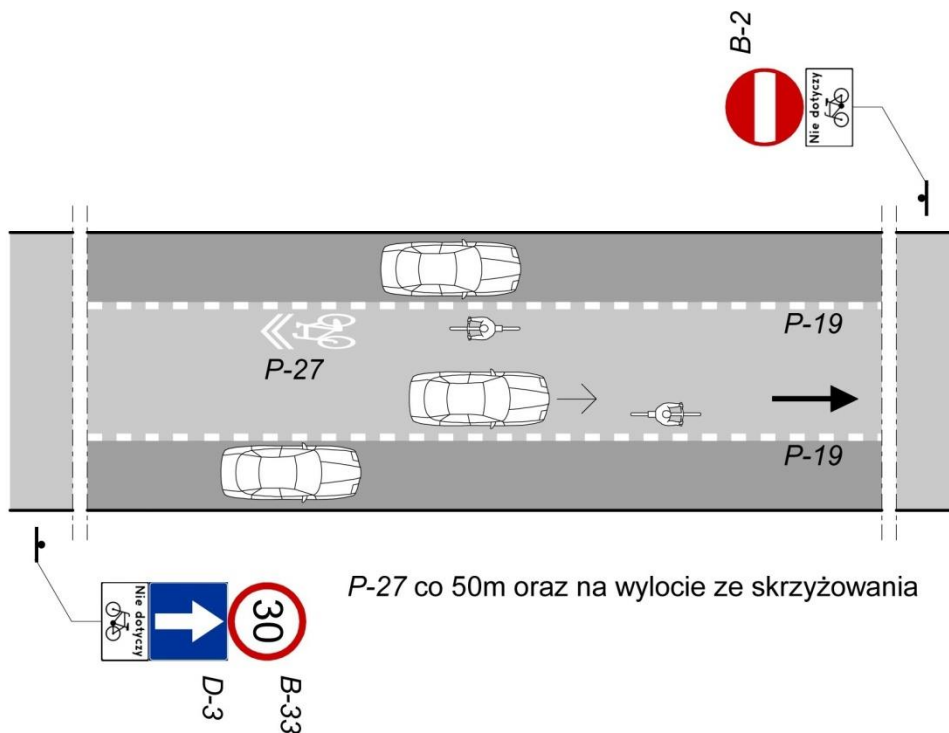


*Fot. 6.12 Dwukierunkowy ruch dla rowerów na drodze jednokierunkowej (kontraruch) – wjazd*

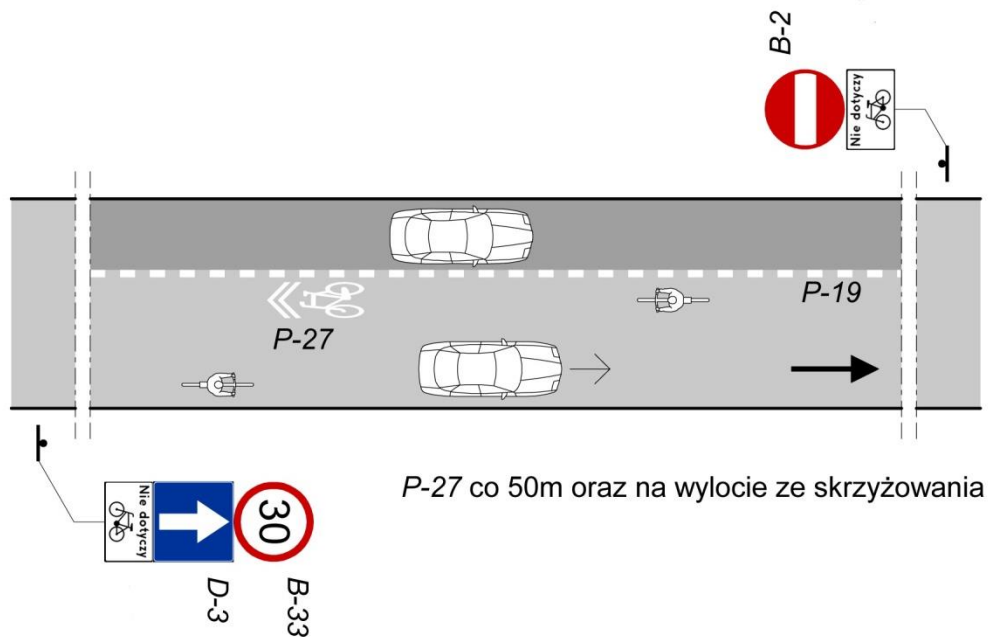


Rys. 6.13. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h

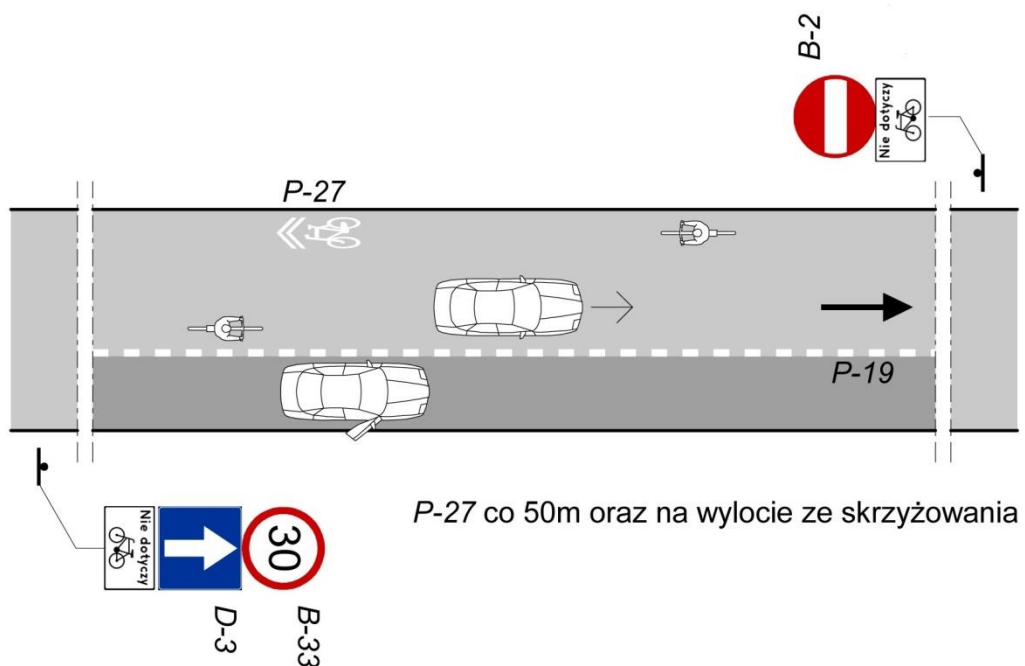
Przestrzeń na prowadzenie ruchu mieszanego pojazdów samochodowych i rowerów w jedną stronę i ruchu rowerowego w drugą stronę musi mieć co najmniej 4,0 m dla drogi klasy zbiorczej (Z), min. 3,5 m w przypadku dróg klas lokalnej (L) i dojazdowej (D). Wytyczne holenderskie CROW [39] zalecają, aby ta szerokość wynosiła co najmniej 3,85m.



Rys. 6.14. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h – miejsca postojowe po obu stronach



Rys. 6.15. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h- miejsca postojowe po lewej stronie



Rys. 6.16. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h – miejsca postojowe po prawej stronie

Dla dwukierunkowego ruchu rowerów na drodze jednokierunkowej bez wyznaczonych na jezdni pasów ruchu dla rowerów (kontraruch) stosuje się (rys. 6.13, 6.14, 6.15, 6.16):

- w zakresie oznakowania poziomego: znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru”, który należy umieszczać na jezdni, na początku i wlocie drogi jednokierunkowej do skrzyżowania i powtarzać nie rzadziej niż co 50 m (rys. 6.17),



Rys. 6.17 Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru”

**Znaku P-27 „kierunek i tor ruchu roweru” nie można stosować na pasach ruchu dla rowerów, w śluzach dla rowerów i na przejazdach dla rowerzystów.**

- ☞ w zakresie oznakowania pionowego: znaki B-2 „zakaz wjazdu” i D-3 „droga jednokierunkowa”, z tabliczkami z napisem „Nie dotyczy”, wraz z symbolem roweru.

„Kontraruch” jest rozwiązaniem często uważanym za zdecydowanie mniej bezpieczne niż ruch po wyznaczonym „kontrapasie”, co nie znajduje potwierdzenia w statystykach wypadków.

Rozwiązanie to jest stosowane w celu zapewnienia ciągłości sieci tras rowerowych i wygody rowerzystów. Ruch rowerów w kierunku przeciwnym do innych pojazdów wprowadza się na ulicach jednokierunkowych, jeżeli szerokość uniemożliwia wydzielenie pasa ruchu dla rowerów, a dopuszczalna prędkość pojazdów nie przekracza 30 km/h.

Wyniki badań opinii rowerzystów [45] pokazały, że w Polsce jest przekonanie, iż „kontraruch” może generować konflikty pomiędzy jadącymi w przeciwnych kierunkach rowerzystami i kierowcami innych pojazdów. Nie potwierdzają tego doświadczenia innych krajów, które od wielu lat dopuszczają ruch rowerów pod prąd, również bez oznakowania poziomego [12]. Trudniejsze z pozoru warunki ruchu zmuszają wszystkich użytkowników dróg do wolniejszej jazdy i zwracania większej uwagi na innych.

Pozytywnym efektem dopuszczenia ruchu rowerów „pod prąd” powinno być uwolnienie chodników od rowerzystów korzystających z nich wbrew obowiązującym zakazom.



## 6.6 Skrzyżowania

Skrzyżowania to miejsca, na które trzeba zwracać szczególną uwagę ponieważ są to obszary zagrożenia dla bezpieczeństwa rowerzystów. Potrzeby użytkowników pojazdów samochodowych, pasażerów komunikacji publicznej, pieszych i rowerzystów muszą być uwzględnione w sposób, jak najmniej ograniczający warunki przemieszczania się poszczególnych grup użytkowników drogi. Dotyczy to także zagadnienia bezpieczeństwa ruchu.

Ogólne zasady projektowania bezpiecznych skrzyżowań są określone w podręcznikach i m.in. w „Wytycznych projektowania skrzyżowań drogowych, cz. 1 i 2” [74] [75], a także w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim muszą odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 poz. 124) [19].

Podstawowe kryteria, jakie powinno spełniać każde skrzyżowanie, to:

- bezpieczeństwo,
- sprawność,
- przystosowanie do ruchu pieszych i rowerzystów,
- spełnienie uwarunkowań środowiskowych,
- ekonomiczność rozwiązań technicznych.

Także w projektowaniu elementów infrastruktury dla rowerzystów na skrzyżowaniach kryterium bezpieczeństwa musi odgrywać rolę pierwszoplanową. Przy projektowaniu i budowie dróg dla rowerów, pasów ruchu dla rowerów i przejazdów dla rowerzystów należy zwracać uwagę, aby na skrzyżowaniu zasady pierwszeństwa były czytelne dla wszystkich użytkowników (kierujących pojazdami, rowerzystów, pieszych, motorniczych). Aby uzyskać rozwiązanie czytelne i zrozumiałe nie wystarczy, aby było ono zgodne z przepisami [29] [30] [19] [31]. W obszarach przecinania się tras strumieni pojazdów, rowerów i pieszych rozwiązania techniczne powinny być takie, aby użytkownicy skrzyżowania nie mieli żadnych wątpliwości co do dalszego zachowania (jechać, zwolnić, skręcić itp.).

Oprócz opisanego powyżej warunku czytelności rozwiązania geometrycznego skrzyżowania i torów ruchu rowerów w jego obrębie, ważne jest spełnienie warunku widoczności, czyli dobrego wzajemnego postrzegania się uczestników ruchu na skrzyżowaniu. Badanie, czy warunek widoczności jest spełniony, opisano w rozdziale 6.1.3.

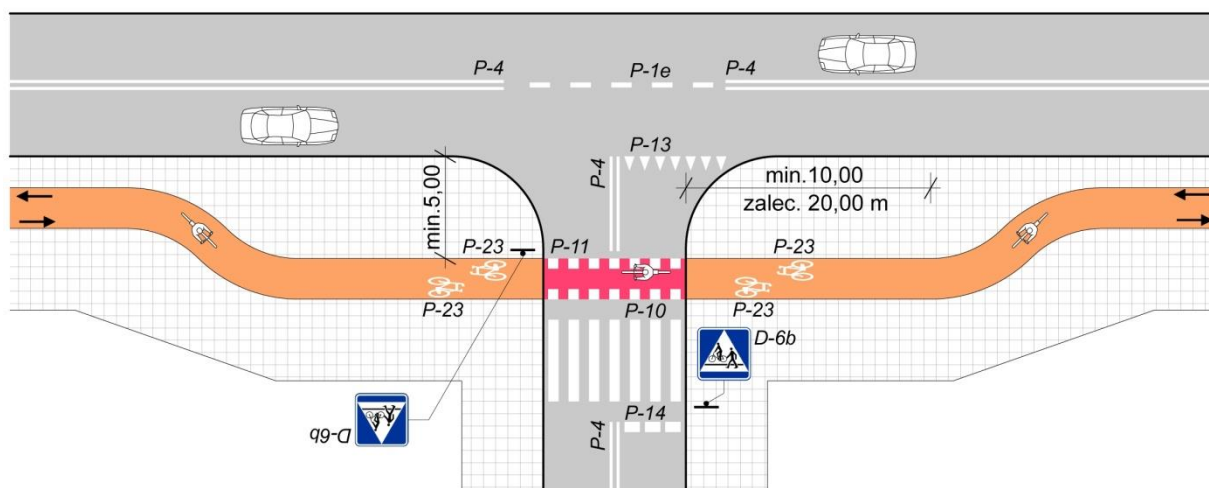
### Prowadzenie ruchu rowerowego przez skrzyżowanie

Dla zapewnienia bezpieczeństwa ruch rowerowy powinien być czytelnie prowadzony przez skrzyżowanie. Zaleca się, aby pasy ruchu dla rowerów w obrębie skrzyżowania i przejazdu przez jezdnię dla rowerzystów miały nawierzchnię koloru czerwonego.

Kontynuacją drogi dla rowerów na skrzyżowaniu jest przejazd dla rowerzystów. Ze względu na bezpieczeństwo ruchu niewskazane jest przerywanie ciągłości drogi dla rowerów i stwarzanie rowerzystom zachęty do niezgodnego z przepisami przejeżdżania na rowerze po wyznaczonym przejściu dla pieszych. Rowerzysta porusza się znacznie szybciej niż pieszy – pojawienie się rowerzysty na przejściu przez jezdnię może być zaskoczeniem dla kierowcy pojazdu i sprawić, że kierowca wykona niebezpieczny manewr, a jednocześnie nie wykona manewru właściwego.

Przejazd dla rowerzystów zwykle jest umieszczany tuż obok przejścia dla pieszych (wymiary przejścia, przejazdu i wymagany odstęp między nimi oraz kiedy przejazd może być połączony z przejściem jest określony w rozporządzeniu (Dz. U. z 2015 poz. 1314) [28]. Bliska lokalizacja jest podyktowana m.in. względami bezpieczeństwa ruchu. Gdy punkty krzyżowania się trasy pojazdu z obszarem przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów są zlokalizowane blisko siebie kierowcy mogą jednocześnie obserwować oba kolizyjne potoki ruchu. Upraszcza to podejmowanie decyzji.

Najbardziej polecanym rozwiązaniem poprowadzenia drogi dla rowerów przez skrzyżowanie jest odgięcie drogi dla rowerów przedstawione na rys. 6.18.

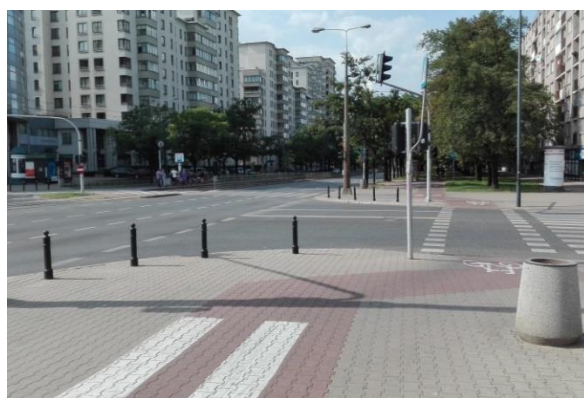


Rys. 6. 18. – Droga dla rowerów z odgięciem w rejonie skrzyżowania

Pojazdy skręcające w prawo przecinają pod kątem prostym przejazd dla rowerzystów (także przejście dla pieszych), co zapewnia dobre warunki wzajemnej obserwacji: kierujący pojazdem – rowerzysta. Odgięcie toru jazdy rowerów powoduje zmniejszenie prędkości rowerów. Ważne jest, aby odgięcie toru jazdy rowerów było na tyle duże, aby w przestrzeni między przejazdem dla rowerzystów, a krawędzią jezdni drogi równoległej do przejazdu zmieścił się przynajmniej pojazd osobowy. Odgięcie powinno wynosić minimum 5,0 m. Drugim ważnym czynnikiem poprawiającym bezpieczeństwo jest przeprowadzenie odgięcia nie mniej niż 10 m od krawędzi jezdni na której wyznaczony jest przejazd dla rowerzystów (zalecane nie mniej niż 20 m). Omawiane rozwiązanie jest możliwe do zastosowania na jednokierunkowej i na dwukierunkowej drodze dla rowerów.



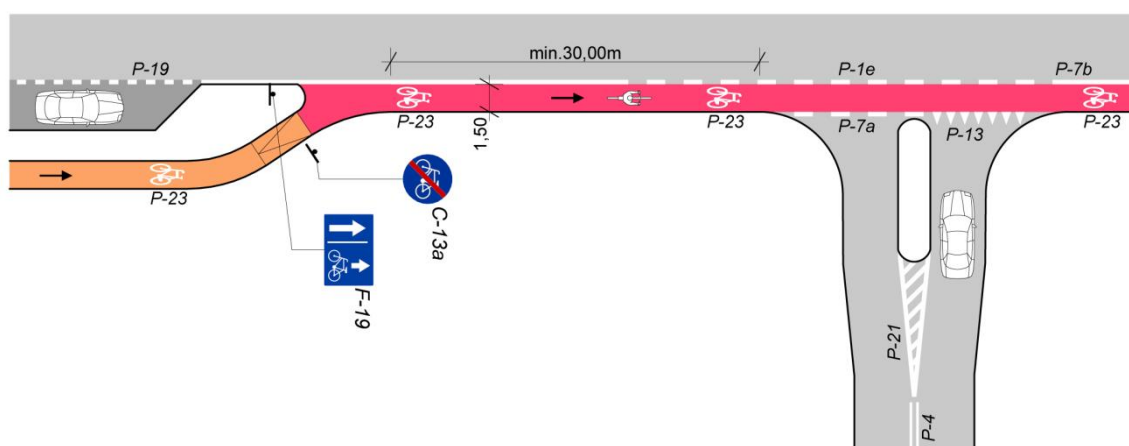
Fot. 6.13. Odgięcie dwukierunkowej drogi dla rowerów w obrębie skrzyżowania



Fot. 6.14 Odgięcie dwukierunkowej drogi dla rowerów w obrębie skrzyżowania

Należy unikać przecięcia toru jazdy pojazdów skręcających w prawo z torem jazdy rowerów pod ostrym kątem oraz zbliżanie się rowerzysty do obszaru kolizji w polu martwym widoczności kierującego pojazdem. Przepisy dopuszczają przecinanie się toru jazdy innych pojazdów z torem ruchu rowerów (Dz. U. z 2016 poz. 124, § 60 ust. 2) [19] pod kątem zbliżonym do prostego (z przedziału 80° – 100°).

Gdyby poprowadzenie drogi dla rowerów przez skrzyżowanie z odgięciem było niemożliwe, np. z powodu braku dostępnej przestrzeni, można zastosować poprowadzenie drogi dla rowerów przez skrzyżowanie pasem ruchu dla rowerów. Rozwiązanie takie jest pokazane na rys. 6.19. Ważnym warunkiem zachowania bezpieczeństwa jest odpowiednia długość pasa ruchu dla rowerów przed skrzyżowaniem (minimum 30 m), gwarantująca wczesne zauważenie się nawzajem przez kierującego pojazdem skręcającym w prawo z rowerzystą jadącym prosto przez skrzyżowanie. Powrót z pasa ruchu dla rowerów na drogę dla rowerów może być wykonany bliżej tego skrzyżowania, w miejscu dogodnym ze względu na zagospodarowanie pasa drogowego.



Rys. 6.19. Jednokierunkowa droga dla rowerów przeprowadzona przez skrzyżowanie pasem ruchu dla rowerów zlokalizowanym na jezdni

### 6.6.1 Śluzy dla rowerów

Śluza dla rowerów na wlotach skrzyżowań (najczęściej z sygnalizacją świetlną) to rozwiązanie przyjazne dla rowerzystów i znacznie poprawiające bezpieczeństwo. Rowerzyści są lepiej widoczni dla innych użytkowników oraz sami lepiej widzą inne pojazdy.

Przy zastosowaniu śluzy dla rowerów rowerzyści nie poruszają się w potoku ruchu z innymi pojazdami (zwłaszcza kontakt z pojazdem ciężarowym jest niebezpieczny) i bezpiecznie przejeżdżają na czele kolumny pojazdów ruszających. Ze względów bezpieczeństwa przy znacznym ruchu pojazdów ciężarowych szczególnie istotna jest możliwość gromadzenia się rowerzystów oczekujących na sygnał zielony przed pojazdami ciężarowymi, a nie obok nich.

Śluzy dla rowerów pomagają skręcającym w lewo na bardziej komfortowy i bezpieczny przejazd przez skrzyżowanie, szczególnie rowerzystom dojeżdżającym do skrzyżowania pasem ruchu dla rowerów, który zwykle zlokalizowany jest przy prawej krawędzi jezdni.



Fot. 6.15. Śluza dla rowerów na skrzyżowaniu



Fot. 6.16. Śluza dla rowerów na skrzyżowaniu

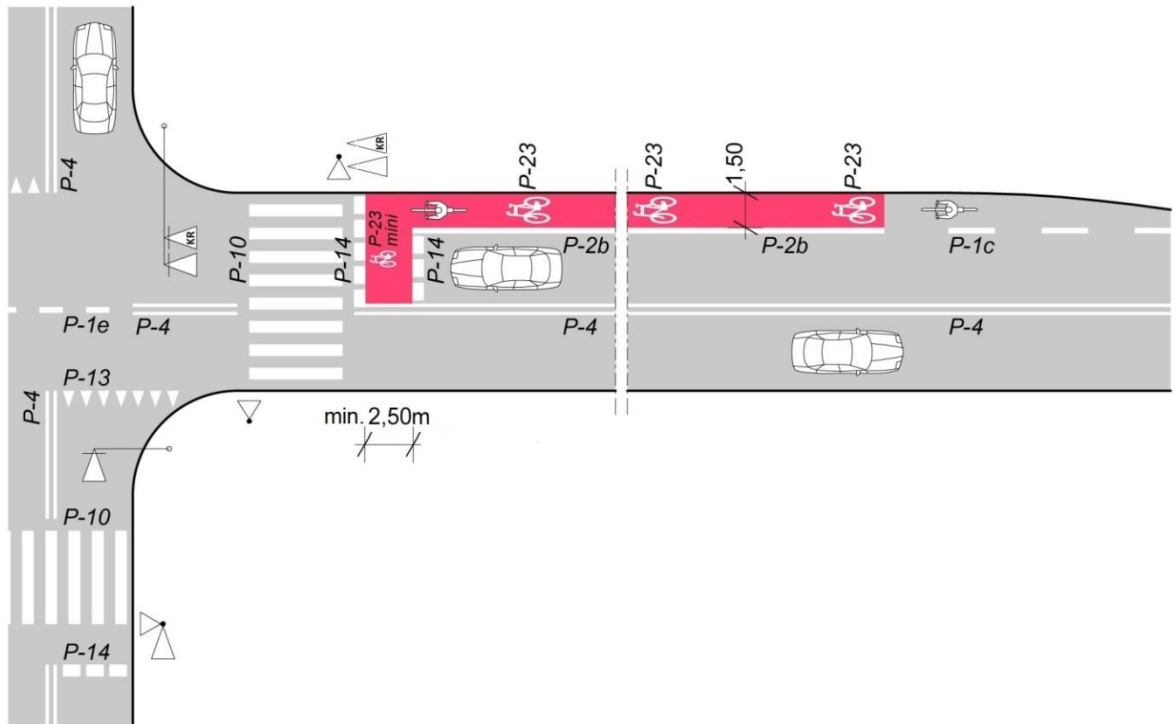
Dla bezpieczeństwa ruchu drogowego znaczenie ma także zastosowanie czerwonego koloru nawierzchni śluzy dla rowerów i prowadzącego do niej pasa ruchu dla rowerów [12].

Na skrzyżowaniu z wydzielonym dodatkowym pasem ruchu dla skręcających w prawo oraz z wyznaczonym pasem ruchu dla rowerów na wlocie i poprowadzonym na wprost przez skrzyżowanie zastosowanie śluzy ułatwia kierującym innymi pojazdami wykonywanie skrętu w prawo. Rowerzyści oczekujący na sygnał zielony gromadzą się w śluzie, a nie ustawiają się w kolejce na pasie ruchu dla rowerów, przez który muszą przejechać inne pojazdy skręcające w prawo.

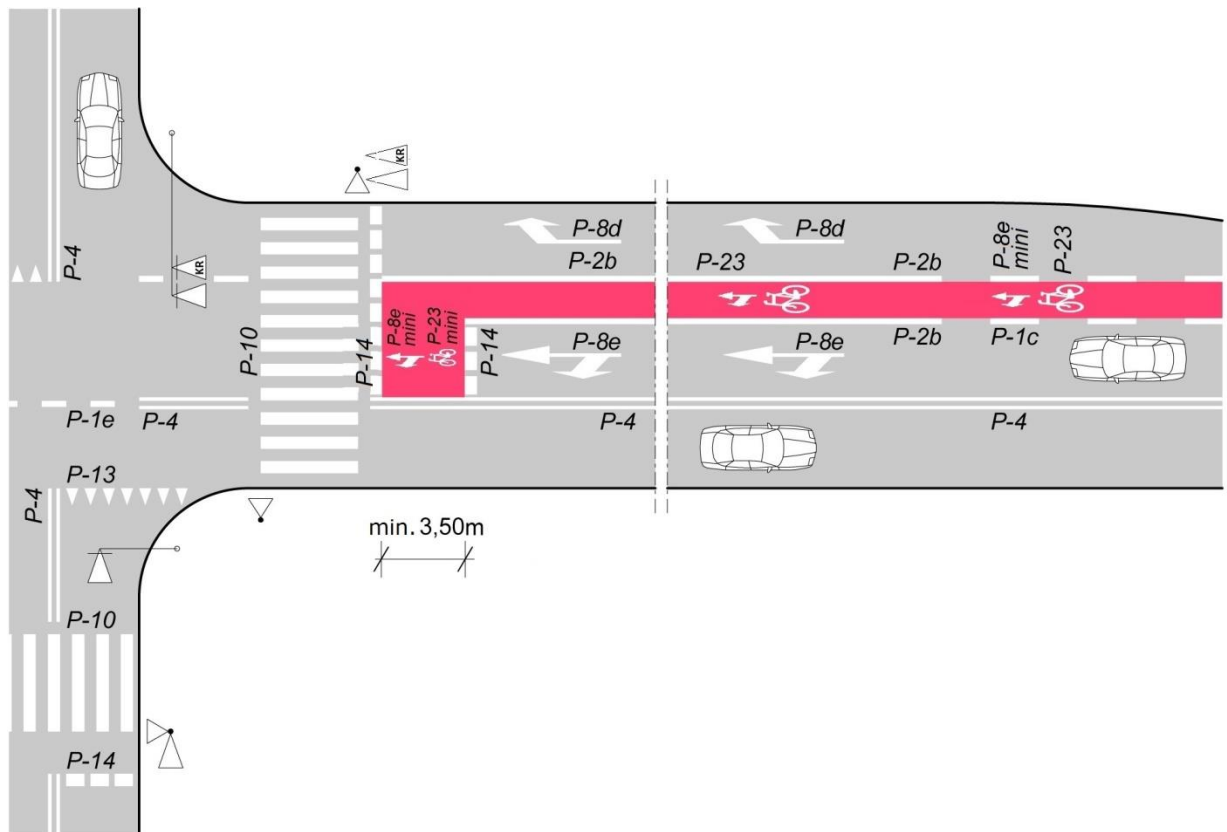
Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa o ruchu drogowym (Dz. U. 2015 poz. 1314) [28]:

- Śluzę dla rowerów lokalizuje się na wlocie jezdni przed skrzyżowaniem lub w obszarze skrzyżowania.
- Śluzę dla rowerów stanowi obszar pomiędzy znakami poziomymi: P-12 „linia bezwzględnej zatrzymania - stop”, P-13 „linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów” lub P-14 „linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów”. Krawędź śluzy położoną najdalej od skrzyżowania wyznacza się znakiem poziomym P-14. Minimalna odległość pomiędzy znakami wyznaczającymi śluzę dla rowerów powinna wynosić 2,5 m, a w przypadku zastosowania strzałek kierunkowych i znaku P-23 mini – 3,5 m. Śluzę dla rowerów wyznacza się na całej szerokości pasa ruchu, pasów ruchu lub jezdni.
- Na powierzchni śluzy umieszcza się znak P-23 „rower” (lub P-23 „rower” mini - w przypadku, gdy w śluzie dla rowerów nie jest możliwe umieszczenie znaku P-23 o większych wymiarach). W śluzie wraz ze znakiem P-23 mini może być zastosowany znak z grupy P-8 mini (z wyłączeniem znaku P-8h). Znak P-23 albo P-23 mini w śluzie dla rowerów umieszcza się na przedłużeniu każdego z pasów jezdni, z wyjątkiem pasa ruchu dla rowerów.
- Powierzchnię śluzy dla rowerów oznacza się barwą czerwoną.

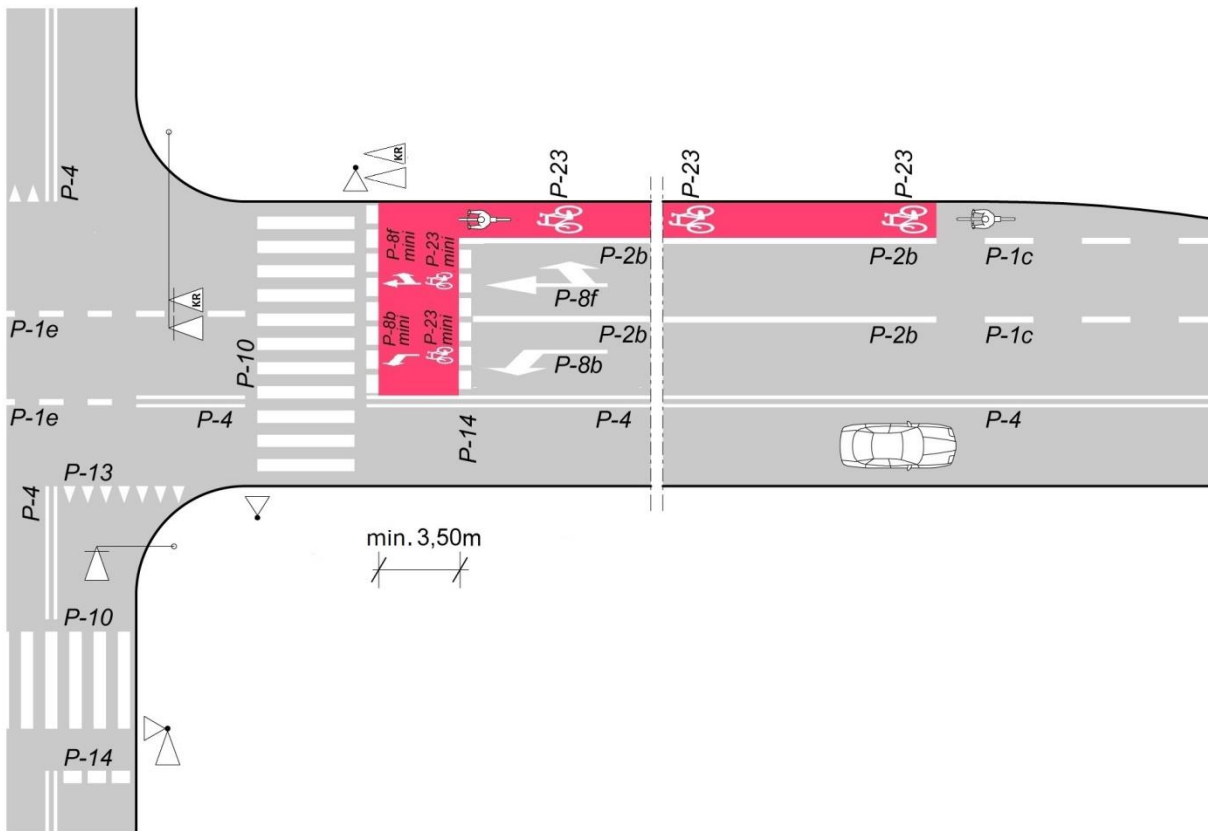
Na rysunkach 6.20, 6.21 i 6.22 pokazane są przykłady trzech wariantów rozwiązania geometrii i organizacji ruchu na wlotach na skrzyżowania z sygnalizacją świetlną z uwzględnieniem wykorzystania śluzy dla rowerów.



Rys. 6.20. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – śluza dla rowerów



Rys. 6.21. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – śluza dla rowerów



Rys. 6.22. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – śluza dla rowerów

## 6.6.2 Zakończenia kontrapasów i kontraruchu na skrzyżowaniach

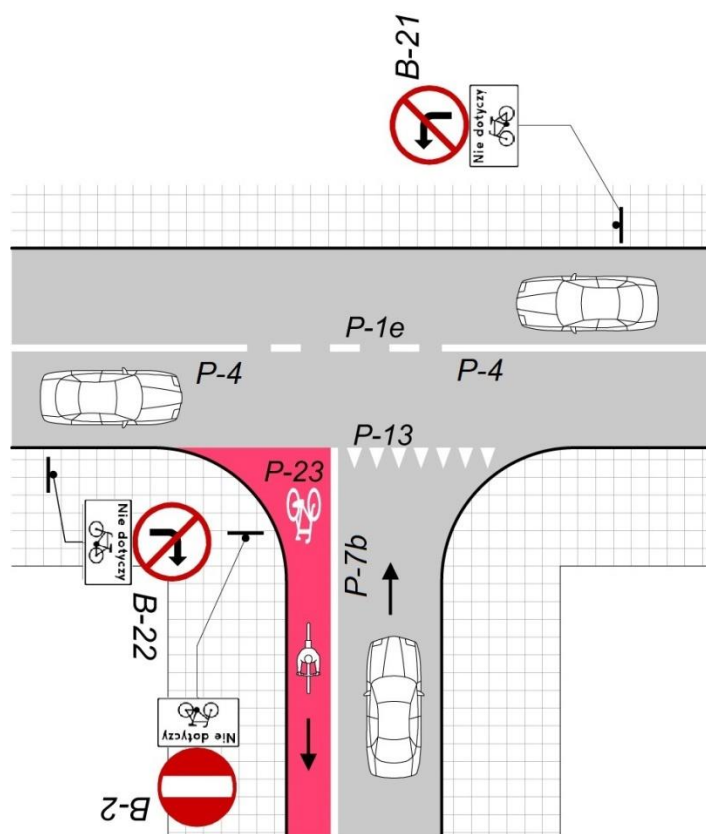
Wloty kontrapasów na skrzyżowaniach i początki kontrapasów za skrzyżowaniami dla zapewnienia bezpieczeństwa powinny być oznakowane kolorem czerwonym jak pokazano na rys. 6.23, 6.24 i fot. 6.17, 6.18. Wskazane jest zastosowanie dodatkowego fizycznego rozdzielenia (wyspa rozdzielająca w krawężnikach, wyspa rozdzielająca z elementów prefabrykowanych, separator, itp.) części jezdni przeznaczonej dla ruchu ogólnego od kontrapasu dla rowerów na długości ok. 15-20 m, zarówno na wlocie na skrzyżowanie, jak i na wylocie kontrapasu ze skrzyżowania.



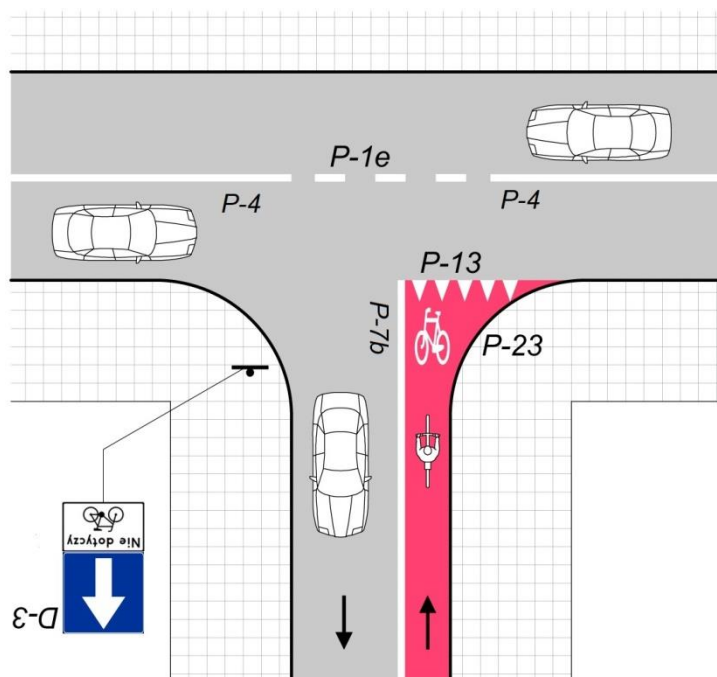
Fot. 6.17. Wlot kontrapasu na skrzyżowanie



Fot. 6.18 Skrzyżowanie – wylot dla innych pojazdów stanowiący początek kontrapasu



Rys. 6.23. Skrzyżowanie – wylot dla innych pojazdów stanowiący początek kontrapasu



Rys. 6.24. Wlot kontrapasu na skrzyżowanie

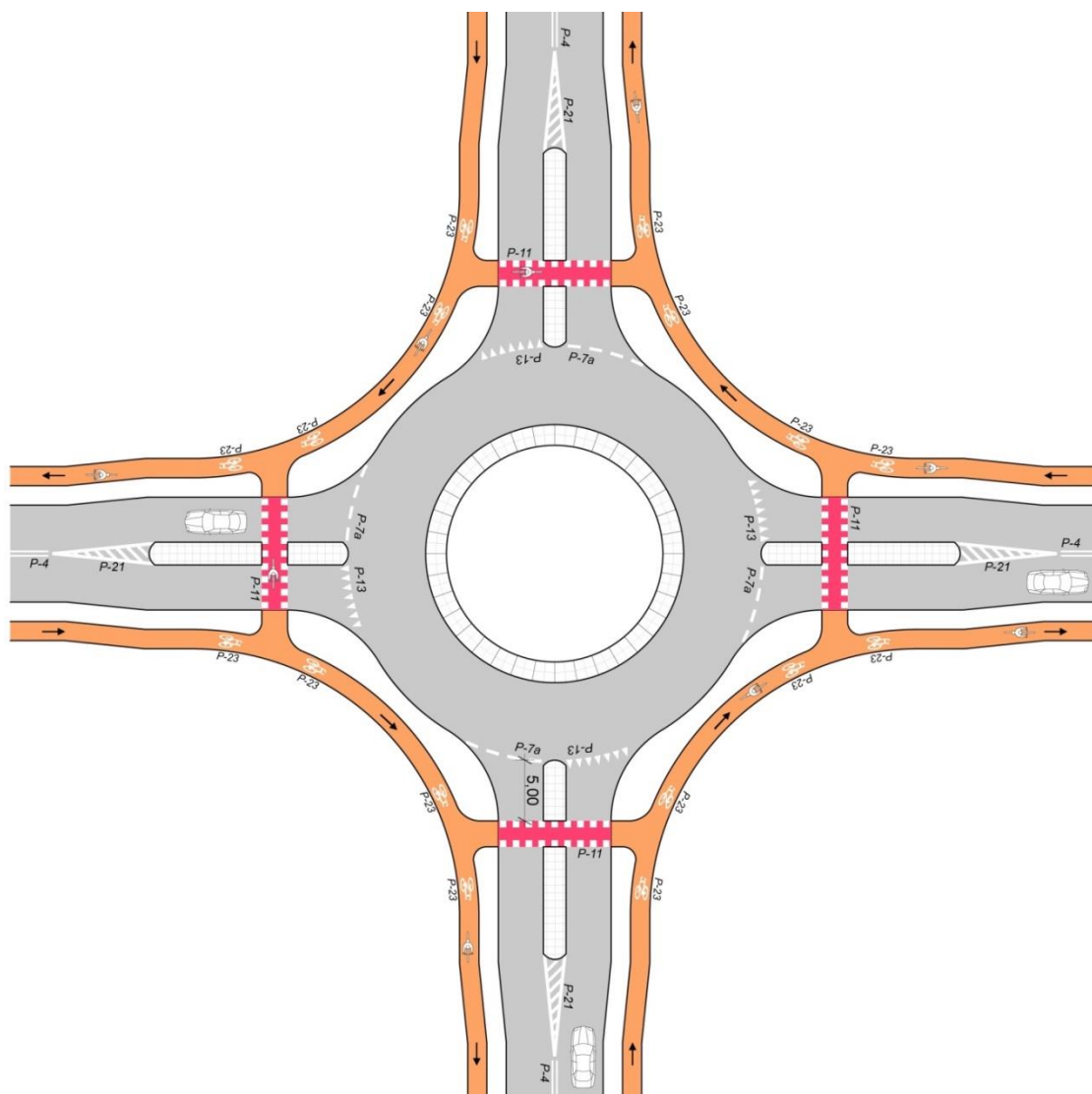
Przepisy (Dz. U. 2015 poz. 1314) [28] stawiają wymóg zapewnienia bezpieczeństwa kierującym pojazdami podczas zmiany kierunku jazdy na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowaniu. Ten wymóg dla skrzyżowań z kontraruchem rowerowym jest realizowany

przez oznakowanie poziome w pobliżu skrzyżowań oraz ewentualne wprowadzenie wysp oddzielających część jezdni dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do ruchu pojazdów od części jezdni dla innych pojazdów.

Na ulicach z kontraruchem rowerowym przed i za skrzyżowaniem wprowadza się oznakowanie poziome w formie wyznaczenia krótkiego (długości ok. 15 – 20 m) pasa ruchu dla rowerów jadących w kierunku przeciwnym do kierunku pozostałych pojazdów. Nawierzchnia tego pasa powinna być oznaczona na czerwono. Część jezdni przeznaczoną dla kontraruchu od pozostałej części jezdni oddziela się linią ciągłą i fizycznie wyspą rozdzielającą w krawężnikach, lub z elementów prefabrykowanych.

### 6.6.3 Drogi dla rowerów na rondzie

Ronda to rozwiązania znacznie poprawiające bezpieczeństwo ruchu. Są bezpieczniejsze niż skrzyżowania z sygnalizacją świetlną. Jednak, żeby były one również bezpieczne dla rowerzystów, ruch rowerów powinien odbywać się poza jezdnią ronda. Przejazdy dla rowerzystów powinny być odsunięte od obwiedni ronda nie mniej niż 5 m. Przykład rozwiązania drogi dla rowerów poprowadzonej wokół ronda pokazano na rys. 6.25.



Rys. 6.25. Drogi dla rowerów i przejazdy dla rowerzystów na skrzyżowaniu typu rondo

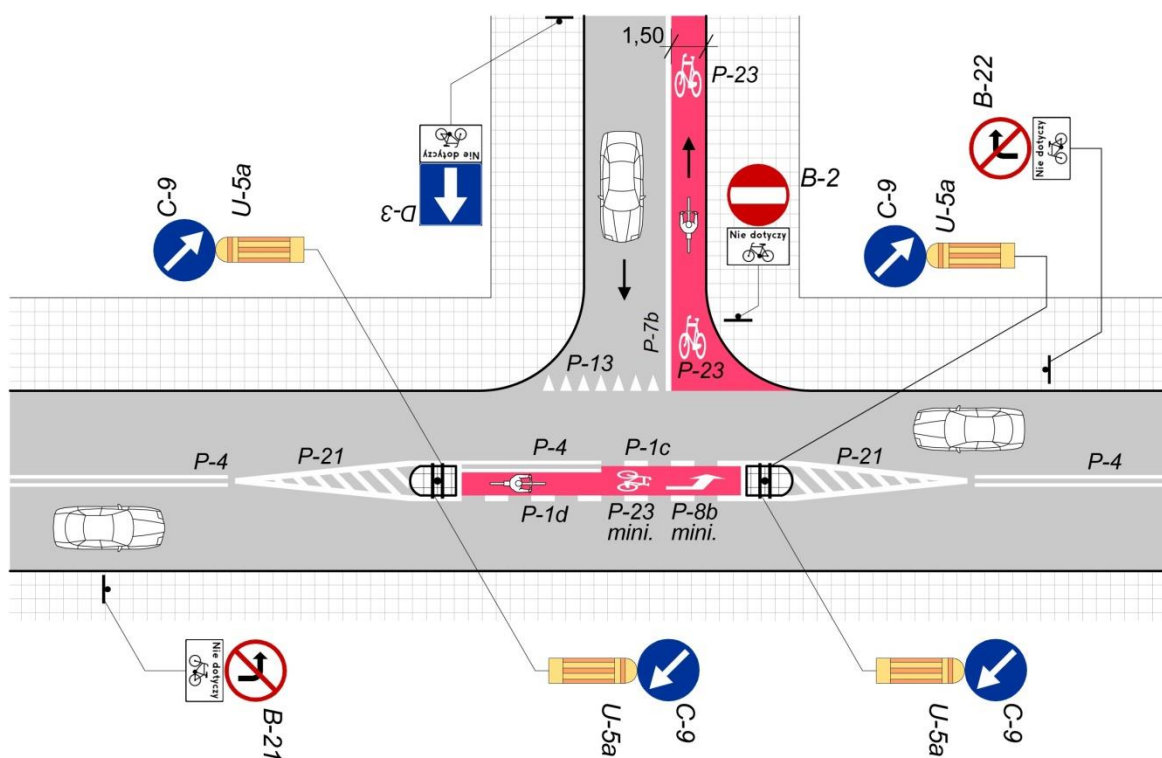


Na rondach jednopasowych wprowadzonych w celu uspokojenia ruchu i w strefach ograniczonej prędkości do 30 km/h można projektować ruch mieszany rowerów i innych pojazdów po jezdni, bez wyznaczania pasa ruchu dla rowerów.

#### 6.6.4 Azyle dla rowerzystów skręcających na skrzyżowaniu w lewo

Manewr skrętu w lewo na skrzyżowaniu zawsze jest obarczony większym ryzykiem niż przejazd na wprost lub skręt w prawo. Dla poprawy bezpieczeństwa rowerzystów mogą być zastosowane azyle dla skręcających w lewo. Dwa rodzaje takich azyli są przykładowo pokazane na rys. 6.26 i 6.27. Na pierwszym pokazano azyl po lewej stronie zasadniczego pasa ruchu, umożliwiający rowerzystom skręcającym w lewo w kontrapas dla rowerów bezpieczne wykonanie tego manewru. Na drugim pokazano azyl po prawej stronie zasadniczego pasa ruchu, ułatwiający rowerzystom bezpieczne wykonanie skrętu w lewo w dwóch krokach.

Zaproponowane azyle mogą znaleźć zastosowanie zarówno na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, jak i na skrzyżowaniach niesterowanych sygnalizacją świetlną.



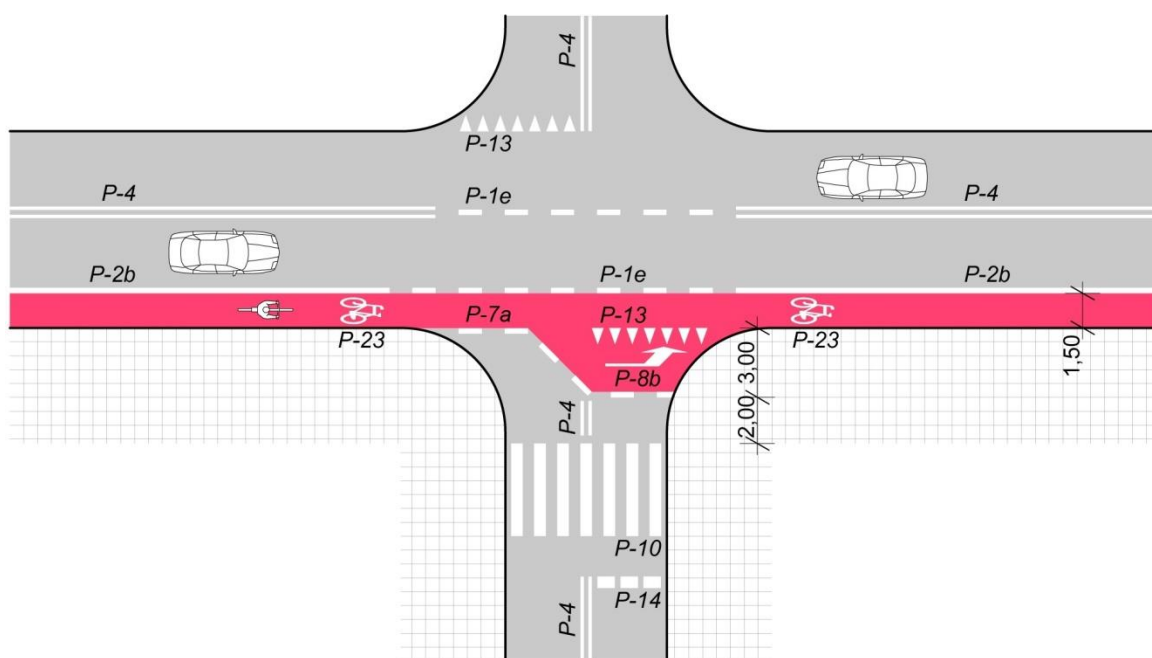
Rys. 6.26. Skrzyżowanie – azyl dla rowerzystów skręcających w lewo w kontrapas dla rowerów



Fot. 6.19. Azyl dla rowerzysty skręcającego na skrzyżowaniu w lewo w kontrapas



Fot. 6.20. Azyl dla rowerzysty skręcającego na skrzyżowaniu w lewo w kontrapas

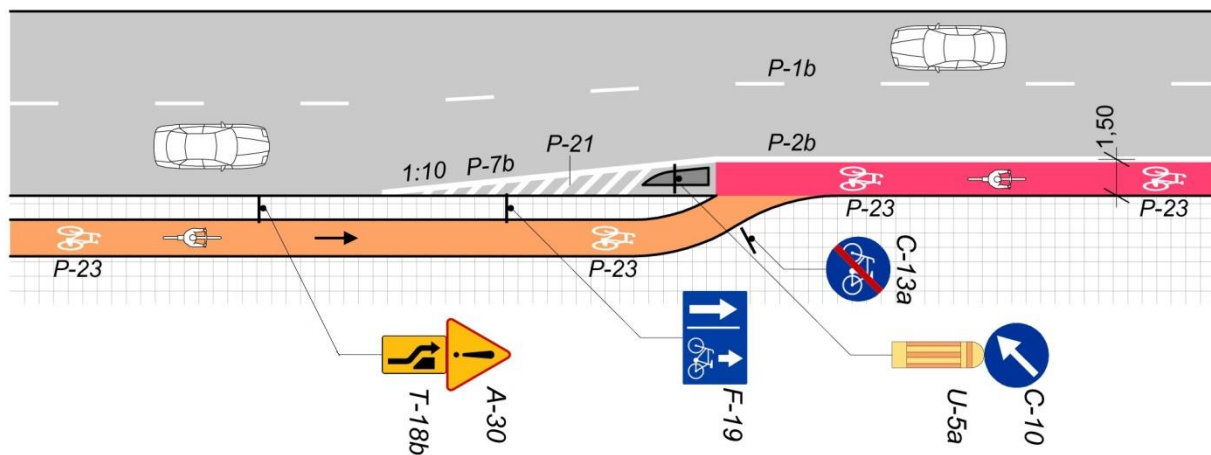


Rys. 6.27. Skrzyżowanie – azyl dla rowerzystów skręcających w lewo „w dwóch krokach”

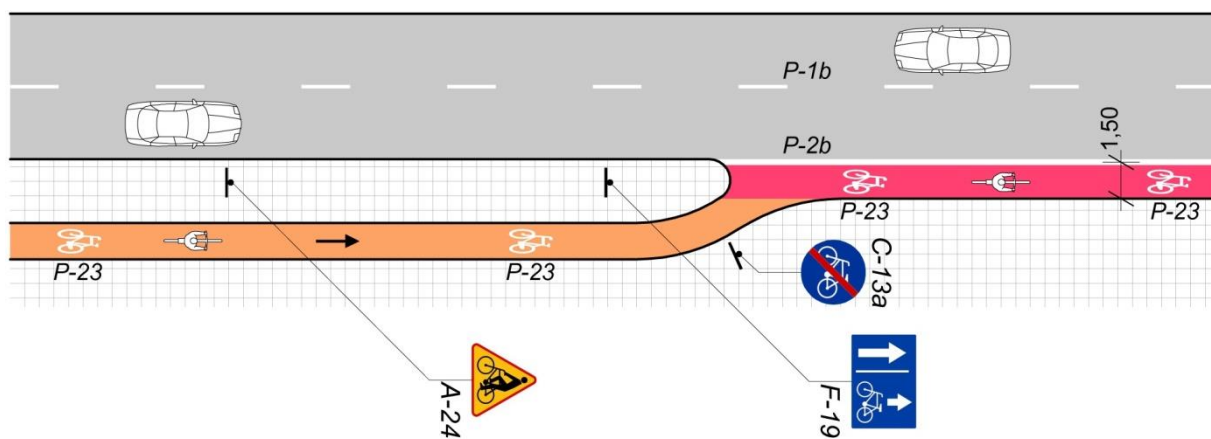
## 6.7 Zjazd i wjazd na drogę dla rowerów

Zjazd z drogi dla rowerów na jezdnię i wjazd z jezdni na drogę dla rowerów mogą być usytuowane niezależnie od skrzyżowań. Często takie zjazdy i wjazdy, zwłaszcza przy etapowej realizacji sieci tras rowerowych, są położone w niewielkiej odległości od skrzyżowania. Ze względów bezpieczeństwa należy je tak usytuować, aby nie stanowiły elementów zakłócających płynność manewrów wykonywanych na skrzyżowaniach i zapewniały bezpieczeństwo rowerzystom i innym uczestnikom ruchu drogowego.

Schemat zjazdu z jednokierunkowej drogi dla rowerów na jednokierunkowy pas ruchu dla rowerów pokazano na rys. 6.28 i na rys. 6.29. W obu przypadkach zastosowany jest element fizycznie chroniący rowerzystę przed kolizją z innym pojazdem (wysepka ze słupkiem przeszkodowym, pas zieleni, itp.). Nie należy stosować zjazdów na jezdnię bez takich elementów ochronnych.



Rys. 6.28. Zjazd z jednokierunkowej drogi dla rowerów na jednokierunkowy pas ruchu dla rowerów



Rys. 6.29. Zjazd z jednokierunkowej drogi dla rowerów na jednokierunkowy pas ruchu dla rowerów

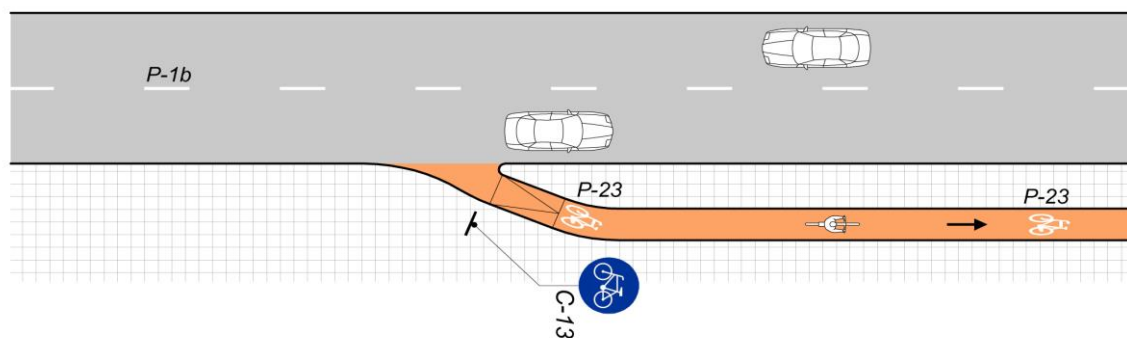


Fot. 6.21. Zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów

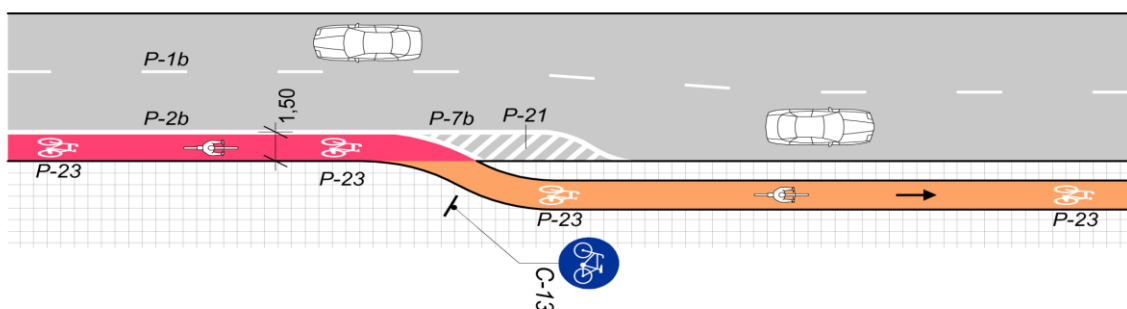


Fot. 6.22. Wjazd na drogę dla rowerów z pasa ruchu dla rowerów

Na rys. 6.30 i 6.31 pokazano schematy wjazdu z jezdni na jednokierunkową drogę dla rowerów. Pierwszy z nich pokazuje schemat wjazdu na jednokierunkową drogę dla rowerów z jezdni, na której prowadzony był ruch mieszany rowerów i innych pojazdów bez wyznaczania pasa ruchu dla rowerów. Drugi z nich pokazuje schemat wjazdu z jednokierunkowego pasa ruchu dla rowerów, wyznaczonego na jezdni, na jednokierunkową drogę dla rowerów.

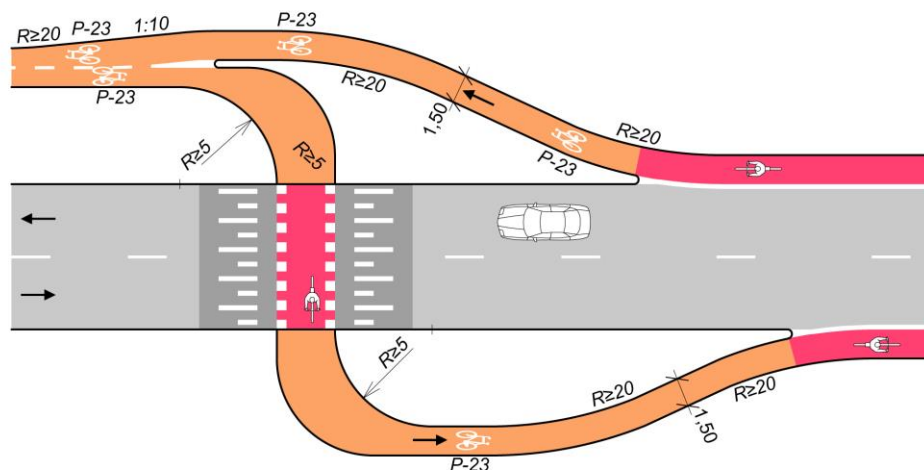


Rys. 6.30. Wjazd z jezdni na jednokierunkową drogę dla rowerów



Rys. 6.31. Wjazd z jednokierunkowego pasa ruchu dla rowerów na jednokierunkową drogę dla rowerów

Schemat zjazdu z dwukierunkowej drogi dla rowerów na jezdnię (pas ruchu dla rowerów) pokazano na rys. 6.32.



Rys. 6.32. Zjazd z dwukierunkowej drogi dla rowerów na jezdnię (pas ruchu dla rowerów)

## 6.8 Infrastruktura w rejonie przystanków komunikacji publicznej

Przystanki komunikacji publicznej są szczególnymi miejscami w sieci drogowej, które stwarzają potencjalne miejsca konfliktów między oczekującymi pasażerami a rowerzystami.

W aspekcie organizacyjno-technicznym infrastrukturę dla rowerzystów w rejonie przystanków komunikacji publicznej podzielić można na dwa rodzaje:

- ➔ przystanki usytuowane w zatoce,
- ➔ przystanki usytuowane na jezdni.



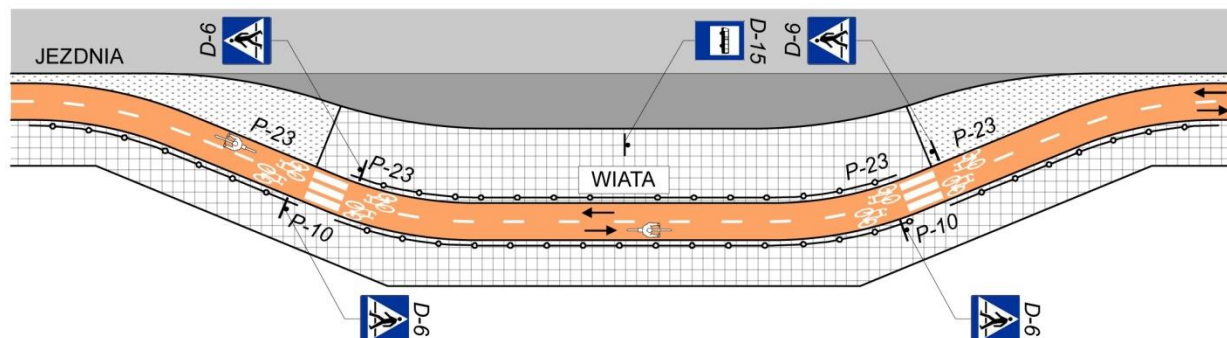
Fot. 6.23. Infrastruktura w rejonie przystanków komunikacji publicznej – droga dla rowerów omija zatokę autobusową z tyłu



Fot. 6.24. Infrastruktura w rejonie przystanków komunikacji publicznej – pas ruchu dla rowerów z przerwą na przystanek autobusowy

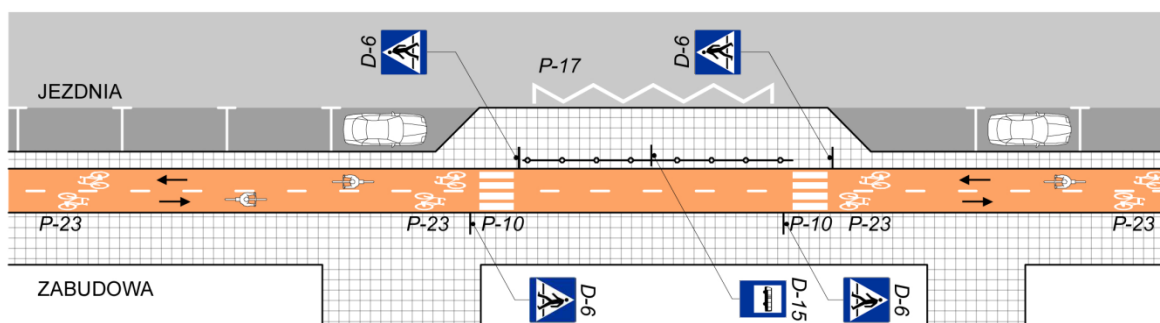
Kiedy przystanek usytuowany jest w zatoce, eliminowanie zagrożenia polega na takim poprowadzeniu drogi dla rowerów, aby oddzielić w sposób bezpieczny pasażerów dochodzących do przystanku i oczekujących na środek komunikacji publicznej (autobus, trolejbus czy tramwaj) od rowerzystów. Uzyskuje się to m.in. przez przełożenie trasy dla rowerów na zewnątrz w stosunku do miejsca oczekiwania pasażerów i wyznaczenie przejść dla pieszych przez drogę dla rowerów wraz z oznakowaniem pionowym

i poziomym, wymuszenie ograniczenia prędkości rowerzystów w rejonie przejść oraz wprowadzenie wygradzenia między drogą dla rowerów a powierzchnią oczekiwania pasażerów. Schemat tego typu rozwiązania pokazano na rys. 6.33.



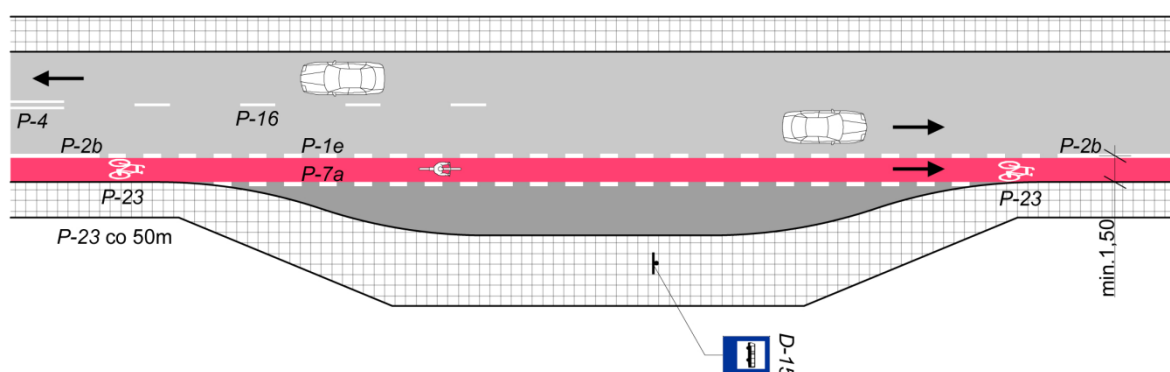
Rys. 6.33. Droga dla rowerów przy zatoce autobusowej

Bezpieczne usytuowanie przystanku autobusowego na jezdni z powierzchnią dla oczekujących wysuniętą poza pas do parkowania pokazano na rys. 6.34.



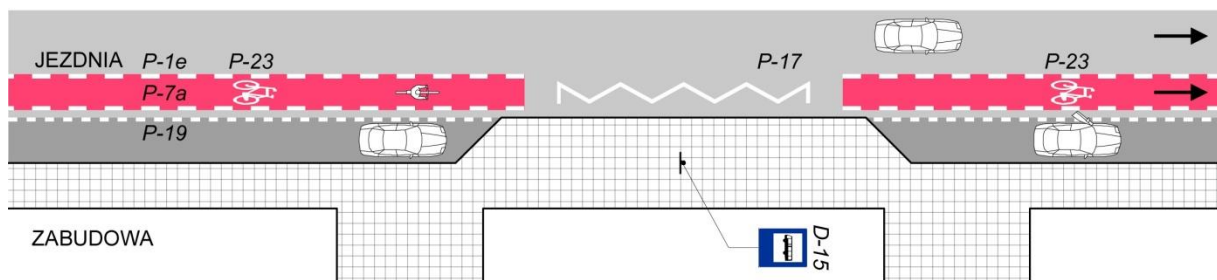
Rys. 6.34. Droga dla rowerów przy pasie do parkowania i przystanku autobusowym

Gdy przystanek jest usytuowany w zatoce autobusowej (trolejbusowej) (rys. 6.35) pas ruchu dla rowerów jest oddzielony od pozostałej części jezdni linią przerywaną P-1e, a od zatoki przystankowej linią P-7a.

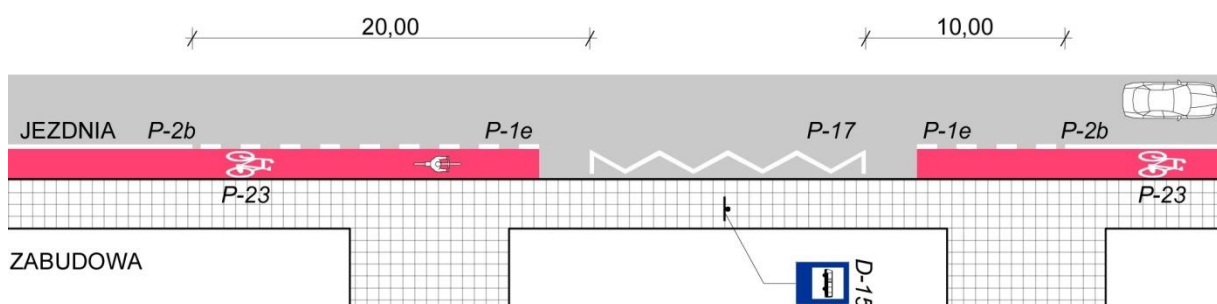


Rys. 6.35. Pas ruchu dla rowerów przy zatoce autobusowej

Przystanki usytuowane na jezdni wymagają przerwania ciągłości pasów ruchu dla rowerów w celu umożliwienia podjazdu pojazdów transportu zbiorowego do krawędzi przystanku i są wyznaczone linią przystankową P-17 (rys. 6.36, rys. 6.37).



Rys. 6.36. Pas ruchu dla rowerów przy pasie do parkowania z przerwą na przystanek autobusowy



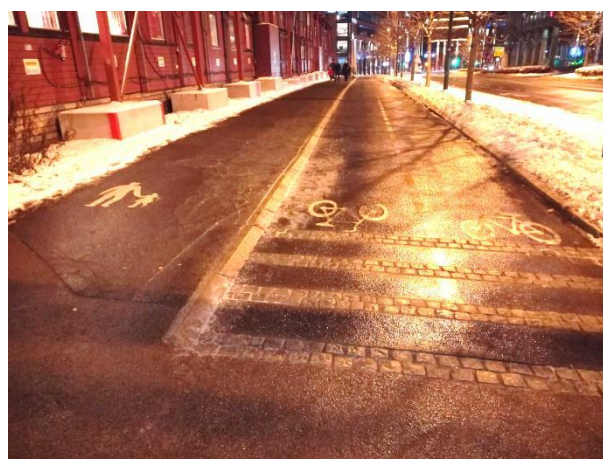
Rys. 6.37. Pas ruchu dla rowerów przy krawężniku z przerwą na przystanek autobusowy

## 6.9 Urządzenia uspokajające ruch rowerów

Urządzenia uspokajające ruch rowerów, podobnie jak dla ruchu innych pojazdów, mają na celu wymuszenie zmniejszenia prędkości ze względu na potencjalne kolizje z innymi pojazdami lub pieszymi. Przykłady urządzeń uspokajających ruch rowerów przedstawiono na fotografiach 6.25 i 6.26.



Fot. 6.25. Urządzenia uspokajające ruch rowerów



Fot. 6.26. Urządzenia uspokajające ruch rowerów

Do typowych rozwiązań uspokajających ruch rowerów na drogach dla rowerów należą fizyczne środki uspokojenia ruchu, w tym:

- zmniejszenie szerokości drogi dla rowerów na dojeździe do skrzyżowania (do parametrów minimalnych wymaganych przepisami budowlanymi),
- odgięcie toru ruchu rowerów na dojeździe do skrzyżowania (fot. 6.27),

- progi zwalniające na dojeździe do skrzyżowań (fot. 6.28, 6.30),
- pasy poprzeczne na wjazdach/końcach drogi dla rowerów malowane lub z kostki kamiennej wtopionej w nawierzchnię, o dopuszczalnej wysokości ponad powierzchnię 0,5 cm (fot. 6.25, 6.26),
- wprowadzenie „szykan” w przekroju dróg dla rowerów wymuszających ograniczenie prędkości (fot. 6.29).

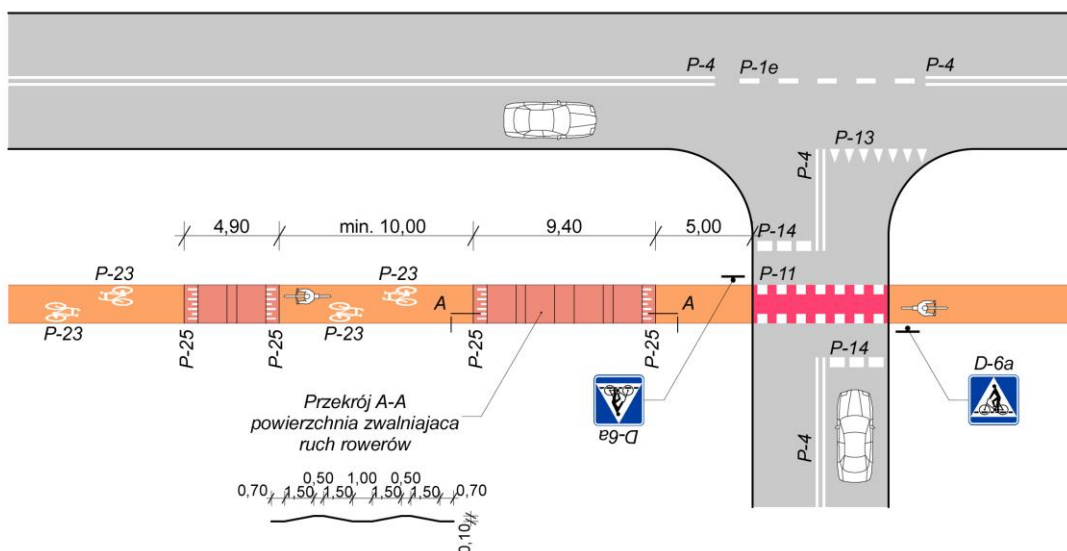


Fot. 6.27. Odgięcie toru ruchu rowerów przed wlotem na skrzyżowanie



Fot. 6.28. Zespół progów zwalniających na drodze dla rowerów

Schemat planu sytuacyjnego jednego z wybranych rozwiązań uspokajających ruch rowerowy na drodze dla rowerów pokazuje rys. 6.38 (tzw. „fala”).



Rys. 6.38. Zespół progów zwalniających tzw. „fala” wzdłuż drogi dla rowerów przy dojeździe do skrzyżowania





Fot. 6.29. „Szykany” na drodze dla rowerów na moście wymuszające ograniczenie prędkości



Fot. 6.30. Próg zwalniający na drodze dla rowerów

## 6.10 Rower w strefie ruchu uspokojonego

Strefy ruchu uspokojonego, tj. strefy zamieszkania, w których prędkość dozwolona wynosi 20 km/h oraz strefy ograniczonej prędkości do 30 km/h (tzw. tempo 30) są naturalnymi rozwiązaniami funkcjonalno-technicznymi stwarzającymi bezpieczne warunki podróżowania rowerem.

W strefach zamieszkania i strefach ograniczonej prędkości rowerzysta przemieszcza się w ruchu mieszanym.

***Uspokojenie ruchu oznacza projektowanie drogi tak, by redukcja prędkości wydawała się czymś naturalnym, a jazda z dużą prędkością była fizycznie trudna lub nawet niemożliwa. Fizyczne środki uspokojenia ruchu (np. progi zwalniające) wprowadzane w przekrój jezdni nie powinny utrudniać jazdy rowerem.***

Istotnym warunkiem bezpiecznego przemieszczania się rowerem, obok średniej prędkości nie przekraczającej prędkości dozwolonych (20-30km/h), jest aby średnie dobowe natężenie ruchu nie przekraczało 2500 pojazdów/dobę. Należy również zapewnić minimalną szerokość jezdni wolną od parkujących pojazdów i przeznaczoną dla ruchu, umożliwiającą bezpieczne minięcie się rowerowi i samochodowi – na jezdni dwukierunkowej min. 4,5 m, na jezdni jednokierunkowej – min. 3,0 m [44] – bez kontrapasa dla rowerów lub kontraruchu rowerów.

Bardzo istotnym elementem jest również wprowadzenie środków technicznych w przekroju jezdni, które ograniczałyby prędkość ruchu innych pojazdów z jednoczesnym zapewnieniem wygodnego przejazdu dla rowerzystów. Dotyczy to odpowiednich rozwiązań progów zwalniających, wyniesionych tarcz skrzyżowań, progów wyspowych, przewężeń jezdni, przebrukowań itp. Brak tego typu rozwiązań może spowodować, że inne pojazdy będą przemieszczać się z prędkością większą od dozwolonej, a rowerzyści zaczną poruszać się chodnikami stwarzając zagrożenie dla pieszych.

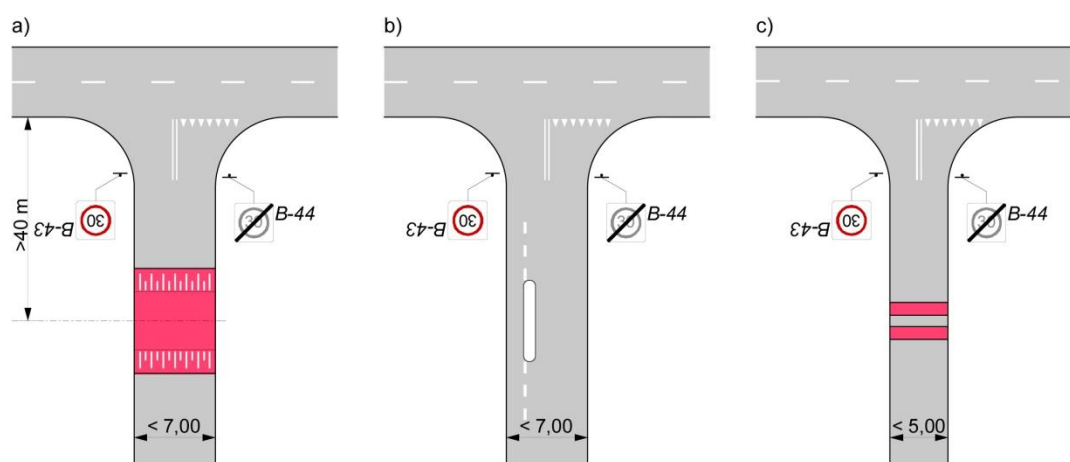
Nadanie preferencji ruchowi rowerowemu w strefach ruchu uspokojonego (strefy tempo 30) polega na:

- braku ograniczeń w zakresie kierunkowości połączeń przez wprowadzenie kontraruchu na ulicach jednokierunkowych,
- wyznaczeniu pasów dla ruchu rowerów na jezdni, w tym kontrapasów, z uwzględnieniem organizacji parkowania,
- budowie przejazdów dla rowerzystów na zwężeniach jezdni i poza progami zwalniającymi.

Na rys. 6.39 pokazano plany sytuacyjne i przekroje podłużne wybranych środków fizycznych uspokajających ruch innych pojazdów (ograniczających prędkość ruchu innych pojazdów bez ograniczeń prędkości dla rowerów).

Rozwiązania wjazdu/wyjazdu do/ze strefy ruchu uspokojonego (rys. 6.39), obok oznakowania pionowego (znaki B-43/B-44) zawierają:

- a – próg zwalniający,
- b – wydzielony pas ruchu dla rowerów na wjeździe do strefy,
- c - poprzeczne pasy zwalniające wykonane z kolorowej masy plastycznej nałożonej na jezdnię lub w formie przebrukowania.



Rys. 6.39. Wjazdy do strefy ruchu uspokojonego bez utrudnień dla ruchu rowerowego

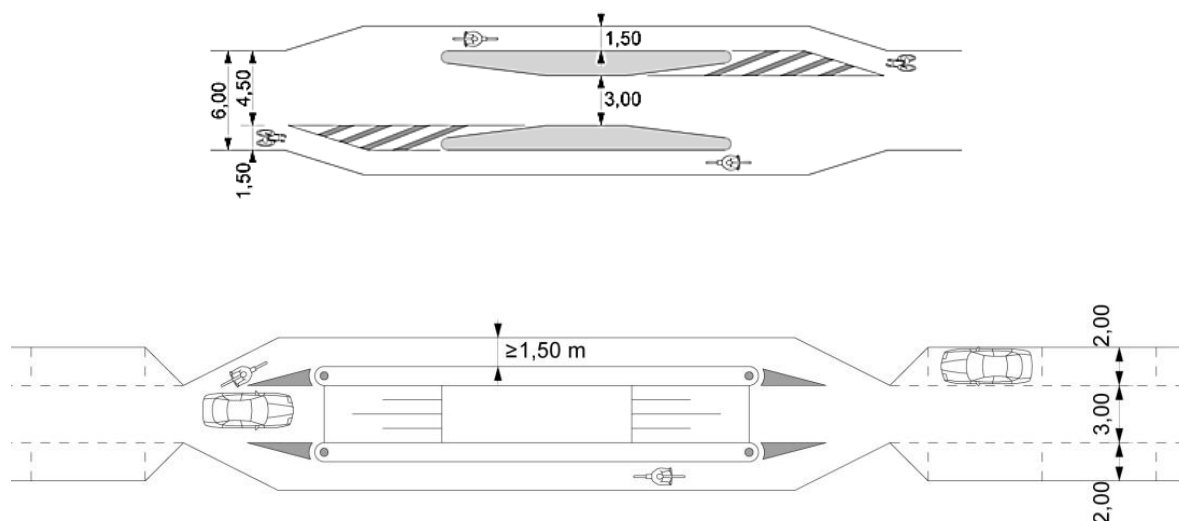
Progi zwalniające są jednymi z najpopularniejszych środków uspokojenia ruchu w warunkach polskich. Ze względu na ukształtowanie w planie drogi stosuje się następujące progi zwalniające:

- listwowe – wykonane na szerokości całej drogi w formie elementu listwowego jednolitego lub składanego z segmentów,
- płytowe – wykonane w formie płyty przez odpowiednie ukształtowanie nawierzchni jezdni lub ułożenie i zamocowanie na niej odpowiedniej konstrukcji,
- wyspowe – wykonane w formie wydzielonej wyspy lub wysp umieszczonych na jezdni.

Na progach zwalniających płytowych o długości płyty  $L > 4$  m dopuszcza się wyznaczanie przejść dla pieszych lub przejazdów dla rowerzystów.

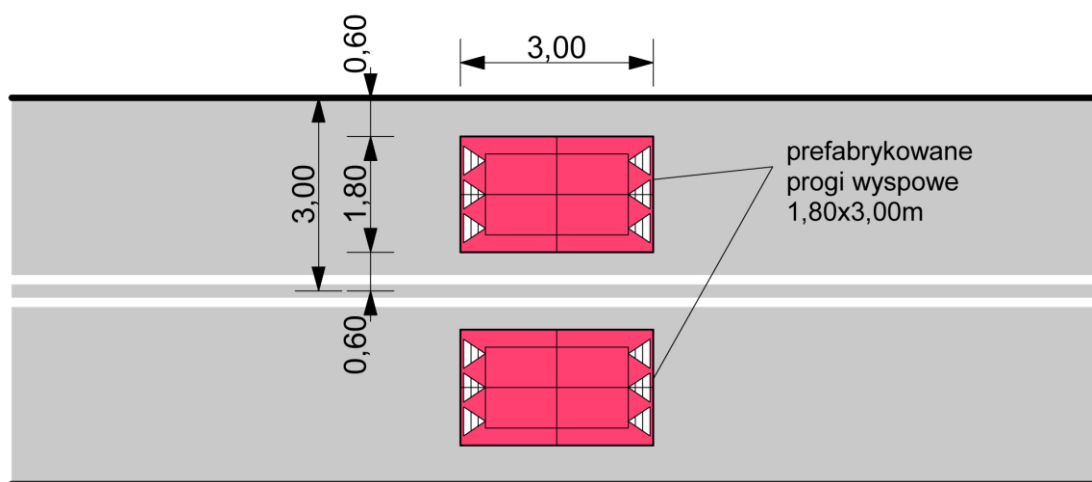
Kształty i wymiary przekrojów podłużnych progów zwalniających U-16 oraz graniczne prędkości są określone w rozporządzeniu w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2015 poz. 1314) [28]. Aby próg zwalniający był przyjazny dla rowerzystów to jego konstrukcja powinna dochodzić do poziomu i linii krawężnika.

Na rys. 6.40. pokazano przykładowe rozwiązania planów sytuacyjnych jezdni z pasami ruchu dla rowerów oraz ograniczeniem szerokości przekroju dla ruchu pozostałych pojazdów [39].



Rys. 6.40. Przykłady pasów ruchu dla rowerów omijające próg zwalniający na ulicy z lub bez parkowania w strefie ruchu uspokojonego

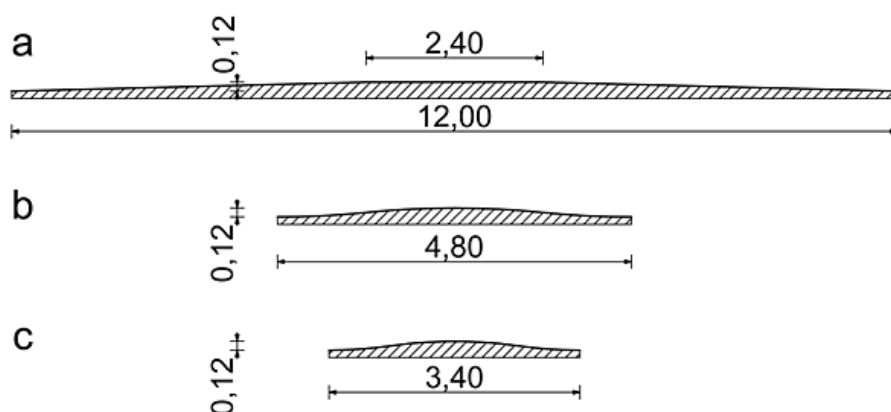
Na rys. 6.41. pokazano plan sytuacyjny fragmentu ulicy z wolną przestrzenią dla swobodnego ruchu rowerów przy progach wyspowych w strefie ruchu uspokojonego.



Rys. 6.41. Wolne przestrzenie dla swobodnego ruchu rowerów przy progach wyspowych w strefie ruchu uspokojonego

Na rys. 6.42 przedstawiono schematy przekrojów progów zwalniających, w tym tzw. sinusoidalnych (przykłady b i c), stosowanych m.in. w Holandii [76].

Poniższe progi zwalniające przystosowane są do prędkości 20 km/h i 30 km/h i zapewniają stosowne ograniczenie prędkości pojazdów oraz jednocześnie łagodny przejazd. Próg pokazany na rys. 6.42a o długości 12 m pozwala również na wygodną jazdę samochodom ciężarowym i autobusom. Próg pokazany na rys. 6.42b przeznaczony jest dla uspokojenia ruchu z ograniczeniem prędkości do 30 km/h, a próg na rys. 6.42c - do 20 km/h. Szczegóły geometryczne przekrojów podłużnych progów przedstawiono w tabeli 6.8.



Rys. 6.42. Przekroje podłużne progów zwalniających sprzyjających jeździe rowerem [76]

Tabela 6.8. Wymiary progów zwalniających przy dozwolonej prędkości 20 km/h i 30 km/h

<b>dla ograniczenia prędkości do 20 km/h przy maksymalnej wysokości 120 mm i długości 3,40 m</b>											
x [mm]	0	170	340	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1700
y [mm]	0	3	11	25	41	60	79	95	109	117	120
<b>dla ograniczenia prędkości do 20 km/h przy maksymalnej wysokości 80 mm i długości 2,00 m</b>											
x [mm]	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
y [mm]	0	2	8	16	25	40	52	64	72	78	80
<b>dla ograniczenia prędkości do 30 km/h przy maksymalnej wysokości 120 mm i długości 4,80 m</b>											
x [mm]	0	240	480	720	950	1200	1440	1580	1920	2160	2400
y [mm]	0	3	11	25	41	60	79	95	109	117	120
<b>dla ograniczenia prędkości do 30 km/h przy maksymalnej wysokości 80 mm i długości 3,50 m</b>											
x [mm]	0	125	350	525	700	875	1050	1225	1400	1575	1750
y [mm]	0	2	8	16	25	40	52	64	72	78	80

## 6.11 Przejazdy dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe i kolejowe

### Przejazdy przez torowiska tramwajowe

Przejazdy przez torowiska tramwajowe stanowią integralny element infrastruktury dla rowerzystów. W aspekcie prawnym zasady ruchu rowerów na przejazdach tramwajowych reguluje Ustawa Prawo o ruchu drogowym [32].

Zasady oznakowania przejazdów tramwajowych zawarte są w:

- ➔ Rozporządzeniu Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 2002 nr 170 poz. 1393, z późn. zm.) [31],
- ➔ Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220 poz. 2181, z późn. zm.) [30].

Odcinki dróg dla rowerów na dojazdach do przejazdów tramwajowych powinny mieć geometrię, która ogranicza prędkość rowerów oraz wymusza szczególną ostrożność na wjeździe na przejazd i zatrzymanie roweru przed jego przekroczeniem.

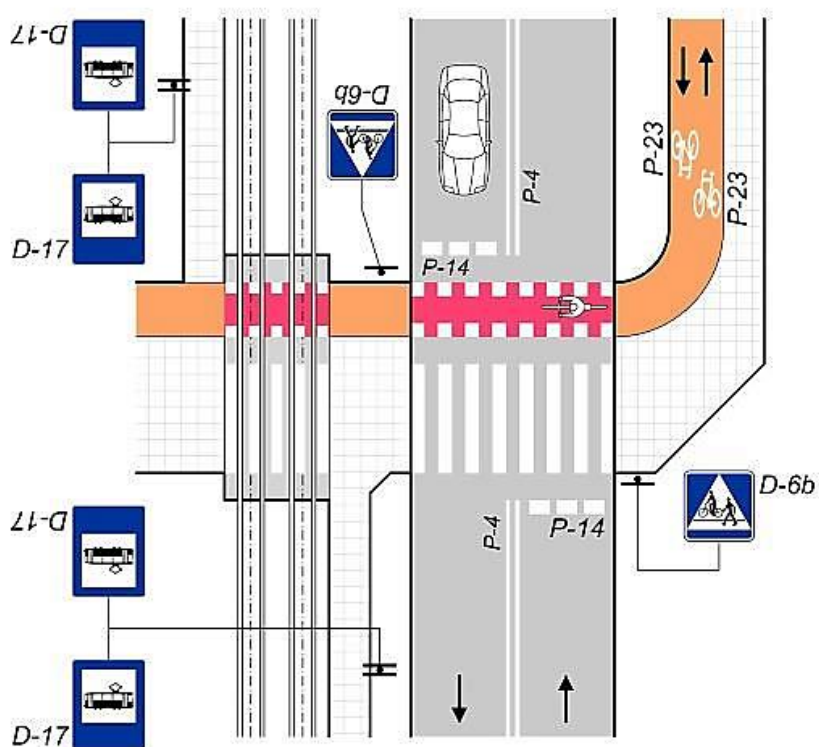
Szerokość przejazdów dla rowerzystów przez torowiska tramwajowe powinna być zgodna z szerokością jaką mają drogi dla rowerów dochodzące do przejazdu, z zachowaniem minimalnej szerokości przejazdu dla rowerzystów.

Nawierzchnia dróg lub pasów ruchu dla rowerów na przejazdach powinna być taka sama, jak w części przeznaczonej dla pieszych i innych pojazdów, bądź wykonana z płyt betonowych lub stalowych.

Na przejazdach tramwajowych powinna być zapewniona odpowiednia widoczność, umożliwiająca dostrzeżenie zbliżającego się tramwaju zgodnie z dozwoloną prędkością ruchu na linii tramwajowej.

Podobne zasady należy stosować na przejazdach przez torowiska tramwajowe, w tym zlokalizowane na ulicach dwujezdniowych z pasem dzielącym. Zarówno rower na przejeździe, jak i zbliżający się tramwaj powinny być wzajemnie widoczne.

Na rys. 6.43 pokazano schemat usytuowania przejazdu dla rowerzystów zlokalizowanego na przejeździe przez torowisko tramwajowe w obszarze zabudowanym w ciągu drogi dla rowerów.



Rys. 6.43. Schemat drogi dla rowerów na przejeździe przez torowisko tramwajowe w obszarze zabudowanym



Fot. 6.31. Przejazd dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe



Fot. 6.32. Przejazd dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe

### Przejazdy przez torowiska kolejowe

W aspekcie prawnym rozwiązania infrastruktury dla rowerzystów na przejazdach kolejowych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 Poz. 1744) [77].

Dla dróg dla rowerów na przejazdach kolejowych stosuje się odpowiednio przepisy § 43 ust. 1–4 i § 44–48 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [19].

Zasady oznakowania przejazdów kolejowych podobnie jak dla przejazdów tramwajowych, zawarte są w rozporządzeniach ministerialnych dotyczących znaków i sygnałów

drogowych [31] oraz szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [30].

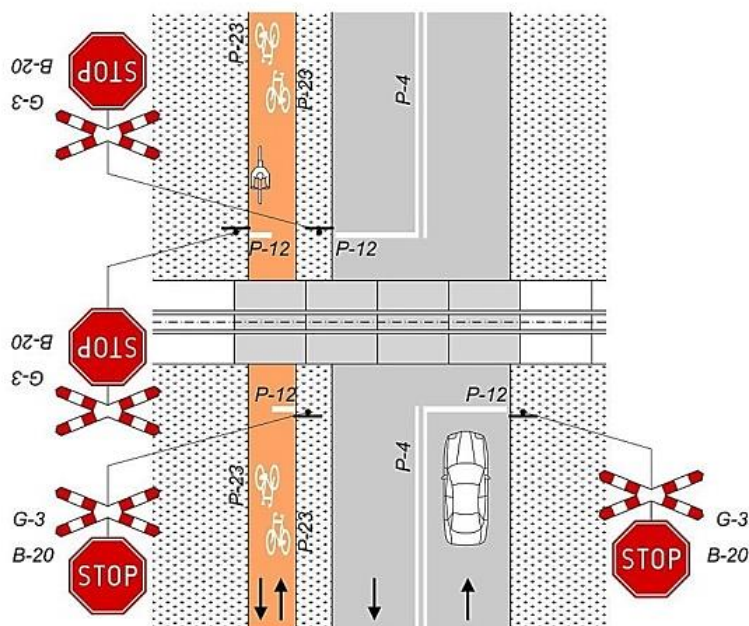
Szerokość drogi dla rowerów na przejazdach kolejowych powinna być zgodna z szerokością, jaką mają drogi dochodzące do przejazdu. Nawierzchnia dróg dla rowerów na przejazdach kolejowych powinna być taka sama jak przed i za przejazdem, bądź wykonana z płyt betonowych lub stalowych.

Na przejazdach kolejowych powinna być zapewniona odpowiednia widoczność, umożliwiającą dostrzeżenie zbliżającego się pociągu zgodnie z dozwoloną prędkością ruchu na linii kolejowej.

Chodnik oraz droga dla rowerów w obrębie przejazdu kolejowego nie są wynoszone ponad krawędź jezdni. Ich nawierzchnię wyróżnia się za pomocą oznakowania poziomego lub stosując kontrastujące ze sobą kolory nawierzchni.

W przypadku drogi dla rowerów można dokonać ich zabezpieczenia jak dla przejść kategorii E. Celem podniesienia bezpieczeństwa na przejeździe kolejowym na drodze lub pasie ruchu dla rowerów można stosować elementy ograniczające prędkość rowerzystów w formie barierek lub labiryntów (kołowrotek, które przewidziane są dla pieszych nie należy stosować dla infrastruktury rowerowej, ze względów funkcjonalnych).

Na rys. 6.44 pokazano schemat usytuowania drogi dla rowerów na przejeździe kolejowym niestrzeżonym. Oznakowanie pionowe przejazdu z drogą dla rowerów jest takie samo jak dla innych pojazdów na przejeździe kolejowym. W przedstawionym przykładzie nawierzchnia dróg dla rowerów w obrębie torowiska ulega przerwaniu (brak wyznaczonego przejazdu dla rowerzystów), a znak „STOP” (B-20) nakazuje rowerzyście zatrzymanie się przed przekroczeniem przejazdu. Ponadto, dla poprawy bezpieczeństwa, na drodze dla rowerów zastosowano dodatkowo znak G-3 (krzyż św. Andrzeja).



Rys. 6.44. Schemat drogi dla rowerów w obrębie przejazdu kolejowego niestrzeżonego

## 6.12 Infrastruktura dla rowerzystów a osoby z niepełnosprawnością

Zgodnie z przepisami ogólnymi osoba z niepełnosprawnością może korzystać z drogi dla rowerów i ma na niej pierwszeństwo przed rowerzystą (art. 11 ust. 4 ustawy Prawo o Ruchu Drogowym) [32]). Dedykowana infrastruktura dla rowerzystów (m.in. drogi dla rowerów) jest w pełni dostępna dla osób na wózkach inwalidzkich w razie braku chodnika lub pobocza albo niemożności korzystania z nich. Przy dużych natężeniach ruchu rowerowego i pieszego konieczne jest minimalizowanie ryzyka kolizji między pieszymi, w tym osób z niepełnosprawnością a rowerzystami.

Zauważyć należy, że prędkości osób poruszających się na wózkach inwalidzkich i rowerem są różne. Aby zachować bezpieczeństwo osób z niepełnosprawnościami, chodnik od drogi dla rowerów powinien być oddzielony jednym z następujących sposobów:

- ściętym (leżącym) krawężnikiem drogowym przy obniżeniu niwelety drogi dla rowerów,
- pasem zieleni niskiej o szerokości min. 1 m,
- poziomym oznakowaniem strukturalnym (wypukłym i wyczuwalnym przez osoby niedowidzące).

Na drogach dla rowerów zaleca się zastosowane oznakowania poziomego w postaci linii krawędziowych, poprawiających orientację wszystkich użytkowników. Przed przejściami dla pieszych przez drogę dla rowerów, należy ułożyć płyty o powierzchni ryflowanej lub z wypukłościami o barwie kontrastowej żółtej (tzw. pola uwagi), co zwiększa bezpieczeństwo osób niepełnosprawnych (fot. 6.33).



Fot. 6.33. Infrastruktura dla niepełnosprawnych – struktura nawierzchni przed drogą dla rowerów tzw. pola uwagi




Fot. 6.34 Infrastruktura dla niepełnosprawnych – zjazd dla wózków inwalidzkich

## 6.13 Nawierzchnie dróg dla rowerów

Rodzaj i stan nawierzchni dróg dla rowerów są jednym z istotniejszych kryteriów wpływających na ich wykorzystanie. Faktura i zły stan techniczny nawierzchni utrudniający przemieszczanie się rowerzystów, sprawiają, że rowerzyści zamiast z drogi dla rowerów korzystają z jezdni, mimo większego zagrożenia.





Przedstawione poniżej uwagi i zalecenia odnoszą się do dróg dla rowerów, dróg dla rowerów i pieszych na odcinkach między skrzyżowaniami. Nawierzchnia pasów ruchu dla rowerów powinna być identyczna jak nawierzchnia pasów ruchu dla innych pojazdów.

Dla rowerzysty najważniejsze są następujące cechy nawierzchni [44]:

- równość – brak wstrząsów i małe opory toczenia,
- szorstkość – bezpieczne pokonywanie zakrętów i hamowanie,
- dobre odwodnienie – bezpieczeństwo jazdy,
- małe opory toczenia – mniejszy wysiłek energetyczny rowerzysty, niski poziom wibracji i hałasu.

„Równość oznacza dla rowerzysty brak wstrząsów i małe opory toczenia. Brak równości powoduje niebezpieczne zachowania rowerzystów, jak np. gwałtowne wymijanie przeszkód. Nierówna nawierzchnia zniechęca rowerzystów do korzystania z drogi dla rowerów i prowadzi do wyboru jezdni przeznaczonej dla ruchu innych pojazdów.

Szorstkość nawierzchni decyduje przede wszystkim o bezpiecznym pokonywaniu zakrętów i skutecznym hamowaniu, szczególnie na mokrej nawierzchni. Zapewnienie wysokiej szorstkości nie powinno odbywać się kosztem równości i większych oporów toczenia. Konieczne jest skuteczne odprowadzenie wody z nawierzchni. Czytelność drogi dla rowerów jest istotna, gdy przebiega ona w ciągu przyległym do jezdni lub w pobliżu ciągów pieszych.

Efekt wizualnego rozdzielania uzyskuje się przez wykonanie kolorowej nawierzchni lub przez zróżnicowanie technologii jej wykonania. W ten sposób dla rowerzysty powstaje poczucie azylu i bezpieczeństwa oraz w sposób wyraźny wskazana jest strefa zakazana dla pieszych lub pojazdów mechanicznych” [78].

Odwodnienie nawierzchni powinno zapewniać szybki odpływ wody opadowej. Uzyskuje się to przez wykorzystanie odpowiednich materiałów oraz zastosowanie pochyłeń poprzecznych i podłużnych na drodze dla rowerów.

Wykorzystanie w nawierzchni mas mineralno-bitumicznych zapewnia niski opór toczenia i najniższy z możliwych poziom wibracji, co jest pożądane ze względu na wysiłek energetyczny rowerzysty oraz negatywne oddziaływanie wibracji na jego zdrowie. Z tych właśnie względów należy unikać stosowania kostki betonowej, szczególnie fazowanej.

„Nawierzchnia drogi dla rowerów powinna być trwała. Wpływa to na odporność na warunki atmosferyczne, a w szczególności oddziaływanie niskiej temperatury. Dobór technologii powinien ograniczać ryzyko powstania pęknięć. Nawierzchnia drogi dla rowerów zasadniczo nie jest narażona na powstanie spękań zmęczeniowych czy kolein, jeżeli nie poruszają się po niej lub nie zatrzymują pojazdy samochodowe a w szczególności pojazdy ciężarowe. Decydujący wpływ na nośność nawierzchni drogi dla rowerów ma warstwa podbudowy i podłoże gruntowe” [78].

„Podłoże powinno zapewnić konstrukcji zarówno odpowiednią nośność jak i mrozoodporność. Grubość konstrukcji łącznie z ulepszonym podłożem powinna być dobrana w zależności od głębokości przemarzania i jakości podłoża. Należy również zapewnić odporność na destrukcyjne oddziaływanie roślinności, np. traw lub korzeni drzew” [78].

Nawierzchnia wpływa również na estetykę drogi dla rowerów. Dotyczy to wkomponowania w otoczenie trasy. Uzyskuje się to, np. przez dobór odpowiedniej technologii do warstwy ścieralnej i możliwość wyboru koloru nawierzchni.

## **Rodzaje nawierzchni**

**Nawierzchnie asfaltowe** są obecnie preferowanym rozwiązaniem, ponieważ nie posiadają takich wad jak nawierzchnie z kostki. Są stosunkowo łatwe i szybkie w wykonaniu (także w kolorze). Inne zalety to: trwałość, równość i małe opory toczenia, brak wibracji oraz komfort i pozytywny odbiór przez użytkowników. Nawierzchnie asfaltowe są nawierzchniami ekologicznymi i nie mają negatywnego wpływu na otoczenie [44] [79] [80].

Zastosowanie czerwonej warstwy ścieralnej na drodze dla rowerów jest szczególnie pożądane na dojeździe i wylocie ze skrzyżowań oraz w strefach sąsiadujących z ciągami pieszymi. W takiej sytuacji sprawdzonym rozwiązaniem jest pokrycie czarnej nawierzchni asfaltowej powłokami na bazie żywic i mas chemoutwardzalnych [81] [82].

**Nawierzchnie gruntowe** są dość tanie i szybkie w wykonaniu. Stosuje się je na szlakach turystycznych w lasach i innych terenach zielonych. Ich zaletą jest dostosowanie do naturalnego otoczenia, a wadami są nierówności, podatność na warunki atmosferyczne oraz mniejsza trwałość i konieczność częstych zabiegów utrzymaniowych [79] [83].

**Nawierzchnie betonowe** dróg dla rowerów są rzadko stosowane. Można wyróżnić nawierzchnię: z betonu cementowego, z betonu wałowanego oraz wodoprzepuszczalne (żywiczne lub z betonu cementowego) [23] [78] [79].

**Nawierzchnie prefabrykowane** są wykonywane np. z kostki lub płyt. W przeszłości były często stosowane, jednak obecnie nie są zalecane. „Decydują o tym takie cechy jak wibracje obniżające komfort użytkownika, większe zużycie energii (nawet o 30-40%) przez rowerzystę w porównaniu do jazdy po nawierzchni asfaltowej, mała trwałość (pogorszenia równości) oraz podatność na rozwój roślinności i zwiększoną konieczność zabiegów utrzymaniowych z tym związanych” [78].

Na terenach zabytkowych części miast oraz w strefach ochrony konserwatorskiej lub w strefach reprezentacyjnych, w których występuje przewaga zabudowy historycznej dopuszcza się nawierzchnie z płyt betonowych lub ciętych, kamiennych (w tym granitowych) o krawędziach niefazowanych i wymiarach co najmniej 50 cm x 50 cm. Płyty powinny być układane naprzemiennie w taki sposób, aby szczeliny między kolejnymi płytami były ciągłe w poprzek, a nie wzdłuż drogi dla rowerów. Ogranicza to ryzyko zakleszczenia koła w przypadku klawiszowania płyt.





## **Podbudowa**

Konstrukcję podbudowy należy projektować i wykonywać na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. W przypadku podłoża zaszeregowanego do innej grupy nośności należy doprowadzić je do grupy nośności G1. Nośność podbudowy musi zapewniać możliwość przenoszenia obciążeń od pojazdów mechanicznych używanych podczas budowy warstwy ścieralnej drogi dla rowerów (np. rozściełania asfaltu) i urządzeń do mechanicznego czyszczenia lub odśnieżania nawierzchni. Ponadto podbudowa musi zabezpieczać przed zniszczeniami, które mogą być powodowane warunkami zimowymi (w warunkach zamarzania i odwilży). Schematy przykładowych przekrojów konstrukcji nawierzchni dróg dla rowerów pokazano tabeli 6.9.

Rysunki przykładowych przekrojów konstrukcyjnych dróg dla rowerów zalecanych do stosowania zawiera załącznik opracowania *Standardów projektowych i wykonawczych dla infrastruktury rowerowej* dla Województwa Dolnośląskiego [23], jak również

Katalog przykładowych rozwiązań infrastruktury dla rowerzystów (załącznik do Podręcznika – Wytyczne bezpiecznej organizacji ruchu rowerowego).

**Tabela 6.9. Schematy przykładowych przekrojów konstrukcji nawierzchni dla dróg dla rowerów** [23]

LP	Typ nawierzchni	Opis
1.	Nawierzchnia z betonu asfaltowego 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nawierzchnia z betonu asfaltowego gr. 4 cm</li> <li>- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31 gr. 15 cm</li> <li>- podłoże naturalne lub ulepszone</li> </ul>
2.	Nawierzchnia z betonu cementowego 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nawierzchnia z betonu cementowego gr. 17 cm</li> <li>- beton asfaltowy gr. 7 cm</li> <li>- podłoże naturalne lub ulepszone</li> </ul>
3.	Nawierzchnia z płyty granitowej 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- płyta granitowa gr. 8 cm</li> <li>- podsypka cementowo-piaskowa 1:3 gr. 3 cm</li> <li>- podbudowa zasadnicza beton chudy C 8/10 gr. 15 cm</li> <li>- podłoże naturalne lub ulepszone</li> </ul>
4.	Nawierzchnia tłuczniowo-klińcowa 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tłuczeń kamienny zaklinowany klińcem i kruszywem drobnym gr. 7 cm</li> <li>- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31 gr. 20 cm</li> <li>- podłoże naturalne lub ulepszone</li> </ul>

## 6.14 Oświetlenie

Oświetlenie tras rowerowych wpływa znacząco na poprawę bezpieczeństwa ich użytkowania i orientacji w terenie. Zmniejszenie liczby kolizji uzyskuje się przez oświetlenie nawierzchni i przebiegu trasy, ewentualnych przeszkód na trasie oraz pieszych poruszających się w jej zasięgu. Zastosowanie oświetlenia ułatwia także odczytywanie oznaczeń szlaków czy adresów, co zwiększa orientację w terenie, a także podnosi bezpieczeństwo osobiste rowerzystów.

Zagadnienie oświetlenia dróg dla rowerów, obok przepisów dotyczących ruchu drogowego [32] i warunków technicznych dotyczących dróg publicznych i ich usytuowania [28] oraz dla znaków i sygnałów drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach [28] regulują: Prawo energetyczne [84] [85], Polska Norma EN 13201 2017 Oświetlenie dróg [85] [86].

Ponadto zagadnienia oświetlenia są zawarte w *Wytycznych organizacji bezpiecznego ruchu pieszego – wytycznych prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych* [86] [87] i *Wytycznych technicznych dla projektantów oświetlenia przejść dla pieszych na drogach krajowych woj. małopolskiego* [87] [73], których zasady można bezpośrednio wykorzystać przy oświetlaniu przejazdów dla rowerzystów, ze względu na zbliżony charakter rozwiązań infrastrukturalnych.

### Zasady oświetlenia infrastruktury dla rowerzystów:

- ➔ Infrastruktura dla rowerzystów powinna być oświetlona na całej długości w obszarze zabudowanym i poza obszarem zabudowanym. Na drogach dla

rowerów o niższym znaczeniu i mniejszym natężeniu ruchu, oświetlenie może być ograniczone do łuków, skrzyżowań i przeszkód.

- Poza obszarem zabudowanym dopuszczalny jest brak oświetlenia pod warunkiem nie występowania przeszkód terenowych i prawidłowego bieżącego utrzymania nawierzchni drogi dla rowerów (brak uszkodzeń nawierzchni).
- Infrastruktura dla rowerzystów powinna być wyposażona w oświetlenie szczególnie w miejscach styku różnych typów infrastruktury i organizacji ruchu rowerowego (przecięcia potoków ruchu rowerowego z ruchem pieszym i samochodowym, przejście z ruchu mieszanego w drogę dla rowerów, tunele, przepusty, obiekty mostowe).
- Infrastruktura dla rowerzystów powinna być oświetlona mocnym światłem polichromatycznym (białym, obejmującym pełny zakres widma widzialnego).
- Oświetlenie powinno być równomierne na całej długości drogi dla rowerów, a różnice natężenia docierającego światła do nawierzchni nie powinny być większe niż 30%.
- Natężenie światła sztucznego na poziomie nawierzchni drogi dla rowerów powinno wynosić na trasach rowerowych głównych i zbiorczych od 5 do 7 Lx, a na trasach lokalnych od 2 do 5 Lx.
- Oświetlenie nad przejazdami dla rowerzystów nie może oślepiać („oślepić”) kierowców – zalecane  $180_{max} = 15 \text{ cd} / 1000 \text{ lm}$ . Dotyczy to przede wszystkim dróg dla rowerów, po których rowerzyści poruszają się z dużą prędkością (> 20 km/h).
- Latarnie oświetlające drogi dla rowerów powinny być umieszczone tak, aby gałęzie drzew, reklamy, banery nie ograniczały światła przez nie emitowanego.
- Słupki i inne elementy drogi wystające ponad nawierzchnię drogi dla rowerów powinny być zawsze wyposażone w elementy odblaskowe ułatwiające orientację dla rowerzysty nawet przy bardzo słabym świetle.

Ponadto należy:

- rozważyć ewentualność zastosowania oddzielnych latarni lub dodatkowych lamp skierowanych w stronę drogi dla rowerów, gdy jest oddzielona od jezdni pasem zieleni,
- zwracać uwagę na dobór jakości i estetyki elementów oświetlenia w obszarze zagospodarowania przestrzeni drogi dla rowerów.

***W związku z bardzo szybkim postępem w technice oświetleniowej należy wykorzystywać nowoczesne i energooszczędne oświetlenie w technologii LED, które jest coraz częściej stosowane w oświetleniu drogowym.***

Na przejeździe dla rowerzystów i w strefie przed tym przejazdem rowerzysta powinien być widoczny dla kierujących pojazdami w dzień i w nocy, także w złych warunkach atmosferycznych.

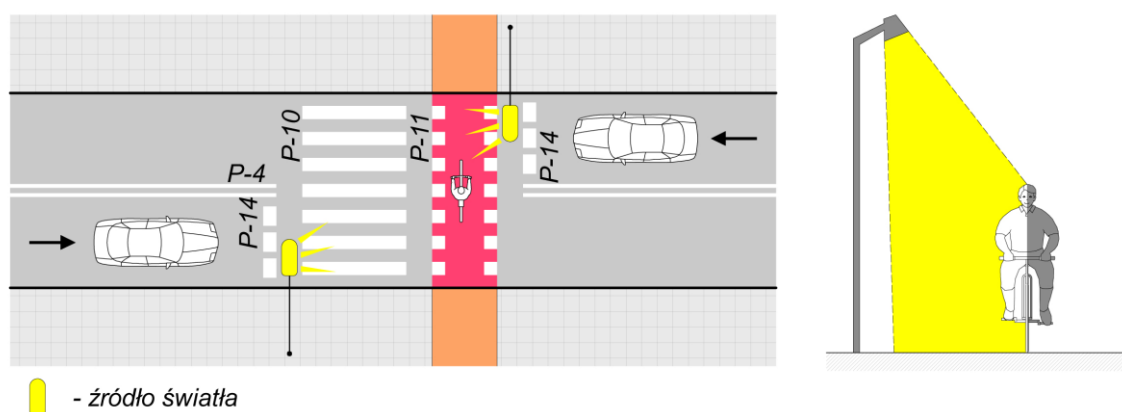
Postać rowerzysty powinna być oświetlona snopem światła z boku, od strony nadjeżdżających pojazdów tak, aby była jasna na tle nawierzchni i otoczenia. Konieczne jest więc zainstalowanie masztów oświetleniowych, po obu stronach przejazdu dla

rowerzystów. Oświetlone powinny być także strefy oczekiwania rowerzystów przed przejazdem.

Oświetlenie przejazdów dla rowerzystów (ewentualnie przejazdów dla rowerzystów i przejść dla pieszych położonych obok siebie) wymaga zainstalowania oświetlenia dedykowanego, które nie może być elementem ciągu lamp oświetlenia ulicznego.

Schemat rozmieszczenia masztów oświetlenia dedykowanych do oświetlenia przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów pokazano na rys. 6.45.

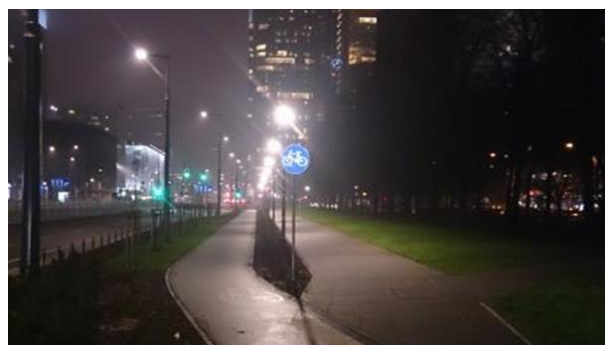
Przykład oświetlenia dróg dla rowerów w porze nocnej przedstawiono na fot. 6.35 i fot. 6.36.



Rys. 6.45. Prawidłowe usytuowanie oświetlenia przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów



Fot. 6.35 Oświetlenie przejazdu dla rowerzystów




Fot. 6.36 Oświetlenie drogi dla rowerów

## 6.15 Inne elementy infrastruktury dla rowerzystów

### 6.15.1 Urządzenia wyposażenia dróg

Usytuowanie urządzeń wyposażenia dróg dla rowerów, w tym m.in. znaków drogowych, latarni, banerów reklamowych, elementów małej architektury, wpływa na bezpieczeństwo ruchu, bezpieczeństwo indywidualne rowerzystów (zagrożenia napadem, kradzieżą itp.) oraz wykorzystanie i estetykę rozwiązań.



Urządzenia te powinny być lokalizowane wzdłuż dróg zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, w tym:

- Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz.U. 2016 r. poz. 124) [19] ,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003, poz. 2181 z późn. zm.) [30], (Dz.U. 2015 poz. 1314) [28].

Wyżej wymienione akty wskazują, że wszelkie urządzenia wyposażenia dróg powinny być sytuowane poza skrajnią drogową. W przypadku prowadzenia drogi dla rowerów lub drogi dla rowerów i pieszych, wzdłuż jezdni, powinna być zachowana minimalna odległość 0,5 m między jezdnią a infrastrukturą dla rowerzystów.

Słupki i inne elementy wyposażenia drogi dla rowerów powinny zawsze być wyposażone w elementy odblaskowe, ułatwiające orientację przy słabym świetle.

W zagospodarowaniu dróg dla rowerów szczególna rola przypada oświetleniu i zieleni, które mogą w aspekcie pozytywnym podnosić estetykę rozwiązań i bezpieczeństwo indywidualne, ale również oddziaływać negatywnie, gdy są usytuowane w nieodpowiedniej liczbie oraz odległości od drogi dla rowerów.

Zalecenia odnośnie zieleni w zagospodarowaniu dróg dla rowerów:

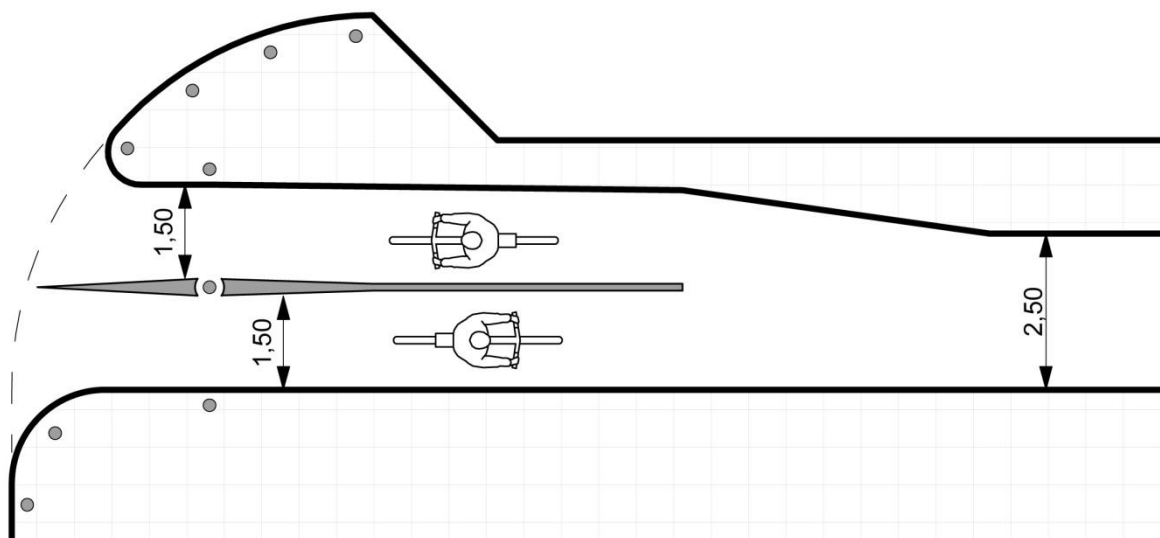
- w pasie zieleni pomiędzy jezdnią a drogą dla rowerów, na odcinkach między skrzyżowaniami, należy sytuować roślinność gęstą (np. żywopłot) osłaniającą rowerzystów przed ochlapywaniem wodą i błotem z jezdni,
- nie należy sadzić żywopłotów bliżej niż 1 m od drogi dla rowerów,
- należy unikać stosowania zieleni skłonnej do szybkiego rozrastania się i mogącej ograniczać skrajnię drogi dla rowerów,
- w rejonie skrzyżowań, przejazdów, łuków zaleca się stosowanie krzewów gatunków lub odmian płożących – niskopiennych,
- należy unikać stosowania roślinności z kolcami,
- należy stosować rozwiązania formujące system korzeniowy drzew lub wybierać gatunki o słabo rozbudowanych systemach korzeniowych, tak aby nie niszczyły infrastruktury drogowej.

### **6.15.2 Rozwiązania zabezpieczające przed wjazdem innych pojazdów**

Droga dla rowerów powinna być zabezpieczona przed wjazdem niepożądanych pojazdów przy pomocy słupków blokujących (zalecane U-12c) umieszczanych w skrajni drogi dla rowerów zgodnie z rys. 6.46.

W przypadku dwukierunkowej drogi dla rowerów słupek powinien być umieszczony w jej osi, a po obu jego stronach należy zapewnić 1,5 m wolnej przestrzeni, licząc prostopadłe do stycznej do faktycznego toru jazdy rowerzysty w danym miejscu. Odległość między słupkami powinna umożliwiać wjazd pojazdowi do utrzymania infrastruktury dla rowerzystów w okresie całego roku.

W przypadku jednokierunkowej drogi dla rowerów słupki muszą znajdować się w odległości 1,5 m od siebie po obu stronach drogi, licząc prostopadłe do stycznej do faktycznego toru jazdy. Zaleca się, by słupki były oznaczone na całym obwodzie pasem folii odblaskowej o szerokości co najmniej 0,1 m.



Rys. 6.46. Poszerzony wlot na dwukierunkową drogę dla rowerów ze słupkami blokującymi

Przykład poszerzonego wlotu na dwukierunkową drogę dla rowerów ze słupkami blokującymi pokazano na fot. 6.37



Fot. 6.37 Poszerzony wlot na dwukierunkową drogę dla rowerów ze słupkami blokującymi

### 6.15.3 Detektory

Na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną płynny przejazd rowerzysty powinien zostać zapewniony przez zastosowanie akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej wzbudzanej automatycznie w wyniku detekcji rowerzysty.

Stosuje się następujące rodzaje detektorów:

- ➔ elektromagnetyczne w postaci pętli indukcyjnych,

- radarowe,
- wykrywające zmiany w promieniowaniu podczerwonym,
- wykorzystujące rozpoznawanie obiektów w oparciu o analizę obrazu wideo (kamery).

Zadaniem detektora jest wykrycie zgłoszenia rowerzysty w celu umożliwienia w akomodacyjnym programie sygnalizacyjnym:

- uruchomienia sygnału zielonego dla kierujących rowerami w najbliższym cyklu sygnalizacyjnym,
- przyspieszenia uruchomienia sygnału zielonego dla kierujących rowerami,
- wydłużenia sygnału zielonego dla kierujących rowerami.

Rozwiązaniem pozwalającym na lepsze uwzględnienie preferencji dla ruchu rowerowego jest rozszerzenie obszaru detekcji na co najmniej 15-20 m przed skrzyżowanie, aby wykrywać zbliżających się rowerzystów.

Do wykrywania ruchu rowerowego pętlami indukcyjnymi stosuje się pętle w kształcie równoległoboku układane skośnie do toru jazdy rowerzysty. Ukośne ułożenie detektora pętlowego zapewnia większą czułość i umożliwia wykrywanie mniejszej masy.

Detektory ruchu rowerowego powinny charakteryzować się dużą niezawodnością. Jednakże, ze względu na możliwe przypadki niewykrycia ruchu rowerzysty przez detektory automatyczne, można zastosować w sąsiedztwie wlotów dróg dla rowerów na skrzyżowanie także detektory w formie przycisków.

#### **6.15.4 Mosty i kładki dla rowerów**

Kładki rowerowe lub pieszo-rowerowe nie mogą zmuszać rowerzystów do schodzenia z roweru [23]. Rowerzyści powinni mieć zapewniony wygodny wjazd i zjazd na kładkę oraz połączenie z drogami dla rowerów i jezdniami.

Pochylenie podłużne nie powinno przekraczać 5%, a promienie łuków wewnętrznych powinny być takie same jak dla głównych tras rowerowych, w wyjątkowych wypadkach mogą być zmniejszone do 5 m.

Szerokość i skrajnia powinna odpowiadać warunkom opisanym w rozdziale 6.2. Ze względów na bezpieczeństwo użytkownika wskazane jest, aby szerokość mostu/kładki umożliwiała awaryjny przejazd ambulansu pogotowia ratunkowego.

W celu zwiększenia użytecznej szerokości kładek bez zwiększania kosztów inwestycyjnych należy stosować bariery o łukowym kształcie przekroju. Dzięki temu rowerzysta może jechać bliżej bariery. Minimalna wysokość barier powinna wynosić minimum 1,20 m, a zalecana 1,30 m.

Uważa się, że kładki są mniej wygodne dla rowerzystów niż przejazdy podziemne w wypadku, gdy muszą oni pokonać pełną wysokość (ok. 5-6 m) nad przeszkodą.

Przykład mostu pieszo-rowerowego i kładki dla rowerów pokazano na fot. 6.38 – 6.41.





Fot. 6.38 Wspólna droga dla rowerów i pieszych na kładce



Fot. 6.39 Droga dla rowerów na moście



Fot. 6.40. Kładka pieszko-rowerowa



Fot. 6.41. Droga dla rowerów i droga dla pieszych na kładce

### 6.15.5 Przepusty i tunele

Przejazdy i tunele powinny być projektowane na przecięciach głównych i zbiorczych dróg dla rowerów i ciągów rowerowo-piesznych z ważnymi ulicami o dużym natężeniu ruchu drogowego w obszarze zabudowanym, jak również poza nim. Minimalna szerokość drogi dla rowerów w tunelu powinna wynosić 3,5 m [44].

Przepusty i tunele prowadzące trasy rowerowe nie mogą zmuszać rowerzystów do schodzenia z roweru. Ze względu na bezpieczeństwo osobiste wyjazd powinien być widoczny przed wyjazdem z przepustu lub tunelu.

Tunele i przepusty powinny być:

- możliwie jak najkrótsze w celu zapewnienia jak największej ilości światła dziennego,
- tak zaprojektowane, aby przejazdy pod szerokimi drogami miały zapewniony dostęp światła poprzez zastosowanie świetlików oraz odpowiednie oświetlenie po zmierzchu,
- zabezpieczone przed wandalizmem (światła oświetlające tunel ukryte w ścianie, suficie itp.),
- widoczne od strony najazdu drogi dla rowerów.



Fot. 6.42 Przepust dla pieszych i rowerzystów



Fot. 6.43. Tunel dla pieszych i rowerzystów

### 6.15.6 Windy

Mając na względzie, że z windy korzystać będą rowerzyści, to długość windy powinna zapewnić możliwość przewiezienia roweru bez jego podnoszenia do pozycji pionowej. Dlatego też, zalecana długość windy powinna wynosić minimum 2,2 m.

### 6.15.7 Prowadnice i pochylnie

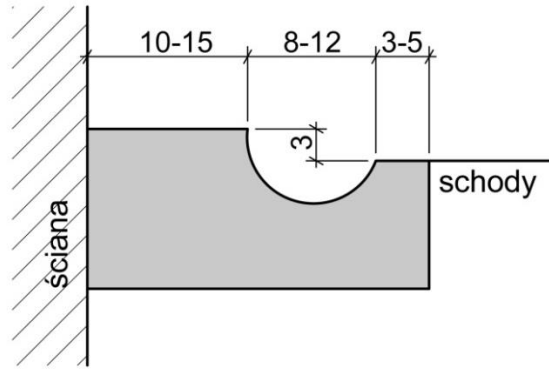
Nie w każdym miejscu sieci tras rowerowych jest możliwość usytuowania windy do przewozu roweru na inny poziom lub budowy tunelu bądź przepustu, którym rowerzysta mógłby przeprowadzić wygodnie i bezpiecznie swój pojazd. Problem ten występuje szczególnie w rejonach:

- intensywnej zabudowy miejskiej, gdzie jest ograniczone miejsce bądź ze względu na uwarunkowania architektoniczno-urbanistyczne,
- węzłów drogowych wyposażonych w przejścia podziemne dla pieszych.

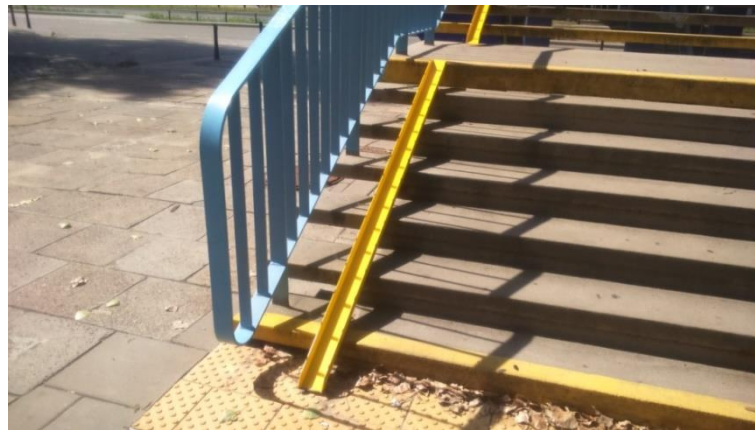
Na wszystkich schodach w miejscach, gdzie spodziewana jest obecność rowerzystów (np. na dworcach kolejowych, pomiędzy ulicami usytuowanymi na różnych poziomach wysokościowych), należy umieszczać prowadnice o przekroju „U”, umożliwiające transport roweru po schodach.

Prowadnic nie stosuje się tam, gdzie istnieją podjazdy dla wózków dziecięcych lub osób z niepełnosprawnościami. Rampy, zależnie od konstrukcji schodów, mogą być metalowe, kamienne bądź betonowe. Zaleca się stosowanie powłok lub wyżłobień antypoślizgowych. Wymiary oraz odległość rynny od ściany pokazano na rys. 6.47. Zaleca się, aby rampy były zlokalizowane po obu stronach.

W celu uniknięcia sytuacji, w której korba zahacza o ostatni stopień, przy nowych instalacjach, kąt pochylenia linii schodów nie może być większy niż 25°.



Rys. 6.47. Zalecany przekrój poprzeczny rampy na schodach [44]



Fot. 6.44 Prowadnica na schodach ułatwiająca przeprowadzanie rowerów

### 6.15.8 Podpórki dla rowerów

Podpórka dla rowerów zbudowana jest najczęściej z rur i składa się z dwóch części. Umieszczana jest po stronie prawej na wlocie drogi dla rowerów lub pasa ruchu dla rowerów na skrzyżowaniu. Na wyższej z rur można się przytrzymać ręką, a na niższej – oprzeć nogę. Podpórki przede wszystkim ułatwią ruszanie rowerzystom po zapaleniu się zielonego światła.



Fot. 6.45. Podpórki dla rowerzystów na wlocie na skrzyżowanie



Fot. 6.46. Podpórki dla rowerzystów na wlocie na skrzyżowanie

### 6.15.9 Parkingi, przechowalnie i garaże dla rowerów

Miejsca przechowywania rowerów są ważnym elementem infrastruktury dla rowerzystów i zagospodarowania przestrzeni publicznych. Przy rosnącym wykorzystaniu roweru oraz w trosce o prawidłowe zagospodarowanie przestrzeni publicznych ulic i placów oraz bezpieczną organizację ruchu rowerowego należy projektować i budować parkingi dla rowerów różnych typów.

Parkingi dla rowerów powinny się charakteryzować:

- ➔ usytuowaniem urządzeń do parkowania (np. stojaków dla rowerów) możliwie blisko celu podróży,
- ➔ możliwością dojazdu rowerem do parkingu w krótkim czasie, zabezpieczenia roweru i ewentualnym uiszczeniem opłat za parkowanie lub wypożyczenie roweru,
- ➔ usytuowaniem w miejscach bezpiecznych w aspekcie drogowo – ruchowym oraz bezpieczeństwa rowerów (zapobiegania kradzieżom i aktom wandalizmu),
- ➔ łatwym dostępem do stanowisk postojowych,
- ➔ w wypadku długoterminowego przechowywania, zadaniem oraz wyposażeniem umożliwiającym sprawdzenie ciśnienia w oponach i dopompowanie oraz w instalacje do ładowania rowerów elektrycznych.

Podstawowym urządzeniem wyposażenia parkingów dla rowerów są stojaki dla rowerów, które powinny umożliwiać bezpieczny i wygodny postój rowerów.



*Fot. 6.47. Zalecane formy stojaków dla rowerów – strzemiona zapewniające możliwość ochrony ramy i koła roweru – parkowanie krótkookresowe*



*Fot. 6.48. Zalecane formy stojaków dla rowerów – strzemiona zapewniające możliwość ochrony ramy i koła roweru – parkowanie krótkookresowe*

Więcej informacji dotyczącej bezpiecznej lokalizacji parkingów dla rowerów oraz form ustawienia stojaków zawiera m.in. opracowanie [27].

### **Wezły przesiadkowe i parkingi Bike & Ride**

W pobliżu stacji przesiadkowych transportu publicznego, końcowych przystanków linii autobusowych i tramwajowych, przy dworcach i przystankach kolejowych, stacjach metra

itp. należy umożliwić pozostawienie roweru w miejscach specjalnie do tego przeznaczonych – na parkingach lub w przechowalniach. Należy przy tym pamiętać, że:

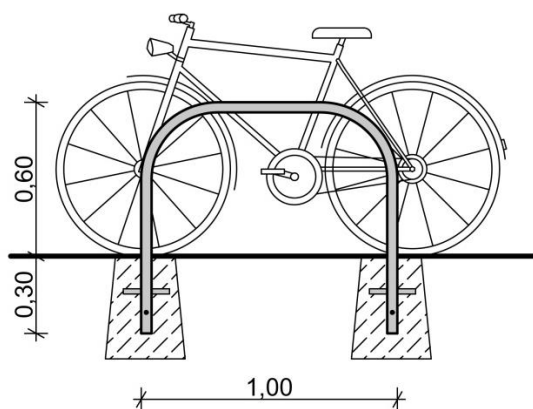
- miejsca postojowe dla rowerów przy stacjach przesiadkowych powinny znajdować się pod stałym monitoringiem, a część z nich powinna być realizowana jako szafki rowerowe;
- co najmniej 60% – 80% miejsc postojowych dla rowerów powinno być zadaszone;
- na parkingach P&R (Parkuj i Jedź) należy rozważyć wydzielenie części powierzchni na parking dla rowerów P&B lub utworzenie specjalnej przechowalni rowerów.

W przypadku parkingów tymczasowych, okazjonalnych (organizowanych np. podczas koncertu, festynu czy innego wydarzenia):

- można je wykonywać ze spiętych ze sobą przenośnych ogrodzeń metalowych umożliwiających przypięcie do nich rowerów;
- należy je ustawiać w widocznym miejscu, najlepiej z zapewnioną ochroną lub monitoringiem.

Parkingi i przechowalnie powinny mieć łatwy dojazd oraz być zlokalizowane nie dalej niż 50 metrów od peronu czy przystanku.

Wg [23] „Liczba miejsc parkingowych dla konkretnych lokalizacji powinna bazować na analizie potencjału danej stacji oraz wynikać z obserwacji stanu obecnego. Należy pamiętać, że warto budować parkingi z liczbą miejsc parkingowych przewyższających aktualne zapotrzebowanie, jednak zbyt duże, niewykorzystane parkingi mogą być społecznie źle odbierane. Parkingi rowerowe powinny uwzględniać możliwość zwiększenia ilości miejsc. W przypadku ograniczonych możliwości terenowych zaleca się stosowanie parkingów piętrowych”.



Rys. 6.48. Rekomendowany stojak dla rowerów (strzemiono) [23]

### 6.15.10 Inne urządzenia wyposażenia tras rowerowych

Dla poprawy stanu bezpieczeństwa oraz komfortu rowerzystów wzdłuż głównych tras rowerowych zaleca się lokalizowanie infrastruktury towarzyszącej jak np.:

- liczniki rowerzystów wskazujące ilość rowerzystów przejeżdżających przez dany punkt w ciągu dnia i roku wraz z aktualną godziną i temperaturą powietrza,
- pętle do automatycznego zliczania rowerzystów,
- samoobsługowe stacje naprawcze (rys. 6.49),
- kosze na śmieci o odpowiednich kształtach i nachyleniu pozwalających wrzucić odpadki w trakcie jazdy,
- miejsca obsługi rowerzystów (w szczególności dla tras turystycznych),
- samoobsługowe automaty z dętkami i oponami (w szczególności dla długodystansowych tras turystycznych) [27].



Fot. 6.49. Przykład samoobsługowej stacji naprawczej rowerów

Miejsca obsługi rowerzystów (MOR) „stanowią dodatkowe wyposażenie rowerowych tras turystycznych. Powinny być lokalizowane tak, aby na danej trasie istniała możliwość odpoczynku nie rzadziej niż co 10 kilometrów. Jednocześnie ich lokalizacja nie powinna pokrywać się z innymi punktami, z których mogą korzystać rowerzyści jak np. restauracje czy kempingi. MORy zaleca się również lokalizować w interesujących miejscach np. przy obiektach zabytkowych, obszarach cennych przyrodniczo, etc.

Dostęp do MORów oraz ich widoczność powinna być zapewniona bezpośrednio z trasy. Jednocześnie powinny być usytuowane kilka metrów od trasy rowerowej tak, aby zjeżdżający rowerzyści nie blokowali przejazdu innym” [27].

Głównym zadaniem Miejsc Obsługi Rowerzystów jest zapewnienie:

- miejsca do odpoczynku,
- miejsca do konsumpcji;
- informacji o miejscu/atrakcji,
- możliwości analizy mapy trasy,
- schronienia przed deszczem lub słońcem.



Miejsca obsługi rowerzystów powinny być wyposażone w:

- stół,
- nie mniej niż dwie ławki,
- kosz na śmieci,
- zadaszoną wiatę wraz ze ścianami;

a także w miarę możliwości w:

- toalety – w szczególności w miejscach oddalonych od miast, restauracji, kempingów, etc.,
- ujęcia wody pitnej – w szczególności w miejscach oddalonych od wody pitnej,
- zestaw narzędzi do podstawowych napraw roweru – w szczególności w miejscach oddalonych od miast i punktów napraw;
- automat z dętkami – w szczególności w miejscach oddalonych od miast i punktów napraw.

# WYBÓR DZIAŁAŃ I URZĄDZEŃ ZMNIEJSZAJĄCYCH ZAGROŻENIE ROWERZYSTÓW

## 7.1 Procedura wyboru urządzeń i działań

Procedura wyboru działań i urządzeń jest bardzo ważnym i złożonym elementem procesu planowania, projektowania i wdrażania bezpiecznej infrastruktury dla rowerzystów. Model wyboru interwencji i działań zwiększających bezpieczeństwo rowerzystów w ruchu drogowym przedstawiono na rys. 7.1.

Model ten składa się z 3 głównych etapów:

- Etap I – Diagnoza – analiza danych wejściowych,
- Etap II – Planowanie działań,
- Etap III – Wdrożenie i monitoring.

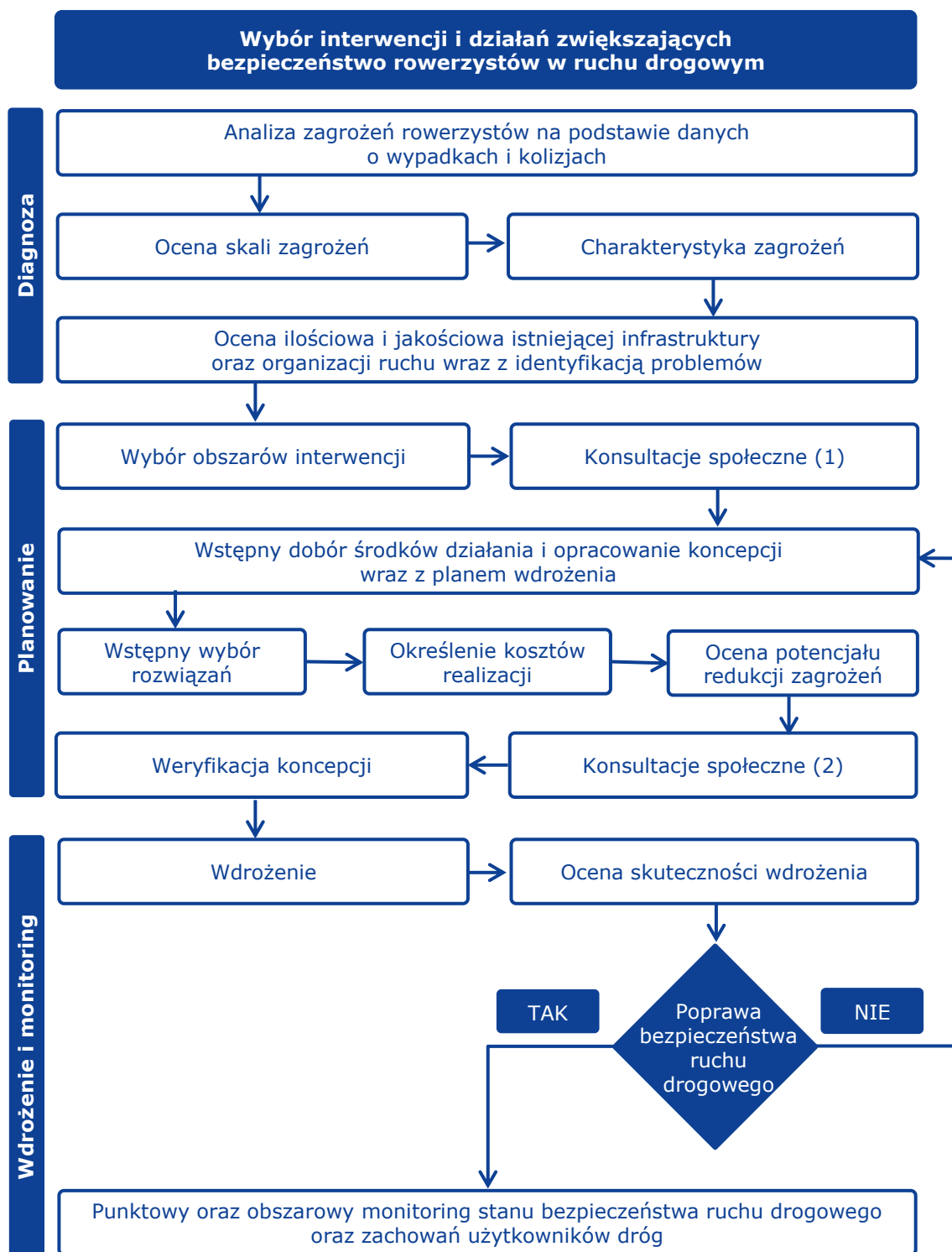
**Etap I – diagnoza** - analiza danych wejściowych obejmuje ocenę zagrożeń rowerzystów na podstawie danych o wypadkach i kolizjach. Diagnoza umożliwia charakterystykę zagrożeń oraz ocenę ilościową i jakościową istniejącej infrastruktury i organizacji ruchu wraz z identyfikacją problemów.

**Etap II – planowanie działań** obejmuje wybór obszarów do interwencji, z uwzględnieniem redukcji ryzyka i efektywności stosowanych działań i środków. Wybrane działania na danym obszarze powinny być poddane konsultacjom społecznym. Mają one na celu uzyskanie opinii grup użytkowników rowerów co do pilności i konieczności podjęcia działań. Analizy przestrzenne identyfikacji zagrożeń oraz ich charakterystyka nie zawsze pokrywają się z opiniami użytkowników, co do skali potrzeb i dlatego w wyniku konsultacji można uzyskać cenny materiał, który nie jest możliwy do pozyskania w inny sposób. Kolejnym krokiem jest wstępny dobór środków działania wraz z planem wdrożenia. Integralną częścią tego etapu jest określenie kosztów realizacji oraz ocena potencjału redukcji zagrożeń. Opracowana wstępna koncepcja wraz z planem wdrożenia powinna być poddana ponownie konsultacjom społecznym i ewentualnie zweryfikowana pod kątem zgłoszonych wniosków i postulatów.

**Etap III – wdrożenie i monitoring**, obok samego procesu wdrożenia, czyli wprowadzania zaprojektowanych rozwiązań infrastrukturalnych i organizacyjnych, szczególne znaczenie ma ewaluacja czyli ocena skuteczności podjętych działań, które muszą odpowiedzieć na podstawowe pytanie na ile nastąpiła poprawa bezpieczeństwa ruchu, a w szczególności ruchu rowerowego. Jeśli wynik oceny będzie pozytywny należy prowadzić punktowy oraz obszarowy monitoring stanu bezpieczeństwa ruchu oraz zachowań użytkowników dróg, w tym rowerzystów. Należy monitorować zmiany stanu bezpieczeństwa oraz relację zmian między zagrożeniem ruchu rowerowego a ruchu innych pojazdów. Jeżeli wykonana ocena skuteczności wdrożenia wypada negatywnie należy powrócić do etapu planowania, czyli weryfikacji wstępnie wybranych środków działania oraz przyjętej koncepcji wraz z planem




wdrożenia. Dla nowego zestawu wybranych rozwiązań powinny zostać określone koszty realizacji i oszacowany potencjał redukcji zagrożeń.



Rys. 7.1. Model wyboru interwencji i działań zwiększających bezpieczeństwo rowerzystów w ruchu drogowym

Zweryfikowany obszar działań przed ostatecznym zatwierdzeniem powinien być ponownie poddany konsultacjom społecznym. Po uwzględnieniu wniosków i postulatów, następuje wdrożenie zweryfikowanej koncepcji.



Działania i wybór urządzeń powinien być realizowany na poszczególnych poziomach zarządzania: centralnym (strategicznym), wojewódzkim (taktycznym) i lokalnym (operacyjnym).

Poziom **centralny (strategiczny)** działań mających znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu rowerowego na terenie całego kraju, to przede wszystkim:

- ➔ przeprowadzanie okresowej, ogólnokrajowej diagnozy stanu bezpieczeństwa rowerzystów,
- ➔ monitorowanie realizacji celów dotyczących bezpieczeństwa tej grupy niechronionych uczestników ruchu zawartych w Narodowym Programie Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego [68],
- ➔ nowelizacja aktów prawnych dotyczących infrastruktury i ruchu rowerowego,
- ➔ edukacja w zakresie poruszania się rowerem w ruchu drogowym,
- ➔ opracowanie oraz rozpowszechnienie zasad, rekomendacji oraz metodologii organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego i tworzenia planów rozwoju ruchu rowerowego, a także podręczników i opracowań z przykładami „dobrych praktyk”.

Poziom **wojewódzki (taktyczny)** działań mających znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu rowerowego na terenie województwa, to przede wszystkim:

- ➔ przeprowadzanie okresowej wojewódzkiej diagnozy stanu bezpieczeństwa rowerzystów,
- ➔ weryfikacja celów i działań na rzecz bezpieczeństwa rowerzystów zawartych w wojewódzkich programach brd,
- ➔ nadanie planowanym działaniom inwestycyjnym i organizacyjnym służącym bezpieczeństwu rowerzystów odpowiedniej rangi w dokumentach strategicznych województwa (strategie rozwoju województwa, regionalne programy strategiczne w zakresie transportu, regionalne programy operacyjne, zintegrowane porozumienia terytorialne) ,
- ➔ poddanie wojewódzkich projektów drogowych (transportowych) audytowi brd, ze zwróceniem uwagi na bezpieczeństwo rowerzystów,
- ➔ wsparcie merytoryczne i finansowe (w ramach planów finansowych województwa) gmin o największym zagrożeniu w ruchu rowerowym w wykonaniu projektu pilotażowego.

Poziom **lokalny (powiatowy, gminy) operacyjny** działań mających znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu rowerowego na poziomie lokalnym zgodnie z rys. 7.1 to przede wszystkim:

- ➔ przeprowadzanie okresowej gminnej i powiatowej diagnozy stanu bezpieczeństwa rowerzystów,
- ➔ przeprowadzanie badań dostępności rowerowej,
- ➔ tworzenie planów (programów ruchu rowerowego) i wsparcie instytucji (szkół, zakładów pracy itp.) w tworzeniu bezpiecznego dojazdu rowerem do miejsc użyteczności publicznej,
- ➔ poddawanie lokalnych projektów drogowych (transportowych) audytowi brd, ze szczególnym zwróceniem uwagi na bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu, w tym rowerzystów,
- ➔ wspieranie finansowe inicjatyw obywatelskich służących bezpieczeństwu rowerzystów w ruchu drogowym (budżety obywatelskie w gminach).

Bardzo ważne jest zintegrowanie działań między powiatami, gdyż sieć infrastruktury dla rowerzystów bardzo często wykracza poza granice administracyjne miast i gmin oraz służy obsłudze podróży w relacjach miasto – strefa podmiejska, które przebiegają przez różne jednostki administracyjne.


## 7.2 Ocena ryzyka i oszacowanie potencjału redukcji ryzyka kolizji/wypadków z udziałem rowerzystów

W procedurze wyboru działań zmniejszających zagrożenie rowerzystów istotna jest identyfikacja największych problemów występujących na danym obszarze, a następnie dobór odpowiednich środków.

W niniejszym podrozdziale zostanie przedstawiona propozycja oceny ryzyka zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów oraz typowania miejsc/obszarów, które należy poddać interwencjom niezbędnym dla podniesienia bezpieczeństwa rowerzystów. Zaproponowane podejście polega na wyborze obszarów o największym zagrożeniu rowerzystów na poziomie województwa, a następnie powiatu oraz rozpoznaniu charakteru zdarzeń drogowych, w których uczestniczyli rowerzyści. Do analizy wykorzystano dane publikowane przez Główny Urząd Statystyczny, Policję, Krajową Radę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego oraz dane i narzędzia do ich przetwarzania zgromadzone w Polskim Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego funkcjonującym w Instytucie Transportu Samochodowego.

W grupie pięciu województw, w których w latach 2015-2017 odnotowano największą liczbę ofiar śmiertelnych i ciężko rannych rowerzystów (według metodologii określonej w [58]) znalazło się województwo wielkopolskie, na którego przykładzie zostanie przedstawiona proponowana analiza. Województwo to zajmuje powierzchnię 29 826 km<sup>2</sup>, a zamieszkiwane jest przez 3 484,9 tys. osób. Tabela 7.1 przedstawia długość dróg publicznych w województwie wielkopolskim (w podziale na kategorie) oraz strukturę sieci drogowej.

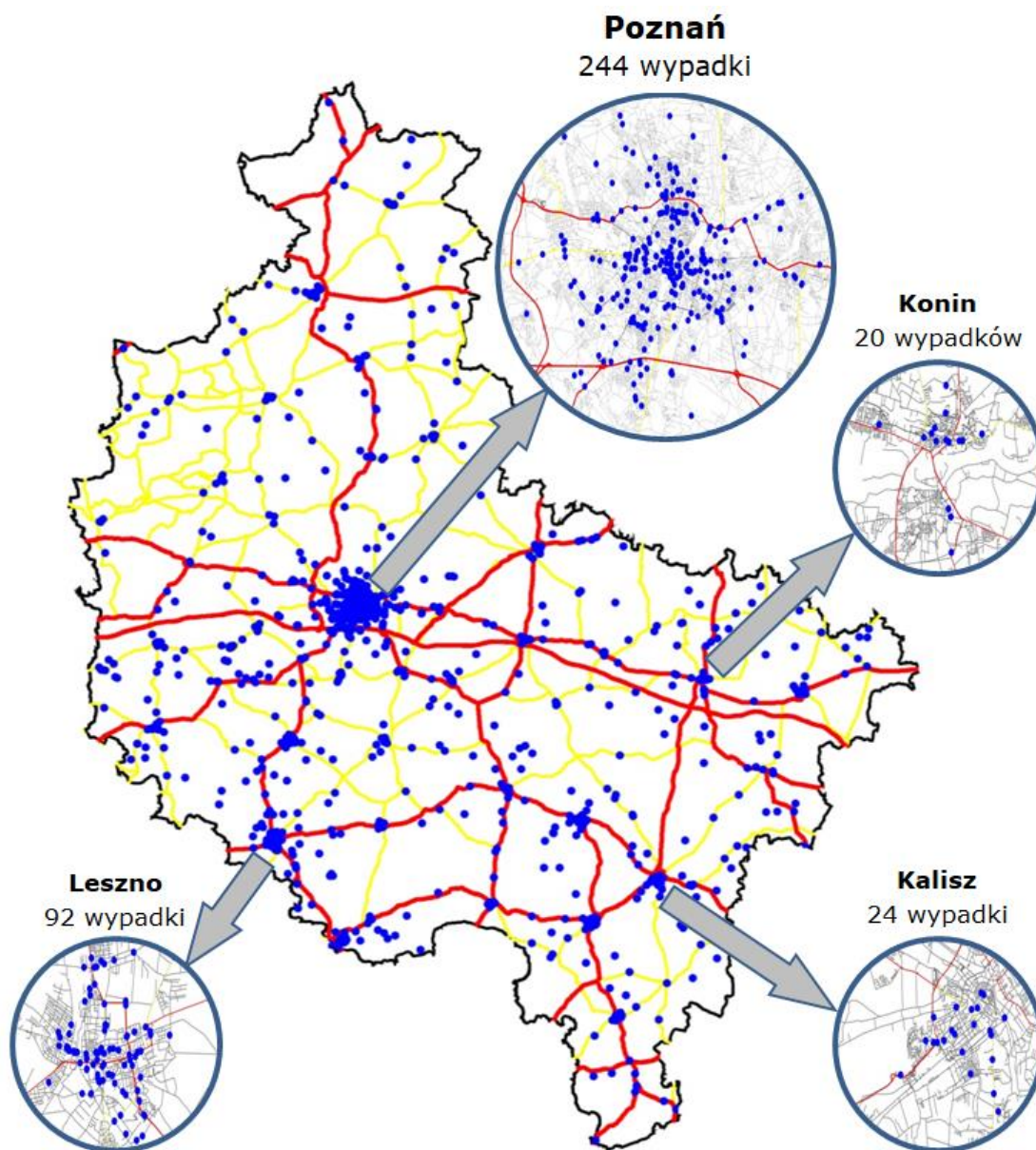
**Tabela 7.1. Długość dróg według kategorii oraz struktura sieci dróg publicznych województwa wielkopolskiego w 2017 roku [88]**

długość dróg wg kategorii		struktura sieci drogowej	
krajowe	1 741 km	4,3%	
wojewódzkie	2 760 km	6,9%	
powiatowe	12 258 km	30,2%	
gminne	24 012 km	58,6%	

W latach 2015-2017 w województwie wielkopolskim w 7 634 wypadkach drogowych życie straciło 788 osób, 8 800 zostało rannych, w tym 3 041 ciężko rannych. W 1 101 wypadkach zginęło 51 rowerzystów, 1 005 zostało rannych, w tym 406 odniosło ciężkie obrażenia. Po bardzo dużym spadku liczby ofiar śmiertelnych wśród rowerzystów, który zanotowano w roku 2015 w odniesieniu do roku poprzedniego, w latach 2016 i 2017 ponownie stopniowo zwiększyła się liczba osób w tej grupie uczestników ruchu drogowego, które straciły życie w wypadkach. Wskaźnik demograficzny poważnych wypadków z udziałem rowerzystów wyniósł 12,9 (dla lat 2015-2017), co plasuje województwo wielkopolskie na poziomie średniej wartości tego wskaźnika dla całego kraju.

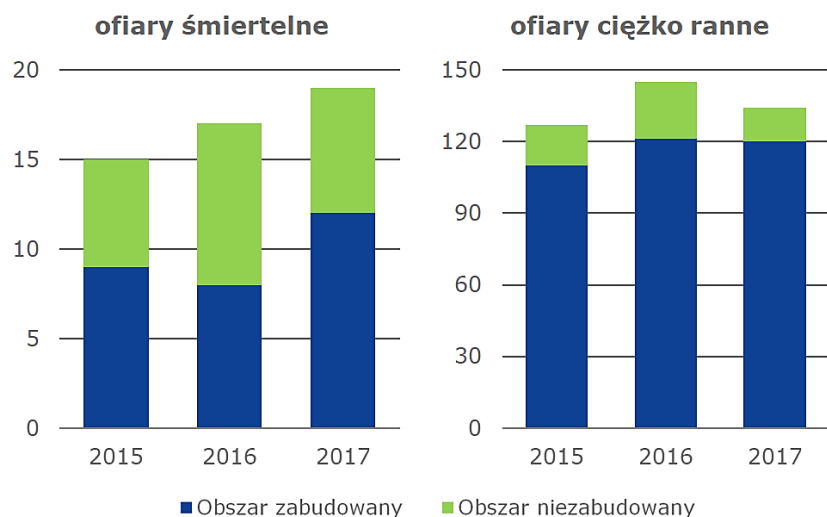
## Miejsca wypadków

Poniższa mapa (rys. 7.2) województwa wielkopolskiego przedstawia lokalizacje wypadków z lat 2015-2017, w których brali udział rowerzyści, na planie dróg krajowych (kolor czerwony) i wojewódzkich (kolor żółty) – dla czytelności rysunku nie umieszczono sieci dróg powiatowych i gminnych. Szczególną koncentracją wypadków z udziałem rowerzystów charakteryzują się duże skupiska ludności, tj. miasta takie jak Poznań, Leszno, Kalisz czy Konin.



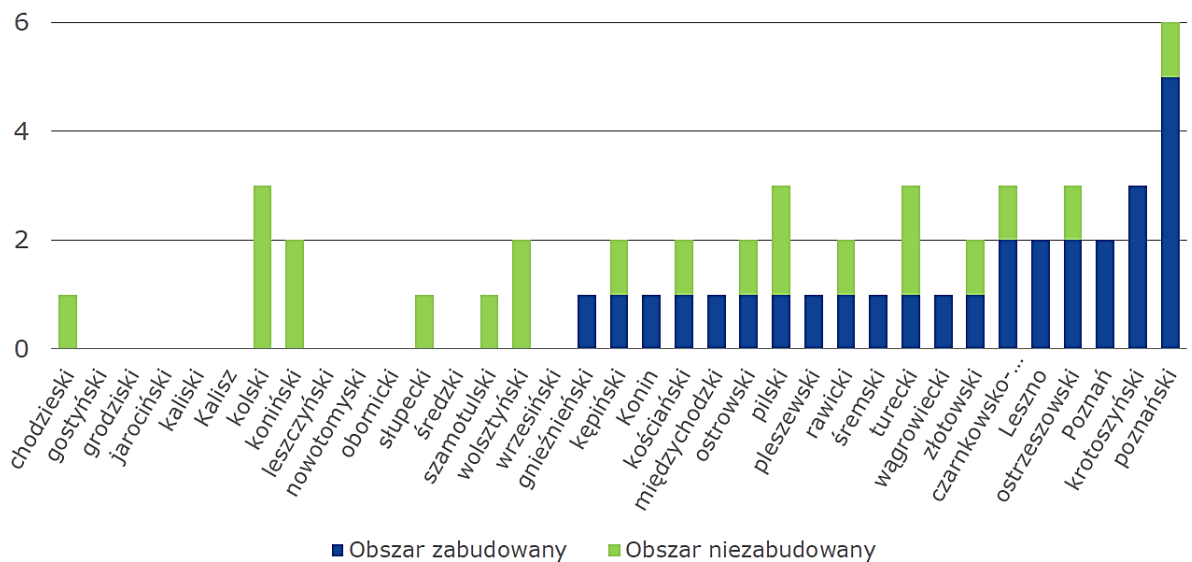
Rys. 7.2 Lokalizacje wypadków z udziałem rowerzystów w latach 2015-2017 na sieci drogowej województwa wielkopolskiego

84% wypadków z udziałem rowerzystów w województwie wielkopolskim ma miejsce na obszarach zabudowanych, w których ginie 57% wszystkich rowerzystów, a 86% odnosi ciężkie obrażenia (rys. 7.3).



Rys. 7.3 Liczby rowerzystów – ofiar śmiertelnych wypadków i ciężko rannych na sieci drogowej w województwie wielkopolskim w latach 2015–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)

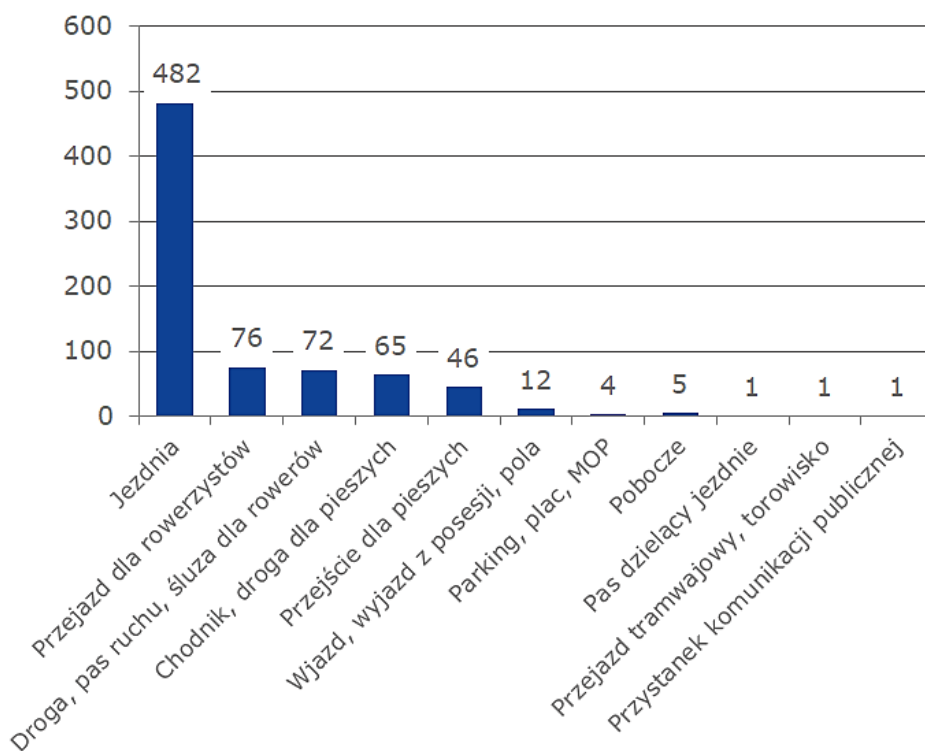
Rozkład liczby rowerzystów, którzy stracili życie w wypadkach drogowych w zależności od rodzaju obszaru jest bardzo zróżnicowany dla poszczególnych powiatów województwa wielkopolskiego (rys. 7.4). Na podstawie poniższego rysunku łatwo jest wskazać grupy powiatów, w których w trzyletnim okresie poddawanym analizie, więcej osób zginęło na obszarze zabudowanym bądź niezabudowanym oraz grupę powiatów, w których w ogóle nie było wypadków ze śmiertelnymi ofiarami wśród rowerzystów. W zależności od wielkości i charakteru powiatu zauważalne są duże różnice w rozkładach liczb ofiar śmiertelnych wypadków. Jest to bezpośrednio związane z dostępnością infrastruktury drogowej przeznaczonej dla ruchu rowerowego i powiązanej z nią popularnością transportu rowerowego.



Rys. 7.4 Liczby rowerzystów – ofiar śmiertelnych wypadków na sieci drogowej w poszczególnych powiatach województwa wielkopolskiego w latach 2015–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)

W roku 2016 i 2017 najwięcej (63%) wypadków z udziałem rowerzystów miało miejsce na jezdni drogi. Kolejnymi (pod względem liczby wypadków) najbardziej niebezpiecznymi miejscami dla rowerzystów były (rys. 7.5):

- przejazdy dla rowerzystów (10% wypadków),
- drogi dla rowerów, pasy ruchu dla rowerów oraz śluzy rowerowe (9% wypadków),
- chodniki, drogi dla pieszych (8% wypadków),
- przejścia dla pieszych (6% wypadków).

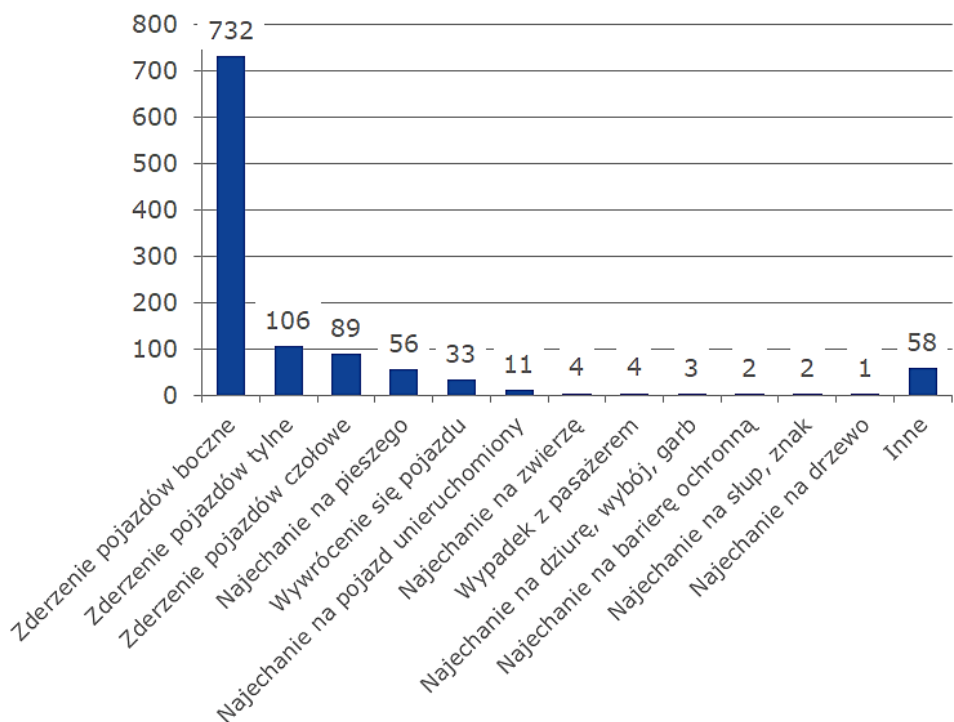


Rys. 7.5 Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej w województwie wielkopolskim w latach 2016–2017 wg miejsca zdarzenia

## Rodzaje wypadków

66% wypadków z udziałem rowerzystów to boczne zderzenia pojazdów. Kolejnymi najczęściej występującymi rodzajami zdarzeń, w których uczestniczyli rowerzyści były (rys. 7.6):

- zderzenia pojazdów tylne (10% wypadków),
- zderzenia pojazdów czołowe (8% wypadków),
- najechnania na pieszego (5% wypadków).



Rys. 7.6. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej w województwie wielkopolskim w latach 2015–2017 wg rodzaju zdarzenia

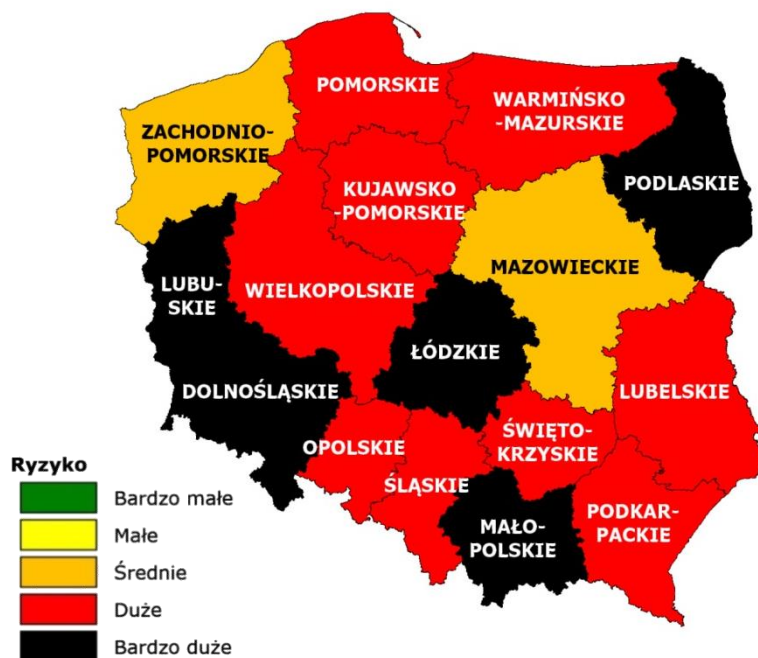
## Koszty wypadków

Całkowite koszty wypadków z udziałem rowerzystów dla województwa wielkopolskiego (za lata 2015-2017) wyniosły **1 095,6 mln zł** (wyliczenia własne według [58]). Do oceny unormowanego ryzyka społecznego (pod względem kosztów wypadków) na sieci dróg w poszczególnych województwach służy wskaźnik demograficzny kosztów wypadków (WDKW). Zgodnie z przyjętą metodologią klasyfikacji ryzyka [58], dla trzyletniego okresu obliczeniowego danych o wypadkach i ofiarach, wyznaczone zostały wartości graniczne klas ryzyka przedstawione w tabeli 7.2.

Tabela 7.2 Zestawienie wartości granicznych dla poszczególnych klas ryzyka społecznego dla województw i powiatów – wypadki z ofiarami wśród rowerzystów [58]

Klasa ryzyka	Poziom ryzyka	Liczba ofiar śmiertelnych, ciężko rannych		Wskaźnik demograficzny poważnych wypadków	Wskaźnik demograficzny kosztów wypadków
		LOSICR		WDPW	WDKW
		[of. śmiert., ciężko ranni/ 3 lata]		[wyp./ 100 tys. mk/3 lata]	[mln zł/ 100 tys. mk/3 lata]
Granica dla obszaru		województw	powiatów	województw i powiatów	
<b>A</b>	<b>Bardzo małe</b>	100,0	3,0	4,0	10,0
<b>B</b>	<b>Małe</b>	200,0	6,0	8,0	16,0
<b>C</b>	<b>Średnie</b>	300,0	10,0	12,0	23,0
<b>D</b>	<b>Duże</b>	450,0	20,0	17,0	32,0
<b>E</b>	<b>Bardzo duże</b>	>450,0	>20,0	>17,0	>32,0

Według przyjętej klasyfikacji ryzyka, województwo to plasuje się w grupie województw o dużym poziomie unormowanego ryzyka społecznego, mierzonego wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków (WDKW) z rowerzystami, którego wartość wyniosła 31,5 i jest bliska dolnej wartości granicznej dla bardzo dużego poziomu ryzyka (rys. 7.7).



Rys. 7.7. Mapa unormowanego ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków z udziałem rowerzystów w województwach w latach 2015–2017

Podsumowując – zgodnie z przyjętą klasyfikacją poziomu ryzyka, w województwie wielkopolskim w latach 2015-2017:

- liczba ofiar śmiertelnych i ciężko rannych wśród rowerzystów (LOSiCR) wyniosła 457 czyli **poziom ryzyka** jest **bardzo duży**,
- wskaźnik demograficzny poważnych wypadków z udziałem rowerzystów (WDPW) wyniósł 12,9, czyli **poziom ryzyka** jest **duży**,
- wskaźnik demograficzny kosztów wypadków z udziałem rowerzystów (WDKW) wyniósł 31,5, czyli **poziom ryzyka** jest **duży**.

Podobne postępowanie można zastosować dla analizy stanu bezpieczeństwa ruchu rowerowego na poziomie powiatu. Do omówienia niniejszego przykładu wytypowano powiat ostrowski, czyli jeden z pięciu powiatów województwa wielkopolskiego, których poziom ryzyka mierzony liczbą ofiar śmiertelnych i ciężko rannych (LOSiCR) rowerzystów w latach 2015-2017 określono jako bardzo duży.

Powiat ostrowski znajduje się w południowej części województwa wielkopolskiego i zajmuje powierzchnię 1160,12 km<sup>2</sup>, a zamieszkiwany jest przez 161 574 osób. Siedzibą starostwa jest miasto Ostrów Wielkopolski.

Przez powiat ostrowski przebiegają drogi krajowe i wojewódzkie [89]:

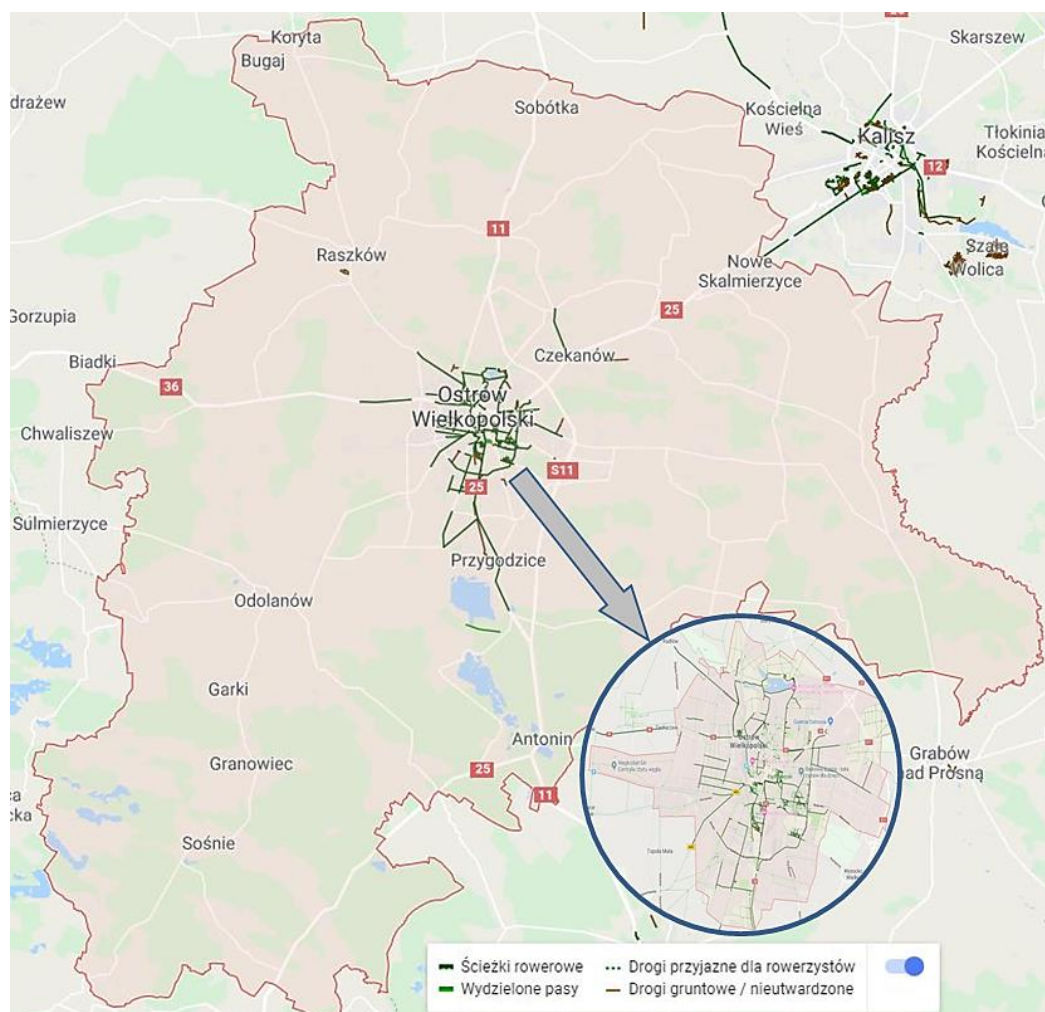
- nr 11 Kołobrzeg – Poznań – Sobótka – Ostrów Wielkopolski – Antonin – Bytom,



- nr 25 Koszalin – Bydgoszcz – Kalisz – Nowe Skalmierzyce – Ostrów Wielkopolski – Antonin – Wrocław,
- nr 36 Ostrów Wielkopolski – Krotoszyn – Głogów,
- nr 444 Krotoszyn – Sulmierzyce – Odolanów – Czarnylas – Ostrzeszów,
- nr 445 Ostrów Wielkopolski-Odolanów,
- nr 447 Antonin – Mikstat,
- nr 450 Kalisz – Ołobok – Grabów nad Prosną.

Węzły drogowe to Ostrów Wielkopolski, Antonin i Odolanów.

Według danych ze stycznia 2017 r. łączna długość dróg dla rowerów i dróg dla rowerów i pieszych w Ostrowie Wielkopolskim wyniosła blisko 33 km [90]. Na mapie (rys. 7.8) przedstawiono usytuowanie infrastruktury udostępnionej dla ruchu rowerowego w powiecie ostrowskim oraz w samym Ostrowie Wielkopolskim.



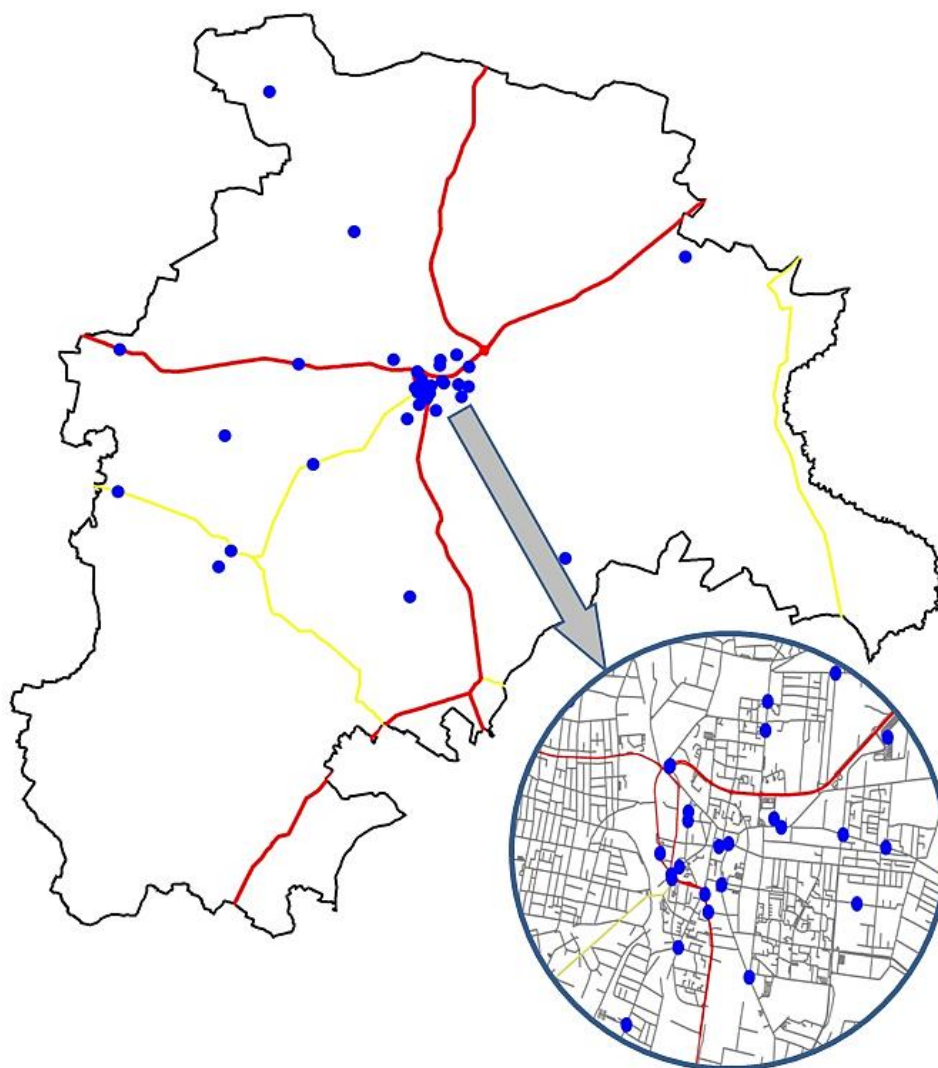
Rys. 7.8. Usytuowanie infrastruktury udostępnionej dla ruchu rowerowego w powiecie ostrowskim oraz w Ostrowie Wielkopolskim

W latach 2015-2017 w 252 wypadkach na drogach powiatu ostrowskiego zginęło 40 osób, 271 zostało rannych, w tym 205 odniosło ciężkie obrażenia. W analizowanym przedziale czasowym w 39 wypadkach zginęło 2 rowerzystów, 34 zostało rannych, w tym 32 ciężko rannych (LOSICR=34, co według skali przedstawionej w tabeli 7.7 oznacza poziom ryzyka: bardzo duże). Wskaźnik demograficzny poważnych wypadków (WDPW) z udziałem rowerzystów wyniósł 21 (według skali przedstawionej w tabeli 7.7 oznacza poziom ryzyka:

bardzo duże), tj. blisko dwukrotnie więcej niż średnia dla wszystkich powiatów województwa wielkopolskiego, która osiągnęła wartość 11.

### Miejsca wypadków

Poniższa mapa (rys. 7.9) powiatu ostrowskiego przedstawia lokalizacje wypadków z lat 2015-2017, w których brali udział rowerzyści, na planie dróg krajowych (kolor czerwony) i wojewódzkich (kolor żółty). Ponieważ zdecydowana większość (69%) wypadków z rowerzystami miała miejsce na terenie miasta Ostrów Wielkopolski, to w powiększeniu przedstawiono rozmieszczenie lokalizacji tych zdarzeń na sieci dróg powiatowych i gminnych (kolor szary) w obrębie miasta.



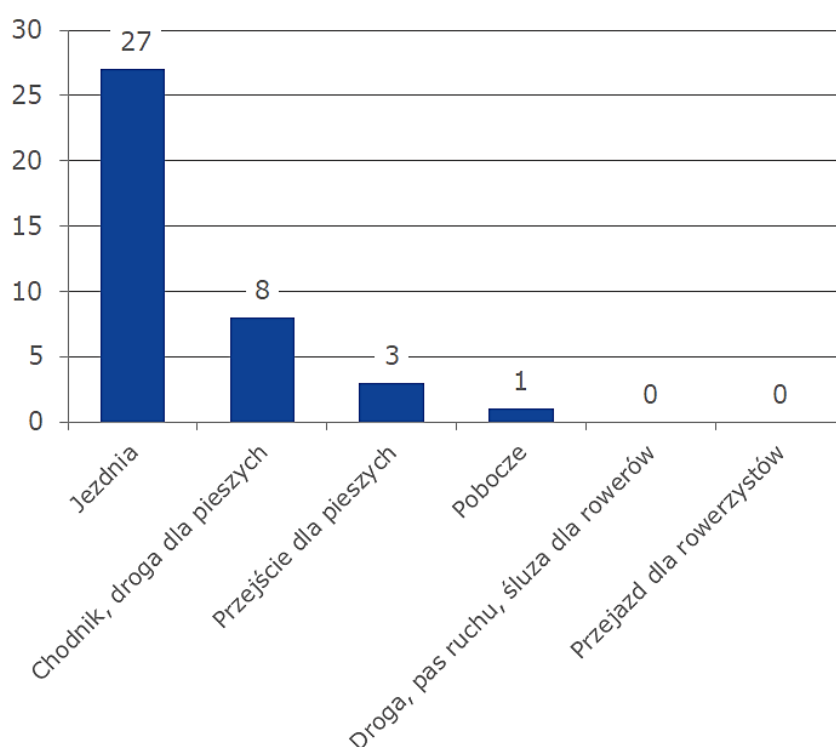
*Rys. 7.9. Lokalizacje wypadków z udziałem rowerzystów w latach 2015–2017 na sieci drogowej powiatu ostrowskiego oraz miasta Ostrów Wielkopolski*

85% wypadków z udziałem rowerzystów w powiecie ostrowskim miało miejsce na obszarach zabudowanych. Z dwóch rowerzystów, którzy ponieśli śmierć na analizowanym terenie, jeden zginął na obszarze zabudowanym, a drugi poza nim. W związku z przeważającą licznnością wypadków z rowerzystami, które wydarzyły się na obszarze

zabudowanym, również odsetek ciężko rannych w tej grupie uczestników ruchu drogowego jest przeważający na tych obszarach i wynosi 84%.

Ponieważ 75% wypadków z rowerzystami w powiecie ostrowskim wydarzyło się w samym Ostrowie Wielkopolskim, to przy stosunkowo niewielkiej ogólnej liczbie wypadków tej grupy użytkowników dróg na analizowanym terenie w okresie trzech lat, należy skupić się na analizie miejsc i okoliczności zdarzeń w obszarze ich największego skupienia.

Najwięcej (69%) wypadków z udziałem rowerzystów miało miejsce na jezdni drogi. Kolejnymi (pod względem liczby wypadków) najbardziej niebezpiecznymi miejscami dla rowerzystów były chodniki i drogi dla pieszych (20% wypadków) oraz przejścia dla pieszych (blisko 8% wypadków). W latach 2015-2017 nie odnotowano wypadków na infrastrukturze udostępnionej dla ruchu rowerowego (rys. 7.10).

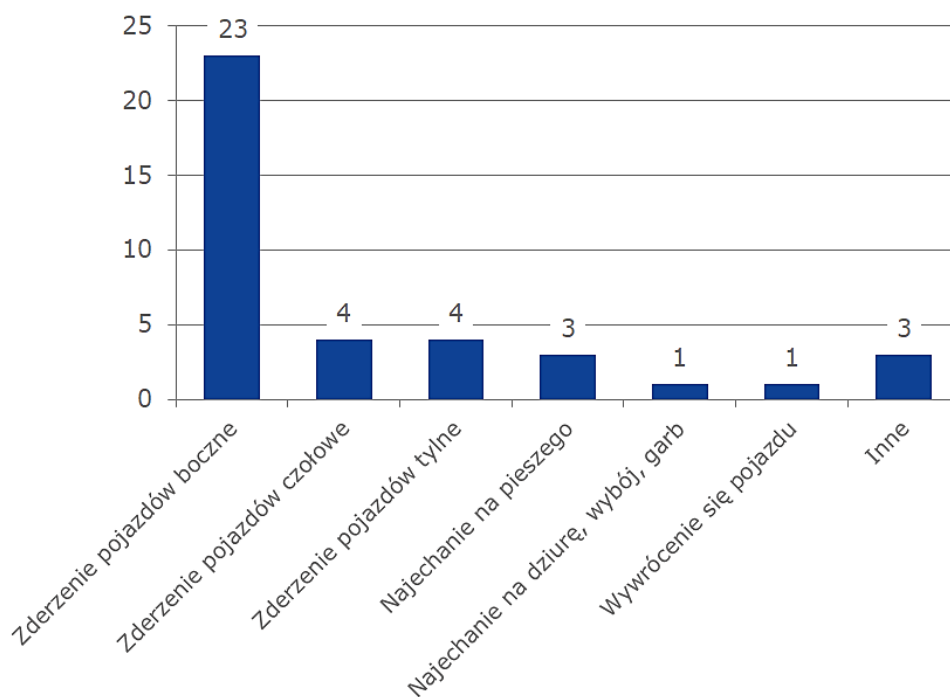


Rys. 7.10. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej miasta Ostrowie Wielkopolski w latach 2015-2017 wg miejsca zdarzenia

## Rodzaje wypadków

59% wypadków z udziałem rowerzystów to boczne zderzenia pojazdów. Kolejnymi najczęściej występującymi rodzajami zdarzeń, w których uczestniczyli rowerzyści były (rys. 7.11):

- zderzenia pojazdów czołowe oraz tylne (po 10% wypadków),
- najechania na pieszego (prawie 8% wypadków).



Rys. 7.11. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej miasta Ostrów Wielkopolski w latach 2015–2017 wg rodzaju zdarzenia.

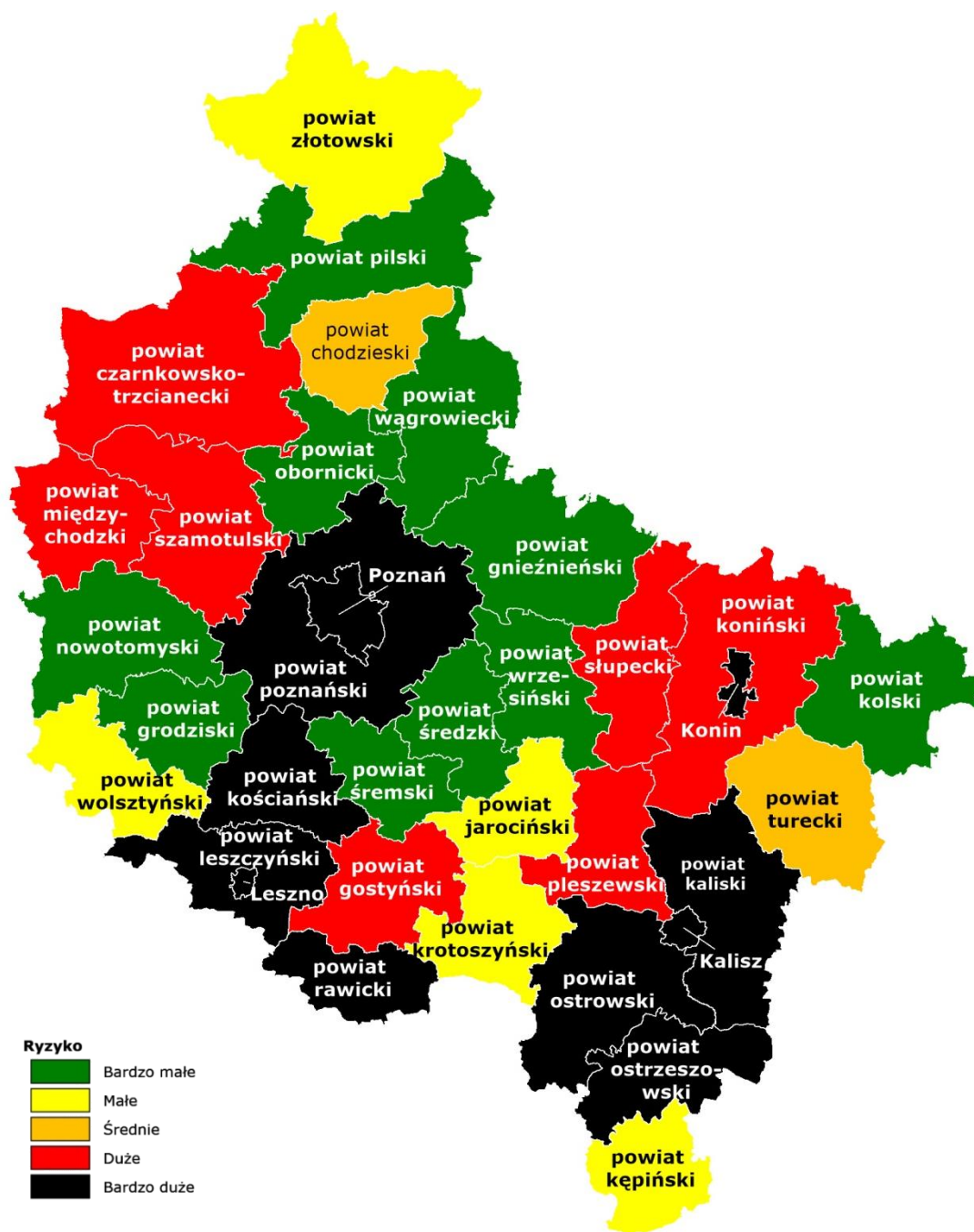
## Koszty wypadków

Całkowite koszty wypadków z udziałem rowerzystów dla powiatu ostrowskiego (za lata 2015-2017) wyniosły **79,8 mln zł** (wyliczenia własne według [58]). Podobnie, jak w przypadku oceny unormowanego ryzyka społecznego (pod względem kosztów wypadków) na sieci dróg dla poszczególnych województw, tak i dla poziomu powiatów można posłużyć się wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków (WDKW). Wartości graniczne klas ryzyka zostały przedstawione w tabeli 7.7. Według przyjętej klasyfikacji ryzyka, powiat ostrowski plasuje się w grupie powiatów o bardzo dużym poziomie unormowanego ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków z rowerzystami, którego wartość wyniosła 49,4 przy średniej wartości tego wskaźnika dla wszystkich powiatów województwa wielkopolskiego wynoszącej 27,7 (rys. 7.12).

Podsumowując – zgodnie z przyjętą klasyfikacją poziomu ryzyka, w powiecie ostrowskim w latach 2015-2017:

- liczba ofiar śmiertelnych i ciężko rannych wśród rowerzystów (LOSiCR) wyniosła 34 czyli **poziom ryzyka** jest **bardzo duży**,
- wskaźnik demograficzny poważnych wypadków z udziałem rowerzystów (WDPW) wyniósł 21,0, czyli **poziom ryzyka** jest **bardzo duży**,
- wskaźnik demograficzny kosztów wypadków z udziałem rowerzystów (WDKW) wyniósł 49,4, czyli **poziom ryzyka** jest **bardzo duży**.

Wobec dużego poziomu ryzyka udziału rowerzystów w wypadkach (przede wszystkim w wypadkach poważnych) w skali województwa wielkopolskiego oraz bardzo dużego ryzyka w skali powiatu ostrowskiego, konieczne jest pilne wdrożenie odpowiednich środków zaradczych według zasad opisanych poniżej.



Rys. 7.12. Mapa unormowanego ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków z udziałem rowerzystów w powiatach województwa wielkopolskiego w latach 2015–2017

## Wybór interwencji

Wysokie koszty wypadków z udziałem rowerzystów na analizowanym obszarze, charakter tych wypadków i ich lokalizacja są podstawą do podjęcia działań zaradczych. Po wytypowaniu obszaru o największym zagrożeniu rowerzystów/największym potencjale redukcji zagrożenia i identyfikacji miejsc wypadków z rowerzystami w następnym etapie/kroku należy przeprowadzić wizję lokalną, obserwację w celu oceny zagrożeń w konkretnych (wybranych) lokalizacjach (patrz rozdział 5.1).

## Potencjał redukcji zagrożeń rowerzystów

Przed przystąpieniem do planowania interwencji istotne jest zapoznanie się z możliwymi kierunkami działań i ich efektywnością. Efektywność zastosowanych środków polega na redukcji zagrożeń i zmniejszeniu liczby wypadków z udziałem rowerzystów. W tym celu należy prowadzić analizy Przed i Po zastosowaniu danego rozwiązania. W Polsce takie analizy realizowane są bardzo rzadko albo wykonywane na poziomie lokalnym nie są publikowane i dostępne w bardzo wąskim gronie specjalistów. Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego działające w Instytucie Transportu Samochodowego jest przygotowane do zbierania tego typu danych/informacji w inwestycjach lokalnych na różnych drogach jednak dotychczas nie udało się wdrożyć odpowiednich procedur zbierania takich danych.

Badania skuteczności i efektywności różnych elementów infrastruktury dla rowerzystów są prowadzone od wielu lat w różnych krajach. Wyniki tych badań, dotyczących różnych środków poprawy bezpieczeństwa ruchu z całego świata i z wielu lat zostały zebrane i zweryfikowane przez 4-osobowy zespół naukowców pod kierunkiem Rune Elvik z Institute of Transport Economics w Norwegii [91]. W opracowaniu tym między innymi zebrano wyniki badań 20 elementów infrastruktury drogowej, jednym z nich są drogi dla rowerów i pasy ruchu dla rowerów. Przeanalizowano badania wykonane w 46 miejscach, w wyniku których otrzymano 257 wyników. Do oceny skuteczności analizowanych rozwiązań wykorzystano dane o 18 536 wypadków drogowych. Omówione badania przeprowadzone zostały w latach 1976-2006 w Danii, Holandii, Stanach Zjednoczonych, Szwecji, Wielkiej Brytanii.

Oceny wpływu poszczególnych rozwiązań drogowych na liczbę wypadków i ich ofiar wymaga długotrwałych badań, a przy formułowaniu wniosków zwykle bierze się pod uwagę wyniki uzyskane przez różnych badaczy. Na przykład wpływ rozwiązań stosowanych na rondach opublikowano na podstawie analizy przeprowadzonej na 181 takich skrzyżowaniach [92]. W tablicy 7.3 zestawiono uśrednione wyniki tych badań i analiz związanych z infrastrukturą rowerową [92] [93].

### ***Poprawa jakości infrastruktury dla rowerzystów na dużym obszarze i wprowadzenie pasów ruchu dla rowerów na wielu drogach może spowodować spadek rannych i zabitych rowerzystów nawet o 45% (w ciągu 3 lat).***

Z zacytowanych badań wynika, że największą redukcję ofiar wśród rowerzystów możemy uzyskać poprzez budowę rond z drogami dla rowerzystów po obwodni. Rozwiązanie to wymaga jednak znacznej powierzchni i jest bardzo kosztowne. Wśród pozostałych rozwiązań największą redukcję wypadków z rowerzystami dają pasy ruchu dla rowerów, w tym szczególnie te pasy, które są przerywane bezpośrednio przed skrzyżowaniem (-31%), czyli przez skrzyżowanie rowerzysta przejeżdża razem z innymi pojazdami. Bardzo pomocne w zwiększeniu bezpieczeństwa rowerzystów jest malowanie pasów ruchu dla rowerów na czerwono (lub inny wyróżniający kolor). Niepokojącym wynikiem badań jest rosnąca liczba wypadków na drogach dla rowerów na skrzyżowaniach (+25%). Przyczyną tej sytuacji może być zbyt duże poczucie bezpieczeństwa rowerzystów mających wydzielony pas ruchu, jak również większe prędkości samochodów poruszających się po drogach bez ruchu rowerowego.

**Tabela 7.3. Redukcja wypadków drogowych z udziałem rowerzystów wg rodzaju infrastruktury dla rowerzystów na podstawie przeglądu wyników badań [91] [92] [93]**

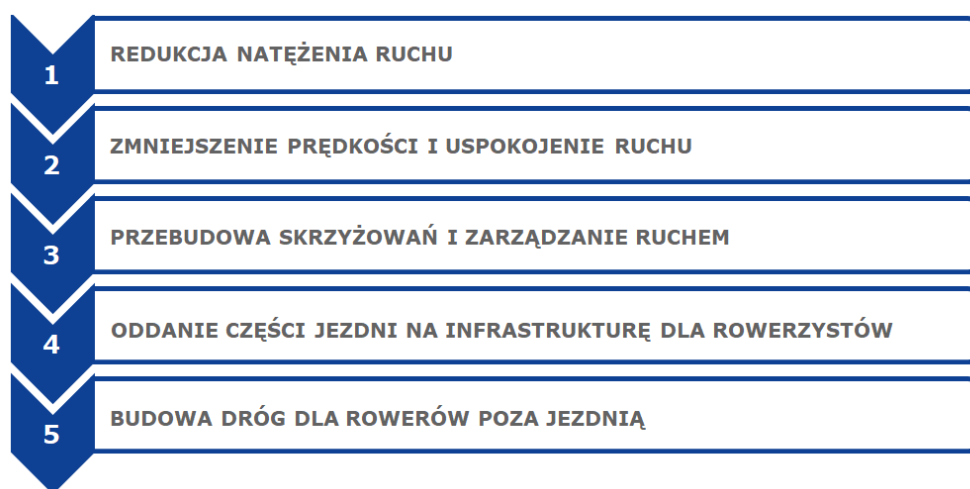
Zmiany w liczbie wypadków z rowerzystami		
1.	Pas ruchu dla rowerów	-9
2.	Pas ruchu dla rowerów, pomiędzy skrzyżowaniami	-19
3.	Pas ruchu dla rowerów, skrzyżowanie	-25
4.	Pas ruchu dla rowerów, na skrzyżowaniu z sygnalizacją	-9
5.	Pas ruchu dla rowerów kończący się przed skrzyżowaniem/przerwany w obszarze skrzyżowania	-31
6.	Kolorowy (czerwony) pas ruchu dla rowerów	-22
7.	Droga dla rowerów	+7
8.	Droga dla rowerów pomiędzy skrzyżowaniami	-11
9.	Droga dla rowerów na skrzyżowaniu	+24
10.	Droga dla rowerów na skrzyżowaniu, w ciągu drogi z pierwszeństwem	-13
11.	Droga dla rowerów i pieszych	+1
12.	Droga dla rowerów i pieszych pomiędzy skrzyżowaniami	+2
13.	Droga dla rowerów i pieszych na skrzyżowaniu	+1
Zmiany w liczbie ofiar wśród rowerzystów		
15.	Rondo jako nowe rozwiązanie (zamiast tradycyjnego skrzyżowania)	-30
16.	Rondo z drogą dla rowerów po obwiedni (1 m od jezdni)	-90
17.	Rondo bez infrastruktury dla rowerzystów	-41
18.	Rondo z pasem ruchu dla rowerów	-25
19.	Rondo dwupasowe - niezalecane, nie daje spodziewanej redukcji	-
20.	Przejazd dla rowerzystów na wyniesionym skrzyżowaniu	-33
21.	Oświetlenie na drogach poza obszarem zabudowanym	-60

**Na przejazdach dla rowerzystów liczba wypadków z udziałem rowerzystów jest o 24% większa niż przy braku wydzielonej infrastruktury dla rowerzystów. Jazda z dala od innych pojazdów powoduje większe poczucie bezpieczeństwa i brak wystarczającej ostrożności na skrzyżowaniu, zarówno rowerzysty, jak i kierowców innych pojazdów.**

Biorąc pod uwagę rezultaty badania, z których wynika, że nadmierna segregacja ruchu rowerów od pojazdów i pieszych może prowadzić do zwiększenia zagrożenia na skrzyżowaniach i zwiększenia liczby konfliktów z pieszymi, planując rozwój infrastruktury rowerowej należy rozważyć możliwości reorganizacji istniejącej infrastruktury drogowej, przyjmując następującą hierarchię w podejmowaniu działań [93]:

1. **Redukcja natężenia ruchu** - czy na danej drodze/w obszarze istnieje możliwość ograniczenia ruchu samochodów, tak aby osiągnąć pożądaną poprawę bezpieczeństwa i atrakcyjności dróg dla rowerzystów?

2. **Zmniejszenie prędkości i uspokojenie ruchu** – czy istnieje możliwość zmniejszenia prędkości pojazdów i zachowania kierowców na tyle aby, uzyskać pożądaną poprawę (dostosować prędkość innych pojazdów do prędkości rowerów)?
3. **Przebudowa skrzyżowań** – czy istnieje możliwość przebudowy skrzyżowań szczególnie trudnych dla rowerzystów (np. duże ronda)?
4. **Oddanie części jezdni dla infrastruktury rowerowej** – czy istnieje możliwość zmian w organizacji ruchu (podziale jezdni), aby zapewnić więcej miejsca dla rowerzystów: pasy dla rowerów, drogi dla rowerów na rondach, śluzy na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, kontrapasy dla rowerów, kontraruch?
5. **Budowa dróg dla rowerów** poza jezdnią – czy po rozważeniu i wdrożeniu powyższych rozwiązań nadal budowa wydzielonych dróg dla rowerów jest potrzebna?



Rys. 7.13. Schemat hierarchii wyboru działań w zakresie organizacji ruchu ukierunkowanych na poprawę bezpieczeństwa rowerzystów



### 7.3 Dobór inwestycji, działań i urządzeń redukujących zagrożenie rowerzystów i innych uczestników ruchu

Podstawą przyjętych programów działań na rzecz poprawy rowerzystów powinna być diagnoza bezpieczeństwa tej grupy uczestników. Należy jednak pamiętać, że w wyborze bezpiecznego rozwiązania bardzo ważna jest również minimalizacja konfliktów między rowerzystami a innymi uczestnikami ruchu drogowego oraz dostępność przestrzeni w liniach rozgraniczających.

Specyfika wyboru typu infrastruktury dla rowerzystów polega przede wszystkim na konieczności uwzględnienia wielu czynników natury urbanistycznej oraz transportowej we wprowadzeniu w zagospodarowanie istniejących dróg i ulic. Jest to bardzo trudne zadanie stojące przed projektantami i należy sobie zdawać sprawę, że wprowadzany jest nowy element systemu transportowego, którego rozwiązanie powinno być spójne i bezpieczne z rozwiązaniami dla innych uczestników ruchu drogowego. W obszarach o ruchu jednokierunkowym mogą pojawić się tendencje do udostępnienia ich dla dwukierunkowego ruchu rowerowego z zachowaniem jednokierunkowego ruchu innych pojazdów. Takie rozwiązanie wymaga uwzględnienia zmian w organizacji ruchu na danym obszarze.

Wybór typu infrastruktury dla rowerów powinien uwzględniać:

- powiązania funkcjonalno-przestrzenne projektowanej trasy rowerowej,
- zagospodarowanie przekroju ulicy w liniach rozgraniczających,
- uwarunkowania drogowo-ruchowe (natężenie ruchu pojazdów, ich prędkość i rozkład ruchu oraz wielkości istniejące i prognozowane ruchu rowerowego oraz pieszego, gdyby wybrano rozwiązanie wspólnej drogi dla rowerów i pieszych).

#### **Prowadzenie ruchu rowerowego ze względu na bezpieczeństwo rowerzystów**

Przegląd doświadczeń zagranicznych i krajowych [39] [44] [70] [23] w tym względzie wskazuje, że ruch rowerów może się odbywać po jezdni, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa jego uczestników, do dozwolonej prędkości 30 km/h i natężenia ruchu drogowego do 2500 pojazdów/ dobę (p/d). W przedziale dozwolonej prędkości 30-50 km/h i natężeniu ruchu pojazdów do 5000 p/d. wybór usytuowania w przekroju drogi (ulicy) i typu infrastruktury dla rowerzystów oraz typu infrastruktury należy określić indywidualnie z uwzględnieniem uwarunkowań lokalnych. Dla prędkości ruchu powyżej 50 km/h rower powinien być bezwzględnie wydzielony poza jezdnię.

**Ruch rowerowy bez względu na obszar powinien odbywać się poza jezdnią przy natężeniu ruchu pojazdów  $N > 2500$  p/d i przy prędkości dozwolonej  $> 50$  km/h. Przy natężeniach ruchu pieszego powyżej 200 osób/h niemożliwe jest korzystanie przez pieszych i rowerzystów ze wspólnej powierzchni.**

W warunkach polskich proponuje się przyjęcie kryteriów segregacji ruchu rowerowego i innych pojazdów w obszarach zabudowanych, które przedstawiono w tabeli 7.4.

Ważnym zagadnieniem związanym z wyborem typu infrastruktury dla rowerzystów jest problem wspólnej drogi dla rowerów i pieszych. W podrozdziale 6.3 omówiono kryteria łączenia ruchu rowerów i pieszych na wspólnej powierzchni wg przepisów krajowych [19], które uzależniają wybór tego typu infrastruktury od natężenia ruchu rowerów i pieszych.

Bez względu na natężenie ruchu i jego dopuszczalną prędkość wspólna droga dla rowerów i pieszych nie jest zalecana powyżej 10 rowerów i pieszych/  $h_{szcz}$ . łącznie oraz przy natężeniu ruchu >10000 p/dobę.

**Tabela 7.4. Zalecane kryteria segregacji ruchu rowerowego i innych pojazdów**

dopuszczalna prędkość pojazdów	warunki dopuszczenia ruchu mieszanego w funkcji wartości natężenia ruchu pojazdów	proponowane rozwiązania techniczno-organizacyjne
≤ 30km/h oraz strefy ruchu uspokojonego (zamieszkania i „strefa 30”),	natężenie ruchu ≤ 2500 p/d	<b>ruch rowerów na jezdni</b> (ruch mieszany, kontraruch rowerów, kontrapas dla rowerów, pas ruchu dla rowerów)
30 ÷ 50 km/h	natężenie ruchu > 2500 p/d	<b>ruch rowerów prowadzony na jezdni</b> (kontrapas dla rowerów pas ruchu dla rowerów) <b>lub poza jezdnią</b> (droga dla rowerów, droga dla rowerów i pieszych*)
> 50 km/h	ruch mieszany stanowi duże zagrożenie <b>bezwzględnie zalecane drogi dla rowerów poza jezdnią</b>	<b>ruch rowerów poza jezdnią</b> (droga dla rowerów, droga dla rowerów i pieszych*)

\* / w sytuacjach wynikających z uwarunkowań lokalnych, np. zagrożenia brd rowerzystów i/lub konieczności zachowania ciągłości trasy rowerowej.

Kryteria holenderskie [44] uzależniają możliwości wspólnego użytkowania stref pieszych przez rowerzystów od wielkości natężenia ruchu pieszego (tab.7.5.). Przy natężeniu ruchu pieszego poniżej 100 osób/1h/1m szerokości przekroju strefy pieszej możliwa jest pełna integracja pieszych i rowerzystów. Powyżej tej wartości – do 160 osób/h/1m przekroju zaleca się separację ruchu pieszego i rowerowego, w formie wyznaczonej drogi dla rowerów na nawierzchni strefy pieszej (liniami malowanymi bądź kolorem lub fakturą nawierzchni), a przy natężeniu ruchu pieszego 160-200 osób/1h/1m przekroju zachodzi konieczność wyznaczenia drogi dla rowerów wykonanej w nawierzchni strefy pieszej. Przy natężeniu pieszych > 200 osób/h/1m szerokości wspólne użytkowanie nie jest zalecane.

**Tabela 7.5. Możliwości wspólnego użytkowania stref pieszych przez rowerzystów [44]**

Natężenie ruchu pieszego [osób/1h/1m przekroju]	zalecane rozwiązanie
<100	pełna integracja pieszych i rowerzystów
100-160	segregacja: ruch rowerów i pieszych po wspólnej powierzchni
160-200	segregacja: ruch rowerów obdzielony fizycznie od ruchu pieszych
>200	wspólne użytkowanie nie jest zalecane

Aktualną tendencją w krajach o wysokim poziomie motoryzacji i rozwoju gospodarczego oraz rozwoju infrastruktury dla rowerzystów są działania o charakterze poza inwestycyjnym. Budowa dróg dla rowerów poza jezdnią, ze względu na wysokie koszty

i konieczność przekształceń przekrojów dróg i ulic, jest działaniem wyjątkowym, podejmowanym dla utworzenia głównych tras dla rowerów oraz dla nadania priorytetu i wysokich standardów technicznych infrastrukturze dla rowerzystów. Większość działań koncentruje się na tzw. „działaniach miękkich” związanych z wydzielaniem różnych form pasów ruchu dla rowerów na jezdni i udogodnień dla rowerzystów na wlotach na skrzyżowanie, ze względu na niskie koszty, łatwość ich realizacji, możliwość szybkiej adaptacji do zmieniających się potrzeb.

Poniżej przedstawiono zbiór działań redukujących zagrożenie rowerzystów i innych uczestników ruchu usystematyzowanych w cztery grupy: planowania przestrzennego, organizacji i zarządzania ruchem drogowym, infrastruktury dla rowerzystów oraz edukacji i promocji ruchu rowerowego.

#### **Działania w zakresie planowania przestrzennego:**

- uwzględnienie w dokumentach planowania przestrzennego, w tym w planach zagospodarowania przestrzennego województw, studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miast i gmin oraz obszarów metropolitalnych, a także w miejscowych planach zagospodarowania sieci tras dla rowerów.

#### **Działania w zakresie organizacji i zarządzania ruchem drogowym**


- przekształcenia układu organizacji ruchu powodujące eliminację ruchu ciężkiego poza obszar intensywnej zabudowy miejskiej,
- zarządzanie prędkością w układzie drogowym w aspekcie stworzenia przyjaznych warunków dla ruchu rowerowego,
- uspokajanie ruchu w formie stref zamieszkania i stref ograniczonej prędkości „30 km/h”, w obszarach, w których najbardziej wskazane jest podniesienie bezpieczeństwa rowerzystów; dotyczy to przede wszystkim terenów mieszkaniowych, centrów miast, rejonów szkół i innych placówek oświaty, terenów chronionych (jest to również działanie w zakresie planowania przestrzennego),
- uspokajanie ruchu na przejściu dróg o dużym natężeniu ruchu przez małe miasta i miejscowości.

#### **Działania w zakresie infrastruktury dla rowerzystów**

- uzupełnianie brakujących odcinków infrastruktury dla rowerzystów w sieci istniejących tras dla rowerów (m.in. w formie dróg dla rowerów i/lub pasów dla rowerów),
- wprowadzanie na wybranych ulicach kontrapasów i kontraruchu, z uwzględnieniem niezbędnych zmian w organizacji ruchu na obszarze sąsiadującym z powyższymi odcinkami, jako elementu uspakajania ruchu na terenie miasta czy dzielnicy,
- przeglądy wszystkich skrzyżowań z sygnalizacją świetlną i infrastrukturą dla rowerów w aspekcie poprawy warunków i bezpieczeństwa ruchu rowerowego,
- wprowadzanie bezkolizyjnych faz ruchu i dodatkowych urządzeń dla rowerzystów z uwzględnieniem priorytetów dla tych użytkowników dróg, w tym śluz dla rowerów,
- stały monitoring stanu technicznego sieci tras dla rowerzystów,
- monitoring zachowań rowerzystów w ruchu drogowym,
- monitoring zagrożeń dla rowerzystów na sieci drogowej.

#### **Działania w zakresie edukacji i promocji**

- wsparcie dla programu „bezpieczna droga do szkoły” z uwzględnieniem możliwości bezpiecznego dojazdu rowerem do szkoły oraz wykorzystaniem doświadczeń i przykładów „dobrych praktyk” w tym zakresie,

- 
- kampanie i akcje promocyjne bezpiecznego korzystania z roweru dla dzieci i dorosłych w mediach i w Internecie,
  - konkursy dla dzieci i młodzieży dotyczące bezpiecznego podróżowania rowerem,
  - wsparcie akcji zdobywania kart rowerowych przez uczniów szkół podstawowych.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że pożądane efekty przynoszą tylko działania systemowe uwzględniające spójne działania z różnych grup.

#### **7.4 Wdrażanie i monitorowanie wybranych działań redukujących ryzyko kolizji/ wypadków z udziałem rowerzystów**

Tworzony program bezpieczeństwa rowerzystów na poziomie krajowym, regionalnym lub lokalnym powinien zawierać plan monitorowania i ewaluacji (ustalenie celów oraz wskaźników ewaluacji do oceny skuteczności działań na rzecz bezpieczeństwa rowerzystów).

Zakres monitoringu powinien obejmować:

- ocenę stanu bezpieczeństwa w obszarze podjętych działań z uwzględnieniem zjawiska migracji zagrożeń,
- analizy wypadkowości w miejscach prowadzonych interwencji w infrastrukturę dla rowerzystów,
- badanie zachowań i potrzeb uczestników ruchu, w tym rowerzystów,
- konsultacje ze społeczeństwem,
- opracowanie wniosków do ewentualnej weryfikacji planu działań,
- aktualizację lub opracowanie nowego planu działań.

**Wyniki monitorowania programów bezpieczeństwa rowerzystów i ocena zastosowanych interwencji mają kluczowe znaczenie dla skutecznego osiągnięcia założonych celów, a także doskonalenia procesu podejmowania decyzji, wymiany doświadczeń i czynnego uczestnictwa w poprawie bezpieczeństwa rowerzystów na forum ponadlokalnym.**

## PODSUMOWANIE

W Polsce w ostatnich latach następuje gwałtowny wzrost popularności roweru jako środka transportu głównie w obszarach zurbanizowanych. Niewątpliwie jest to bardzo pozytywny trend w aspekcie zrównoważonej mobilności, jak również z punktu widzenia środowiska i coraz większego zanieczyszczenia powietrza w miastach powodowanego przez inne pojazdy, zatłoczenia ulic, braku miejsc postojowych, powstających zatorów drogowych. Zmiana sposobu przemieszczania się i rezygnacja z samochodu na rzecz roweru może również przyczynić się do ogólnej kondycji zdrowotnej społeczeństwa.

W Polsce wg Generalnego Pomiaru Ruchu 2015 ruch rowerowy wynosi średnio 0,8% potoku [50]. Jednak wartość ta wzrasta znacznie w miastach. W Warszawie wg pomiaru z 2017 roku ruch rowerowy stanowi 4,5% ogólnych podróży [51], a łączna długość sieci tras rowerowych wg danych z Zarządu Dróg Miejskich m.st. Warszawy wynosi 607 km. Wzrostowi ruchu rowerowego sprzyja niewątpliwie rozwój infrastruktury rowerowej. Długość dróg przystosowanych do ruchu rowerowego w skali kraju, wliczając w to drogi dla rowerów, pasy dla rowerów i drogi dla pieszych i rowerów wzrosła w ciągu 5 lat ponad dwukrotnie z 5 tysięcy do 11 tysięcy kilometrów [94].

Rozwojowi ruchu rowerowego sprzyja również powstanie roweru miejskiego i rozwijająca się sieci w wielu miastach w Polsce. W Warszawie do dyspozycji mieszkańców jest ponad 5 tysięcy rowerów oraz 366 stacji i ciągle przybywa (2018 r.) [95].

Należy jednak pamiętać, że rower to nie tylko wygoda i atrakcyjny środek lokomocji. Z ruchem rowerowym wiąże się zagrożenie wypadkowe. W 2017 roku na drogach w Polsce zginęło 220 rowerzystów i rannych zostało 3 824 [59].

Wzrastająca popularność roweru i troska o bezpieczeństwo rowerzystów wymagają stworzenia odpowiedniej sieci infrastruktury rowerowej, która spełni oczekiwania rowerzystów, nie będzie powodowała konfliktów z innymi uczestnikami ruchu, a co najważniejsze zapewni bezpieczeństwo na drogach.


Zadaniem niniejszego podręcznika jest dostarczenie odpowiedniej wiedzy decydentom i praktykom zajmującym się bezpieczeństwem ruchu drogowego oraz praktycznych wskazówek jak organizować bezpieczne środowisko drogowe dla rozwijającego się ruchu rowerowego, jak planować sieci dróg dla rowerów, jakie rozwiązania organizacji ruchu zapewnią wygodę i bezpieczeństwo w konkretnych warunkach drogowych. Podręcznik jest również przydatny dla pracowników oraz studentów wyższych uczelni technicznych kierunków inżynieria lądowa, transport, architektura i gospodarka przestrzenna, a także coraz bardziej licznych i aktywnie działających stowarzyszeń użytkowników rowerów.

Doświadczenia innych krajów gdzie ruch rowerowy jest o wiele bardziej rozwinięty niż w Polsce pokazują, że czym większy udział rowerów w podróżach, tym ruch staje się spokojniejszy co sprzyja poprawie bezpieczeństwa wszystkich użytkowników dróg. Szacuje się, że może mieć to wpływ nawet na 45% spadek liczby ofiar wypadków drogowych na całym obszarze, na którym stworzono infrastrukturę przyjazną rowerzystom [93].

*„Projektowanie w sposób zapewniający bezpieczeństwo rowerzystom gwarantuje większą różnorodność w funkcjonowaniu ulicy, która staje się przyjaźniejsza dla wszystkich użytkowników, bo ludzie są na niej lepiej widoczni, a ich zachowania bardziej przewidywalne” [96].*

## SPIS LITERATURY

- [1] Green Paper - Towards a new culture for urban mobility COM (2007) 551 final, Commission of the European Communities, 2007.
- [2] Report on the public consultation on the Transport White Paper, European Commission, Directorate for Energy and Transport, 28.10 - 31.12.2005.
- [3] White Paper: European transport Policy for 2010: time to decide, Commission of the European Communities, 2001.
- [4] National Policies to Promote Cycling, Paris: ECMT, OECD, 2004.
- [5] Euroepans Cycists' Fedaration (ECF), EU Cycling Strategy. Recommendations for Delivering Green Growth an an Effective Mobility System in 2030, Euroepans Cycists' Fedaration (ECF), 2017.
- [6] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 319/59, 2008.
- [7] Dyrektywa 2004/54/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie minimalnych wymagań bezpieczeństwa dla tuneli w transeuropejskiej sieci drogowej, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 167/39, 2004.
- [8] Amsterdam Declaration, Third High Level-meeting on Transport, Health and Environment, Transport Environment and Health Pan-European Programme Regional World Health Organization Regional Office for Europe, Amsterdam: United Nations Economic Commission for Europe, 2009.
- [9] Paris Declaration, Four-High Level-meeting on Transport, Health and Environment, Transport Environment and Health Pan-European Programme Regional World Health Organization Regional Office for Europe, Paris: United Nations Economic Commission for Europe, 2014.
- [10] Santacreu A., Cycling Safety Summary and Conclusions of the 168 Roundtable, Paris: Organisaton for Economic Co-operation and Development, International Transport Forum, 2018.
- [11] World Bicycle Day. Resolution adopted by the General Assembly of the United Nation on 12 April 2018, General Assembly of the United Nation, 2018.
- [12] Dufour D., PRESTO Cycling Policy Guide, Cycling Infrastructure, the Netherlands, 2010.
- [13] Wytyczne opracowanie i wdrożenie Planu Zrównoważonej Mobilności Miejskiej. Czysty transport i zrównoważona mobilność, Komisja Europejska: Generalny Dyrektoriat ds. Mobilności i Transportu Sekcja C.1: Miejska Europejska Platforma dotycząca Planów Zrównoważonej




Mobilności Miejskiej [www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu), ELTISplus, 2009.


- [14] Mathieu Y., Benchmarking European National Cycle Policies (NATCYP), Edinburgh and Glasgow: Conference Proceedings of VeloCity 2001 International Bicycle Planning Conference, 2001.
- [15] Cycling, the European approach. Total quality management in cycling policy. Results and lessons of the BYPAD-project., BYPAD, Bicycle Policy Audit, 2008.
- [16] Van Den Noort P., Velo Info & Bicycle Friendly Communities, Dublin, 2005.
- [17] Wolański M. i inni, Plan zrównoważonej mobilności dla Warszawskiego Obszaru Funkcjonalnego Zintegrowane Inwestycje Terytorialne Metropolii Warszawskiej, [dokument elektroniczny], Zintegrowane Inwestycje Terytorialne Metropolii Warszawskiej, 2016.
- [18] Reksnis M. red, Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego Warszawy do 2015 roku i na lata kolejne. Załącznik do uchwały Rady Miasta Stołecznego Warszawy nr LVIII/1749/2009, Warszawa: Biuro Drogownictwa i Komunikacji Urzędu m.st. Warszawy, 2009.
- [19] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późn. zm.), 2016.
- [20] Brzeziński A. red., Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m. st. Warszawie, Załącznik do Zarządzenia nr 5523/2010 Prezydenta m. st. Warszawy z 18.11.2010r., Warszawa: Urząd Miasta Stołecznego Warszawy, Biuro Drogownictwa i Komunikacji, 2010.
- [21] Hyła M., Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej Miasta Poznania. Załącznik do zarządzenia nr 931/2015/P Prezydenta Miasta Poznania z dnia 31 grudnia 2015 r., Poznań: Pracownia Edukacji M. Hyła, 2015.
- [22] Skurzewski B., Standardy projektowe i wykonawcze systemu rowerowego miasta Szczecin, Szczecin, 2012.
- [23] Standardy projektowe i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej dla Województwa Dolnośląskiego. Załącznik do Uchwały Nr 4710/V/17 Zarządu Województwa Dolnośląskiego z dnia 28 grudnia 2017 r., Wrocław: Instytut Rozwoju Terytorialnego.
- [24] System Tras Rowerowych dla Gdańska – STeR, Gdańsk: Biuro Rozwoju Gdańska, 2011.
- [25] Wytyczne do planowania, projektowania i utrzymania dróg rowerowych w Łodzi. Załącznik do uchwały Rady miejskiej w Łodzi nr XLI/813/08 z dnia 08.10.2008, Łódź: Urząd Miasta Łodzi, 2009.
- [26] Hyła M., Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej Miasta Krakowa. Załącznik do zarządzenia nr 2103/2004 Prezydenta Masta Krakowa z dnia 26 listopada 2004, Pracownia Edukacji Marcin Hyła dla Urzędu Miasta Krakowa, 2004.


- 
- [27] Standardy i wytyczne kształtowania infrastruktury rowerowej, Katowice: Metropolia Silesia - Górnośląski Związek Metropolitalny, 2016.
- [28] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków techn. dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dz.U. 2015 poz. 1314, 2015.
- [29] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem, Dz.U. z 2017 r. poz. 784, 2017.
- [30] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dz. U. Nr 220, poz. 2181, z późn. zm., 2003.
- [31] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych, Dz.U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm., 2002.
- [32] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym, Dz.U. z 2017 r. poz. 1260, z późn. zm., 2017.
- [33] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, Dz.U. z 1985 r. Nr 14, poz. 60, tekst jednolity Dz.U. z 2017 r. poz. 2222, 2017.
- [34] M&G Consulting Marketing, Program rozwoju infrastruktury rowerowej dla miasta Kutno, Kutno: Urząd Miejski w Kutnie, 2014.
- [35] M&G Consulting Marketing, koncepcja układu infrastruktury rowerowej w dzielnicy Praga Północ, Warszawa: Miasto Stołeczne Warszawa Dzielnica Praga Północ, 2009.
- [36] Zalewski A., koncepcja budowy układu dróg rowerowych w Szczecinku, Warszawa: AZ - Plan na zlecenie Urzędu Miasta w Szczecinku, 1998.
- [37] Zalewski A., Projekt układu dróg rowerowych w Mieście i w Gminie Wyszaków, Warszawa: AZ - Plan na zlecenie Urzędu Miasta w Wyszakowie, 1999.
- [38] Zalewski A., Wpływ czynników komunikacyjnych i środowiskowych na ruch rowerowy w miastach średnich w Polsce, rozprawa doktorska, Kraków: Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, promotor prof. dr hab. inż. A. Rudnicki, 1993.
- [39] CROW., Sign Up The Bike, Ede, The Netherlands: CROW, 2001.
- [40] Zalewski A., Trwałe bezpieczeństwo ruchu w projektowaniu dróg i ulic, cz. II, Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego BRD, nr 1/2001, s. 9-12, 2001, p. 9 – 12.



- 
- [41] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 19 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków, Dz. U. z 2013 r. poz. 891, 2013.
- [42] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dz. U. z 2003 poz. 2181, 2003.
- [43] EuroVelo Signing of EuroVelo cycle routes, Brussels: European Cyclists' Federation, 2010.
- [44] de Groot R., Red., Design Manual for Bicycle Traffic, Revised edition, Ede, The Netherlands: CROW, 2016.
- [45] Dąbrowska-Loranc M. i inni, Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu rowerowego ANKIETY, Warszawa: Ministerstwo Infrastruktury, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu drogowego, 2018.
- [46] Polska rowerowa, Fundacja Allegro All For Planet, 2016.
- [47] Szczuraszek T., Red., Bezpieczeństwo ruchu miejskiego, Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2005.
- [48] Kopta T., Uzdalewicz Z., Nowotka. W., Transport rowerowy, Katowice: Śląski Związek Gmin i Powiatów, 2000.
- [49] European Commission, Traffic Safety Facts on Cyclists, European Commission, Directorate General for Transport, 2017.
- [50] Opoczyński K., Podsumowanie wyników GPR 2015 na zamiejskiej sieci dróg wojewódzkich, Warszawa: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2016.
- [51] Buciak R., Krajewska K., Pawłowska M., Warszawski pomiar ruchu rowerowego 2017, Warszawa: Zarząd Dróg Miejskich, 2017.
- [52] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka, Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014.
- [53] Cyclists. SWOV Fact sheet, The Hague: SWOV Institute for Road Safety Research, 2017.
- [54] Aarts L.T. i inni, Study on Serious Road Traffic Injuries in the EU, Brussels: European Commission Directorate-General for Mobility and Transport, 2016.
- [55] Hermitte, T., SafetyCube Scenarios Cyclist accident, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube, 2017.

- 
- [56] Olszewski P. i inni, In-Depth understanding of accident causation for Vulnerable road users - Internal deliverable 2.3; Identification of typical locations critical for VRU safety, Warszawa: European Commission, 2016.
- [57] SaferWheels: Badanie uwarunkowań wypadków drogowych z udziałem motocyklistów, motorowerzystów i rowerzystów w Unii Europejskiej, Brussels: European Commission Directorate-General for Mobility and Transport, 2014-2017.
- [58] Jamroz K., Red., Metodologia klasyfikacji ryzyka dla wybranych rodzajów wypadków drogowych na drogach wojewódzkich oraz dla obszarów województw i powiatów wraz z dokonaniem klasyfikacji i przedstawieniem wyników na mapach, Warszawa: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, 2015.
- [59] Symon E., Wypadki drogowe w Polsce w 2017 (2015, 2016) roku, Warszawa: Komenda Główna Policji, Biuro Ruchu Drogowego, 2018.
- [60] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 12 kwietnia 2013 r. w sprawie uzyskiwania karty rowerowej, Dz.U. z 2013 r. poz. 512, 2013.
- [61] Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia, Dz.U. z 2016 r. poz. 2022, 2016.
- [62] Tingvall C., The Zero Vision. In: von Holst H., Nygren Å., Thord R. (eds) Transportation, Traffic Safety and Health, Berlin, Heidelberg: Springer, 1997.
- [63] Hill J. i inni, Final Report Deliverable 2.5, Final Report on the Pan-European In-Depth Accident Investigation Network, EC FP7 project DaCoTA (Road Safety Data, Collection, Transfer and Analysis), 2012.
- [64] Jamroz K., Red., Ochrona Piesznych: Podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego, Gdańsk, Kraków, Warszawa: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, 2014.
- [65] Zarządzenie nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 11 czerwca 2014 roku w sprawie procedury oceny wpływu planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego i audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2014.
- [66] Zarządzenie nr 22 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 13 lipca 2017 roku w sprawie kontroli stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2017.
- [67] Nabors D. i inni, Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists, Washington: Federal Highway Administration Office of Safety, 2012.

- 
- [68] Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego na lata 2013-2020, Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, 2013.
- [69] Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Program realizacyjny na lata 2018-2019 do Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020, Warszawa: Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Ministerstwo Infrastruktury, 2018.
- [70] Troels, A. i inni, Collection of Cycle Concepts 2012, Cycling Embassy of Denmark The Danish Road Directorate, 2012.
- [71] Wytyczne dla infrastruktury pieszej i rowerowej, Warszawa: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2017.
- [72] Sustrans Design Manual Handbook for cycle-friendly design, Bristol: Sustrans, April 2014.
- [73] Empfehlungen für Fußgänger verkehrsanlagen (EFA 2002/288), Köln: Forschungsgesellschaft für Strassen Und Verkehrswesen, 2002.
- [74] Tracz M., Chodur J., Gaca S., Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, cz. 1: Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane, Kraków: Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, EKODROGA, 2001.
- [75] Tracz M., Chodur J., Gaca S., Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych, cz. 2: Ronda, Kraków: Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, EKODROGA, 2001.
- [76] CROW Recommendations, marzec 1998.
- [77] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie, Dz. U. 2015 Poz. 1744, 2015.
- [78] Bańkowski W., Red., Projektowanie i budowa dróg i szlaków rowerowych, tom 73, Warszawa: Instytut Badawczy Dróg i Mostów, 2014.
- [79] A Guideline for the Design and Construction of Asphalt Pavements for Colorado Trails & Paths, Colorado Asphalt Pavement Association (CAPA), 2005.
- [80] Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne WT-2 2014, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2014.
- [81] Szczepaniak Z., „Nowe zastosowania mas chemoutwardzalnych,” *Autostrady* 4/2013, t. 5, pp. 88-91, 4 2013.
- [82] Opinia w sprawie typowych nawierzchni dróg dla rowerów, Warszawa, Kraków: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2012.

- 
- [83] Utkin M., Roliński T., Pawłowski P., Nawierzchnia dróg rowerowych i jej wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo rowerzystów, Warszawa: Urząd Miasta Stołecznego Warszawy, Bruel&Kjær, Instytut Podstawowych Problemów Techniki, Polska Akademia Nauk, 2011.
- [84] Prawo energetyczne, Dz. U. z 2017 poz. 650, 685, 771, 775, 1000, 2017.
- [85] Polska Norma PN-EN 13201: 2016 Oświetlenie dróg, Polski Komitet Normalizacyjny.
- [86] Jamroz K. i inni, Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych - wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych, Warszawa: Ministerstwo Infrastruktury, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, 2017.
- [87] Wytyczne technicznych dla projektantów oświetlenia przejść dla drogach krajowych woj. małopolskiego, Kraków: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, 2016.
- [88] Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2017 r., Warszawa: Ministerstwo Infrastruktury, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, 2018.
- [89] Powiat ostrowski (województwo wielkopolskie), Wikipedia, wolna encyklopedia, 2018.
- [90] „Ścieżki rowerowe i ciągi pieszo - rowerowe w Ostrowie Wielkopolskim,” Urząd Miejski w Ostrowie Wielkopolskim, [Online]. Available: <https://umostrow.pl/sciezki-rowerowe.html>. [Data uzyskania dostępu: 29 06 2018].
- [91] Elvik R., Red., The Handbook of Road Safety Measures, 2 rev., Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2009.
- [92] Reynolds C. i inni., The impact of transportation infrastructure on bicycling and crashes: a review of the literature, The Environmental Health, t. 8 nr 1, grudzień 2009.
- [93] „Cycling infrastructure Observatory main category: Roads,” [Online]. Available: <http://www.roadsafetyobservatory.com/Review/10143>. [Data uzyskania dostępu: 30 06 2018].
- [94] Bank Danych Lokalnych, Warszawa: Główny Urząd Statystyczny, 2018.
- [95] „veturilo.waw.pl, Warszawski Rower Miejski,” [Online]. Available: <https://www.veturilo.waw.pl/>. [Data uzyskania dostępu: 25 06 2018].
- [96] Saadik-Khan J. i Solomonow S., Walka o ulice. Jak odzyskać miasto dla ludzi, Kraków: Wysoki Zamek, 2017.

# SPIS RYSUNKÓW


Rys. 1.1. Lokalizacja poligonów badawczych wraz ze wskazaniem liczby poligonów w danej miejscowości	11
Rys. 2.1. Kryteria lokalizacji infrastruktury dla rowerzystów	18
Rys. 3.1. Wzory znaków ostrzegawczych	33
Rys. 3.2. Wzory znaków ostrzegawczych	33
Rys. 3.3. Wzory znaków zakazu	34
Rys. 3.4. Wzory znaków nakazu	35
Rys. 3.5. Wzory znaków informacyjnych	36
Rys. 3.6. Wzór znaku uzupełniającego	36
Rys. 3.7. Wzór tabliczki uzupełniającej	37
Rys. 3.8. Wzory znaków poziomych – linie rozdzielające pasy	37
Rys. 3.9. Wzory znaków poziomych – strzałki	38
Rys. 3.10. Wzory znaków poziomych – znaki poprzeczne	38
Rys. 3.11. Wzory znaków poziomych	39
Rys. 3.12. Wzory znaków poziomych	40
Rys. 3.13. Sygnalizatory ogólne S-1a nadające podstawową sekwencję sygnałów dla kierujących rowerami	45
Rys. 3.14. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy na wprost	46
Rys. 3.15. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami skręcających w lewo	46
Rys. 3.16. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy w prawo	47
Rys. 3.17. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy na wprost i skręcających w lewo	47
Rys. 3.18. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do jazdy na wprost i skręcających w prawo	47
Rys. 3.19. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami skręcających w lewo lub w prawo	48
Rys. 3.20. Sygnalizatory kierunkowe S-3a dla kierujących rowerami do zawracania	48
Rys. 3.21. Sygnalizator S-6 dla kierujących rowerami z sekwencją nadawanych sygnałów	49
Rys. 3.22. Sygnalizator S-5/S-6 dla pieszych i kierujących rowerami z sekwencją nadawanych sygnałów	49
Rys. 3.23a. Znak R-1 „szlak rowerowy lokalny”	51
Rys. 3.23b. Znak R-1a „początek (koniec) szlaku rowerowego lokalnego”	51
Rys. 3.23c. Znak R-1b „zmiana kierunku szlaku rowerowego lokalnego”	51
Rys. 3.24. Znak R-3 „tablica szlaku rowerowego”	51
Rys. 3.25a. Przykład znaku R-4 z numerem szlaku rowerowego	52
Rys. 3.25.b. Przykład znaku R-4 szlaku rowerowego i jego z numerem barwnym oznaczeniem	52
Rys.3.26. Przykłady tabliczek umieszczonych pod znakiem R-4	52
Rys.3.27. Połączenie znaku R-4 ze znakiem E-12a (rys.3.27)	52
Rys.3.28. Znak R-4a z informacją o nadchodzącej zmianie kierunku szlaku rowerowego	52
Rys.3.29. Znak R-4b z informacją o zmianie kierunku szlaku rowerowego i jego numerze	52
Rys.3.30. Znak R-4c „drogowskaz tablicowy szlaku rowerowego	52
Rys.3.31. Znak R-4d „drogowskaz szlaku rowerowego w kształcie strzały podający odległość”	53

Rys.3.32. Znak R-4e „tablica przeddrogowskazowa szlaku drogowego”	53
Rys. 4.1. Profile i struktura użytkowników rowerów w Polsce	57
Rys. 4.2. Wpływ prędkości zderzenia samochodu osobowego na liczbę zabitych rowerzystów	57
Rys. 4.3. Struktura parku rowerowego w Polsce	59
Rys. 4.4. Skrajni drogi dla rowerów lub innego typu infrastruktury dla rowerzystów wg wymagań polskich	60
Rys. 4.5. Skrajnia drogi dla rowerów lub innego typu infrastruktury dla rowerzystów wg wymagań holenderskich	61
Rys. 4.6. Liczba rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków drogowych na 1 mln mieszkańców w krajach Unii Europejskiej w 2015 roku	62
Rys. 4.7. Liczba rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków drogowych wg wieku w Unii Europejskiej	63
Rys. 4.8. Ciężkość wypadków według kategorii pojazdu w Polsce w latach 2015-2017	63
Rys. 4.9. Opis obrażeń ciężko rannych (wg skali MAIS3+) rowerzystów w Holandii, n=6.905	65
Rys. 4.10. Schematy wypadków z udziałem rowerzystów (VOISUR, France 2011)	66
Rys. 4.11. Wyniki analizy sytuacji, w których najczęściej dochodzi do wypadków z udziałem rowerzystów (VOISUR, France 2011)	66
Rys. 4.12. Przykłady kodowania rodzajów wypadków w warunkach niemieckich w projekcie GIDAS (German In-Depth Accident Study)	67
Rys. 4.13. Przykłady kodowania rodzajów wypadków w warunkach duńskich	67
Rys. 4.14. Śmiertelne ofiary wypadków drogowych w Polsce w latach 2008-2017	69
Rys. 4.15. Udział rowerzystów jako ofiar śmiertelnych wypadków drogowych w krajach UE28	70
Rys. 4.16. Ranking ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków drogowych z udziałem rowerzystów (WDPWr) w latach 2015–2017: a) dla województw, b) dla grupy powiatów o największym i najmniejszym ryzyku	72
Rys. 4.17. Rozkłady liczby rowerzystów - ofiar śmiertelnych i ciężko rannych na sieci drogowej w Polsce w 2017 roku wg grupy wiekowej i płci	75
Rys. 4.18. Sprawcy wypadków drogowych, w których poszkodowani zostali rowerzyści wg pojazdu sprawcy wypadku – udział % w Polsce w latach 2015-2017	77
Rys. 4.19. Rozkłady liczb rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków i ciężko rannych na sieci drogowej w Polsce w latach 2008–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)	78
Rys. 4.20. Rozkłady liczby rowerzystów - ofiar śmiertelnych wypadków na sieci drogowej w poszczególnych województwach w latach 2015–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)	78
Rys. 4.21. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w miastach wojewódzkich	79
Rys. 4.22. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w miastach na prawach powiatu (bez miast wojewódzkich)	79
Rys. 4.23. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w mniejszych miastach	80
Rys. 4.24. Rozkłady liczb wypadków z udziałem rowerzystów i ofiar tych wypadków w latach 2015–2017 na obszarach zabudowanych w miejscowościach, które nie mają statusu miasta	80
Rys. 4.25. Rozkłady liczb wypadków i ofiar wypadków z udziałem rowerzystów na drogach przebiegających poza obszarami zabudowanymi w Polsce w latach 2015–2017 wg kategorii drogi	81
Rys. 4.26. Rozkłady liczb wypadków i ofiar wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej w Polsce w latach 2016–2017 wg miejsca zdarzenia	82
Rys. 4.27. Rozkłady liczb: wypadków z udziałem rowerzystów oraz ofiar wśród rowerzystów na sieci drogowej w Polsce w latach 2015-2017 wg miesięcy	82

Rys. 4.28. Wzór karty rowerowej	85
Rys. 5.1. Mapa wypadków z udziałem rowerzystów w Polsce w latach 2015-2017	91
Rys. 5.2. Liczba rowerzystów zabitych w wypadkach drogowych na 1 bilion kilometrów przejechanych na rowerach	92
Rys. 5.3. Zadania zespołu badawczego zbierającego dane na miejscu zdarzenia Źródło: DaCoTA manual	93
Rys. 6.1. Odległość widoczności przy ruszaniu rowerzysty z miejsca	105
Rys. 6.2. Odległość widoczności na skrzyżowaniu z przejazdem dla rowerzystów	106
Rys. 6.3. Przylegająca i wydzielona droga dla rowerów	108
Rys. 6.4. Przykładowe usytuowanie wydzielonych jednokierunkowych dróg dla rowerów w przekroju ulicy	109
Rys. 6.5a. i 6.5b. Przykładowe usytuowanie wydzielonej dwukierunkowej drogi dla rowerów w przekroju ulicy	109
Rys. 6.6 Usytuowanie drogi dla rowerów względem krawędzi jezdni i pasa postojowego	110
Rys. 6.7. Przykładowe usytuowanie drogi dla rowerów i pieszych przylegającej do jezdni	112
Rys. 6.8. Przykładowe usytuowanie drogi dla rowerów i pieszych odseparowanej od jezdni	112
Rys. 6.9. Ulica dwukierunkowa – pasy ruchu dla rowerów po obu stronach drogi	114
Rys. 6.10. Ulica jednokierunkowa, pas ruchu dla rowerów zgodny z kierunkiem ruchu innych pojazdów	114
Rys. 6.11. Ulica jednokierunkowa, ruch rowerów w obu kierunkach – dla ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu innych pojazdów wyznaczono kontrapas	115
Rys. 6.12. Ulica jednokierunkowa, ruch rowerów w obu kierunkach, na fragmencie parkowanie równoległe pojazdów – dla ruchu rowerów w przeciwnym kierunku do kierunku ruchu innych pojazdów wyznaczono tzw. kontrapas	115
Rys. 6.13. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h	118
Rys. 6.14. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h	118
Rys. 6.15. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h	119
Rys. 6.16. Dwukierunkowy ruch rowerów po drodze jednokierunkowej bez wyznaczonych pasów ruchu dla rowerów – kontraruch, przy prędkości dopuszczalnej do 30km/h	119
Rys. 6.17. Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru”	120
Rys. 6.18. Droga dla rowerów z odgięciem w rejonie skrzyżowania	122
Rys. 6.19. Jednokierunkowa droga dla rowerów przeprowadzona przez skrzyżowanie pasem ruchu dla rowerów zlokalizowanym na jezdni	123
Rys. 6.20. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – śluza dla rowerów	125
Rys. 6.21. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – śluza dla rowerów	125
Rys. 6.22. Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – śluza dla rowerów	126
Rys. 6.23. Skrzyżowanie – wylot dla innych pojazdów stanowiący początek kontrapasa	127
Rys. 6.24. Wlot kontrapasa na skrzyżowanie	127
Rys. 6.25. Drogi dla rowerów i przejazdy dla rowerzystów na skrzyżowaniu typu rondo	128
Rys. 6.26. Skrzyżowanie – azyl dla rowerzystów skręcających w lewo w kontrapas dla rowerów	129
Rys. 6.27. Skrzyżowanie – azyl dla rowerzystów skręcających w lewo w dwóch krokach	130
Rys. 6.28. Zjazd z jednokierunkowej drogi dla rowerów na jednokierunkowy pas ruchu dla rowerów	131
Rys. 6.29. Zjazd z jednokierunkowej drogi dla rowerów na jednokierunkowy pas ruchu dla rowerów	131

Rys. 6.30. Wjazd z jezdni na jednokierunkową drogę dla rowerów	132
Rys. 6.31. Wjazd z jednokierunkowego pasa ruchu dla rowerów na jednokierunkową drogę dla rowerów	132
Rys. 6.32. Zjazd z dwukierunkowej drogi dla rowerów na jezdnię (pas ruchu dla rowerów)	133
Rys. 6.33. Droga dla rowerów przy zatoce autobusowej	134
Rys. 6.34. Droga dla rowerów przy pasie do parkowania i przystanku autobusowym	134
Rys. 6.35. Pas ruchu dla rowerów przy zatoce autobusowej	134
Rys. 6.36. Pas ruchu dla rowerów przy pasie do parkowania z przerwą na przystanek autobusowy	135
Rys. 6.37. Pas ruchu dla rowerów przy krawężniku z przerwą na przystanek autobusowy	135
Rys. 6.38. Zespół progów zwalniających tzw. „fała uspokajająca” wzdłuż drogi dla rowerów przy dojeździe do skrzyżowania	136
Rys. 6.39. Wjazdy do strefy ruchu uspokojonego bez utrudnień dla ruchu rowerowego	138
Rys. 6.40. Przykłady pasów ruchu dla rowerów omijające próg zwalniający na ulicy z lub bez parkowania w strefie ruchu uspokojonego	139
Rys. 6.41. Wolne przestrzenie dla swobodnego ruchu rowerów przy progach wyspowych w strefie ruchu uspokojonego	139
Rys. 6.42. Przekroje podłużne progów zwalniających sprzyjających jeździe rowerem	140
Rys. 6.43. Schemat drogi dla rowerów na przejeździe przez torowisko tramwajowe w obszarze zabudowanym	142
Rys. 6.44. Schemat drogi dla rowerów w obrębie przejazdu kolejowego niestrzeżonego	143
Rys. 6.45. Prawidłowe usytuowanie oświetlenia przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów	149
Rys. 6.46. Poszerzony wlot na dwukierunkową drogę dla rowerów ze słupkami blokującymi	151
Rys. 6.47. Zalecany przekrój poprzeczny rampy na schodach	155
Rys. 6.48. Rekomendowany stojak dla rowerów (strzemiono)	157
Rys. 7.1. Model wyboru interwencji i działań zwiększających bezpieczeństwo rowerzystów w ruchu drogowym	161
Rys. 7.2. Lokalizacje wypadków z udziałem rowerzystów w latach 2015–2017 na sieci drogowej województwa wielkopolskiego	164
Rys. 7.3. Liczby rowerzystów – ofiar śmiertelnych wypadków i ciężko rannych na sieci drogowej w województwie wielkopolskim w latach 2015–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)	165
Rys. 7.4. Liczby rowerzystów – ofiar śmiertelnych wypadków na sieci drogowej w poszczególnych powiatach województwa wielkopolskiego w latach 2015–2017 wg obszarów (zabudowany/niezabudowany)	165
Rys. 7.5. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej w województwie wielkopolskim w latach 2016–2017 wg miejsca zdarzenia	166
Rys. 7.6. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej w województwie wielkopolskim w latach 2015–2017 wg rodzaju zdarzenia	167
Rys. 7.7. Mapa unormowanego ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków z udziałem rowerzystów w województwach w latach 2015–2017	168
Rys. 7.8. Usytuowanie infrastruktury udostępnionej dla ruchu rowerowego w powiecie ostrowskim oraz w Ostrowie Wielkopolskim	169
Rys. 7.9. Lokalizacje wypadków z udziałem rowerzystów w latach 2015–2017 na sieci drogowej powiatu ostrowskiego oraz miasta Ostrów Wielkopolski	170
Rys. 7.10. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej miasta Ostrów Wielkopolski w latach 2015–2017 wg miejsca zdarzenia	171





Rys. 7.11. Liczba wypadków z udziałem rowerzystów na sieci drogowej miasta Ostrów Wielkopolski w latach 2015–2017 wg rodzaju zdarzenia	172
Rys. 7.12. Mapa unormowanego ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym kosztów wypadków z udziałem rowerzystów w powiatach województwa wielkopolskiego w latach 2015–2017	173
Rys. 7.13. Schemat hierarchii wyboru działań w zakresie organizacji ruchu ukierunkowanych na poprawę bezpieczeństwa rowerzystów	176

# SPIS FOTOGRAFII

Fot. 6.1. Droga dla rowerów oddzielona od jezdni i chodnika pasem zieleni	107
Fot. 6.2. Droga dla rowerów oddzielona od jezdni słupkami a od chodnika pasem zieleni	107
Fot. 6.3. Droga dla rowerów oddzielona od chodnika pasem zieleni	109
Fot. 6.4. Droga dla rowerów oddzielona od chodnika przebrukowaniem	109
Fot. 6.5. Droga dla rowerów i pieszych na przewężeniu	111
Fot. 6.6. Droga dla rowerów i pieszych	111
Fot. 6.7. Pas ruchu dla rowerów na jezdni jednokierunkowej	113
Fot. 6.8. Pas ruchu dla rowerów na jezdni dwukierunkowej	113
Fot. 6.9. Pas ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym (kontrapas)	116
Fot. 6.10. Początek pasa ruchu dla rowerów	116
Fot. 6.11. Dwukierunkowy ruch rowerów na drodze jednokierunkowej, bez wyznaczonych na jezdni pasów (kontraruch) – wyjazd	117
Fot. 6.12. Dwukierunkowy ruch dla rowerów na drodze jednokierunkowej (kontraruch) – wjazd	117
Fot. 6.13. Odgięcie dwukierunkowej drogi dla rowerów w obrębie skrzyżowania	122
Fot. 6.14. Odgięcie dwukierunkowej drogi dla rowerów w obrębie skrzyżowania	122
Fot. 6.15. Śluza dla rowerów na skrzyżowaniu	124
Fot. 6.16. Śluza dla rowerów na skrzyżowaniu	124
Fot. 6.17. Wlot kontrapasa na skrzyżowanie	126
Fot. 6.18. Skrzyżowanie – wylot dla innych pojazdów stanowiący początek kontrapasa	126
Fot. 6.19. Azyl dla rowerzysty skręcającego na skrzyżowaniu w lewo w kontrapas	130
Fot. 6.20. Azyl dla rowerzysty skręcającego na skrzyżowaniu w lewo w kontrapas	130
Fot. 6.21. Zjazd z drogi dla rowerów na pas ruchu dla rowerów	131
Fot. 6.22. Wjazd na drogę dla rowerów z pasa ruchu dla rowerów	131
Fot. 6.23. Infrastruktura w rejonie przystanków komunikacji publicznej – droga dla rowerów omija zatokę autobusową z tyłu	133
Fot. 6.24. Infrastruktura w rejonie przystanków komunikacji publicznej – pas ruchu dla rowerów z przerwą na przystanek autobusowy	133
Fot. 6.25. Urządzenia uspokajające ruch rowerów	135
Fot. 6.26. Urządzenia uspokajające ruch rowerów	135
Fot. 6.27. Odgięcie toru ruchu rowerów przed wlotem na skrzyżowanie	136
Fot. 6.28. Zespół progów zwalniających na drodze dla rowerów	136
Fot. 6.29. „Szykany” na drodze dla rowerów na moście wymuszające ograniczenie prędkości	137
Fot. 6.30. Próg zwalniający na drodze dla rowerów	137
Fot. 6.31. Przejazd dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe	142
Fot. 6.32. Przejazd dla rowerzystów przez torowisko tramwajowe	142
Fot. 6.33. Infrastruktura dla niepełnosprawnych – struktura nawierzchni przed drogą dla rowerów tzw. pola uwagi	144
Fot. 6.34. Infrastruktura dla niepełnosprawnych – zjazd dla wózków inwalidzkich	144
Fot. 6.35. Oświetlenie przejazdu dla rowerzystów	149

Fot. 6.36. Oświetlenie drogi dla rowerów	149
Fot. 6.37. Poszerzony wlot na dwukierunkową drogę dla rowerów ze słupkami blokującymi	151
Fot. 6.38. Wspólna droga dla rowerów i pieszych na kładce	153
Fot. 6.39. Droga dla rowerów na moście	153
Fot. 6.40. Kładka pieszo-rowerowa	153
Fot. 6.41. Droga dla rowerów i droga dla pieszych na kładce	153
Fot. 6.42. Przepust dla pieszych i rowerzystów	154
Fot. 6.43. Tunel dla pieszych i rowerzystów	154
Fot. 6.44. Prowadnica na schodach ułatwiająca przeprowadzanie rowerów	155
Fot. 6.45. Podpórki dla rowerzystów na wlocie na skrzyżowanie	155
Fot. 6.46. Podpórki dla rowerzystów na wlocie na skrzyżowanie	155
Fot. 6.47. Zalecane formy stojaków dla rowerów – strzemiona zapewniające możliwość ochrony ramy i koła roweru – parkowanie krótkookresowe	156
Fot. 6.48. Zalecane formy stojaków dla rowerów – strzemiona zapewniające możliwość ochrony ramy i koła roweru – parkowanie krótkookresowe	156
Fot. 6.49. Przykład samoobsługowej stacji naprawczej rowerów	158

# SPIS TABEL

Tabela 1.1. Tematyka terenowych badań poligonowych wg miast i gmin	12
Tabela 2.1. Kryteria oceny infrastruktury dla rowerzystów wg CROW	19
Tabela 3.1. Odległości linii warunkowego zatrzymania od sygnalizatora (mierzone od płaszczyzny czołowej sygnalizatora do zewnętrznej krawędzi linii warunkowego zatrzymania – P-14)	50
Tabela 4.1. Wpływ prędkości zderzenia samochodu osobowego na liczbę zabitych rowerzystów i pieszych	58
Tabela 4.2. Charakterystyka techniczna najpopularniejszych rowerów w warunkach polskich	59
Tabela 4.3. Wypadki i kolizje z udziałem rowerzystów wg lokalizacji w Polsce w latach 2016-2017	68
Tabela 4.4. Ofiary wypadków drogowych w Polsce w latach 2008-2017	69
Tabela 4.5. Liczba śmiertelnych ofiar wśród rowerzystów wg województw w latach 2008-2017	71
Tabela 4.6. Ofiary wypadków z udziałem rowerzystów w 2017 roku	75
Tabela 4.7. Ofiary wypadków z udziałem nietrzeźwych rowerzystów w 2017 roku	76
Tabela 4.8. Liczba wypadków, w których poszkodowani zostali rowerzyści wg pojazdu sprawcy w latach 2015-2017	76
Tabela 5.1. Wskaźnik zagrożenia i wskaźnik ryzyka rowerzystów w wybranych krajach z uwzględnieniem liczby mieszkańców i długości podróży rowerowych przypadających na 1 mieszkańca	92
Tabela 6.1. Minimalne promienie łuków poziomych dla prędkości projektowej dróg dla rowerów	102
Tabela 6.2. Pochylenie podłużne drogi dla rowerów w funkcji długości odcinka wg standardów duńskich	103
Tabela 6.3. Widoczność drogi i odległość widoczności na zatrzymanie w zależności od prędkości	104
Tabela 6.4. Odległość widoczności przy ruszaniu z miejsca	105
Tabela 6.5. Wymagane odległości widoczności na skrzyżowaniach z przejazdem dla rowerzystów	106
Tabela 6.6. Szerokość dróg dla rowerów w funkcji natężeń ruchu rowerowego	108
Tabela 6.7. Szerokość drogi dla rowerów i pieszych w zależności od natężenia ruchu pieszego i rowerowego wg wymagań niemieckich	112
Tabela 6.8. Wymiary progów zwalniających przy dozwolonej prędkości 20 km/h i 30 km/h	140
Tabela 6.9. Schematy przykładowych przekrojów konstrukcji nawierzchni dla dróg dla rowerów	147
Tabela 7.1. Długość dróg według kategorii oraz struktura sieci dróg publicznych województwa wielkopolskiego w 2017 roku	163
Tabela 7.2. Zestawienie wartości granicznych dla poszczególnych klas ryzyka społecznego dla województw i powiatów – wypadki z ofiarami wśród rowerzystów	167
Tabela 7.3. Redukcja wypadków drogowych z udziałem rowerzystów wg rodzaju infrastruktury dla rowerzystów na podstawie przeglądu wyników badań	175
Tabela 7.4. Zalecane kryteria segregacji ruchu rowerowego i innych pojazdów	178
Tabela 7.5. Możliwości wspólnego użytkowania stref pieszych przez rowerzystów	178

