



# Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich

## Część 5: Uspokajanie ruchu na drogach zamiejskich i ich powiązaniu z ulicami

01-2023.07.25

Wzorce i standardy  
rekomendowane przez  
Ministra właściwego ds. transportu

# WR-D-22-5

**WR-D-22-5**

**Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 5: Uspokajanie ruchu na drogach zamiejskich i ich powiązaniu z ulicami**

Wersja: **01**

Obowiązuje od: **2023.07.25**

Rekomendował: **Minister Infrastruktury w dniu 25 lipca 2023 r. (DDP-4.0600.29.2022)**

Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu:

- 1) nie stanowią przepisów techniczno-budowlanych, ale stanowią jeden ze zbiorów zasad wiedzy technicznej w rozumieniu ustawy – Prawo budowlane,
- 2) zgodnie z ustawą o drogach publicznych przeznaczone są do dobrowolnego stosowania,
- 3) nie zwalniają osób wykonujących samodzielne funkcje techniczne w budownictwie z odpowiedzialności zawodowej.

Opracował Zespół w składzie:

Joanna Bała-Żółtowska, Marcin Budzyński, Stanisław Gaca, Mariusz Kieć, Jacek Oskarbski, Janusz Rózkowski

Koordynator zamówienia: Stanisław Gaca

Jednostka odpowiedzialna:

Ministerstwo Infrastruktury, Departament Dróg Publicznych  
ul. Chałubińskiego 4/6, 00-968 Warszawa

© Skarb Państwa – Minister Infrastruktury

Zdjęcie na okładce © Stanisław Gaca

Opracowanie sfinansowano ze środków Funduszu Spójności w ramach działania 2.1 Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Fundusz Spójności



# Spis treści

## 1. Przedmiot i zakres stosowania

## 2. Wykaz opracowań powołanych

- 2.1. Akty prawne
- 2.2. Normy
- 2.3. Pozostałe opracowania

## 3. Definicje i objaśnienia skrótów

- 3.1. Definicje
- 3.2. Skrótory
- 3.3. Symbole

## 4. Procedura wdrażania środków uspokajania ruchu

## 5. Analiza potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu

- 5.1. Selekcja odcinków do analiz szczegółowych
- 5.2. Dane do analiz szczegółowych potrzeb stosowania i projektowania środków uspokajania ruchu
- 5.3. Określenie zasadności stosowania środków uspokajania ruchu

## 6. Klasyfikacja środków uspokajania ruchu i miejsc ich stosowania

## 7. Kryteria i uwarunkowania wyboru środków uspokajania ruchu

- 7.1. Środki poprawiające skuteczność ograniczeń prędkości
  - 7.1.1. Strefy przejściowe
  - 7.1.2. Odcinki ulic tranzytowych
  - 7.1.3. Odcinki dróg zamiejskich z koncentracją dostępności obiektów
  - 7.1.4. Odcinki dróg zamiejskich z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu
  - 7.1.5. Miejsca podwyższonego ryzyka
  - 7.1.6. Strefy długotrwałych utrudnień w ruchu drogowym
- 7.2. Środki uzupełniające sterowanie ruchem w zakresie zarządzania prędkością
- 7.3. Środki nadzoru nad prędkością
- 7.4. Środki ITS poprawiające skuteczność zarządzania prędkością
  - 7.4.1. Zasady ogólne stosowania wybranych środków ITS
  - 7.4.2. Środki ITS na dojazdach do obszarów o wzmożonym ruchu pieszych
  - 7.4.3. Środki ITS na dojazdach do skrzyżowań
  - 7.4.4. Zarządzanie prędkością w obszarze długotrwałych robót drogowych

## 8. Projektowanie środków uspokajania ruchu

- 8.1. Środki budowlane
  - 8.1.1. Klasyfikacja
  - 8.1.2. Wyspy
  - 8.1.3. Obsługa dostępności
  - 8.1.4. Zwężenia
  - 8.1.5. Wyniesienia
- 8.2. Środki oddziaływania optycznego
  - 8.2.1. Klasyfikacja
  - 8.2.2. Otoczenie drogi
  - 8.2.3. Zmiany nawierzchni jezdni
  - 8.2.4. Znaki poziome
- 8.3. Środki organizacji ruchu i nadzoru nad prędkością
- 8.4. Projektowanie wybranych części i urządzeń drogi przy uspokajaniu ruchu
  - 8.4.1. Roślinność

- 8.4.2. Urządzenia do oświetlenia
- 8.4.3. Urządzenia do odwodnienia

## **9. Monitoring funkcjonowania środków uspokajania ruchu**

- 9.1. Założenia do oceny skuteczności działania
  - 9.1.1. Zaplanowanie oceny
  - 9.1.2. Wybór metody oceny
  - 9.1.3. Wykorzystanie wyników oceny
- 9.2. Procedura monitoringu i oceny
  - 9.2.1. Informacje ogólne
  - 9.2.2. Badanie „przed i po” bez obiektu kontrolnego
  - 9.2.3. Badanie „przed i po” z obiektem kontrolnym
  - 9.2.4. Badania i analizy charakterystyk prędkości

## **Załącznik. Katalog typowych rozwiązań**

# 1. Przedmiot i zakres stosowania

(1) Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich składają się z pięciu części, obejmujących swym zakresem:

- a) wymagania podstawowe (WR-D-22-1),
- b) kształtowanie geometryczne (WR-D-22-2),
- c) wyposażenie techniczne (WR-D-22-3),
- d) katalog typowych przekrojów poprzecznych (WR-D-22-4),
- e) uspokajanie ruchu (WR-D-22-5).

(2) Przedmiotowe wytyczne zawierają wymagania dotyczące uspokajania ruchu na drogach zamiejskich w następującym zakresie:

- a) strefy przejściowe na odcinkach dróg pomiędzy drogą zamiejską i ulicą,
- b) odcinki z koncentracją zjazdów mogących powodować zagrożenia BRD,
- c) odcinki z ruchem pieszych na jezdni lub poboczu,
- d) odcinki z ruchem rowerów na jezdni (w tym na pasie ruchu dla rowerów) lub poboczu,
- e) punktowe lokalizacje o charakterystykach podwyższonego ryzyka (np. skrzyżowania, zjazdy zwykłe do obiektów usługowych, przejścia dla pieszych, przejścia sugerowane, przejazdy dla rowerów, przystanki transportu zbiorowego wyznaczone na jezdni),
- f) miejsca z lokalnym ograniczeniem prędkości (np. łuki, odcinki z ograniczoną widocznością, ograniczona skrajnia, odcinki o zwiększonym ryzyku zdarzeń drogowych w przypadkach występowania niekorzystnych warunków atmosferycznych),
- g) strefy długotrwałych robót drogowych.

(3) Dodatkowo wytyczne określają zasady uspokajania ruchu na odcinkach ulic będących kontynuacją dróg zamiejskich, z dominującą funkcją prowadzenia ruchu tranzytowego, w miejscowościach o liniowej zabudowie wzdłuż tych ulic i o niewielkim zróżnicowaniu funkcji tej zabudowy. Zasady projektowania uspokajania ruchu na ulicach o innych charakterystykach, niż opisane powyżej, są określone w WR-D-24.

(4) Ilekroć w niniejszych wytycznych mowa jest o:

- a) rowerach – rozumie się przez to także hulajnogi elektryczne i urządzenia transportu osobistego,
- b) pieszych – rozumie się przez to także osoby poruszające się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch.

(5) Celem wytycznych jest:

- a) ujednoczenie standardów planowania, projektowania, wykonywania i eksploatacji dróg publicznych,
- b) ułatwienie współpracy planistów i projektantów z zarządcami dróg na etapie przygotowywania inwestycji.

(6) Wytyczne są przeznaczone do stosowania przez osoby i podmioty zajmujące się projektowaniem dróg publicznych, firmy wykonawcze, zarządców dróg publicznych, organy zarządzające ruchem oraz organy administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego.

(7) Zaleca się, aby wytyczne były stosowane przy wykonywaniu:

- a) prac studialnych związanych z rozbudową lub przebudową układu drogowego,
- b) studiów wykonalności dotyczących infrastruktury transportowej,
- c) koncepcji programowych dotyczących infrastruktury transportowej,
- d) projektów dotyczących budowy i przebudowy dróg.



## 2. Wykaz opracowań powołanych

### 2.1. Akty prawne

- [1] 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. z 2019 r. poz. 2311, z późn. zm.).
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 lutego 2014 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać przyrządy do pomiaru prędkości pojazdów w ruchu drogowym, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1081).
- [3] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2023 r. poz. 1047, z późn. zm.).

### 2.2. Normy

- [4] PN-EN 12767:2019-12 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań.

### 2.3. Pozostałe opracowania

- [5] Gaca S. i inni: Zasady zarządzania prędkością na drogach samorządowych, Krajowa Rada BRD, Warszawa 2016.
- [6] Cameron M. H. and & Elvik R.: Nilsson's Power Model connecting speed and road trauma: Does it apply on urban roads?, Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference, Adelaide 2008.
- [7] Bohatkiewicz J. i inni: Zasady uspokajania ruchu na drogach za pomocą fizycznych środków technicznych, EKKOM, Kraków 2008.
- [8] Instrukcja kontroli stanu bezpieczeństwa na drogach krajowych. Załącznik do zarządzenia nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 29 września 2020 r.





## 3. Definicje i objaśnienia skrótów

### 3.1. Definicje

**Kolizja drogowa** – zdarzenie drogowe, w którym powstały wyłącznie straty materialne.

**Urządzenia ITS** – systemy wykorzystujące technologie informacyjne i komunikacyjne w obszarze transportu drogowego, obejmującym infrastrukturę, pojazdy i jego użytkowników, a także w obszarach zarządzania ruchem i zarządzania mobilnością oraz do interakcji z innymi rodzajami transportu.

**Uspokajanie ruchu** – stosowanie rozwiązań o charakterze prawnym, organizacyjnym i fizycznym, zmniejszających uciążliwość i zagrożenia wynikające z ruchu samochodowego. Głównym celem uspokajania ruchu jest dostosowanie prędkości rzeczywistej do prędkości wynikającej z lokalnych uwarunkowań, w tym z obowiązujących przepisów o ruchu drogowym wraz z lokalnymi ograniczeniami.

**Wypadek drogowy** – zdarzenie drogowe, w wyniku którego jest co najmniej jedna ofiara ranna lub śmiertelna.

**Zarządzanie prędkością** – zespół działań zmierzających do uzyskanie takiego stanu ruchu, w którym prędkości pojazdów są dostosowywane do warunków drogowo-ruchowych i można je uznać za potencjalnie bezpieczne, przy równoczesnym spełnieniu warunków ruchu sprawnego i jak najmniej uciążliwego dla otoczenia.

**Zdarzenie drogowe** – sytuacja w ruchu drogowym związana z naruszeniem obowiązujących zasad bezpieczeństwa, której skutkiem jest wypadek drogowy albo kolizja drogowa.

**Prędkość oczekiwana** – prędkość zakładana przy doborze środków uspokajania ruchu równa wartości kwantyla 85% z rozkładu prędkości pojazdów w ruchu swobodnym:

- a) lekkich, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi więcej niż 70 km/h,
- b) całego potoku ruchu, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 70 km/h.

### 3.2. Skróty

**BRD** – bezpieczeństwo ruchu drogowego.

**ITS** – Inteligentne Systemy Transportowe.

**OPR** – obszar percepcji i reakcji.

**OZ** – obszar zwalniania.

### 3.3. Symbole

(1) W tab. 3.3.1 zestawiono wykaz symboli użytych w niniejszych wytycznych wraz z odpowiednią jednostką oraz opisem.

Tab. 3.3.1. Wykaz zastosowanych symboli

Symbol	Jednostka	Opis
GWpCi	[LWpCi/l]	gęstość ofiar wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością
KWp	[LWp/PP]	koncentracja wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością
L	[km]	długość odcinka drogi
LWp	[-]	liczba wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością
LWpCi	[-]	liczba wypadków drogowych o określonym stopniu ciężkości związanych z nadmierną prędkością
LT	[m]	długość odcinka tranzytowego ulicy
n <sub>1</sub>	[-]	liczba wypadków drogowych przed zastosowaniem środka poprawy BRD
n <sub>2</sub>	[-]	liczba wypadków drogowych po zastosowaniu środka poprawy BRD

<b>Symbol</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Opis</b>
PP	[mld pojazdokilometrów]	praca przewozowa
$t_1$	[-]	długość okresu obserwacji przed wprowadzeniem zmian (w latach)
$t_2$	[-]	długość okresu obserwacji po wprowadzeniu zmian (w latach)
$V_0$	[km/h]	średnia prędkość przed wprowadzeniem środka poprawy BRD
$V_1$	[km/h]	średnia prędkość po wprowadzeniu środka poprawy BRD
$V_{85}$	[km/h]	kwantyl 85% z rozkładu prędkości pojazdów w ruchu swobodnym
$W_0$	[-]	wybrana miara BRD przed wprowadzeniem środka poprawy BRD
$W_1$	[-]	wybrana miara po wprowadzeniu środka poprawy BRD

## 4. Procedura wdrażania środków uspokajania ruchu

(1) Uspokajanie ruchu jest jednym ze sposobów zarządzania prędkością, w którym wyróżnia się dwie podstawowe grupy działań:

- a) ustanawianie racjonalnych, ogólnych i lokalnych ograniczeń prędkości spełniających kryteria ekonomiczne, środowiskowe i BRD,
- b) oddziaływanie na zachowania kierujących pojazdami w celu uzyskania pożądanej prędkości, w tym przestrzegania jej ograniczeń, co może być realizowane za pomocą:
  - środków prawnych,
  - rozwiązań planistycznych, np. hierarchizacja sieci dróg zamiejskich i ulic, kontrola dostępności itp.,
  - rozwiązań projektowych infrastruktury drogowej i organizacji ruchu, w tym zaawansowanych technologii,
  - środków nadzoru nad prędkością,
  - edukacji.

(2) Wdrażanie środków uspokajania ruchu zaleca się realizować w ramach wdrażania ogólnej koncepcji zarządzania prędkością w sieci dróg lub w ramach działań o charakterze lokalnym, stosując w takich przypadkach schematy postępowania zależne od tego, czy uspokajanie ruchu dotyczy dróg projektowanych (rys. 4.1), czy dróg istniejących (rys. 4.2).

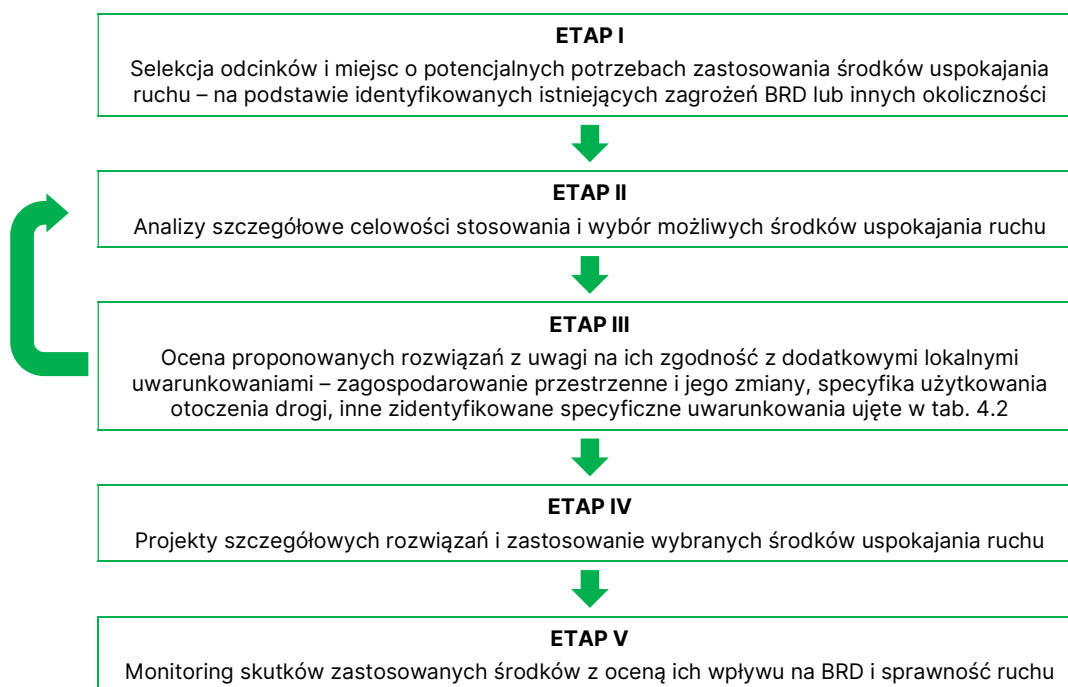
(3) Ogólne zakresy prac obejmujące kolejne etapy postępowania w procesie wdrażania uspokajania ruchu na drogach projektowanych przedstawia tab. 4.1, a na drogach istniejących – tab. 4.2.



Rys. 4.1. Schemat postępowania w procesie wdrażania środków uspokajania ruchu na drogach projektowanych

Tab. 4.1. Zakres prac w kolejnych etapach procesu wdrażania środków uspokajania ruchu na drogach projektowanych

Etap	Zakres prac
<p><b>Etap I</b> – wybór odcinków i miejsc o potencjalnych potrzebach zastosowania uspokajania ruchu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocena zgodności przyjętych parametrów technicznych z założonymi funkcjami drogi, szczególnie w zakresie jej dostosowania do pożądanej prędkości</li> <li>ocena udziału pieszych i rowerów w ruchu drogowym na odcinkach bez infrastruktury dedykowanej dla tych użytkowników</li> <li>analiza konieczności stosowania ewentualnych lokalnych ograniczeń prędkości z równoczesną oceną ich prawdopodobnej zrozumiałości przez kierujących pojazdami</li> <li>zestawienie stref przejściowych „droga zamiejska – ulica” spełniających kryteria do analizy potrzeby stosowania w tych strefach środków uspokajania ruchu</li> <li>zestawienie odcinków ulic będących kontynuacją projektowanej drogi, które spełniają kryteria ulic tranzytowych opisane w podrozdziale 7.2</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> sporządzenie listy odcinków i miejsc do analizy szczegółowych – zgodnie z procedurą przedstawioną w podrozdziałach 5.2 i 5.3</p>
<p><b>Etap II</b> – analizy szczegółowe celowości stosowania i wybór możliwych środków uspokajania ruchu na odcinkach i w miejscach wskazanych w etapie I</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ekspercka ocena zagrożeń i uwarunkowań projektowych na odcinkach i w miejscach wskazanych we wstępnej selekcji (etap I), z uwzględnieniem:             <ul style="list-style-type: none"> <li>danych o projektowanych rozwiązaniach sytuacyjno-wysokościowych drogi, jej planowanych funkcjach, zagospodarowaniu otoczenia i sposobów jego użytkowania oraz o ruchu pojazdów i innych użytkowników drogi</li> <li>specyficznych potrzeb użytkowników drogi, jeżeli takie będą występować</li> <li>ustaleń wynikających z planu rozwoju sieci dróg i planów zagospodarowania w otoczeniu drogi</li> </ul> </li> <li>ocena możliwości eliminacji stwierdzonych zagrożeń BRD przy wykorzystaniu różnych środków, w tym przy zastosowaniu uspokajania ruchu</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> wskazanie lokalizacji z potrzebą stosowania środków uspokajania ruchu i rodzaju tych środków</p>
<p><b>Etap III</b> – projekty szczegółowych rozwiązań</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przygotowanie dokumentacji projektowej o zakresie adekwatnym do wymagań i procedur formalno-prawnych dla przyjętych środków uspokajania ruchu</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> dokumentacja projektowa</p>
<p><b>Etap IV</b> – określenie zasadności i sposobu ewentualnej oceny projektowanych środków z uwagi na ich wpływ na BRD i sprawność ruchu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnienie potrzeby oceny projektowanych środków uspokojenia ruchu lub braku takiej potrzeby</li> <li>sformułowanie założeń do wykonania badań oraz analiz skutków zastosowanych środków w odniesieniu do przyjętych celów stosowania tych środków (jeżeli potrzeba takich badań została wskazana)</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> program badań i analiz, jeżeli są uzasadnione</p>



Rys. 4.2. Schemat postępowania w procesie wdrażania środków uspokajania ruchu na drogach istniejących

Tab. 4.2. Zakres prac w kolejnych etapach procesu wdrażania środków uspokajania ruchu na drogach istniejących

Etap	Zakres prac
<p><b>Etap I</b> – selekcja odcinków i miejsc o potencjalnych potrzebach zastosowania uspokajania ruchu – w odniesieniu do sieci dróg i wybranych niebezpiecznych odcinków dróg</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zebranie danych i analizy zdarzeń drogowych oraz miar pośrednich ukierunkowane na identyfikację miejsc o podwyższonym ryzyku zdarzeń drogowych, wynikającym z niedostosowania prędkości do warunków drogowo-ruchowych</li> <li>zestawienie odcinków z lokalnymi ograniczeniami prędkości i ustalenie powodów stosowania tych ograniczeń wraz z analizami ich zasadności i zrozumiałości przez kierujących pojazdami</li> <li>zebranie danych o prędkości pojazdów i przekroczeniach prędkości dopuszczalnej, jeżeli inne uwarunkowania nie wskazują jednoznacznie na potrzebę zastosowania środków uspokojenia ruchu; dane o prędkości mogą być pozyskane z dostępnych pomiarów cyklicznych lub wykonane dodatkowo</li> <li>ocena udziału pieszych i rowerów w ruchu drogowym na odcinkach bez infrastruktury dedykowanej dla tych użytkowników</li> <li>zestawienie miejsc i odcinków zgłaszanych przez użytkowników dróg lub lokalne społeczności, ze wskazaniami na zagrożenia BRD powiązane z nadmierną prędkością</li> <li>mięjskach o podwyższonym zagrożeniu BRD oraz w miejscach zgłaszanych przez użytkowników dróg i lokalne społeczności</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> sporządzenie listy odcinków i miejsc do analiz szczegółowych – zgodnie z procedurą przedstawioną w podrozdziałach 5.2 i 5.3</p>
<p><b>Etap II</b> – analizy szczegółowe celowości stosowania i wybór możliwych środków uspokajania ruchu na odcinkach i w miejscach wskazanych w etapie I</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zgromadzenie danych niezbędnych do przeprowadzenia szczegółowych analiz zagrożeń i uwarunkowań projektowych na odcinkach i w miejscach wskazanych we wstępnej selekcji (etap I), obejmujących: <ul style="list-style-type: none"> <li>dane o stanie istniejącym w zakresie planu sytuacyjno-wysokościowego drogi, jej funkcji, zagospodarowaniu otoczenia i sposobów jego użytkowania oraz o ruchu pojazdów i innych użytkowników drogi</li> <li>identyfikację specyficznych potrzeb użytkowników drogi, z ewentualnym potwierdzeniem badaniami ruchu</li> <li>ustalenia wynikające z planu rozwoju sieci dróg i planów zagospodarowania w otoczeniu drogi</li> </ul> </li> <li>ocena możliwości eliminacji stwierdzonych zagrożeń BRD przy wykorzystaniu różnych środków, w tym przy zastosowaniu uspokajania ruchu</li> <li>analizy możliwości zastosowania wybranych środków uspokojenia ruchu z dodatkowym uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> selekcja środków uspokajania ruchu do zastosowania w wytypowanej lokalizacji</p>

Etap	Zakres prac
<p><b>Etap III</b> – projekty szczegółowych rozwiązań i wprowadzenie wybranych środków uspokajania ruchu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przygotowanie dokumentacji projektowej o zakresie adekwatnym do wymagań i procedur formalno-prawnych dla przyjętych środków uspokajania ruchu</li> <li>• wprowadzenie środków uspokajania ruchu przez realizację prac o charakterze budowlanym lub zmiany w organizacji ruchu wraz z ich dopuszczeniem do użytkowania</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> dokumentacja projektowa, wdrożenie środków uspokojenia ruchu</p>
<p><b>Etap V</b> – monitoring skutków zastosowanych środków uspokajania ruchu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sformułowanie założeń i wykonanie badań oraz analiz skutków zastosowanych środków w odniesieniu do przyjętych celów stosowania tych środków</li> <li>• ocena spełnienia założonych celów i sformułowanie zaleceń dotyczących ewentualnych zmian zastosowanych rozwiązań, ich uzupełnień lub wprowadzenia innych środków zarządzania prędkością</li> </ul> <p><b>Wynik prac:</b> ocena skuteczności zastosowanych środków z ewentualnymi wnioskami ich modyfikacji lub usunięcia</p>

## 5. Analiza potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu

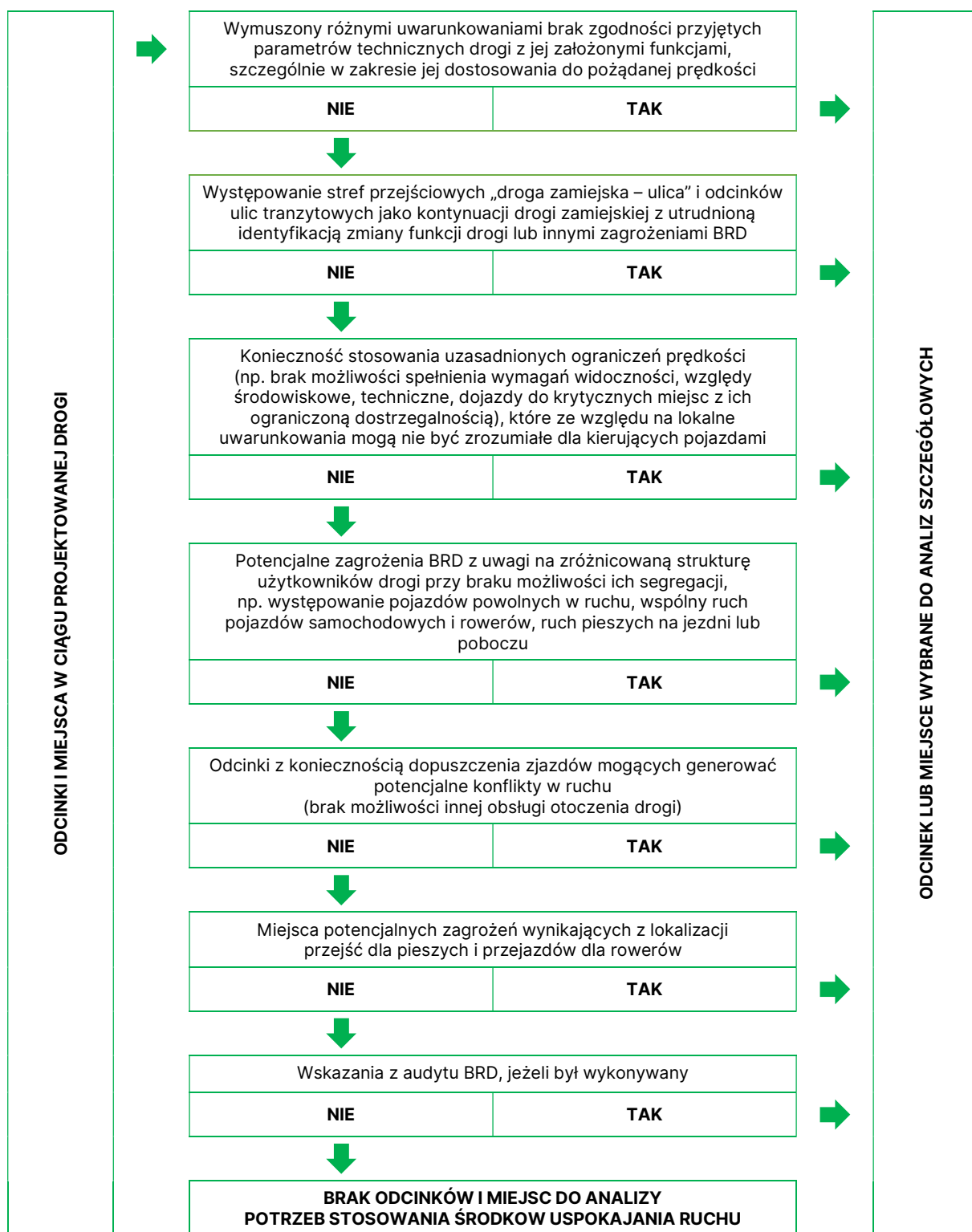
### 5.1. Selekcja odcinków do analiz szczegółowych

(1) Ocenę potrzeby zastosowania środków uspokajania ruchu na drodze poprzedza się wyborem odcinków oraz miejsc o zwiększonym prognozowanym lub istniejącym ryzyku zdarzeń drogowych do szczegółowych analiz, zgodnie z procedurą podaną w rozdziale 4.

(2) Zalecane do stosowania kryteria oraz dodatkowe uwarunkowania wyboru odcinków i miejsc do szczegółowych analiz potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu:

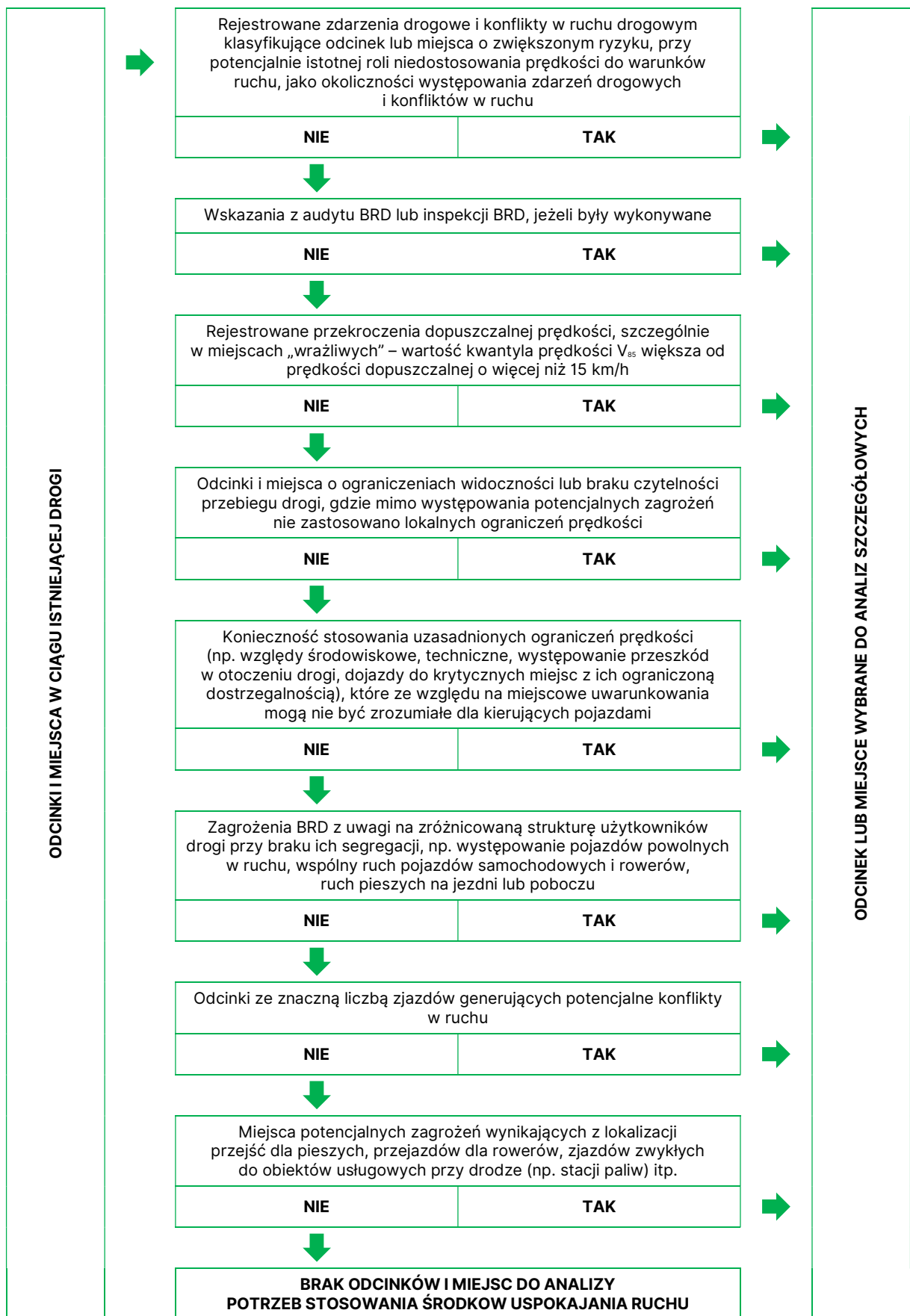
- a) w przypadku projektowanej drogi zamiejskiej – przedstawia rys. 5.1.1,
- b) w przypadku istniejącej drogi zamiejskiej – przedstawia rys. 5.1.2,
- c) w przypadku odcinka ulicy tranzytowej stanowiącej kontynuację drogi zamiejskiej – przedstawia rys. 5.1.3.

(3) Wybór odcinków i miejsc do szczegółowych analiz potrzeb stosowania środków uspokajania może być przeprowadzony także z wykorzystaniem narzędzi inspekcji BRD, w ramach której identyfikowane są odcinki i miejsca z zagrożeniami BRD. Szczególną uwagę zwraca się na odcinki i miejsca ze zdarzeniami drogowymi potencjalnie związanymi z niedostosowaniem prędkości do warunków drogowo-ruchowych oraz na miejsca wymagające stosowania dodatkowych ograniczeń prędkości. Inspekcję BRD zaleca się wykonywać zgodnie z zasadami podanymi w [8] lub innymi, opracowanymi na potrzeby zarządców dróg.

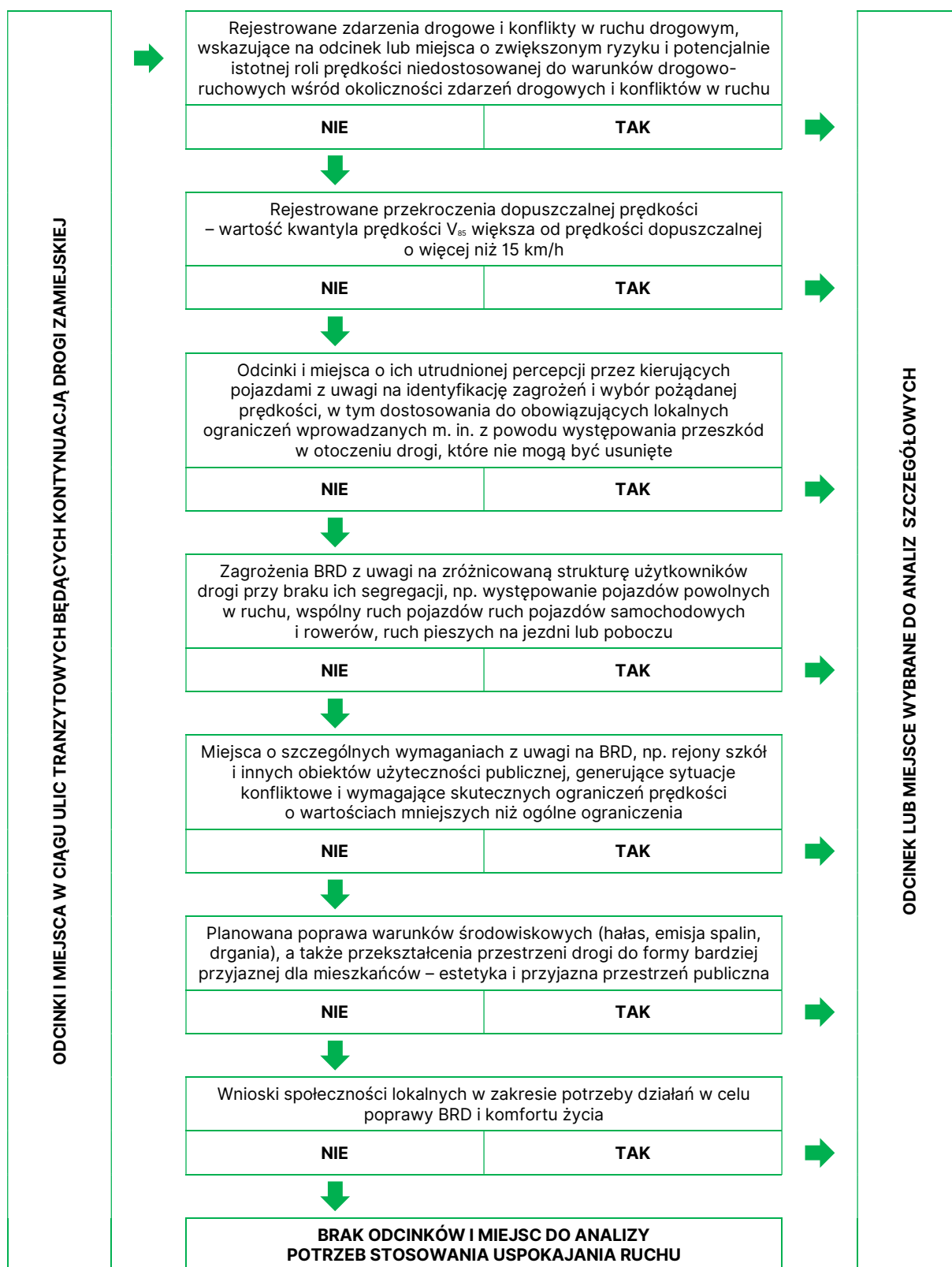


Rys. 5.1.1. Wybór odcinków i miejsc do analiz szczegółowych potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu na projektowanych drogach zamiejskich





Rys. 5.1.2. Wybór odcinków i miejsc do analiz szczegółowych potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu na istniejących drogach zamiejskich



Rys. 5.1.3. Wybór odcinków i miejsc do analiz szczegółowych potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu na odcinkach ulic tranzytowych będących kontynuacją drogi zamiejskiej

## 5.2. Dane do analiz szczegółowych potrzeb stosowania i projektowania środków uspokajania ruchu

(1) Proces projektowy wymaga zgromadzenia danych umożliwiających przeprowadzenie analiz szczegółowych dotyczących potrzeb oraz zakresu stosowania środków uspokajania ruchu, w tym obejmujących:

- a) analizę istniejącego rozwiązania sytuacyjno-wysokościowego, dane o pełnionej funkcji drogi zamiejskiej lub ulicy tranzytowej, lokalizacji drogi i zagospodarowaniu jej otoczenia, charakterystyce użytkowania otoczenia drogi,
- b) inne uwarunkowania projektowe związane z drogą zamiejską wraz z planami rozwoju sieci dróg, a w przypadku odcinka ulicy tranzytowej związane także z uwarunkowaniami urbanistycznymi i planami rozwoju oraz stanem ulicy,
- c) dane o użytkownikach drogi zamiejskiej lub ulicy tranzytowej i charakterystykach ruchu, wraz z jego dodatkowymi pomiarami (jeżeli jest taka potrzeba),
- d) dane o ewentualnych specyficznych potrzebach użytkowników drogi zamiejskiej lub ulicy tranzytowej oraz osób przebywających w ich otoczeniu.

(2) Uszczegółowiony, zalecany zakres danych do analiz potrzeb stosowania i projektowania środków uspokajania ruchu w przypadku dróg zamiejskich przedstawia:

- a) w odniesieniu do dróg projektowanych – tab. 5.2.1,
- b) w odniesieniu do dróg istniejących – tab. 5.2.2.

(3) Zakres danych do analiz potrzeb stosowania i projektowania środków uspokajania ruchu w przypadku odcinków ulic tranzytowych będących kontynuacją drogi zamiejskiej przedstawia tab. 5.2.3.

**Tab. 5.2.1. Zalecany zakres danych do analiz w procesie wdrażania środków uspokajania ruchu na projektowanych odcinkach dróg zamiejskich**

Grupa danych	Zakres danych do analiz
Dane o planie sytuacyjno-wysokościowym, pełnionej funkcji drogi, zagospodarowaniu jej otoczenia i charakterystyce jego użytkowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dane charakteryzujące plan sytuacyjno-wysokościowy, istniejące i planowane zagospodarowanie w otoczeniu projektowanej z danymi o intensywność użytkowania tego otoczenia, zjazdy, wyjazdy, wjazdy, skrzyżowania, ekrany przeciwhałasowe, sposób odwodnienia, drogowe obiekty inżynierskie, ewentualne braki możliwości zapewnienia wymaganej widoczności (ograniczenia prędkości)</li> <li>• klasa drogi, zakładana i prawdopodobna rzeczywista funkcja drogi – w nawiązaniu do położenia w sieci drogowej i zagospodarowania otoczenia drogi</li> <li>• skrzyżowania – rozwiązania geometryczne i organizacja ruchu</li> <li>• części drogi przeznaczone do ruchu pieszych i rowerów</li> <li>• części drogi przeznaczone do ruchu i obsługi pojazdów transportu publicznego</li> <li>• projektowane oznakowanie, urządzenia BRD oraz środki zarządzania prędkością</li> </ul>
Inne uwarunkowania projektowe i specyficzne rozwiązania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planowany rozwój sieci i zmiany parametrów technicznych</li> <li>• występowanie lub brak stref bez przeszkód</li> <li>• jezdnie dodatkowe</li> <li>• ograniczenia w postaci koniecznych do zachowania drzew i innej roślinności trwałej (np. żywopłoty)</li> <li>• lokalizacja obiektów w otoczeniu drogi generujących znaczący ruch i sposób ich obsługi</li> <li>• uzbrojenie nadziemne i podziemne</li> </ul>
Dane o użytkownikach drogi i charakterystyka ich ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prognozowane natężenie ruchu pojazdów na odcinkach dróg i skrzyżowaniach, z uwzględnieniem możliwych zmian wynikających z rozwoju sieci drogowej</li> <li>• ruch pieszych i rowerów (w szczególności ich trasy, natężenia i godziny szczytu)</li> </ul>
Dane o specyficznych potrzebach użytkowników drogi oraz osób przebywających w jej otoczeniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura użytkowników drogi, w tym jej zróżnicowanie z uwagi na rodzaje pojazdów i charakter ruchu (lokalny, tranzytowy, ruch rolniczy itp.)</li> <li>• szczególne potrzeby wynikające z ruchu związanego z obiektami zlokalizowanymi w otoczeniu drogi</li> <li>• występowanie stref wrażliwych na uciążliwości generowane przez ruch pojazdów</li> </ul>

**Tab. 5.2.2. Zalecany zakres danych do analiz w procesie wdrażania środków uspokajania ruchu na istniejących odcinkach dróg zamiejskich**

Grupa danych	Zakres danych do analiz
Dane o istniejącym układzie sytuacyjno-wysokościowym, pełnionej funkcji drogi, zagospodarowaniu jej otoczenia i charakterystyce jego użytkowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dane charakteryzujące stan istniejący, w tym układ sytuacyjny i wysokościowy, podkłady mapowe z uwzględnieniem wszystkich istotnych uwarunkowań projektowych – istniejące i planowane: zagospodarowanie otoczenia drogi i intensywność jego użytkowania, zjazdu, wyjazdu, wjazdu, skrzyżowania; przeszkody w otoczeniu drogi zagrażające BRD, ograniczenia widoczności, urządzenia BRD, ekrany przeciwhałasowe, sposób odwodnienia</li> <li>• klasa drogi, rzeczywista funkcja drogi – w nawiązaniu do położenia w sieci drogowej i zagospodarowania otoczenia drogi</li> <li>• skrzyżowania – rozwiązania geometryczne i organizacja ruchu</li> <li>• części drogi przeznaczone do ruchu pieszych i rowerów oraz ich wykorzystywanie</li> <li>• części drogi przeznaczone do ruchu i obsługi pojazdów transportu zbiorowego oraz ich wykorzystywanie</li> <li>• rozwiązania i obiekty stanowiące potencjalne źródła zagrożeń BRD, np. podane w tab. 5.3.1</li> <li>• istniejące lub projektowane oznakowanie, urządzenia BRD oraz środki zarządzania prędkością, o ile były bądź będą zastosowane</li> </ul>
Inne uwarunkowania projektowe i specyficzne rozwiązania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planowany rozwój sieci i zmiany parametrów technicznych</li> <li>• dane o stanie technicznym jezdni oraz obiektów towarzyszących, w tym urządzeń do odwodnienia wraz z urządzeniami odprowadzenia wód poza pas drogowy</li> <li>• występowanie lub brak stref bez przeszkód</li> <li>• jezdnie dodatkowe</li> <li>• występowanie, lokalizacja oraz stan drzew i innej roślinności trwałej (np. żywopłoty)</li> <li>• lokalizacja obiektów w otoczeniu drogi generujących znaczący ruch i sposób ich obsługi</li> </ul>
Dane o użytkownikach drogi i charakterystyka ich ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• istniejące i prognozowane natężenie ruchu na odcinkach dróg i skrzyżowaniach zgodnie z odpowiednimi WR-D, z uwzględnieniem możliwych zmian wynikających z rozwoju sieci drogowej</li> <li>• dane o prędkości pojazdów</li> <li>• występowanie ruchu pieszych i rowerów (w szczególności ich trasy, natężenia i godziny szczytu)</li> <li>• dane o rejestrowanych zdarzeniach drogowych lub innych konfliktach/zakłóceniach w ruchu</li> </ul>
Dane o specyficznych potrzebach użytkowników drogi oraz osób przebywających w jej otoczeniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• struktura użytkowników drogi, w tym jej zróżnicowanie z uwagi na rodzaje pojazdów i charakter ruchu (lokalny, tranzytowy, ruch rolniczy itp.)</li> <li>• potrzeby dostępności wynikające z ruchu związanego z obiektami zlokalizowanymi w otoczeniu drogi</li> <li>• występowanie stref w otoczeniu drogi wrażliwych na uciążliwości generowane przez ruch pojazdów</li> </ul>

**Tab. 5.2.3. Zalecany zakres danych do analiz w procesie wdrażania środków uspokajania ruchu na odcinkach ulic tranzytowych będących kontynuacją drogi zamiejskiej**

Grupa danych	Zakres danych do analiz
Dane o istniejącym układzie sytuacyjno-wysokościowym, pełnionej funkcji ulicy, zagospodarowaniu jej otoczenia i charakterystyce jego użytkowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dane charakteryzujące stan istniejący lub projektowany: mapa zasadnicza; opis wszystkich istotnych uwarunkowań kształtowania przestrzeni ulicznej w zakresie rozwiązania sytuacyjno-wysokościowego (zjazdy, wejścia do budynków, ogrodzenia, zagospodarowanie przed budynkami, ogrody przydomowe, systemy odwadniające, elementy uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, ekrany przeciwhałasowe, drzewa, instalacje specjalne); zalecana jest wizja w terenie oraz wykonanie dokumentacji fotograficznej</li> <li>• klasa ulicy, rzeczywista lub planowana funkcja ulicy w nawiązaniu do otaczającej sieci ulic,</li> <li>• lokalizacja obiektów użyteczności publicznej i ich wykorzystywanie oraz dojścia do nich (urzędy, dworce, szpitale, obiekty sportowe, obiekty turystyczne z infrastrukturą rekreacyjną itp.)</li> <li>• wymagania ochrony w stosunku do otoczenia ulicy i sąsiadujących obszarów (np. ochrona zabytków lub ochrona przyrody)</li> <li>• części drogi przeznaczone do ruchu i obsługi pojazdów transportu zbiorowego oraz ich wykorzystywanie</li> <li>• sposoby odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z ulicy i z przyległych terenów</li> <li>• rozwiązania i obiekty stanowiące potencjalne źródła zagrożeń BRD</li> <li>• dostępność gruntów (możliwość zmian szerokości pasa drogowego)</li> <li>• istniejące lub projektowane oznakowanie, urządzenia BRD oraz środki zarządzania prędkością, o ile były lub są przewidywane do zastosowania</li> </ul>
Inne uwarunkowania projektowe związane z uwarunkowaniami historyczno-urbanistycznymi i planami rozwoju	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informacje o historii ulicy i jej otoczenia w zakresie, w jakim ma to wpływ na jej funkcje i ukształtowanie związane z potrzebami ochrony zabytków</li> <li>• planowany rozwój strukturalny miejscowości (miasta) i jej otoczenia, co może wynikać z prawnie wiążących lub przygotowywanych planów zagospodarowania na różnych poziomach planowania, od planowania regionalnego po miejscowe planowanie zagospodarowania przestrzennego, plany transportowe (polityka transportowa)</li> <li>• potrzeby i plany w zakresie redukcji hałasu i kontroli zanieczyszczenia powietrza – plany ochrony środowiska, np. plan redukcji hałasu, plan czystego powietrza, plan rozwoju terenów zieleni itp.</li> <li>• dane o stanie technicznym jezdni oraz obiektów towarzyszących, w tym urządzeń do odwodnienia wraz z urządzeniami odprowadzenia wód poza pas drogowy</li> </ul>
Dane o użytkownikach ulicy i charakterystykach ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• istniejące i prognozowane natężenie ruchu (z uwzględnieniem możliwych zmian, np. po wybudowaniu obwodnicy lub zmian zagospodarowania przestrzennego w miejscowości) na odcinku ulicy i skrzyżowaniach, z uwzględnieniem możliwych zmian wynikających z rozwoju sieci ulic</li> <li>• dane o prędkości pojazdów i przekroczeniach prędkości dopuszczalnej</li> <li>• ruch pieszych i rowerów (w szczególności ich trasy, natężenia i godziny szczytu)</li> <li>• dane o zdarzeniach drogowych lub innych konfliktach/zakłóceniach w ruchu</li> </ul>
Dane o specyficznych potrzebach użytkowników drogi oraz osób przebywających w jej otoczeniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• parkowanie i charakterystyki parkowania pojazdów (w dzień i w nocy)</li> <li>• ruch związany z dostawami towarów do obiektów przy ulicy (potrzeby wydzielania stref rozładunkowych)</li> <li>• specyficzne potrzeby związane z obsługą firm, które nie są zlokalizowane przy analizowanym odcinku ulicy, ale ruch do nich odbywa się po tej ulicy (natężenie i struktura rodzajowa ruchu, pojazdy specjalne)</li> <li>• występowanie i trasy preferowane przez osoby z niepełnosprawnościami ruchowymi</li> <li>• obszary, w których przebywają użytkownicy przestrzeni ulicy, wzdłuż ulicy oraz w bezpośrednim sąsiedztwie ulicy (dane z obserwacji)</li> </ul>
Dodatkowe dane charakteryzujące przestrzeń ulicy i jej użytkowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informacje o specyfice rozwiązań urbanistycznych, cechach przestrzennych (np. zmiany przekroju ulicy), ukształtowanie linii zabudowy, place z ich funkcją, ogrody przydomowe, rozwiązania wejść do budynków, walory estetyczne</li> <li>• sposób wydzielania części przestrzeni ulicy (krawężniki, pasy roślinności, brukowane powierzchnie itp.)</li> <li>• rodzaj i stan roślinności</li> <li>• obecne lub planowane użytkowanie przestrzeni ulicy – obiekty handlowe i usługowe, mieszkania w budynkach przy ulicy i na obszarach do niej przylegających, parkowanie, zatoki dla pojazdów dostawczych</li> </ul>

### 5.3. Określenie zasadności stosowania środków uspokajania ruchu

(1) Przy ocenie potrzeb stosowania środków uspokajania ruchu jako elementu zarządzania prędkością, bierze się pod uwagę czynniki określające oczekiwaną prędkość, adekwatną do warunków ruchu panujących na drodze, oraz czynniki determinujące jej wybór przez kierujących pojazdami. Czynniki te są:

- a) charakterystyki pojazdów określające wymagania przejezdności,
- b) natężenie ruchu,
- c) częstość występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych, w tym związane z nimi ograniczenia widoczności,
- d) cechy drogi i jej otoczenia:
  - rzeczywista funkcja drogi,
  - typ przekroju poprzecznego, szerokości pasów ruchu i poboczy,
  - rodzaj pobocza (o nawierzchni twardej lub o nawierzchni gruntowej),
  - stan nawierzchni,
  - krzywizny poziome i pionowe, pochylenia niwelety,
  - gęstość zjazdów i skrzyżowań,
  - przystanki transportu zbiorowego, inne miejsca koncentracji ruchu pieszych i rowerów,
  - rzeczywiste odległości widoczności na zatrzymanie i widoczności z wlotów skrzyżowania,
  - zagospodarowanie i sposób użytkowania otoczenia drogi wpływające na ruch na drodze,
  - występowanie utrudnień z powodu długotrwałych robót drogowych.

(2) W ocenie potrzeby stosowania środków uspokajania ruchu bierze się pod uwagę:

- a) zagrożenia BRD i możliwości ich eliminacji przez zastosowanie środka wpływającego na takie zachowania kierujących pojazdami, które są głównym źródłem ich błędów powodujących konflikty i zdarzenia drogowe, w tym jazdę z prędkością, która nie jest oczekiwana w stosunku do warunków ruchu panujących na określonym odcinku drogi lub w ustalonym miejscu,
- b) potrzebę stosowania środków wymuszających dostosowanie się kierujących pojazdami do odcinkowych oraz lokalnych ograniczeń prędkości, jeżeli same znaki drogowe okazują się mało skuteczne,
- c) uwarunkowania funkcjonalne w zakresie przekształcania istniejących lub kształtowania projektowanych przestrzeni ulic tranzytowych w małych miejscowościach do form bardziej przyjaznych uczestnikom ruchu i mieszkańcom, z równoczesnym spełnieniem wymagań BRD.

(3) Głównym ilościowym kryterium oceny zasadności stosowania środków uspokajania ruchu, ze względu na BRD, jest prędkość pojazdów wyrażana przez wartość kwantyla prędkości  $V_{85}$  i jej zgodność z oczekiwaną (pożądaną) prędkością, adekwatną do warunków ruchu panujących na określonym odcinku drogi lub w ustalonym miejscu. Wartość kwantyla prędkości  $V_{85}$  można ustalić w wyniku pomiaru lub oszacowania na podstawie dostępnych modeli, np. w [5], [6].

(4) W analizach zagrożeń BRD i ocenach możliwości ich eliminacji lub redukcji za pomocą środków uspokajania ruchu zaleca się, poza wiedzą ekspercką, wykorzystywać podane w tab. 5.3.1 zestawienie głównych zagrożeń BRD, związanych z prędkością pojazdów i charakterystykami drogi, lub inne wymagania określone przez zarządcę drogi.

**Tab. 5.3.1. Główne zagrożenia BRD związane z prędkością pojazdów i możliwości ich eliminacji z uwzględnieniem uspokajania ruchu**

Części drogi / warunki na drodze	Zagrożenie	Możliwości eliminacji lub redukcji zagrożenia	
		Typowe środki	Środki uspokojenia ruchu
Widoczność	<ul style="list-style-type: none"> <li>występowanie ograniczenia widoczności na skrzyżowaniach: stałe (roślinność, reklamy, obiekty, ogrodzenia, ekrany) i czasowe (pojazdy parkujące lub zatrzymujące się w pobliżu skrzyżowania)</li> <li>występowanie ograniczenia widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą na łukach poziomych i pionowych (szczególnie w przypadku przejść dla pieszych, wjazdów, wyjazdów, zjazdów i skrzyżowań)</li> <li>brak widoczności w obrębie przejść dla pieszych, przejść sugerowanych, przejazdów dla rowerów i przystanków transportu zbiorowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>usunięcie przyczyny ograniczenia widoczności</li> <li>zastosowanie znaku B-33 z ograniczeniem prędkości zmniejszającym wymaganą odległość widoczności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> <li>jeżeli już zastosowane ograniczenie prędkości na drogach istniejących nie jest przestrzegane, tj. <math>V_{85}</math> jest większy o ponad 15 km/h od ustanowionego ograniczenia prędkości</li> </ul>
Czytelność drogi i identyfikacja jej funkcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>brak rozpoznawalności funkcji drogi i/lub jej przebiegu na odcinkach między skrzyżowaniami (prędkości do projektowania niższe niż prędkość dopuszczalna, parametry geometryczne niekorzystne z uwagi na czytelność przebiegu drogi), oznakowanie i otoczenie drogi nie wskazują w sposób wystarczający na rzeczywistą funkcję danego odcinka drogi</li> <li>utrudniona dostrzegalność skrzyżowań lub przejazdów kolejowo-drogowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodatkowe oznakowanie ostrzegawcze i prowadzące</li> <li>zastosowanie znaku B-33 na odcinkach i w miejscach „krytycznych” z ograniczeniem prędkości do wartości umożliwiającej poprawną percepcję przestrzeni drogi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosowane wyjątkowo, jeżeli dodatkowe oznakowanie prowadzące i ostrzegawcze lub ograniczenie prędkości byłyby nieskuteczne</li> </ul>
Dostępność drogi	<ul style="list-style-type: none"> <li>występowanie dużej liczby punktów dostępu do drogi danej kategorii generujących zagrożenia BRD, konflikty i zakłócenia płynności ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>redukcja liczby punktów dostępności przez ich skupienie przy jezdni dodatkowej</li> <li>dodatkowe oznakowanie ostrzegawcze</li> <li>zastosowanie znaku B-33 z ograniczeniem prędkości do wartości 70 km/h lub niższej, umożliwiającej poprawną percepcję odcinka z punktami dostępności i ułatwiającej wyłączenia oraz włączenia do ruchu oraz poprawiającej płynność ruchu</li> <li>zastosowanie odcinka drogi o przekroju 1/2+0, jeżeli wynika to z natężenia ruchu generowanego zjazdami i powodowałoby poprawę płynności ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uspokajanie ruchu w formie zastosowania odcinka drogi o przekroju 1/2+0 w przypadkach uzasadnionych warunkami ruchu</li> <li>korzystne, jeżeli środki uspokajania mogą pełnić dodatkową funkcję, np. ułatwień dla ruchu pieszych i rowerów (przejścia i przejazdy)</li> </ul>

Części drogi / warunki na drodze	Zagrożenie	Możliwości eliminacji lub redukcji zagrożenia	
		Typowe środki	Środki uspokojenia ruchu
Skrzyżowania, wyjazdy, wjazdy, zjazdy o niekorzystnej geometrii lub lokalizacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nierozpoznawalny układ wlotów i pierwszeństwa na skrzyżowaniu</li> <li>• nieprawidłowe promienie skrętów, utrudniona przejezdność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korekta geometrii</li> <li>• zmiany w organizacji ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystne, jeżeli środki uspokajania mogą pełnić dodatkową funkcję, np. ułatwień dla ruchu pieszych i rowerów (przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów)</li> </ul>
Liczba i szerokości pasów ruchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieprawidłowe szerokości pasów ruchu</li> <li>• nieprawidłowe szerokości wysp i pasów dzielących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostosowanie szerokości pasów ruchu i wysp do standardowych wymagań</li> <li>• zastosowanie znaku B-33 z ograniczeniem prędkości do wartości adekwatnej do parametrów jezdni i wysp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> </ul>
Lokalizacja obiektów w pobliżu drogi generujących znaczący ruch konfliktowy z ruchem na drodze (obiekty użyteczności publicznej, obiekty handlowe itp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zagrożenia BRD w związku z nieprawidłową lokalizacją obiektu (np. brak widoczności, generowanie zbędnych przecięć potoków ruchu)</li> <li>• nieprawidłowe oznakowanie otoczenia obiektu</li> <li>• brak części drogi przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerów oraz urządzeń BRD w otoczeniu szkół lub innych obiektów użyteczności publicznej generujących duże natężenia ruchu pieszych lub rowerów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korekta rozwiązań połączeń obiektu z drogą</li> <li>• uzupełnienie o części drogi przeznaczone do ruchu pieszych lub rowerów, spełniające standardy BRD</li> <li>• dodatkowe oznakowanie ostrzegawcze</li> <li>• zastosowanie znaku B-33 z ograniczeniem prędkości do wartości adekwatnej do zidentyfikowanych zagrożeń, jeżeli nie można zastosować innych środków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> <li>• korzystne, jeżeli środki uspokajania mogą pełnić dodatkową funkcję, np. ułatwień dla ruchu pieszych i rowerów (przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów)</li> </ul>
Elementy infrastruktury w otoczeniu drogi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ograniczenia widoczności</li> <li>• ingerencja w skrajnię drogi</li> <li>• zły stan urządzeń do odwodnienia</li> <li>• zły stan elementów w otoczeniu jezdni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doprowadzenie do stanu spełniającego wymagane standardy techniczne i BRD</li> <li>• wyjątkowo zastosowanie znaku B-33 z ograniczeniem prędkości do wartości adekwatnej do zidentyfikowanych zagrożeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuzasadnione, wątpliwe</li> </ul>
Występowanie zwierząt gospodarskich lub dzikich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak zabezpieczenia miejsc przekraczania drogi przez zwierzęta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zastosowanie rozwiązań dedykowanych (specjalne przejścia dla zwierząt)</li> <li>• jeżeli nie jest możliwe zastosowanie rozwiązań dedykowanych, to stosuje się oznakowanie ostrzegawcze i ograniczenia prędkości za pomocą znaków B-33</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjątkowo, jeżeli zastosowane środki organizacji ruchu okażą się nieskuteczne lub istnieją przesłanki do stwierdzenia, że konieczne są restrykcyjne ograniczenia prędkości, jako najbardziej skuteczne rozwiązanie</li> </ul>



Części drogi / warunki na drodze	Zagrożenie	Możliwości eliminacji lub redukcji zagrożenia	
		Typowe środki	Środki uspokojenia ruchu
Lokalne ograniczenia prędkości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak stopniowania ograniczenia prędkości</li> <li>• brak wymaganych ograniczeń prędkości: <ul style="list-style-type: none"> <li>– w strefach przejściowych (np. pomiędzy obszarem zabudowanym i niezabudowanym, połączenie drogi zamiejskiej z ulicą jako jej kontynuacji, dojazd do tunelu lub innych obiektów),</li> <li>– na odcinkach z dostępnością obiektów w otoczeniu dróg generujących zagrożenia BRD</li> <li>– na odcinkach z ruchem pieszych na jezdni lub poboczu</li> <li>– na odcinkach z ruchem rowerów na jezdni, pasie ruchu dla rowerów lub poboczu</li> <li>– w lokalizacjach stwierdzonego podwyższonego ryzyka (np. skrzyżowania, zjazdu do obiektów usługowych, przejścia dla pieszych, przejścia sugerowane, przejazdy dla rowerów, przystanki transportu zbiorowego wyznaczone na jezdni)</li> <li>– w miejscach o rozwiązaniach geometrycznych lub innych okolicznościach wymagających zmniejszenia prędkości</li> <li>– w strefach czasowych organizacji ruchu</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocena zachowań kierujących pojazdami i weryfikacja potrzeb oraz zakresu stosowania ograniczeń prędkości przy pomocy znaków B-33 lub znaków zmiennej treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> </ul>
Sygnalizacja świetlna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak widoczności końca kolejki pojazdów</li> <li>• niewystarczająca lub utrudniona widoczność sygnałów drogowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doprowadzenie do stanu spełniającego wymagane standardy techniczne i dostrzegalności zagrożeń BRD</li> <li>• oznakowanie ostrzegawcze (w tym piktogramy na jezdni, lampy migające, tło fluorescencyjne znaków pionowych – zgodnie z rozporządzeniem [1])</li> <li>• ograniczenia prędkości powodujące zmniejszenie wymaganych odległości widoczności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> </ul>

Części drogi / warunki na drodze	Zagrożenie	Możliwości eliminacji lub redukcji zagrożenia	
		Typowe środki	Środki uspokojenia ruchu
Roboty długotrwałe na drogach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak zabezpieczenia uczestników ruchu drogowego</li> <li>• brak zabezpieczenia pracowników prowadzących roboty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doprowadzenie do stanu spełniającego wymagane standardy techniczne i BRD</li> <li>• oznakowanie ostrzegawcze</li> <li>• ograniczenia prędkości ułatwiające podejmowanie decyzji przez uczestników ruchu i zmniejszenie skutków potencjalnych zdarzeń drogowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> </ul>
Natężenie i prowadzenie ruchu pieszych i rowerów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak zabezpieczenia przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerów</li> <li>• brak tras dla rowerów w miejscach dużego natężenia ruchu rowerów</li> <li>• brak dróg dla pieszych w przypadku występowania ruchu pieszych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doprowadzenie do stanu spełniającego wymagane standardy techniczne i BRD</li> <li>• oznakowanie ostrzegawcze</li> <li>• ograniczenia prędkości ułatwiające podejmowanie decyzji przez uczestników ruchu i zmniejszenie skutków potencjalnych zdarzeń drogowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> <li>• zalecane w przypadkach, gdy środki uspokajania mogą pełnić dodatkową funkcję, np. ułatwień dla ruchu pieszych i rowerów (przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów)</li> </ul>
Prowadzenie ruchu ciężkiego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak zachowania skrajni drogi</li> <li>• prowadzenie ruchu ciężkiego przez obszary z zabudową mieszkaniową i usługową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doprowadzenie do stanu spełniającego wymagane standardy techniczne i BRD</li> <li>• dodatkowe oznakowanie w przypadku braku zachowania skrajni</li> <li>• ograniczenie prędkości ze względu na zmniejszenie uciążliwości ruchu ciężkiego dla otoczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> <li>• zalecane, jeżeli środki uspokajania mogą pełnić dodatkową funkcję, np. ułatwień dla ruchu pieszych i rowerów (przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów)</li> </ul>
Transport zbiorowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• brak zatok autobusowych lub trolejbusowych</li> <li>• utrudniona dostępność przystanku dla pasażerów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie zatok (jeżeli jest to funkcjonalnie uzasadnione) i dojazd do przystanków z uwzględnieniem osób ze szczególnymi potrzebami</li> <li>• zastosowanie środków zarządzania prędkością (np. znaki zmiennej treści) lub stałego ograniczenia prędkości w celu ułatwienia dojazdu do przystanków i zmniejszenia zagrożeń BRD przez pojazdy zatrzymujące się na jezdni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jeżeli projektuje się ograniczenie prędkości, a lokalne warunki wskazują na prawdopodobnie niski poziom przestrzegania tego ograniczenia<sup>1)</sup></li> <li>• zalecane w przypadkach, gdy środki uspokajania mogą dodatkowo ułatwiać dojeżdżanie do przystanku (przejścia dla pieszych lub przejścia sugerowane)</li> </ul>

<sup>1)</sup> niski poziom przestrzegania ograniczeń prędkości występuje, jeżeli ponad 15% kierujących pojazdami w strumieniu pojazdów przekracza dopuszczalną prędkość o więcej niż 10 km/h. Prawdopodobny poziom przestrzegania ograniczeń prędkości można również szacować jakościowo na podstawie eksperckiej oceny zgodności zastosowanego ograniczenia z charakterystykami drogi i zrozumiałością przekazu informacyjnego o powodach stosowania ograniczenia odbieranego przez kierujących pojazdami [5]

(5) Jeżeli potrzeba zastosowania środków uspokajania ruchu jest zgłaszana zarządcy drogi jako inicjatywa społeczna, zasadność stosowania takich środków zaleca się prowadzić w podobny sposób, jak w przypadku innych odcinków i miejsc z identyfikowanymi zagrożeniami BRD, tj. z uwzględnieniem wytycznych określonych w akapitach od (1) do (3), lecz z dodatkowym uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań, wykraczających poza aspekty bezpieczeństwa ruchu, identyfikowanych w ramach konsultacji społecznych.

(6) Prezentacja opracowanej koncepcji oraz jej akceptacja są jednym z elementów procesu wdrażania środków uspokajania ruchu. W procesie konsultacji angażuje się następujące instytucje i grupy zainteresowanych:

- a) zarządców dróg,
- b) organy wykonawcze gminy (miasta) – wójtów, burmistrzów lub prezydentów miast,
- c) rady gmin (miast) lub kompetentne komisje tych rad,
- d) gestorów sieci infrastrukturalnych,
- e) przewoźników transportu zbiorowego,
- f) policję, straż pożarną i pogotowie ratunkowe,
- g) grupy zainteresowanych mieszkańców jeżeli uspokojenie ruchu jest wprowadzane w wyniku inicjatywy społecznej.

(7) Sposób prowadzenia konsultacji zależy od kategorii drogi. Zaleca się jego prowadzenie zgodnie z wytycznymi zawartymi w tab. 5.3.2.

**Tab. 5.3.2. Wytyczne prowadzenia konsultacji społecznych w procesie wdrażania środków uspokajania ruchu**

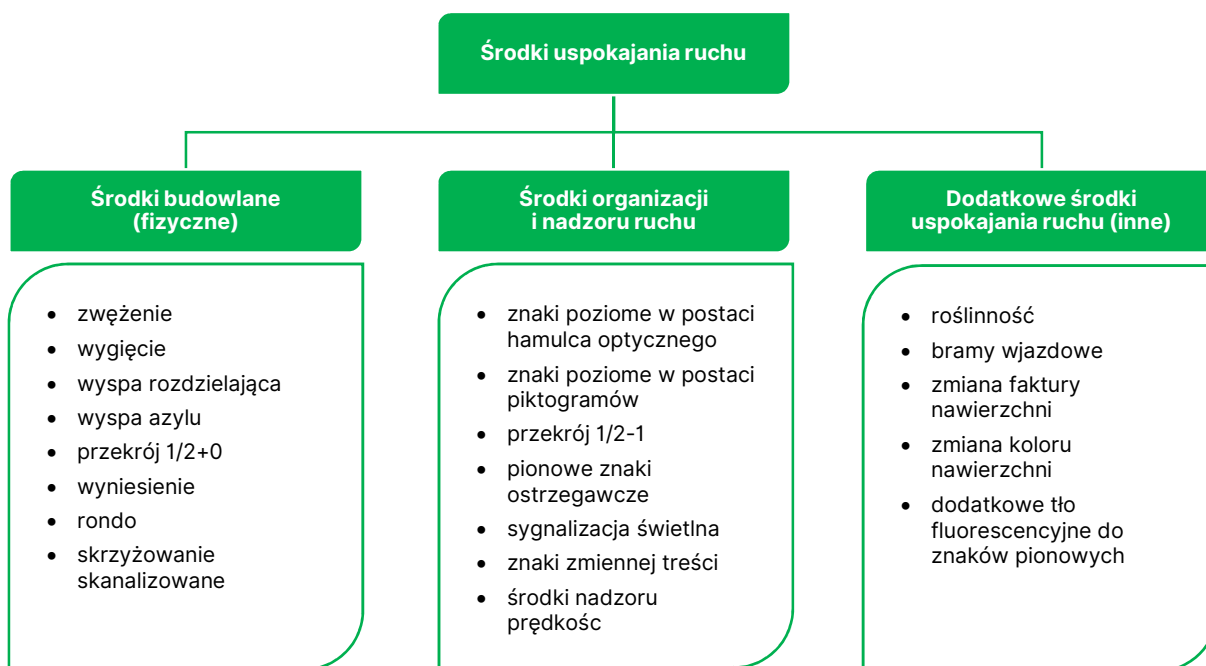
Drogi krajowe i wojewódzkie	Drogi powiatowe i gminne
<ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzenie kampanii lub stworzenie kanału informacyjnego poprzez środki masowego przekazu (odpowiednia forma ze względu na rozproszenie odbiorców – kierowcy korzystający z tych dróg pochodzą z różnych części powiatu, województwa, kraju)</li> <li>• do przekazu informacji zaleca się wykorzystywać Internet oraz serwisy zarządców dróg lub portale samorządowe</li> <li>• w przypadku wdrażania środków obejmujących ruch pieszych i rowerów, zaleca się konsultacje bezpośrednie w miejscowościach, w których planuje się wprowadzenie środków uspokajania ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konsultacjami społecznymi należy objąć mieszkańców z miejscowości lub obszaru sąsiadującego z drogą, na której planowane są zmiany</li> <li>• rekomenduje się bezpośredni i wielokrotny kontakt</li> </ul>

(8) Wynik konsultacji społecznych może być istotnym uwarunkowaniem przy podejmowaniu decyzji i projektowaniu środków uspokajania ruchu. Jednak decydującym kryterium są wyniki analiz eksperckich i ocen dotyczących potrzeby wprowadzenia środków uspokajania ruchu oraz uwarunkowania techniczno-funkcjonalne.



## 6. Klasyfikacja środków uspokajania ruchu i miejsc ich stosowania

(1) Środki uspokajania ruchu dzieli się zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 6.1.



Rys. 6.1. Klasyfikacja środków uspokajania ruchu

(2) Środki uspokajania ruchu klasyfikuje się również z uwagi na oczekiwaną skuteczność lub możliwość zastosowania w zależności od prędkości, wyrażoną przez wartość prędkości oczekiwanej po ich zastosowaniu. Za wartość prędkości oczekiwanej przyjmuje się wartość kwantyla 85% z rozkładu prędkości pojazdów w ruchu swobodnym:

- lekkich, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi więcej niż 70 km/h,
- całego potoku ruchu, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 70 km/h.

(3) Przez **uspokajanie ruchu środkami budowlanymi (fizycznymi)** rozumie się działalność o charakterze budowlanym, której celem jest modyfikacja zachowania się kierujących pojazdami skutkująca poprawą BRD oraz zmniejszenie negatywnego wpływu ruchu samochodowego na otoczenie. Środki fizyczne uspokajania ruchu stanowią przede wszystkim wsparcie dla obowiązujących limitów prędkości, wymuszając na kierujących pojazdami ich przestrzeganie.

(4) Jako budowlane środki uspokajania ruchu mogą być stosowane tylko takie środki, które:

- nie ograniczają cech użytkowych odcinków dróg i skrzyżowań, co oznacza m. in. spełnienie wymagań przejezdności i przepustowości oraz zapewnienie możliwości awaryjnych przejazdów,
- nie będą zaskakiwały uczestników ruchu, co oznacza m. in. dobrą identyfikację w dzień i w nocy, łatwą identyfikację zasad ruchu oraz dostosowanie do prędkości na poprzedzającym odcinku drogi,
- nie będą powodowały ograniczeń widoczności,
- będą umożliwiały poprawne odwodnienie i łatwe utrzymanie drogi,
- nie pogarszają znacząco stanu środowiska (hałas, zanieczyszczenie powietrza, drgania).

(5) Zalecane do stosowania środki budowlane (fizyczne) w zależności od ich lokalizacji, wraz z prędkością oczekiwaną po ich zastosowaniu przedstawia tab. 6.1.

Tab. 6.1. Zalecane środki budowlane (fizyczne) wraz z prędkością oczekiwaną po ich zastosowaniu w danej lokalizacji [km/h]

Lokalizacje			Środki budowlane (fizyczne)							
			zwężenie	wygięcie	wyspa rozdzielająca	wyspa azylu	środkowy pas wielofunkcyjny (przekrój 1/2+0)	wyniesienie	rondo	skrzyżowanie skanalizowane
Odcinki	Odcinki przejściowe	pomiędzy obszarem zabudowanym i niezabudowanym	50 70	50 70	50				50	50 70
		dojazd drogi zamiejsciej do arterii miejskiej (ulicy)					50 70		50	50
		dojazd do tunelu								
	odcinki tranzytowe w małych miejscowościach		30 40 50	30 40 50	40 50	30 40 50	40 50	30 40	30 40 50	40 50
	odcinki z dostępnością obiektów w otoczeniu dróg		50 60 70	50 60 70	50 60 70		50 70		50	50 70
	odcinki z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu		50 70	50 70						
	Punkty podwyższonego ryzyka	skrzyżowania, zjazdy do obiektów usługowych		50 70	50 70	50 70	50 70	50 70		50
przejścia dla pieszych, przejazdy dla rowerów		50			50				50	
przejścia sugerowane		70							70	
przystanki transportu zbiorowego (wyznaczone na jezdni)										
miejsca z lokalnym ograniczeniem prędkości (łuki, ograniczona widoczność, ograniczona skrajnia, niekorzystne warunki atmosferyczne)			30 40 50 70	30 40 50 70	40 50 70					
strefy czasowych organizacji ruchu (dojazd do obszaru robót drogowych lub innych zmian w czasowej organizacji ruchu)			30 40 50 70	30 40 50 70	30 40 50 70	30 40 50 70		30	30 40 50 70	30 40 50 70
XX	działania zalecane do zastosowania w przypadku wskazanych prędkości w [km/h]									
XX	działania możliwe do zastosowania w przypadku wskazanych prędkości w [km/h]									
	działania niezalecane do zastosowania, bez względu na wartość oczekiwaną prędkości									

(6) Przez **uspokajanie ruchu środkami organizacji ruchu** rozumie się działalność o charakterze inżynierskim, której celem jest zmniejszenie negatywnego wpływu ruchu samochodowego na otoczenie, modyfikującą zachowania kierujących i poprawiającą BRD. Środki te nie wymuszają fizycznie redukcji prędkości, ale stanowią element informacyjny i ostrzegawczy dla uczestników ruchu drogowego. Środki organizacji ruchu mogą być stosowane samodzielnie lub jako wsparcie dla środków fizycznych (budowlanych).

(7) Zalecane do stosowania środki organizacji i nadzoru ruchu w zależności od lokalizacji miejsca ich zastosowania wraz z prędkością oczekiwaną przedstawia tab. 6.2.

**Tab. 6.2. Zalecane środki organizacji i nadzoru ruchu wraz z prędkością oczekiwaną po ich zastosowaniu w danej lokalizacji [km/h]**

Lokalizacja			Środki organizacji i nadzoru ruchu						
			znaki poziome w postaci hamulca optycznego	znaki poziome w postaci piktoqramów	przekrój 1/2-1	pionowe znaki ostrzegawcze	sygnalizacja świetlna	znaki zmiennej treści	środki nadzoru prędkości
Odcinki	Odcinki przejściowe	pomiędzy obszarem zabudowanym i niezabudowanym	50	50		50		50	50
			70	70		70		70	70
		dojazd drogi zamiejskiej do arterii miejskiej (ulicy)	50	50		50	50	50	50
			70	70		70	70	70	70
		dojazd do tunelu	50	50		50	50	50	50
			70	70		70	70	70	70
	odcinki tranzytowe w małych miejscowościach	40	30		30		30	30	
		50	40		40	40	40	40	
		50	50		50	50	50	50	
	odcinki z dostępnością obiektów w otoczeniu dróg	50	50		50		50	50	
70		70		70		70	70		
50		50	50	50		50	50		
odcinki z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu	70	70	70	70		70	70		
Punktowe podwyższonego ryzyka	skrzyżowania, zjazdy do obiektów usługowych	50	50		50	50	50	50	
		70	70		70	70	70	70	
	przejścia dla pieszych, przejazdy dla rowerów	50	50		50	50	50	50	
						70			
przejścia sugerowane				70			70		
przystanki transportu zbiorowego (wyznaczone na jezdni)	50	50		50		50			
	70	70		70		70			
miejsca z lokalnym ograniczeniem prędkości (łuki, ograniczona widoczność, ograniczona skrajnia, niekorzystne warunki atmosferyczne)	30	30		30		30	30		
	40	40		40		40	40		
	50	50		50		50	50		
	70	70		70		70	70		
strefy czasowych organizacji ruchu (dojazd do obszaru robót drogowych lub innych zmian w czasowej organizacji ruchu)	30	30		30	30	30	30		
	40	40		40	40	40	40		
	50	50		50	50	50	50		
	70	70		70	70	70	70		
XX	działania zalecane do zastosowania w przypadku wskazanych prędkości w [km/h]								
XX	działania możliwe do zastosowania w przypadku wskazanych prędkości w [km/h]								
	działania niezalecane do zastosowania, bez względu na wartość oczekiwaną prędkości								

(8) **Dodatkowymi środkami uspokajania ruchu (innymi)** są pozostałe środki o podobnej funkcji, jak opisane w akapitach od (3) do (6), ale nie będące środkami budowlanymi lub środkami organizacji ruchu.

(9) Zalecane do stosowania dodatkowe środki (inne) w zależności od lokalizacji miejsca ich zastosowania wraz z prędkością oczekiwaną przedstawia tab. 6.3.

**Tab. 6.3. Zalecane dodatkowe środki uspokajania ruchu (inne) wraz z prędkością oczekiwaną po ich zastosowaniu w danej lokalizacji [km/h]**

Lokalizacja		Środki organizacji i nadzoru ruchu			
		roślinność	bramy wjazdowe	zmiana faktury nawierzchni	zmiana koloru nawierzchni
Odcinki	Odcinki przejściowe	między obszarem zabudowanym i niezabudowanym	50 70	50 70	50 70
		dojazd drogi zamieskiej do arterii miejskiej (ulicy)	50 70	50 70	
		dojazd do tunelu			
	odcinki tranzytowe w małych miejscowościach	50 60 70		30 40	30 40
	odcinki z dostępnością obiektów w otoczeniu dróg	50 70			
	odcinki z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu			50 70	50 70
	Punkty podwyższonego ryzyka	skrzyżowania, zjazdy do obiektów usługowych	50 70		
przejścia dla pieszych, przejazdy dla rowerów				50	50
przejścia sugerowane				70	70
przystanki transportu zbiorowego (wyznaczone na jezdni)					50 70
miejsca z lokalnym ograniczeniem prędkości (łuki, ograniczona widoczność, ograniczona skrajnia, niekorzystne warunki atmosferyczne)		50 70		30 40	30 40 50 70
strefy czasowych organizacji ruchu (dojazd do obszaru robót drogowych lub innych zmian w czasowej organizacji ruchu)			30 40 50 70	30 40 50 70	30 40 50 70
XX	działania zalecane do zastosowania w przypadku wskazanych prędkości w [km/h]				
XX	działania możliwe do zastosowania w przypadku wskazanych prędkości w [km/h]				
	działania niezalecane do zastosowania, bez względu na wartość oczekiwaną prędkości				



(10) Stosowanie środków uspokajania ruchu warunkowane jest dodatkowo spełnieniem przez te środki wymagań sprawności ruchu (określonej przez wartości natężenia ruchu), oddziaływaniem na środowisko oraz ich walorami estetycznymi (istotnymi w przypadkach odcinków tranzytowych ulic w małych miejscowościach). Ocenę przydatności wybranych środków uspokajania ruchu z uwagi na powyżej wymienione wymagania przedstawia tab. 6.4.

**Tab. 6.4. Oczekiwane spełnianie kryteriów wymagań sprawności ruchu, środowiskowych i estetycznych przez wybrane środki uspokajania ruchu**

Środki uspokajania ruchu	Natężenie ruchu drogowego [poj./24h]		Aspekty środowiskowe		
	≤3 500	>3 500	hałas	spaliny	drgania
<b>Środki budowlane</b>					
zwężenie	●	◆	●	●	○
wygięcie	●	●	●	●	○
wyspa rozdzielająca	●	●	●	●	○
wyspa azylu	●	●	●	●	○
przekrój 1/2+0	○	●	●	●	○
wyniesienie	●	●	◆	◆	◆
rondo	●	●	●	●	○
skrzyżowanie skanalizowane	●	●	●	●	○
<b>Środki organizacji i nadzoru ruchu</b>					
znaki poziome w postaci hamulca optycznego	●	●	○	○	○
znaki poziome w postaci piktogramów	●	●	○	○	○
przekrój 1/2-1	●	◆	●	●	○
pionowe znaki ostrzegawcze	●	●	○	○	○
sygnalizacja świetlna	◆	●	○	○	○
znaki zmiennej treści	●	●	●	●	○
fotoradar	●	●	●	●	●
<b>Środki dodatkowe</b>					
roślinność	●	●	●	●	○
bramy wjazdowe	●	●	●	●	○
zmiana faktury nawierzchni	●	◆	◆	○	◆
zmiana koloru nawierzchni	●	●	○	○	○
● – pozytywna ○ – neutralna ◆ – negatywna					



## 7. Kryteria i uwarunkowania wyboru środków uspokajania ruchu

### 7.1. Środki poprawiające skuteczność ograniczeń prędkości

#### 7.1.1. Strefy przejściowe

(1) Strefa przejściowa jest odcinkiem drogi pomiędzy dwoma odcinkami dróg o różnym sposobie zagospodarowania otoczenia i przeznaczeniu, na którym pożądana jest płynna redukcja prędkości w celu ograniczenia lub eliminacji zagrożeń BRD.

(2) Strefa przejściowa jest odcinkiem drogi, po przejechaniu którego kierujący poruszają się będą z bezpieczną prędkością, adekwatną do sposobu jego zagospodarowania i pożądanego prędkości.

(3) Strefa przejściowa może obejmować odcinek drogi o cechach zbliżonych do otoczenia drogi zamieszkiwanej oraz obejmować część terenu zabudowy (nie będącego w granicach wyznaczonych przez znak D-42 „obszar zabudowany”). Powinna mieć elementy odróżniające ją od pozostałych dwóch odcinków, które łączy, związane z informowaniem kierowcy o zmianach funkcji drogi oraz wymuszające na nim redukcję prędkości do wartości pożądanego.

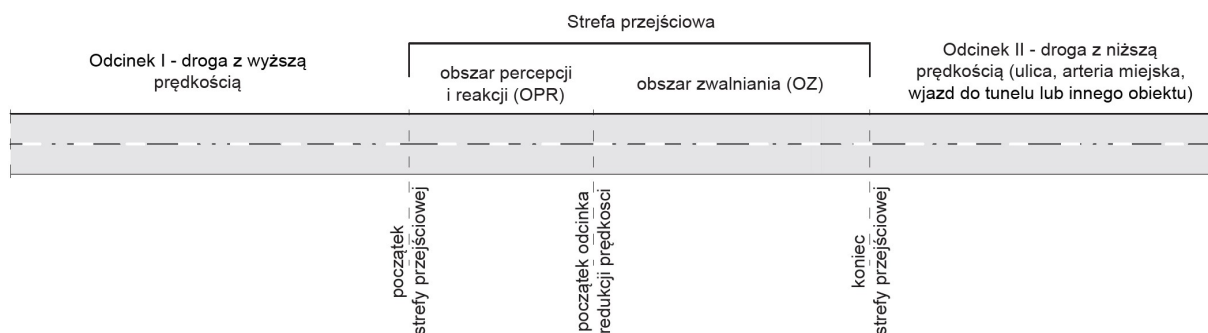
(4) Strefę przejściową projektuje się pomiędzy następującymi odcinkami dróg:

- drogą zamieszkiwaną a ulicą tranzytową,
- drogą zamieszkiwaną a ulicą będącą tzw. arterią miejską,
- drogą zamieszkiwaną a wjazdem do tunelu lub innego obiektu z ograniczeniami prędkości.

(5) Strefa przejściowa pomiędzy odcinkiem drogi a odcinkiem, na którym pożądana jest redukcja prędkości, składa się z dwóch obszarów:

- percepcji i reakcji (OPR),
- zwalniania (OZ).

(6) Schemat strefy przejściowej przedstawia rys. 7.1.1.1.



Rys. 7.1.1.1. Schemat strefy przejściowej

(7) Obszar percepcji i reakcji (OPR) stanowi część strefy przejściowej przyległej do odcinka I drogi, której celem jest zwrócenie uwagi kierującego pojazdem i podniesienie jego świadomości co do potrzeby zmiany prędkości i stylu jazdy. Ogólna charakterystyka tego obszaru jest zbliżona do poprzedzającego odcinka I drogi. Na kierujących pojazdami w tym obszarze powinny oddziaływać elementy organizacji ruchu, a także inne elementy oddziałujące na percepcję drogi.

(8) Obszar zwalniania stanowi część strefy przejściowej przyległej do odcinka II drogi, w której kierujący pojazdem powinien zwolnić do bezpiecznej prędkości dojeżdżając do ulicy, tunelu lub innego obiektu z ograniczeniem prędkości.

(9) Odcinek I drogi to odcinek z wyższą wartością prędkości, najczęściej w przedziale od 70 do 100 km/h. Charakteryzuje się niską intensywnością zabudowy w otoczeniu drogi lub jej brakiem oraz ograniczoną lub brakiem dostępności do drogi.

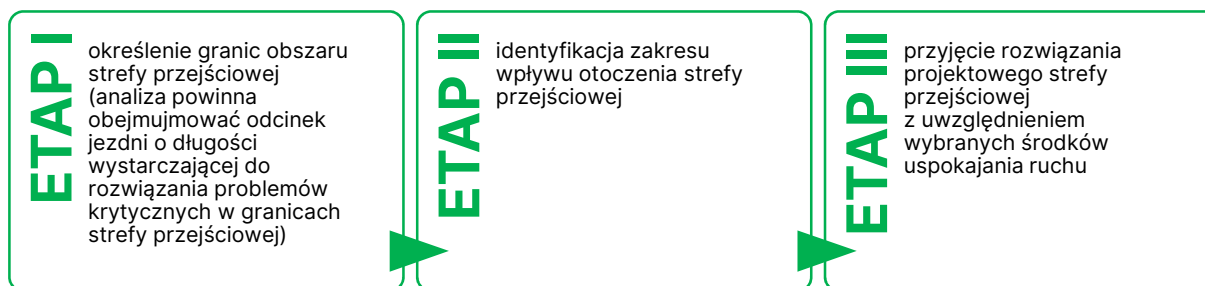
(10) Odcinek II drogi to odcinek ulicy, drogi stanowiącej dojazd do tunelu lub innego obiektu z ograniczeniem prędkości, który wymaga niższych prędkości jazdy ze względów bezpieczeństwa i funkcjonalności. Charakteryzuje się następującymi cechami:

- a) niższa prędkość do projektowania,
- b) możliwe występowanie parkowania pojazdów wzdłuż drogi,
- c) wyższa intensywność użytkowania terenu,
- d) większa intensywność wykorzystania połączeń (zjazdu),
- e) występowanie większej intensywności relacji skrzyżnych,
- f) skanalizowanie ruchu drogowego,
- g) występowanie elementów małej architektury przy drodze,
- h) występowanie roślinności wzdłuż drogi,
- i) występowanie większej intensywności ruchu pieszych i rowerów,
- j) możliwe sterowanie ruchem.

(11) Strefę przejściową stosuje się, jeżeli różnica limitów prędkości na sąsiadujących odcinkach dróg (I i II) wynosi więcej niż 20 km/h.

(12) Strefę przejściową dopuszcza się stosować, jeżeli różnica limitów prędkości na sąsiadujących odcinkach dróg (I i II) wynosi 20 km/h i jednocześnie występuje problem z rozpoznawalnością zmiany zagospodarowania terenu (np. dojazd po łuku do odcinka drogi o innym zagospodarowaniu, przestąpienie przez roślinność itp.).

(13) Etapy procedury wdrożenia środków uspokajania ruchu w strefie przejściowej przedstawia rys. 7.1.1.2.



Rys. 7.1.1.2. Etapy procedury wdrożenia środków uspokajania ruchu dla strefy przejściowej










(14) Długość strefy przejściowej ( $L$ ) zależy od różnicy między prędkością dopuszczalną  $V_{dop}$  (odcinki projektowane) lub kwantylem prędkości  $V_{95}$  (odcinki istniejące) z pomiarów, na odcinku I i odcinku II (tab. 7.1.1.1).

(15) W zależności od zastosowanej strefy przejściowej, zgodnie z akapitem (4), w obszarach percepcji i reakcji (OPR) oraz zwalniania (OZ) przyjmuje się rozwiązania z zakresu uspokajania ruchu, odpowiednie z punktu widzenia oddziaływania na kierującego pojazdem, które przedstawia tab. 7.1.1.2.

(16) Jeżeli odcinek II drogi zlokalizowany jest w obszarze ulicy tranzytowej lub wzdłuż odcinka o wyższej intensywności zabudowy, w obszarze tym mogą zostać wprowadzone środki uspokajające ruch w celu utrzymania niższych prędkości na całej jego długości.

(17) Jeżeli odcinek II drogi stanowi wjazd do tunelu lub dojazd do innego obiektu, w celu redukcji prędkości zaleca się stosowanie wyłącznie środków organizacji i nadzoru ruchu.

Tab. 7.1.1.1. Wyznaczanie długości strefy przejściowej

		Prędkość dopuszczalna $V_{dop}$ lub prędkość $V_{85}$ na odcinku II drogi [km/h]				
						
Prędkość dopuszczalna $V_{dop}$ lub prędkość $V_{85}$ na odcinku I drogi [km/h]		OPR = 50 m OZ = 120 m L = 170 m	OPR = 50 m OZ = 110 m L = 160 m	OPR = 50 m OZ = 90 m L = 140 m	Nie stosuje się	Nie stosuje się
		OPR = 60 m OZ = 140 m L = 200 m	OPR = 60 m OZ = 130 m L = 190 m	OPR = 60 m OZ = 120 m L = 180 m	OPR = 60 m OZ = 110 m L = 170 m	Nie stosuje się
		OPR = 70 m OZ = 160 m L = 230 m	OPR = 70 m OZ = 150 m L = 220 m	OPR = 70 m OZ = 140 m L = 210 m	OPR = 70 m OZ = 130 m L = 200 m	OPR = 70 m OZ = 120 m L = 190 m
		OPR = 80 m OZ = 180 m L = 260 m	OPR = 80 m OZ = 170 m L = 250 m	OPR = 80 m OZ = 160 m L = 240 m	OPR = 80 m OZ = 150 m L = 230 m	OPR = 80 m OZ = 140 m L = 220 m

Tab. 7.1.1.2. Środki uspokajania ruchu stosowane w strefach przejściowych

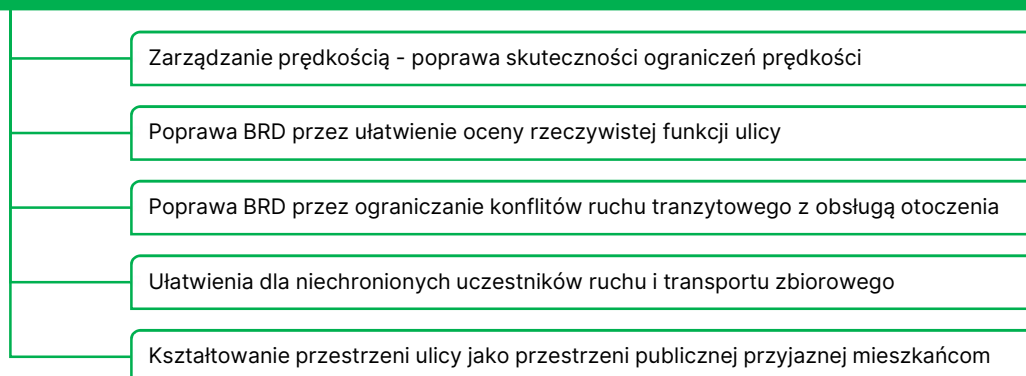
	Zalecane środki uspokajania ruchu			Dopuszczalne środki uspokajania ruchu		
	ulica tranzytowa	ulica pełniąca funkcje tzw. „arterii miejskiej”	tunel lub inny obiekt z ograniczenia mi prędkości	ulica tranzytowa	ulica pełniąca funkcje tzw. „arterii miejskiej”	tunel lub inny obiekt z ograniczenia mi prędkości
OPR (Obszar percepcji i reakcji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>pionowe znaki ostrzegawcze</li> <li>roślinność</li> <li>bramy wjazdowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>pionowe znaki ostrzegawcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>pionowe znaki ostrzegawcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zmiana koloru nawierzchni</li> <li>znaki zmiennej treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>roślinność</li> <li>bramy wjazdowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sygnalizacja świetlna</li> </ul>
OZ (Obszar zwalniania)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wygięcie</li> <li>wyspa rozdzielająca kierunki ruchu</li> <li>znaki zmiennej treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekrój 1/2+0</li> <li>fotoradar</li> <li>znaki zmiennej treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sygnalizacja świetlna</li> <li>znaki zmiennej treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fotoradar</li> <li>zwężenie</li> <li>skrzyżowanie skanalizowane</li> <li>rondo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rondo</li> <li>skrzyżowanie skanalizowane</li> <li>sygnalizacja świetlna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fotoradar</li> </ul>

## 7.1.2. Odcinki ulic tranzytowych

(1) Wytyczne w zakresie uspokajania ruchu na odcinkach ulic tranzytowych stosuje się w terenie zabudowy, w którym droga tranzytowa jest główną trasą, a zabudowa ma w przeważającej części charakter liniowy wzdłuż tej drogi i charakteryzuje się niewielkim zróżnicowaniem funkcji.

(2) Planowanie i dobór środków uspokajania ruchu na odcinku ulicy tranzytowej uwzględnia podstawowe cele tego uspokajania, wykraczające poza poprawę skuteczności ograniczeń prędkości (rys. 7.1.2.1).

### CELE STOSOWANIA ŚRODKÓW USPOKAJANIA RUCHU NA ULICACH TRANZYTOWYCH

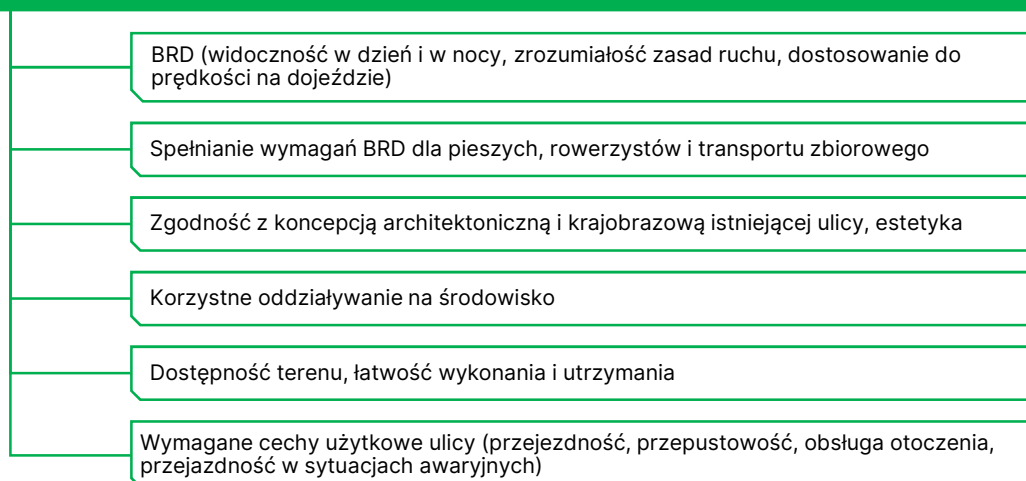


Rys. 7.1.2.1. Cele stosowania środków uspokajania ruchu na odcinkach ulic tranzytowych

(3) Wybór środków uspokajania ruchu poprzedza się określeniem podstawowych celów uspokajania ruchu, mając na uwadze, że poszczególne środki lub ich kombinacja mogą spełniać równocześnie różne cele.

(4) Ogólne wymagania, które powinny spełniać środki uspokajania ruchu na odcinku ulicy tranzytowej przedstawia rys. 7.1.2.2. Ich spełnienie wymaga połączenia projektowania technicznego z analizami urbanistyczno-architektonicznymi i uwarunkowaniami społeczno-ekonomicznymi, co powinno być realizowane m. in. w ramach konsultacji społecznych opisanych w podrozdziale 5.4.

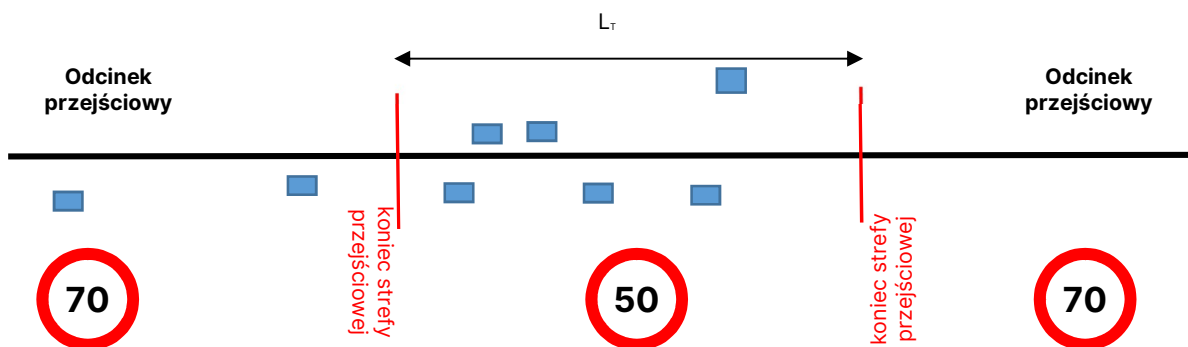
### WYMAGANIA UWZGLĘDNIANE PRZY WYBORZE ŚRODKA USPOKAJANIA RUCHU



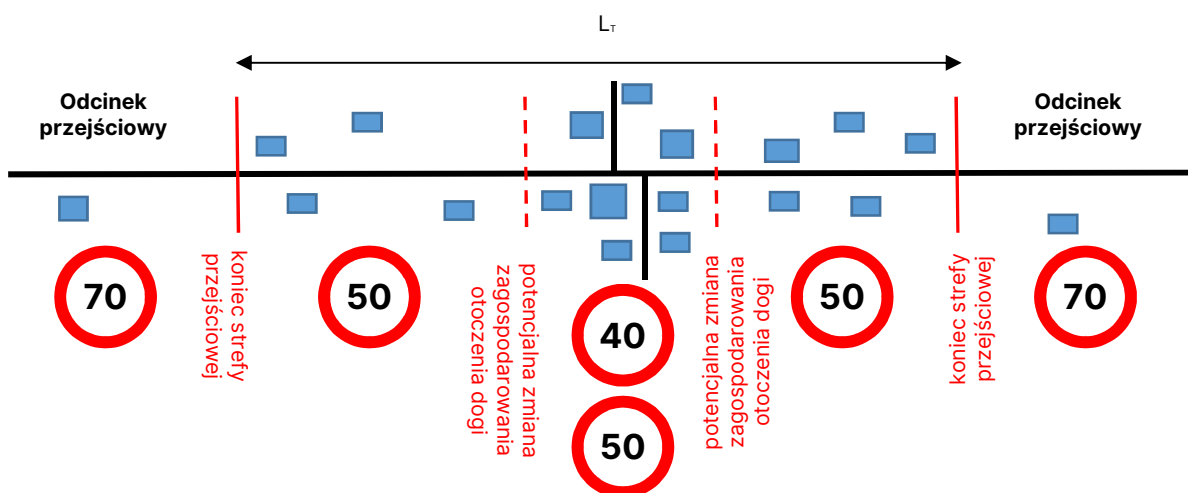
Rys. 7.1.2.2. Wymagania uwzględniane przy wyborze środków uspokajania ruchu na odcinkach ulic tranzytowych

- (5) W planowaniu i projektowaniu środków uspokajania ruchu szczególną uwagę zwraca się na:
- a) zachowanie w możliwie dużym stopniu charakteru przestrzeni ulicy odpowiadającego zagospodarowaniu jej otoczenia, lecz przy równoczesnym wprowadzeniu elementów wyraźnie różnicujących tranzytowy odcinek ulicy od poprzedzającego ją odcinka drogi zamiejskiej,
  - b) zgodność stosowanych środków uspokajania ruchu z walorami krajobrazowymi i historycznymi ulicy (nie wprowadza się środków konkurujących z podanymi walorami),
  - c) projektowanie otoczenia ulicy w taki sposób, aby przyciągało ono uwagę kierowców i tym samym przyczyniało się do oczekiwanego stylu jazdy (nie ogranicza się projektowania tylko do jezdni i poboczy),
  - d) zapewnienie dobrej dostępności z otoczenia ulicy i możliwości dobrej orientacji dla osób z niepełnosprawnościami wzroku,
  - e) uwzględnienie potrzeb parkingowych i stanowisk postojowych do obsługi dostaw towarów, jeżeli w otoczeniu ulicy prowadzona jest działalność usługowo-handlowa,
  - f) stosowanie takich środków uspokajania ruchu, które dodatkowo mogą się przyczynić do poprawy warunków środowiskowych i klimatycznych (rozszerzenie utwardzonych powierzchni, drzewa i niska roślinność).
- (6) Środki uspokajania ruchu na odcinku przejściowym dobiera się zgodnie z zasadami podanymi w podrozdziale 6.1.1, przy dodatkowym uwzględnieniu wymagań określonych w akapicie (4).
- (7) Na odcinku ulicy tranzytowej zaleca się stosowanie liniowego modelu strefowania prędkości, dostosowanego do stref różniących się intensywnością zabudowy i jej funkcjami [7] (rys. 7.1.2.3).
- (8) Środki uspokajania ruchu na odcinku tranzytowym ulicy o długości  $L_T$  wynoszącej mniej niż 600 m, z jednorodną funkcyjnie zabudową i bez szczególnych utrudnień, zaleca się dobierać w dostosowaniu do oczekiwanej prędkości wynoszącej 50 km/h. W przypadku ulicy klasy L lub D, jeżeli występują szczególne uwarunkowania, wynikające np. z potrzeb ruchu pieszych, obsługi otoczenia ulicy lub lokalnie występujących trudnych warunków, dopuszcza się przyjęcie prędkości wynoszącej 40 lub 30 km/h, jako prędkości oczekiwanej.
- (9) Środki uspokajania ruchu na odcinku tranzytowym ulicy o długości wynoszącej od 600 do 1 000 m, z lokalnym skupieniem zabudowy wielofunkcyjnej, zaleca się dobierać w dostosowaniu do oczekiwanej prędkości wynoszącej:
- a) 50 km/h – w strefie pomiędzy granicą miejscowości i lokalnym skupieniem zabudowy wielofunkcyjnej,
  - b) 40 km/h – w strefie lokalnego skupienia zabudowy wielofunkcyjnej; jeżeli w tej strefie nie występują lokalnie konflikty różnych grup użytkowników drogi, to dopuszcza się przyjęcie prędkości wynoszącej 50 km/h.
- (10) Środki uspokajania ruchu na odcinku tranzytowym ulicy o długości wynoszącej więcej niż 1 000 m, z wyróżnioną strefą centralną zabudowy wielofunkcyjnej, zaleca się dobierać w dostosowaniu do oczekiwanej prędkości wynoszącej:
- a) 50 km/h – w strefie pomiędzy granicą miejscowości i wyróżnioną strefą centralną,
  - b) 40 km/h – w strefie centralnej; jeżeli wynika to z uwarunkowań lokalnych i potencjalnych konfliktów różnych grup użytkowników drogi, to przyjmuje się prędkość wynoszącą 50 km/h.

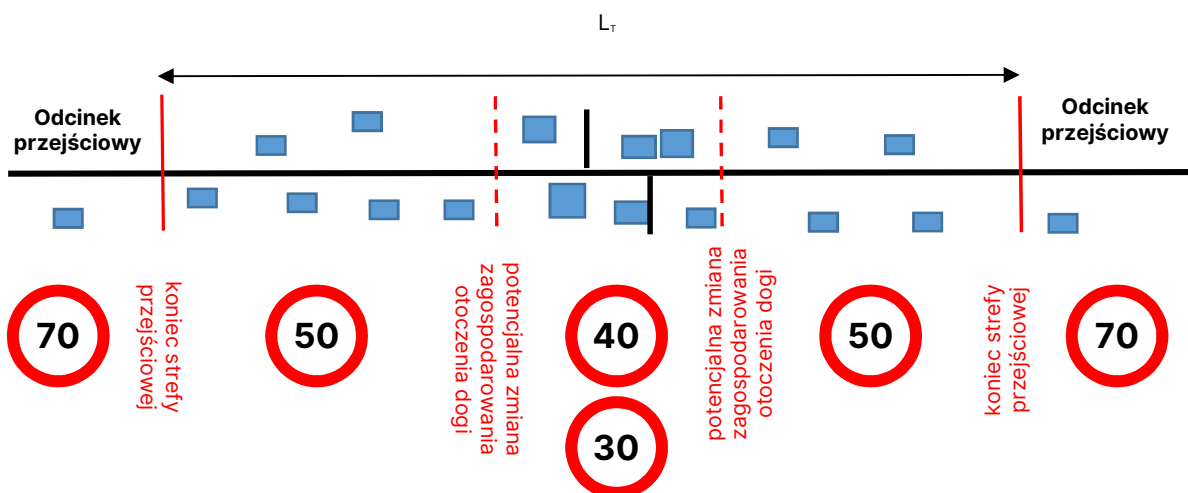
a) długość odcinka tranzytowego ulicy  $L_T < 600$  m



b) długość odcinka tranzytowego ulicy  $600 \leq L_T \leq 1000$  m z lokalnym skupieniem zabudowy wielofunkcyjnej



c) długość odcinka tranzytowego ulicy  $L_T > 1000$  m z wyróżnioną strefą centralną zabudowy wielofunkcyjnej



Rys. 7.1.2.3. Schematy typowego strefowania liniowego prędkości w zależności od długości odcinka tranzytowego ulicy

(11) Środki uspokajania ruchu na odcinku tranzytowym ulicy, przy której wstępuje zabudowa, ale na której nie wyznaczono obszaru zabudowanego, zaleca się dobierać w dostosowaniu do oczekiwanej prędkości wynoszącej 70 km/h na długości występowania tej zabudowy.

(12) Zalecenia dotyczące oczekiwanej prędkości determinującej dobór środków uspokajania ruchu, określone w akapitach od (7) do (11), mogą być zmieniane w zależności od lokalnych uwarunkowań, pod warunkiem, że nie wpłyną niekorzystnie na wymagane cechy użytkowe ulicy i BRD.



(13) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na ulicach tranzytowych przedstawia tab. 7.1.2.1.

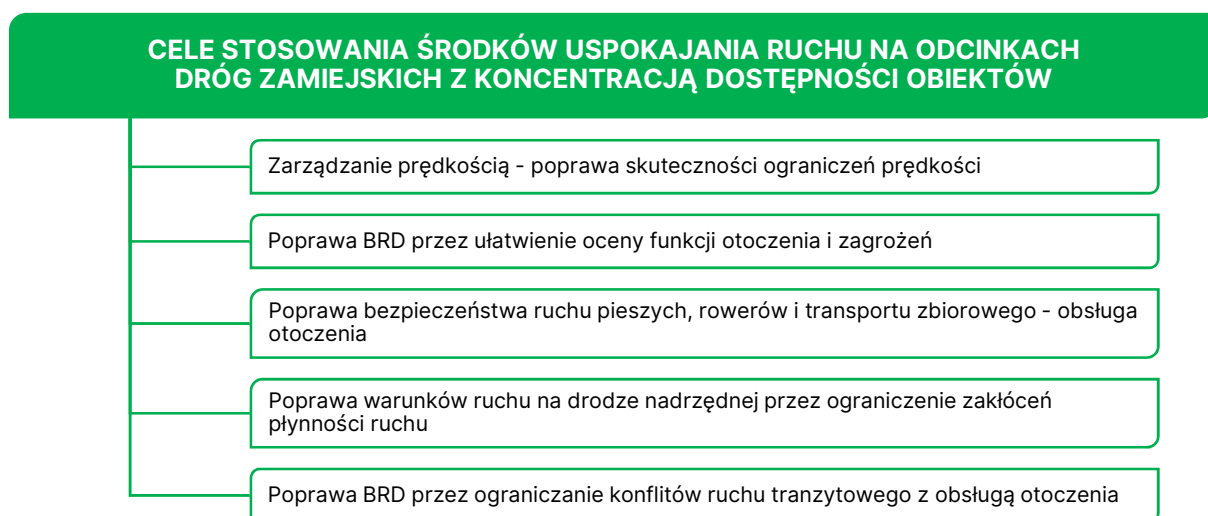
**Tab. 7.1.2.1. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na ulicach tranzytowych**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwężenia</li> <li>• wygięcia</li> <li>• wyspy azylu</li> <li>• przekrój 1/2+0</li> <li>• ronda</li> <li>• skrzyżowania skanalizowane</li> <li>• sygnalizacja świetlna</li> <li>• znaki zmiennej treści</li> <li>• środki nadzoru prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyspy rozdzielające</li> <li>• wyniesienia</li> <li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li> <li>• roślinność</li> <li>• zmiana faktury nawierzchni</li> <li>• zmiana koloru nawierzchni</li> </ul>

### 7.1.3. Odcinki dróg zamiejskich z koncentracją dostępności obiektów

(1) Wzdłuż odcinków dróg zamiejskich mogą występować lokalne skupiska obiektów, których obsługa generuje znaczący ruch na zjazdach, wyjazdach i wjazdach. Jeżeli ten ruch powoduje występowanie zdarzeń drogowych lub konfliktów w ruchu, wykonuje się ich analizę i określa się możliwe środki poprawy. Sposób identyfikacji takich odcinków i zakres ogólnych analiz w celu określenia możliwych środków poprawy określa rozdział 5.

(2) Jeżeli jako sposób poprawy BRD wskazano zastosowanie środków uspokajania ruchu, to ich dobór powinien uwzględniać podstawowe cele uspokajania ruchu w tym przypadku, przedstawione na rys. 7.1.3.1.



**Rys. 7.1.3.1. Cele stosowania środków uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z koncentracją dostępności obiektów**

(3) Podstawowym celem uspokajania ruchu na odcinku drogi zamiejskiej z koncentracją dostępności obiektów jest zarządzanie prędkością, tj. wymuszanie oczekiwanej na takim odcinku prędkości, którą wyznaczają jej lokalne ograniczenia.

(4) Przy wyborze środków uspokajania ruchu służących zarządzaniu prędkością zaleca się branie pod uwagę także pozostałych możliwych celów uspokajania ruchu, a w szczególności:

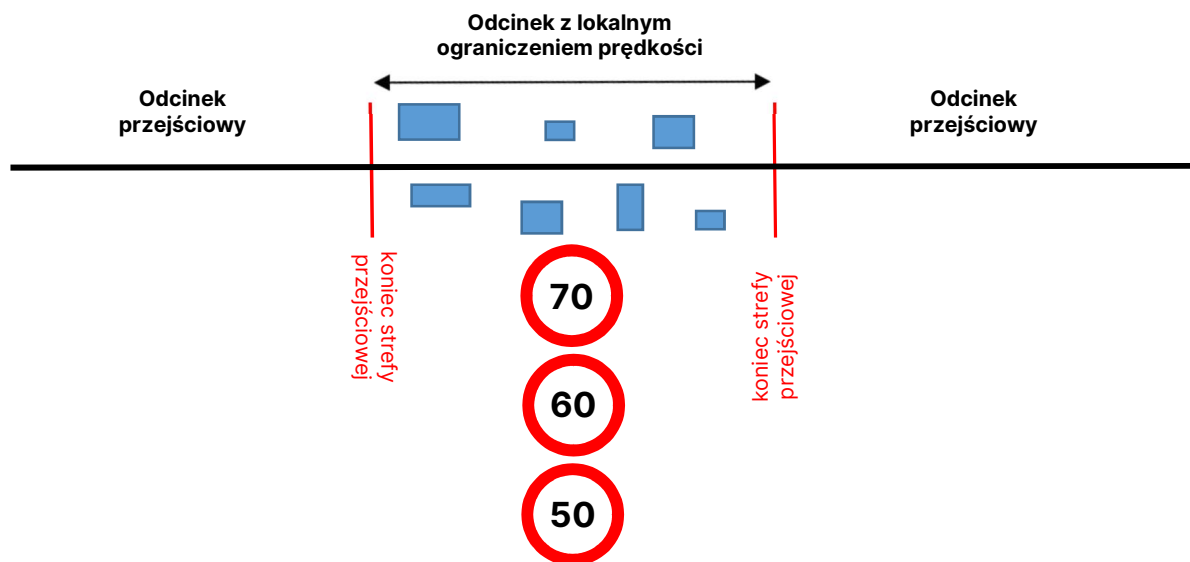
- poprawę warunków ruchu pieszych i rowerów oraz transportu zbiorowego, jeżeli odgrywają one w obsłudze otoczenia drogi znaczącą rolę (np. połączenie wysp odginających tor jazdy z funkcją wysp azylu dla pieszych i przejściami sugerowanymi, zgodnie z WR-D-41-3),

- b) poprawę warunków ruchu na drodze nadrzędnej w skutek eliminacji blokowania pojazdów przez pojazdy skręcające na zjazdy (np. przekrój 1/2+0, szczególnie w przypadku większej liczby zjazdów).

(5) Środki uspokajania ruchu na odcinku drogi zamiejskiej z koncentracją dostępności obiektów powinny spełniać następujące podstawowe wymagania:

- a) BRD, warunkowane przez:
- widoczność w dzień i w nocy,
  - zrozumiałość zasad ruchu na odcinku drogi, na którym zastosowano dany środek uspokajania ruchu,
  - dostosowanie do prędkości dojazdu do danego środka uspokajania ruchu,
- b) zachowanie wymaganych cech użytkowych drogi, warunkowane przez:
- przejezdność dla pojazdów miarodajnych i przejezdność warunkową dla pojazdów występujących sporadycznie,
  - przepustowość w strefie środków uspokajania ruchu zapewniającą wymagane na danej drodze warunki ruchu,
- c) spełnianie wymagań dotyczących infrastruktury dla pieszych, rowerów i transportu zbiorowego, jeżeli takie grupy użytkowników dróg występują.

(6) Na odcinku drogi zamiejskiej z koncentracją dostępności obiektów zaleca się stosowanie liniowego modelu strefowania prędkości, uwzględniając różnicę prędkości dopuszczalnych na odcinku poprzedzającym i odcinku z wprowadzonym ograniczeniem prędkości (rys. 7.1.3.2).



UWAGA:

- odcinek przejściowy występuje w zależności od różnicy ograniczeń prędkości, zgodnie z podrozdziałem 7.1.1,
- ograniczenia prędkości ustala się indywidualnie w zależności od lokalnie występujących zagrożeń BRD.

#### Rys. 7.1.3.2. Schemat odcinka drogi zamiejskiej z lokalnym ograniczeniem prędkości

(7) Środki uspokajania ruchu na odcinku drogi zamiejskiej z koncentracją dostępności obiektów zaleca się dobierać w dostosowaniu do oczekiwanej prędkości, którą wyznacza zastosowane lokalne ograniczenie. Jeżeli nie występują szczególne uwarunkowania, w tym np. wyznaczone przejścia dla pieszych, zaleca się przyjmowanie prędkości dopuszczalnej wynoszącej 70 km/h. Jeżeli występują szczególne uwarunkowania, wynikające np. z potrzeb ruchu pieszych, obsługi otoczenia drogi lub lokalnie występujących trudnych warunków, dopuszcza się przyjęcie prędkości oczekiwanej wynoszącej 60 lub 50 km/h.

(8) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z koncentracją dostępności obiektów przedstawia tab. 7.1.3.1.

**Tab. 7.1.3.1. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z koncentracją dostępności obiektów**

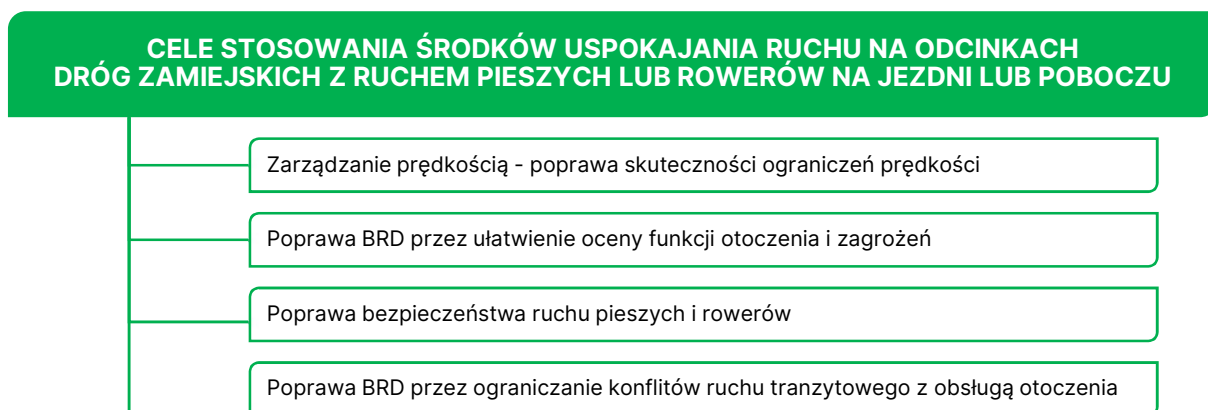
Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyspy rozdzielające</li> <li>skrzyżowania skanalizowane</li> <li>znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>pionowe znaki ostrzegawcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zwężenia</li> <li>wygięcia</li> <li>przekrój 1/2+0</li> <li>ronda</li> <li>znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>znaki zmiennej treści</li> <li>środki nadzoru prędkości</li> <li>roślinność</li> </ul>

#### 7.1.4. Odcinki dróg zamiejskich z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu

(1) W przypadkach określonych w przepisach techniczno-budowlanych oraz w WR-D-41 i WR-D-42, ruch pieszych lub rowerów na drodze zamiejskiej może odbywać się na jezdni (w tym na pasie ruchu dla rowerów) lub poboczu.

(2) Jeżeli w przypadkach podanych w akapicie (1) występują zdarzenia drogowe lub konflikty w ruchu (na odcinkach istniejących), wykonuje się ich analizę i określa się możliwe środki poprawy. Sposób identyfikacji takich odcinków i zakres ogólnych analiz w celu określenia możliwych środków poprawy określa rozdział 5.

(3) Jeżeli jako sposób poprawy BRD wskazano zastosowanie środków uspokajania ruchu, to ich dobór powinien uwzględniać podstawowe cele uspokajania ruchu w tym przypadku, przedstawione na rys. 7.1.4.1.



**Rys. 7.1.4.1. Cele stosowania środków uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu**

(4) Środki uspokajania w tym przypadku mają na celu utrzymanie prędkości pojazdów w przedziale od 50 do 70 km/h oraz poprawę warunków ruchu pieszych i rowerów.

(5) Środki uspokajania ruchu na odcinku drogi zamiejskiej z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu powinny spełniać następujące podstawowe wymagania:

- a) BRD, warunkowane przez:
- widoczność w dzień i w nocy,
  - rozumiałość zasad ruchu na odcinku drogi, na którym zastosowano dany środek uspokajania ruchu,
  - dostosowanie do prędkości dojazdu do danego środka uspokajania ruchu,

- b) zachowanie wymaganych cech użytkowych drogi, warunkowane przez:
- przejezdność dla pojazdów miarodajnych i przejezdność warunkową dla pojazdów występujących sporadycznie,
  - przepustowość w strefie środków uspokajania ruchu zapewniającą wymagane na danej drodze warunki ruchu.

(6) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu przedstawia tab. 7.1.4.1.

**Tab. 7.1.4.1. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z ruchem pieszych lub rowerów na jezdni lub poboczu**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li> <li>• zmiana koloru nawierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwężenia</li> <li>• wygięcia</li> <li>• przekrój 1/2-1</li> <li>• znaki zmiennej treści</li> <li>• środki nadzoru prędkości</li> <li>• zmiana faktury nawierzchni</li> </ul>

## 7.1.5. Miejsca podwyższonego ryzyka

### Skrzyżowania i zjazdy do obiektów usługowych

(1) Skrzyżowania sytuuje się na drodze zamiejskiej zgodnie z WR-D-31, a zjazdy zwykłe, w tym do obiektów usługowych (np. stacji paliw) – zgodnie z WR-D-33.

(2) Środki uspokojenia ruchu w obszarze skrzyżowań i przed zjazdami zwykłymi stosuje się, jeżeli projektowane rozwiązania mogą z powodu specyficznych uwarunkowań powodować potencjalne zagrożenia BRD lub takie zagrożenia występują w przypadku rozwiązań istniejących. Zastosowanie środków uspokojenia ruchu w takich miejscach ma na celu utrzymanie prędkości pojazdów w przedziale od 50 do 70 km/h w zależności od lokalnych uwarunkowań.

(3) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich ze skrzyżowaniami i zjazdami zwykłymi przedstawia tab. 7.1.5.1.

**Tab. 7.1.5.1. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich ze skrzyżowaniami i zjazdami zwykłymi**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyspa rozdzielająca</li> <li>• ronda</li> <li>• skrzyżowania skanalizowane</li> <li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwężenia</li> <li>• wygięcia</li> <li>• wyspa azylu</li> <li>• przekrój 1/2+0</li> <li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>• sygnalizacja świetlna</li> <li>• znaki zmiennej treści</li> <li>• środki nadzoru prędkości</li> <li>• roślinność</li> </ul>

### Przejścia dla pieszych, przejścia sugerowane i przejazdy dla rowerów

(4) Przejścia dla pieszych i przejścia sugerowane sytuuje się na drodze zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz WR-D-41-3, a przejazdy dla rowerów – zgodnie z WR-D-42-3.

(5) W przypadku przejścia sugerowanego, środki uspokajania ruchu mają na celu utrzymanie prędkości pojazdów przed dojazdem do przejścia wynoszącej nie więcej niż 70 km/h.

(6) W przypadku przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów, środki uspokajania ruchu mają na celu utrzymanie prędkości pojazdów przed dojazdem do przejścia lub przejazdu wynoszącej nie więcej niż:

- a) 50 km/h – jeżeli przejście lub przejazd nie są wyposażone w sygnalizację świetlną,
- b) 70 km/h – jeżeli przejście lub przejazd są wyposażone w sygnalizację świetlną.

(7) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z przejściami dla pieszych, przejściami sugerowanymi lub przejazdami dla rowerów przedstawia tab. 7.1.5.2.

**Tab. 7.1.5.2. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z przejściami dla pieszych, przejściami sugerowanymi lub przejazdami dla rowerów**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwężenia</li> <li>• wyspa azylu</li> <li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li> <li>• znaki zmiennej treści</li> <li>• zmiana koloru nawierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrzyżowania skanalizowane</li> <li>• sygnalizacja świetlna</li> <li>• środki nadzoru prędkości</li> <li>• zmiana faktury nawierzchni</li> </ul>

### Przystanki transportu zbiorowego wyznaczone na jezdni

(8) Przystanek transportu zbiorowego może być wyznaczony na jezdni w taki sposób, że pojazd transportu zbiorowego (np. autobus) zatrzymuje się na pasie ruchu. W przypadku drogi zamiejskiej stwarza to zagrożenia dla BRD. Natomiast w przypadku ulicy, może być to traktowane jako naturalne spowolnienie ruchu, jednak aby stwierdzić, że takie rozwiązanie nie stwarza wówczas zagrożeń dla uczestników ruchu drogowego, wykonuje się analizę i ocenę BRD.

(9) Jeżeli przystanki transportu zbiorowego wyznaczone na jezdni powodują występowanie zdarzeń drogowych lub konfliktów w ruchu, wykonuje się ich analizę i określa się możliwe środki poprawy. Sposób identyfikacji takich odcinków i zakres ogólnych analiz w celu określenia możliwych środków poprawy określa rozdział 5.

(10) Środki uspokajania ruchu w tym przypadku mają na celu utrzymanie prędkości pojazdów w przedziale od 50 do 70 km/h oraz poprawę warunków ruchu pojazdów transportu zbiorowego i innych pojazdów w ruchu drogowym.

(11) Środki uspokajania ruchu na odcinku drogi zamiejskiej z przystankami transportu zbiorowego wyznaczonymi na jezdni powinny spełniać następujące podstawowe wymagania:

- a) BRD, warunkowane przez:
  - widoczność w dzień i w nocy,
  - zrozumiałość zasad ruchu na odcinku drogi, na którym zastosowano dany środek uspokajania ruchu,
  - dostosowanie do prędkości dojazdu do danego środka uspokajania ruchu,
- b) zachowanie wymaganych cech użytkowych drogi, warunkowane przez:
  - przejezdność dla pojazdów miarodajnych i przejezdność warunkową dla pojazdów występujących sporadycznie,
  - przepustowość w strefie środków uspokajania ruchu zapewniającą wymagane na danej drodze warunki ruchu.

(12) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z przystankami transportu zbiorowego wyznaczonymi na jezdni przedstawia tab. 7.1.5.3.

**Tab. 7.1.5.3. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z przystankami transportu zbiorowego wyznaczonymi na jezdni**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego i linia P-4 w osi</li> <li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>• znaki zmiennej treści</li> <li>• zmiana koloru nawierzchni</li> </ul>

## Miejsca z lokalnym ograniczeniem prędkości

(13) Środki uspokajania ruchu stosowane w miejscach lokalnych ograniczeń prędkości mają na celu wyznaczenie takiego ograniczenia prędkości, które jest:

- a) powiązane z ryzykiem wystąpienia wypadku drogowego,
- b) możliwe do wdrożenia,
- c) zgodne z ustawą [3],
- d) akceptowane i uzasadnione z punktu widzenia większości kierowców.

(14) Czynniki wpływającymi na bezpieczną prędkość na drodze oraz prędkości wybierane przez kierowców, które uwzględnia się przy wyznaczaniu lokalnych ograniczeń prędkości, są:

- a) natężenie ruchu,
- b) warunki pogodowe i ograniczenia widoczności,
- c) warunki drogowe:
  - funkcja drogi i jej przeznaczenie,
  - szerokości pasów ruchu i pobocza,
  - krzywizny poziome i pionowe,
  - wartości odległości widoczności na zatrzymanie i z wlotów skrzyżowania,
  - występowanie zjazdów i wlotów skrzyżowań z ograniczoną widocznością (w przypadku istniejącej infrastruktury),
  - zagospodarowanie otoczenia drogi,
  - gęstość zjazdów,
  - rodzaj pobocza (utwardzone lub gruntowe),
  - stan nawierzchni.

(15) Do miejsc na drodze, w których występują lokalne ograniczenia prędkości, należą te części drogi, które ze względu na parametry techniczne lub ich stan nie pozwalają na bezpieczne poruszanie się z prędkością wynoszącą co najmniej 90 km/h, a w szczególności:

- a) przekrój poprzeczny drogi,
- b) łuki poziome,
- c) części drogi z ograniczoną widocznością,
- d) przeszkody w otoczeniu drogi (przy braku możliwości ich usunięcia lub zabezpieczenia),
- e) stan nawierzchni jezdni drogi związany z warunkami atmosferycznymi,

(16) W przypadku złego stanu nawierzchni jezdni drogi, środki uspokajania ruchu stosuje się jedynie do czasu bezzwłocznego usunięcia zagrożenia i przywrócenia standardowej prędkości dopuszczalnej.

(17) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z lokalnymi ograniczeniami prędkości przedstawia tab. 7.1.5.4.

**Tab. 7.1.5.4. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu na odcinkach dróg zamiejskich z lokalnymi ograniczeniami prędkości**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"><li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li><li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li><li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li><li>• znaki zmiennej treści</li><li>• środki nadzoru prędkości</li><li>• zmiana koloru nawierzchni</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• zwężenia</li><li>• wygięcia</li><li>• wyspa rozdzielająca</li><li>• roślinność</li><li>• zmiana faktury nawierzchni</li></ul>

## 7.1.6. Strefy długotrwałych utrudnień w ruchu drogowym

(1) Długotrwałe utrudnienia w ruchu drogowym na sieci drogowej wymagają czasowych organizacji ruchu oraz mogą wymagać stosowania środków uspokajania ruchu. Do tych utrudnień należą w szczególności:

- a) czasowe wyłączenia z ruchu odcinków dróg, powodujące zmiany rozkładu ruchu w sieci drogowej i konieczność zmiany organizacji ruchu,

- b) długotrwałe uszkodzenia dróg w efekcie osuwisk, intensywnych opadów deszczu itp.,
- c) występowanie incydentów i zdarzeń drogowych w ruchu drogowym, powodujących krótkotrwałe ograniczenia i przeciążenia w sieci drogowej,
- d) roboty drogowe,
- e) wydarzenia religijne, sportowe, kulturalne itp., które wymagają np. wyłączenia części pasów ruchu i przeznaczenia ich na parkingi.

(2) Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu w strefach czasowych organizacji ruchu przedstawia tab. 7.1.6.1.

**Tab. 7.1.6.1. Zalecane i dopuszczalne do stosowania środki uspokajania ruchu w strefach czasowych organizacji ruchu przedstawia**

Zalecane środki uspokajania ruchu	Dopuszczalne środki uspokajania ruchu
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwężenia</li> <li>• wygięcia</li> <li>• wyniesienie</li> <li>• pionowe znaki ostrzegawcze</li> <li>• znaki zmiennej treści</li> <li>• środki nadzoru prędkości</li> <li>• zmiana koloru nawierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyspa rozdzielająca</li> <li>• wyspa azylu</li> <li>• ronda</li> <li>• skrzyżowania skanalizowane</li> <li>• znaki poziome w postaci hamulca optycznego</li> <li>• znaki poziome w postaci piktogramów</li> <li>• sygnalizacja świetlna</li> <li>• bramy wjazdowe</li> <li>• zmiana faktury nawierzchni</li> <li>• zmiana koloru nawierzchni</li> </ul>

## 7.2. Środki uzupełniające sterowanie ruchem w zakresie zarządzania prędkością

(1) W zarządzaniu prędkością potoku pojazdów, obok fizycznych środków uspokojenia ruchu i środków stałej organizacji ruchu, wykorzystywane mogą być także tablice lub znaki zmiennej treści, w tym mobilne znaki zmiennej treści w przypadku robót drogowych lub w celu czasowego zabezpieczenia miejsc krytycznych.

(2) Środki uzupełniające stosuje się czasowo do chwili usunięcia zagrożeń BRD lub długookresowo w celu trwałego oddziaływania na zachowania uczestników ruchu drogowego.

(3) Głównym celem stosowania środków uzupełniających zarządzanie prędkością jest poprawa bezpieczeństwa oraz warunków ruchu przez:

- a) ujednoczenie (homogenizację, harmonizację) prędkości pojazdów, a tym samym zmniejszenie liczby manewrów wyprzedzania oraz gwałtownych zmian prędkości,
- b) ostrzeganie kierujących pojazdami przed zagrożeniami w ruchu (niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, stanem nawierzchni, zdarzeniami niepożądanymi, kolejkami pojazdów, niebezpiecznymi łukami poziomymi, zmianami organizacji ruchu lub funkcji drogi) wraz z redukcją prędkości potoku pojazdów,
- c) sprowadzenie prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego optymalne wykorzystanie przepustowości dróg w okresach szczytowych lub podczas wystąpienia niepożądanych zdarzeń drogowych.

(4) Wskazania do stosowania środków uzupełniających sterowanie ruchem w zakresie zarządzania prędkością przedstawia tab. 7.2.1.

**Tab. 7.2.1. Środki uzupełniające sterowanie ruchem w zakresie zarządzania prędkością w zależności od miejsca i źródeł zagrożeń BRD na drogach klas GP, G, Z, L i D.**

Lokalizacja	Źródła zagrożeń	Zakresy zastosowania	Rodzaj środka
Sterowanie w obszarze sieci drogowej / na odcinkach dróg	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysokie zagrożenie wystąpienia wypadków drogowych związanych z okolicznością nadmiernej prędkości</li> <li>częste przypadki przekroczenia prędkości dopuszczalnej</li> <li>możliwość wystąpienia obecności niechronionych użytkowników dróg przy braku wymaganej infrastruktury dla tych grup</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podnoszenie efektywności zarządzania bezpieczeństwem w korytarzach dróg i na skrzyżowaniach na drogach o dużym natężeniu ruchu oraz wysokich limitach prędkości (odcinki dróg o prędkości dopuszczalnej wynoszącej 90 km/h i więcej)</li> <li>zarządzanie prędkością w strefach przejściowych z funkcji zamiejskiej do miejskiej oraz na odcinkach ulic tranzytowych będących kontynuacją dróg zamiejskich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nadzór nad ruchem w miejscach o podwyższonym ryzyku wypadków</li> <li>sterowanie prędkością w korytarzu lub na odcinkach dróg</li> <li>zarządzanie prędkością w przypadku okresowego występowania złych warunków atmosferycznych</li> <li>sygnalizacja świetlna reagująca na prędkość pojazdów</li> <li>tablice zmiennej treści z zaleceniami dla kierujących dotyczącymi optymalnej prędkości</li> <li>zarządzanie prędkością na dojazdach do obszarów o wzmożonym ruchu pieszych (np. obszary szkolne)</li> </ul>
Sterowanie lokalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>lokalnie występujące zagrożenia BRD lub zakłócenia sprawności ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>skrzyżowania, przejścia dla pieszych, przejścia sugerowane, przejazdy dla rowerów</li> <li>łuki poziome, których percepcja jest utrudniona</li> <li>dojazdy do tuneli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nadzór nad ruchem o podwyższonym ryzyku wypadków</li> <li>zarządzanie prędkością w przypadku okresowego występowania złych warunków atmosferycznych</li> <li>sygnalizacja świetlna reagująca na prędkość pojazdów</li> <li>zmiennie ograniczenia prędkości na dojazdach do skrzyżowań dróg zamiejskich</li> <li>zmiennie ograniczenia prędkości na dojazdach do niebezpiecznych łuków poziomych</li> <li>zarządzanie prędkością na dojazdach do tuneli</li> </ul>

### 7.3. Środki nadzoru nad prędkością

(1) Środki nadzoru nad prędkością zaleca się stosować w przypadku braku możliwości zastosowania innych, skutecznych środków uspokajania ruchu.

(2) Środki nadzoru nad ruchem drogowym w zakresie wspomagającym przestrzeganie dopuszczalnej prędkości przez kierowców obejmują:

- a) monitorowanie stanu prędkości pojazdów,
- b) restrykcyjne kontrole prędkości z rejestracją i egzekwowaniem wykroczeń.

(3) Organizację i sposób prowadzenia nadzoru prędkości regulują wewnętrzne przepisy służb uprawnionych do ich prowadzenia.

(4) Stosuje się dwie formy nadzoru automatycznego:

- a) nadzór z wykorzystaniem stacjonarnych rejestratorów prędkości lokalnej i cech identyfikujących pojazdy (fotorejestratory wykroczeń lub inne techniki pomiarowe),
- b) nadzór z wykorzystaniem urządzeń rejestrujących umożliwiającym ustalenie średniej prędkości przejazdu przez nadzorowany odcinek drogi.



(5) Nadzór automatyczny wprowadza się w miejscach lub na odcinkach rzeczywistego zagrożenia BRD, po dokonaniu jego analizy, przy uwzględnieniu istotnego wpływu nadmiernej prędkości jako bezpośredniej lub pośredniej przyczyny wypadków drogowych.

## 7.4. Środki ITS poprawiające skuteczność zarządzania prędkością

### 7.4.1. Zasady ogólne stosowania wybranych środków ITS

(1) Środki poprawiające skuteczność zarządzania prędkością, takie jak znaki i tablice zmiennej treści, mogą stanowić uzupełnienie bardziej kosztownych środków zarządzania prędkością lub mogą być stosowane czasowo do chwili usunięcia zagrożeń BRD lub długookresowo w celu trwałego oddziaływania na zachowania uczestników ruchu drogowego. Środki uzupełniające mogą być również komplementarne w stosunku do środków fizycznych.

(2) Urządzenia ITS do zarządzania prędkością to:

- znaki zmiennej treści wyświetlające zmienne ograniczenia prędkości,
- znaki zmiennej treści zintegrowane z sygnalizacją świetlną – wyświetlające ograniczenia prędkości w zależności od prędkości pojazdu lub fazy sygnalizacji,
- znaki zmiennej treści wyświetlające stały limit prędkości obowiązujący na danym odcinku lub w danej lokalizacji punktowej, które mogą być połączone z urządzeniem do rejestracji prędkości i wyświetlać komunikat w przypadku przekroczenia obowiązującego ograniczenia albo tablice zmiennej treści wyświetlające informację o prędkości rzeczywistej z odpowiednią informacją tekstową, np. „ZWOLNIJ” w przypadku przekroczenia przez pojazd prędkości dopuszczalnej,
- znaki lub tablice zmiennej treści informujące o utrudnieniach w ruchu drogowym.

(3) Przypadki stosowania znaków zmiennej treści, wyświetlających ograniczenie prędkości inne, niż określone ogólnymi zasadami, przedstawia tab. 7.4.1.1.

**Tab. 7.4.1.1. Przypadki stosowania znaków zmiennej treści, wyświetlających limit prędkości inny, niż określony ogólnymi zasadami**

Zagrożenia BRD	Ograniczenie prędkości dopuszczalnej [km/h]	
	poza obszarem zabudowanym	w obszarze zabudowanym
zwiększenie zagrożenia w lokalnych punktach sieci drogowej przy złych warunkach atmosferycznych (łuki poziome i pionowe, zwężenia jezdni, zły stan nawierzchni, skrzyżowania)	 (w zależności od charakterystyk drogi i zagrożeń przy złej nawierzchni)	
zwiększenie zagrożenia w określonych porach dnia (ograniczenia prędkości przy szkołach, stosowane w godzinach funkcjonowania szkoły)	-	 (30 km/h przy intensywnym ruchu dzieci w poprzek jezdni)
przy sezonowym funkcjonowaniu obiektów generujących intensywny ruch pieszych (np. ośrodki wypoczynkowe)		-
w czasie długotrwałych utrudnień w ruchu drogowym – zastosowanie urządzeń mobilnych, ograniczenie w zależności np. od lokalizacji robót		

(4) Znaki zmiennej treści zaleca się stosować w miejscach o podwyższonym ryzyku wystąpienia zdarzeń drogowych o poważnych konsekwencjach, w których skuteczność stałego oznakowania oceniana jest jako niewystarczająca m.in. przez brak wiarygodnego przekazu informacji w sytuacjach zmieniających się warunków na drodze i w jej otoczeniu.

(5) Znaki ostrzegające zmiennej treści nie powinny zastępować istniejącego oznakowania konwencjonalnego, lecz je uzupełniać.

## 7.4.2. Środki ITS na dojazdach do obszarów o wzmożonym ruchu pieszych

(1) Na dojazdach do obszarów o wzmożonym ruchu pieszych mogą być stosowane znaki zmiennej treści wpływające na poprawę skuteczności przestrzegania obowiązującego w danej lokalizacji ograniczenia prędkości. Ich stosowanie jest zalecane, jeżeli stwierdza się niewystarczającą skuteczność oznakowania konwencjonalnego.

(2) Jako znaki zmiennej treści mogą być stosowane:

- a) znaki wyświetlające prędkości rzeczywiste pojazdu lub ograniczenia prędkości wyświetlane dynamicznie w przypadku przekroczenia przez pojazd dopuszczalnej prędkości,
- b) znaki wyświetlające zmienne wartości ograniczeń prędkości w zależności od pory dnia.

(3) W przypadku wyświetlania zmiennej prędkości dopuszczalnej na znaku, prędkość tą wyświetla się:

- a) 35 minut przed rozpoczęciem zajęć szkolnych i do 10 minut po rozpoczęciu zajęć szkolnych,
- b) 25 minut po zakończeniu zajęć szkolnych, rozpoczynając nie później niż 5 minut przed ich zakończeniem (przykład na rys. 7.4.2.1).



Rys. 7.4.2.1. Przykład rozkładu godzinowego wyświetlania prędkości dopuszczalnej na znaku zmiennej treści na dojeździe do strefy szkolnej

(4) Dopuszcza się wyświetlanie na znaku zmiennej treści znaku drogowego A-17 „uwaga dzieci”. Znak ten może być wyświetlany łącznie z ograniczeniem prędkości lub samodzielnie.

(5) Detektory pomiaru prędkości oraz zliczania pojazdów umieszcza się w odległości:

- a) nie mniejszej niż 100 m przed znakiem zmiennej treści – na drodze o prędkości dopuszczalnej wynoszącej nie więcej niż 50 km/h,
- b) nie większej niż 150 m przed znakiem zmiennej treści – na drodze o prędkości dopuszczalnej wynoszącej więcej niż 50 km/h.

(6) Wymagany jest co najmniej jeden znak zmienny na każdym końcu ograniczenia prędkości na drodze poza szkołą oraz na drogach przecinających strefę szkolną. Jednak na drogach z jezdnią o większej liczbie pasów ruchu niż jeden, powinny znajdować się co najmniej dwa takie znaki (po jednym po obu stronach jezdni) skierowane w stronę ruchu wjeżdżającego na drogę z ograniczeniem prędkości.

(7) W odległości 20 m za miejscem lokalizacji stałych znaków ograniczenia prędkości, zaleca się stosowanie tablicy zmiennej treści wyświetlającej prędkość pojazdów z informacją „ZWOLNIJ”, w przypadku przekroczenia dopuszczalnej prędkości przez kierowcę.

## 7.4.3. Środki ITS na dojazdach do skrzyżowań

(1) Znaki zmiennej treści zaleca się stosować się na dojazdach do skrzyżowań dróg o prędkościach powyżej 70 km/h i wysokim zagrożeniu BRD, w celu zmniejszenia prędkości i podniesienia świadomości potencjalnego konfliktu, jeżeli natężenie ruchu nie wymaga uruchamiania znaków w sposób ciągły.

(2) Znaki zmiennej treści wyświetlające ograniczenia prędkości przed skrzyżowaniami dróg zamiejskich stosuje się w celu przekazania kierowcom informacji o ograniczeniu prędkości przy dojeździe do skrzyżowania, jeżeli nie zastosowano innych środków uspokajania ruchu). Mogą być one stosowane także jako wspomagające stałe ograniczenia prędkości i środki fizyczne uspokajania ruchu oraz urządzenia nadzoru nad ruchem.

(3) Znaki zmiennej treści stosuje się również do sterowania prędkością w złych warunkach atmosferycznych i przy pogorszonym stanie nawierzchni, wprowadzając odpowiednie, dynamiczne limity prędkości dopuszczalnej, adekwatne do warunków.

(4) Znaki zmiennej treści umieszcza się w taki sposób, aby były widoczne dla kierującego pojazdem z odległości nie mniejszej niż 120 m, przy czym zaleca się nie mniej niż 200 m. Znaki umieszcza się na każdym wlocie nadrzędnej drogi w odległości nie mniejszej niż 150 m od przecięcia z osią drogi podporządkowanej.

(5) Należy zwrócić uwagę na jakość i niezawodność detekcji, tak aby została zaprojektowana w sposób umożliwiający wykrywanie również motocykli, traktorów i innych pojazdów emitujących słabe impulsy magnetyczne.

#### **7.4.4. Zarządzanie prędkością w obszarze długotrwałych robót drogowych**

(1) W strefach robót drogowych wskazanych w odrębnych analizach jako odcinki o podwyższonym ryzyku wypadków, zaleca się stosowanie dynamicznego sterowania prędkością i środków nadzoru nad prędkością.

(2) Wszystkie znaki zmiennej treści i urządzenia ostrzegawcze umieszcza się w taki sposób, aby były dobrze widoczne dla zbliżających się pojazdów na każdym pasie ruchu.

(3) Znaki zmiennej treści ograniczenia prędkości zaleca się lokalizować na początku strefy ostrzegawczej (limit prędkości dopuszczalnej), na początku strefy przejściowej (tymczasowy limit ograniczenia prędkości dopuszczalnej), ale również w przypadku uzasadnionej potrzeby – przed skrzyżowaniem z trasą alternatywną. Należy ponadto rozważyć umieszczenie znaków zmiennej treści ograniczenia prędkości dopuszczalnej za wyjazdem ze strefy prowadzenia robót drogowych (w strefie końcowej), aby zminimalizować ryzyko wpływu warunków panujących na odcinku za strefą robót drogowych.

(4) Zaleca się zastosowanie wyświetlaczy prędkości rzeczywistej sprzężonych z urządzeniami do automatycznego restrykcyjnego nadzoru nad ruchem, które powinny być umieszczane na końcu strefy ostrzegawczej na dojeździe do strefy przejściowej.

(5) Środki uzupełniające sterowanie ruchem, w tym sterowanie prędkością, powinny być uwzględniane w czasowej organizacji ruchu.



## 8. Projektowanie środków uspokajania ruchu

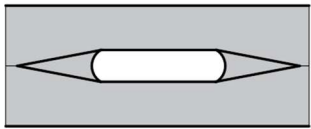
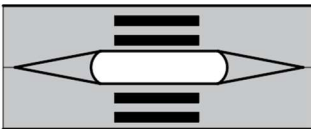
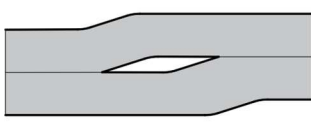
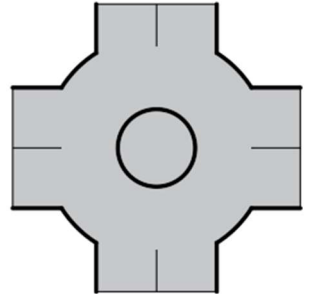
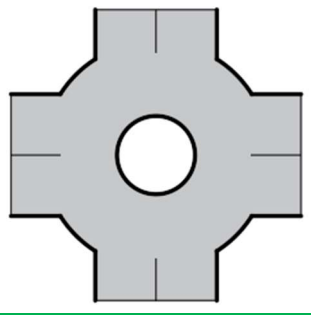
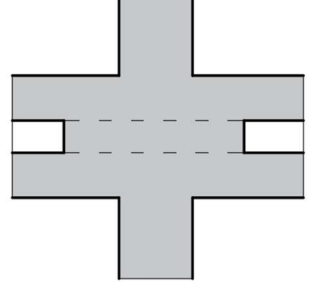
### 8.1. Środki budowlane

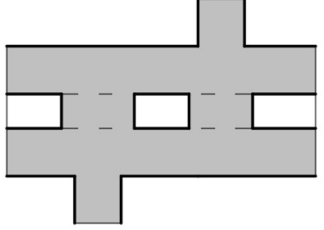

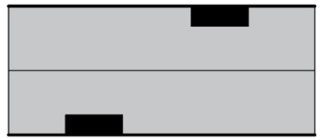
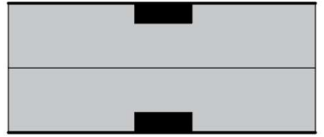
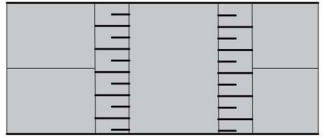
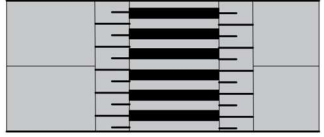
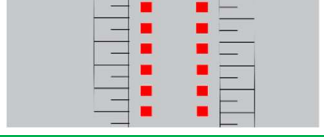
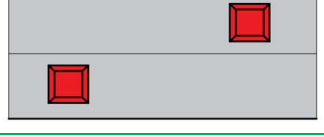
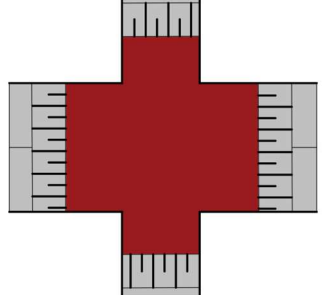
#### 8.1.1. Klasyfikacja

(1) Środki uspokajania budowlane dzielą się na następujące grupy (tab. 8.1.1.1):

- a) wyspy,
- b) obsługa dostępności,
- c) zawężenia,
- d) wyniesienia.

Tab. 8.1.1.1. Klasyfikacja budowlanych środków uspokajania ruchu – schematy

Grupa	Rodzaj	Schemat graficzny
Wyspy	Wyspa rozdzielająca	
	Wyspa azylu	
	Wyspa odginająca tor jazdy	
Obsługa dostępności	Mini rondo	
	Rondo jednopasowe lub turbinowe	
	Skrzyżowanie skanalizowane	

Grupa	Rodzaj	Schemat graficzny
	Przekrój 1/2+0 (z pasem wielofunkcyjnym)	
Zawężenia	Zawężenie jednostronne	
	Zawężenie naprzemienne	
	Zawężenie obustronne	
Wyniesienia	Wyniesienie poprzeczne	
	Wyniesione przejście dla pieszych	
	Wyniesiony przejazd dla rowerów	
	Wyniesienie wyspowe	
	Wyniesione skrzyżowanie	

## 8.1.2. Wyspy

(1) W grupie „wyspy” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:

- wyspa rozdzielająca,
- wyspa azylu,
- wyspa odginająca tor jazdy.

(2) Parametry wysp rozdzielających przyjmuje się w zależności od prędkości na odcinku poprzedzającym lokalizację, gdzie wymagane jest uspokojenie ruchu, i oczekiwanej w tej lokalizacji prędkości. Parametry skosów najazdowych zaleca się przyjmować zgodnie z tab. 8.1.2.1.

**Tab. 8.1.2.1. Zalecane parametry skosów najazdowych do projektowania wysp rozdzielających**

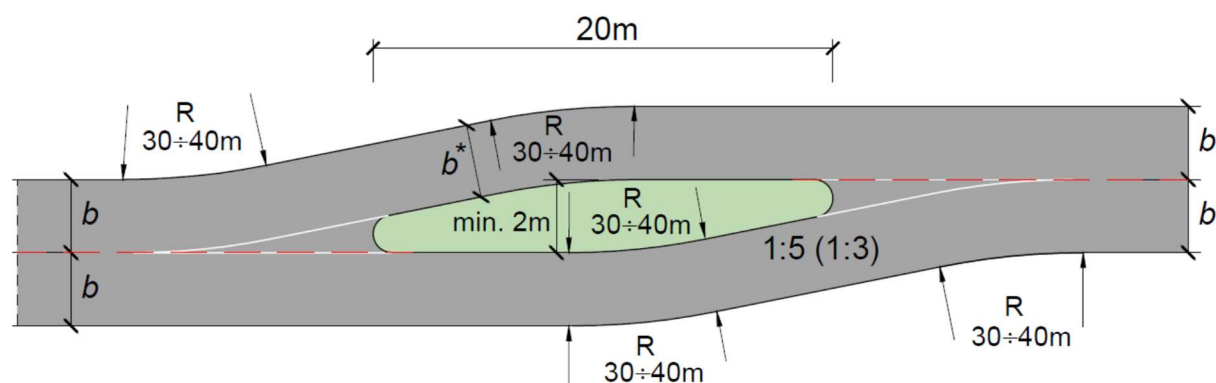
Skos	Zmiana prędkości dopuszczalnej	
	z	na
1:20 (1:15) <sup>*)</sup>	90	70
1:10 (1:5) <sup>*)</sup>	70	50
1:5 (1:3) <sup>*)</sup>	50	30

\*) możliwe do zastosowania przy spełnieniu dodatkowych wymagań dostrzegalności wysp z odległości nie mniejszej niż 1,5-krotność odległości widoczności na zatrzymanie

(3) W przypadku konieczności uspokajania ruchu na wyznaczonym przejściu dla pieszych lub przejeździe dla rowerów, wyspy azylu projektuje się zgodnie z WR-D-41-3 i WR-D-42-3.

(4) Wyspy wykorzystywane do uzyskania niesymetrycznych załamania pasów ruchu powinny mieć kształt dostosowany do tych załamania (rys. 8.1.2.1). Szerokość wyspy powinna zapewniać przerwanie optycznej ciągłości pasa ruchu. Załamania krawędzi wyspy zaleca się wyokrąglać łukami o promieniu wynoszącym od 30,0 do 40,0 m, a jej nos łukiem o promieniu wynoszącym od 0,5 do 1,0 m. Zalecana długość wyspy wynosi od 20,0 do 25,0 m. Dopuszcza się również wykonywanie wysp krótszych (o długości nie mniejszej niż 10,0 m) z ich przedłużeniem za pomocą znaków poziomych.

(5) Wyspy wymagają zastosowania oświetlenia lub zastosowania znaków aktywnych w celu poprawy ich dostrzegalności.



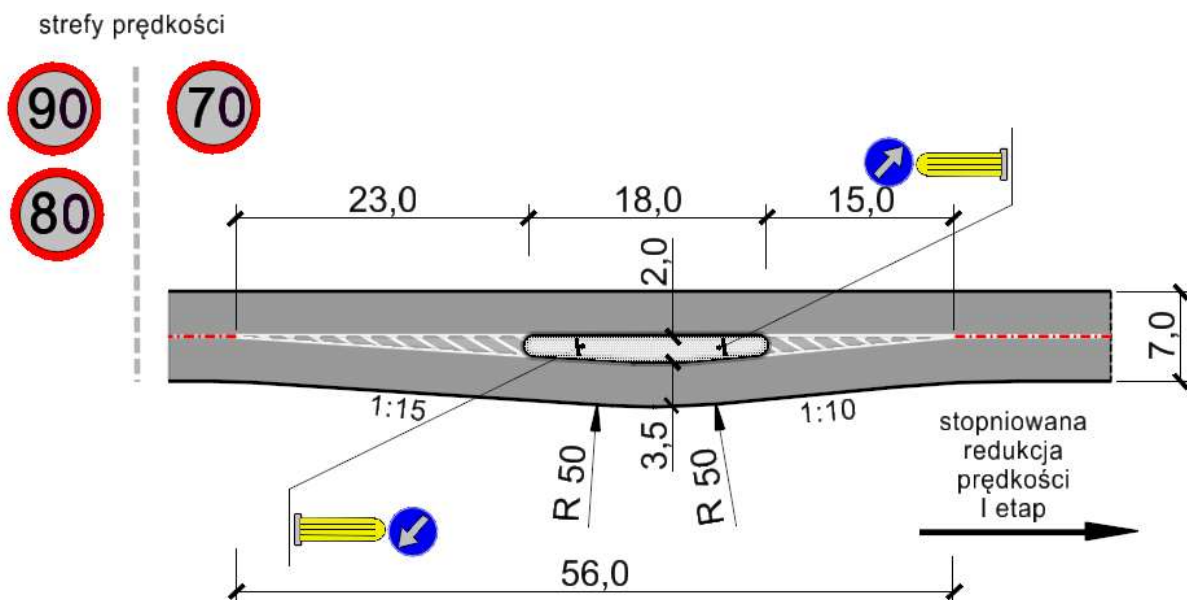
\*  $b$  z uwzględnieniem wymagań przejezdności

**Rys. 8.1.2.1. Schemat wyspy rozdzielającej przy niesymetrycznym załamaniu pasów ruchu**

(6) Szerokość pasa ruchu  $b$  (rys. 8.1.2.1) dobiera się ze względu na wymagania przejezdności dla pojazdu miarodajnego.

(7) Szerokość wyspy powinna wynosić nie mniej niż 2,00 m. Zaleca się stosowanie szerokości wyspy nie mniejszej niż 3,00 m.

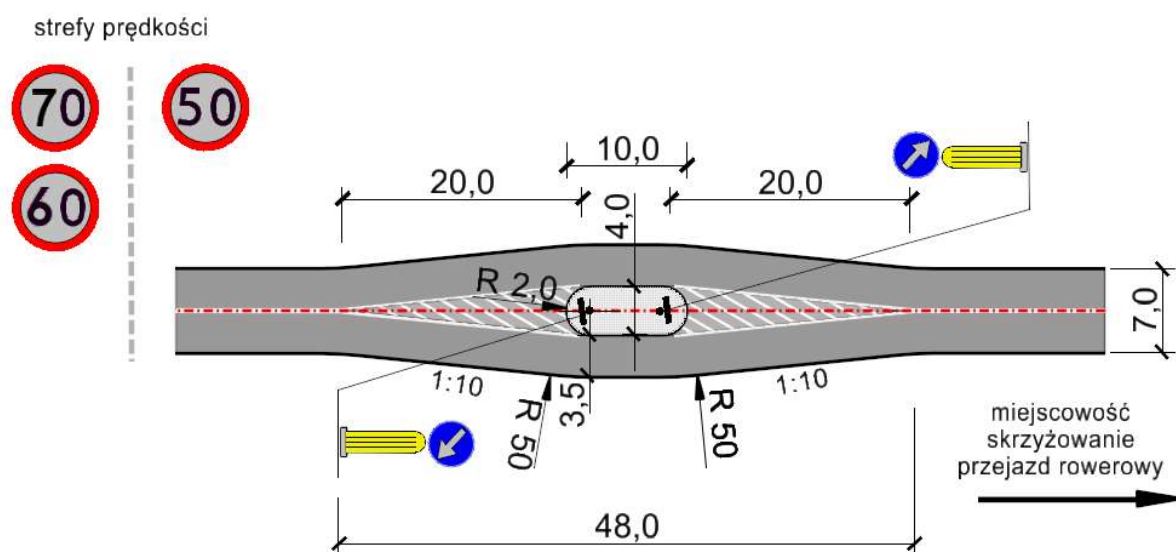
(8) W przypadku wysp rozdzielających zlokalizowanych w strefach przejściowych, zaleca się stosowanie wysp niesymetrycznych, z odgięciem toru jazdy w kierunku niższej prędkości (rys. 8.1.2.2).



Rys. 8.1.2.2. Schemat asymetrycznej wyspy rozdzielającej

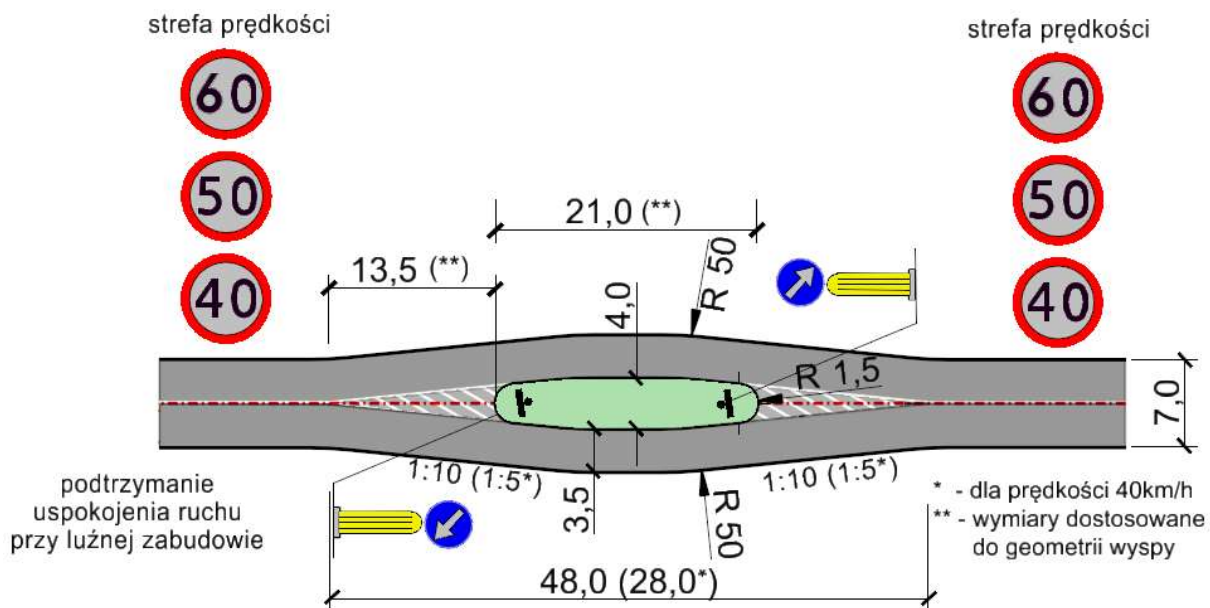
(9) W przypadku wysp rozdzielających zlokalizowanych poza strefami przejściowymi albo w przypadku występowania przejść dla pieszych, przejść sugerowanych lub przejazdów dla rowerów, zaleca się stosowanie rozwiązań symetrycznych (rys. 8.1.2.3).

a)

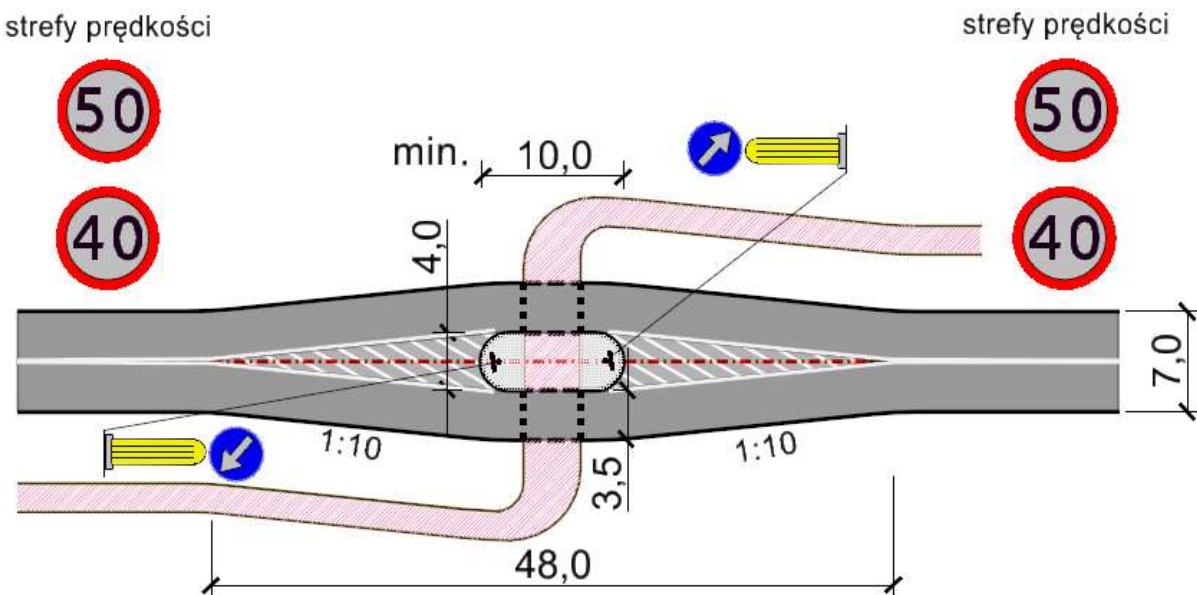




b)



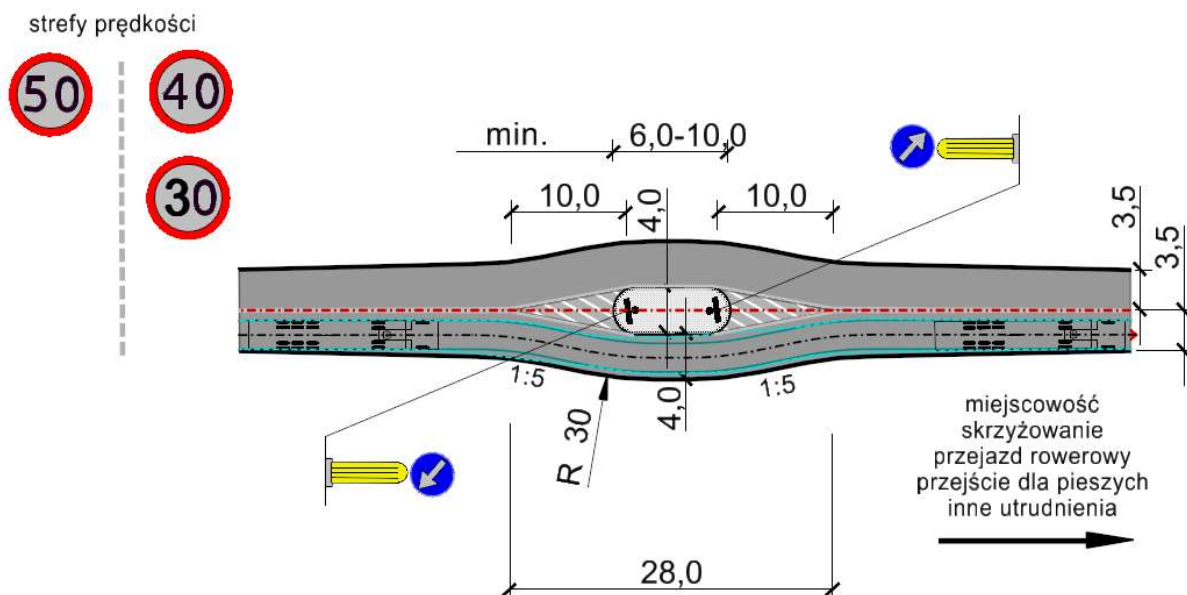
c)



Rys. 8.1.2.3. Schematy symetrycznych wysp rozdzielających: a) bez ruchu poprzecznego niechronionych użytkowników dróg – wyspa brukowana, b) bez ruchu poprzecznego niechronionych użytkowników dróg – wyspa zielona; c) z przejazdem dla rowerów

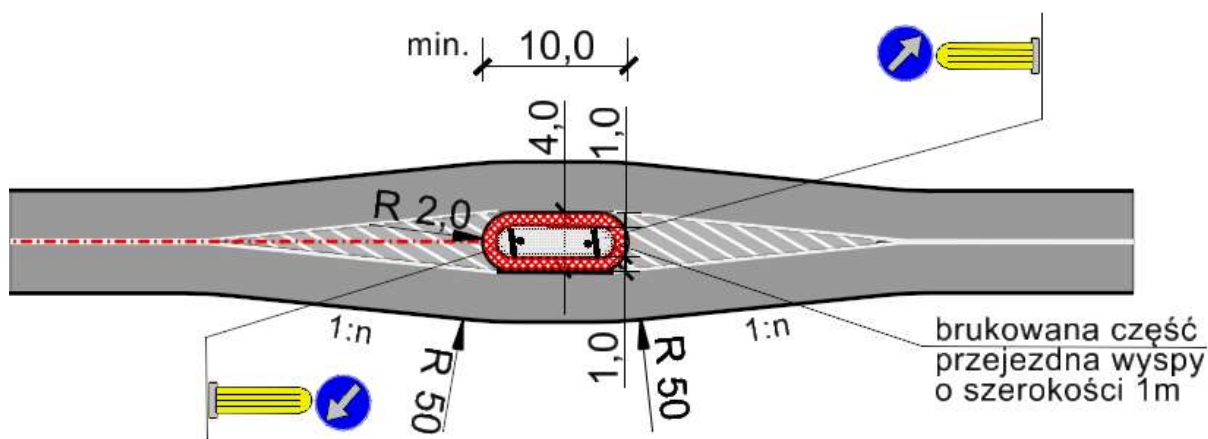
(10) Na odcinkach ulic tranzytowych, szczególnie w przypadku występowania bardziej intensywnej zabudowy w otoczeniu drogi, zaleca się stosowanie symetrycznej wyspy o skosie najazdowym 1 : 5 (rys. 8.1.2.4).

(11) W każdym przypadku zastosowania wyspy sprawdza się korytarze przejezdności (rys. 8.1.2.4) i na tej podstawie ustala się bądź potwierdza się prawidłowość przyjęcia szerokości pasów ruchu.



Rys. 8.1.2.4. Schemat symetrycznej wyspy o skosie 1 : 5

(12) W przypadku konieczności zapewnienia przejezdności dla pojazdów nietypowych (maszyny rolnicze), zaleca się zastosowanie dodatkowego poszerzenia pasów ruchu z nawierzchnią wykonaną z kostki brukowej (rys. 8.1.2.5). Szerokość poszerzenia dobiera się w zależności od charakterystyk pojazdów nietypowych.



Rys. 8.1.2.5. Schemat symetrycznej wyspy z dostosowaniem przekroju do przejazdu nietypowych pojazdów

### 8.1.3. Obsługa dostępności

- (1) W grupie „obsługa dostępności” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:
  - a) rondo jednopasowe, rondo turbinowe lub skrzyżowanie skanalizowane,
  - b) przekrój 1/2+0 (z pasem wielofunkcyjnym).
- (2) Skrzyżowania projektuje się zgodnie z wymaganiami podstawowymi określonymi w WR-D-31-1 oraz z wymaganiami szczegółowymi określonymi w:
  - a) WR-D-31-2 – w przypadku skrzyżowań skanalizowanych,
  - b) WR-D-31-3 – w przypadku mini rond, rond jednopasowych i rond turbinowych.
- (3) Odcinek drogi o przekroju 1/2+0 (z pasem wielofunkcyjnym) projektuje się zgodnie z WR-D-24-2 i WR-D-24-4.

## 8.1.4. Zwężenia

(1) W grupie „zwężenia” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:

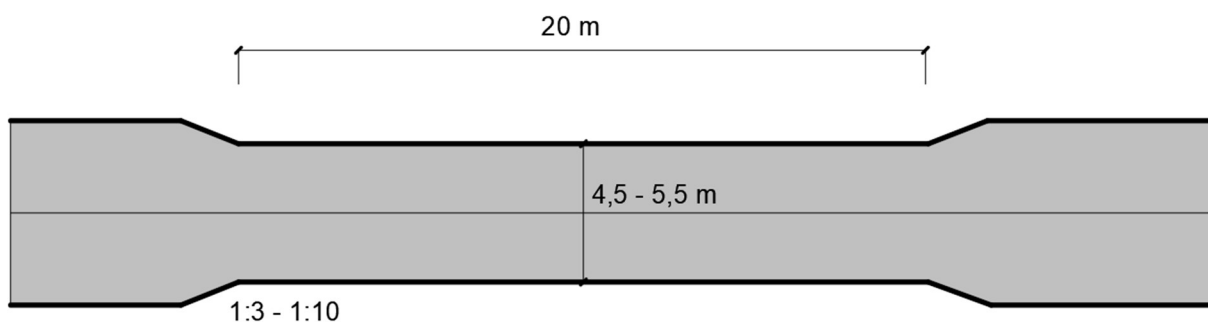
- zwężenie jednostronne,
- zwężenie naprzemienne,
- zwężenie dwustronne.

(2) Zwężenia stosuje się zgodnie z zakresem określonym w tab. 8.1.4.1.

**Tab. 8.1.4.1. Zakres stosowania zwężeń na drogach**

Klasa drogi						
A	S	GP	G	Z	L	D
◆	◆	○	○	●	●	●
◆ – nie stosuje się ○ – nie zaleca się stosowania ● – zaleca się stosowanie						

(3) Zwężenia wykonuje się na jezdni ograniczonej krawężnikiem, zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. 8.1.4.1.



**Rys. 8.1.4.1. Schemat zwężenia dwustronnego**

(4) Zwężenie wykonuje się na odcinku nie dłuższym niż 20 m, a szerokość dwukierunkowej jezdni po zwężeniu powinna być nie mniejsza niż określona w tab. 8.1.4.2.

**Tab. 8.1.4.2. Minimalna szerokość dwukierunkowej jezdni po zwężeniu**

Klasa drogi	Szerokość dwukierunkowej jezdni po zwężeniu [m]
D	4,5
L	4,5
Z	5,5
D, L lub Z, jeżeli dopuszczony jest ruch pojazdów ciężarowych	5,5
D, L lub Z, jeżeli dopuszczony jest ruch autobusów	6,0

(5) Zaleca się, aby długość zwężenia jednostronnego wynosiła nie więcej niż 5 m, a w przypadku zwężeń naprzemiennych, aby dodatkowo odległość między zwężeniami nie przekraczała 10 m, z zastosowaniem oświetlenia i czytelnego oznakowania. Tego typu zwężenia dopuszcza się tylko przy jednoczesnym ograniczeniu prędkości dopuszczalnej do 30 km/h i zastosowaniu skosów 1 : 1.

## 8.1.5. Wyniesienia

(1) W grupie „wyniesienia” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:

- a) wyniesienie poprzeczne,
- b) wyniesione przejście dla pieszych lub przejście sugerowane,
- c) wyniesiony przejazd dla rowerów,
- d) wyniesienie wyspowe,
- e) wyniesione skrzyżowanie.

(2) Wyniesienia projektuje się zgodnie z warunkami dotyczącymi urządzeń do ograniczania prędkości, określonymi w rozporządzeniu [1].

(3) Wyniesione przejścia dla pieszych lub przejścia sugerowane projektuje się zgodnie z WR-D-41-3.

(4) Wyniesione przejazdy dla rowerów projektuje się zgodnie z WR-D-42-3.

(5) Wyniesione skrzyżowania zwykłe i skanalizowane projektuje się zgodnie z WR-D-31-2.

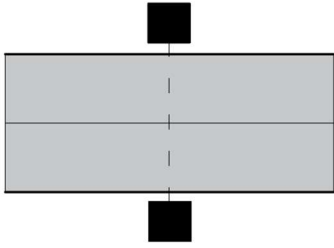
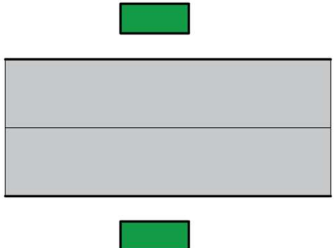
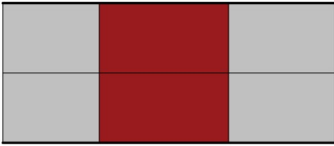
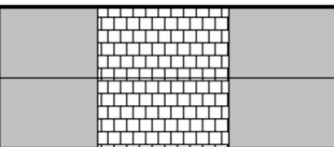
## 8.2. Środki oddziaływania optycznego

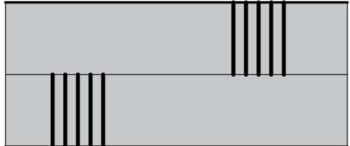

### 8.2.1. Klasyfikacja

(1) Środki uspokajające ruch oddziaływania optycznego dzielą się na następujące grupy (tab. 8.2.1.1):

- a) otoczenie drogi,
- b) zmiany nawierzchni jezdni,
- c) znaki poziome.

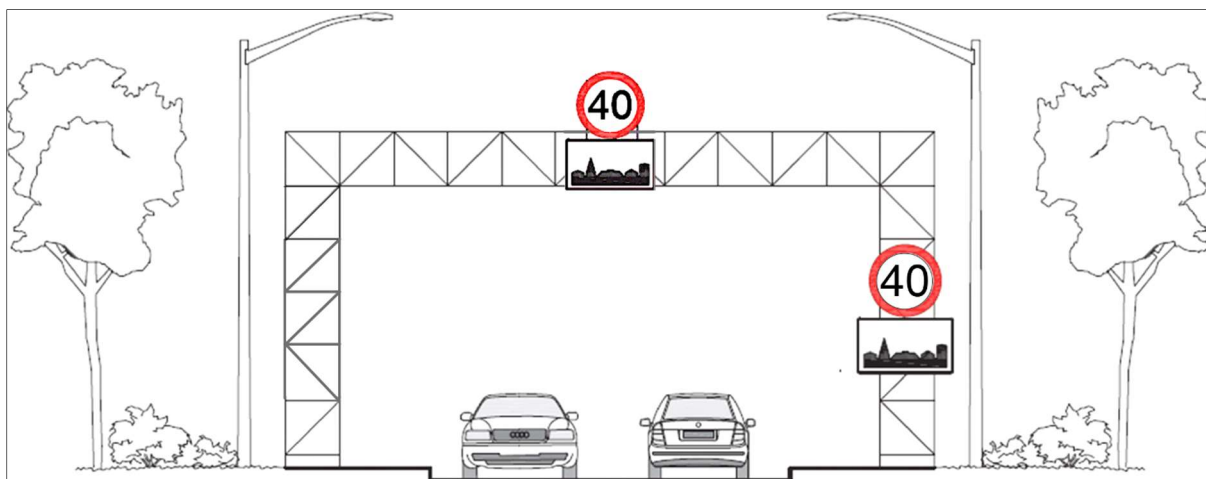
**Tab. 8.2.1.1. Klasyfikacja środków oddziaływania optycznego – schematy**

Grupa	Rodzaj	Schemat graficzny
Otoczenie drogi	Brama wjazdowa	
	Roślinność	
Zmiany nawierzchni jezdni	Kolor nawierzchni jezdni	
	Faktura nawierzchni jezdni	

Grupa	Rodzaj	Schemat graficzny
Znaki poziome (eksperymentalne, niekonwencjonalne)	Hamulec optyczny	
	Piktogram (napis)	

## 8.2.2. Otoczenie drogi

- (1) W grupie „otoczenie drogi” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:
- bramy wjazdowe,
  - roślinność.
- (2) Brama wjazdowa powinna spełniać następujące wymagania:
- powinna być dostrzegalna, co zapewnia się m. in. przez prawidłowe jej oświetlenie,
  - w celu podkreślenia wjazdu na drogę o ruchu uspokojonym możliwe jest jej połączenie z innymi środkami redukcji prędkości, np. zwężeniami jezdni lub wyspami rozdzielającymi,
  - razem z nią zaleca się stosowanie roślinności zawężającej wizualnie szerokość jezdni,
  - jej konstrukcja powinna spełniać wymagania w zakresie biernego bezpieczeństwa, zgodnie z normą [4] i być usytuowana poza skrajnią drogi.
- (3) Brama wjazdowa może posiadać konstrukcję bramownicową (rys. 8.2.2.1) lub składać się tylko z pionowych elementów.



Rys. 8.2.2.1. Schemat bramy wjazdowej do miejscowości o konstrukcji bramownicowej

- (4) Roślinność, jako środek uspokajający ruch oddziaływania optycznego, projektuje się zgodnie z podrozdziałem 8.4.1.

### 8.2.3. Zmiany nawierzchni jezdni

- (1) W grupie „zmiany nawierzchni jezdni” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:
  - a) zmiana koloru nawierzchni jezdni,
  - b) zmiana faktury nawierzchni jezdni.
- (2) Zaleca się, aby zmiana koloru nawierzchni jezdni polegała na zastosowaniu warstwy ścieralnej nawierzchni w innym kolorze. Dopuszcza się malowanie nawierzchni lub zastosowanie barwionych mas syntetycznych, pod warunkiem braku pogorszenia przyczepności pojazdu, w szczególności przy mokrej lub oblodzonej nawierzchni.
- (3) W przypadku zmiany faktury nawierzchni uwzględnia się aspekt hałasu, w związku z tym, w sąsiedztwie zabudowy nie zaleca się stosowania nawierzchni, która będzie generować większy hałas, niż nawierzchnia na pozostałym odcinku drogi.
- (4) Dopuszcza się stosowanie nawierzchni generującej wyższy hałas (np. wykonanej z kostki kamiennej) na obszarach objętych ochroną konserwatorską.

### 8.2.4. Znaki poziome

- (1) W grupie „znaki poziome” wyróżnia się następujące środki uspokajania ruchu:
  - a) hamulec optyczny,
  - b) piktogram (rys. 8.2.4.1) i napis: np. „ZWOLNIJ”, „SZKOŁA” itp.
- (2) Środki z grupy „znaki poziome” zaleca się stosować w połączeniu z innymi środkami uspokajania ruchu, szczególnie budowlanymi.
- (3) Hamulec optyczny zaleca się projektować w szczególności jako pasy wibracyjno-akustyczne, np. zgodnie z WR-D-43-3.
- (4) Piktogramy, w szczególności jako symbole znaków pionowych w oznakowaniu poziomym, i napisy na jezdni projektuje się zgodnie z rozporządzeniem [1].

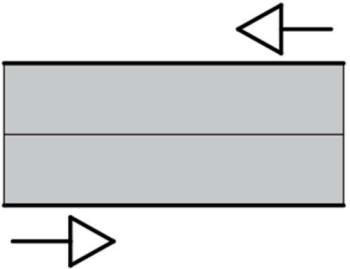
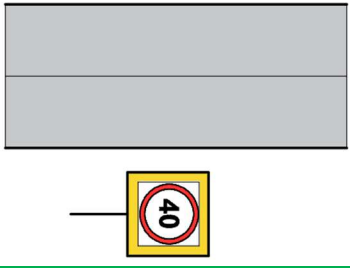
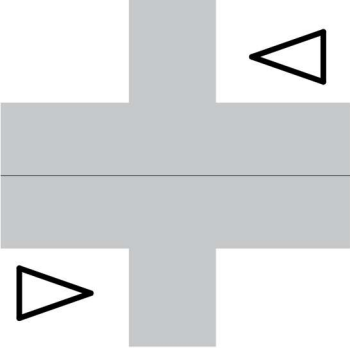
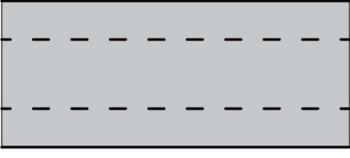
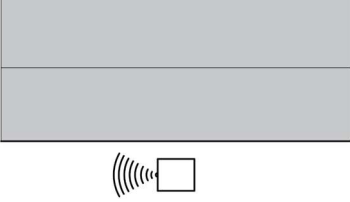


Rys. 8.2.4.1. Przykład piktogramu z ograniczeniem prędkości

## 8.3. Środki organizacji ruchu i nadzoru nad prędkością

- (1) Środki organizacji ruchu i nadzoru nad prędkością dzielą się na następujące grupy (tab. 8.3.1):
- znaki pionowe,
  - sterowanie ruchem,
  - zmiana przekroju,
  - nadzór nad prędkością.

Tab. 8.3.1. Klasyfikacja środków organizacji ruchu i nadzoru nad prędkością – schematy

Grupa	Rodzaj	Schemat graficzny
Znaki pionowe	Pionowe znaki ostrzegawcze	
Sterowanie ruchem	Znaki zmiennej treści	
	Sygnalizacja świetlna	
Zmiana przekroju	Przekrój 1/2-1	
Nadzór nad prędkością	Punktowy i odcinkowy pomiar prędkości	

(2) Pionowe znaki ostrzegawcze, znaki zmiennej treści oraz sygnalizację świetlną projektuje się zgodnie z rozporządzeniem [1].

(3) Drogę o przekroju 1/2-1 projektuje się zgodnie z WR-D-22-2 i WR-D-22-4.

(4) Środki nadzoru nad prędkością projektuje się zgodnie z rozporządzeniami [1] i [2].

## 8.4. Projektowanie wybranych części i urządzeń drogi przy uspokajaniu ruchu

### 8.4.1. Roślinność

(1) Projektując roślinność w pasie drogowym i jego otoczeniu uwzględnia się jej równoczesne spełnianie różnych funkcji. Podstawowe funkcje roślinności przedstawia tab. 8.4.1.1.

Tab. 8.4.1.1. Podstawowe funkcje roślinności w pasie drogowym drogi zamiejskiej

Funkcja	Sposób wypełniania funkcji
Estetyczna	<ul style="list-style-type: none"><li>• harmonijne połączenie drogi z istniejącym krajobrazem lub wyodrębnianie drogi z krajobrazu</li><li>• przesłanianie ścian i innych powierzchni drogowych obiektów inżynierskich niekorzystnie wpływających na walory krajobrazowe</li></ul>
Ochrony środowiska	<ul style="list-style-type: none"><li>• tworzenie barier w rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń powietrza</li><li>• ochrona wód i gleby</li><li>• ochrona przed zanieczyszczeniem światłem otoczenia drogi w miejscach wrażliwych</li></ul>
Techniczna	<ul style="list-style-type: none"><li>• podkreślanie geometrii drogi i poprawa dostrzegalności miejsc konfliktowych</li><li>• sygnalizowanie zmiany charakterystyk drogi i jej funkcji (np. wjazd do miejscowości)</li><li>• optyczne zawężenia przestrzeni drogi jako środek redukcji prędkości</li><li>• segregowanie poszczególnych części drogi przeznaczonych dla różnych użytkowników</li><li>• wykorzystywanie jako osłony przeciwoślnościowe</li><li>• ochrona przed wiatrem i zawiewaniem śniegiem</li><li>• tworzenie stref cienia w miejscach obsługi podróżnych</li></ul>

(2) Na odcinkach i w miejscach stosowania środków uspokajania ruchu zaleca się wykorzystywanie technicznych funkcji roślinności, związanych głównie z podkreślaniem geometrii drogi i poprawą dostrzegalności miejsc, w których kierujący pojazdami powinni podejmować decyzje o zmianie prędkości. W projektowaniu roślinności o funkcjach technicznych uwzględnia się także jej wpływ na estetykę przestrzeni drogi oraz na ochronę środowiska.

(3) W projektowaniu rozmieszczenia roślinności w pasie drogowym na odcinkach i w miejscach uspokajania ruchu uwzględnia się następujące wymagania:

- a) spełnianie zakładanych funkcji w zakresie podkreślenia geometrii drogi i sygnalizowania występowania środków uspokajania ruchu lub pełniących samodzielnie rolę środka uspokajania przez optyczne zawężanie przestrzeni drogi,
- b) zachowanie wymaganych warunków widoczności, właściwych dla poszczególnych grup użytkowników drogi, z zaleceniem zapewnienia dobrego kontaktu wzrokowego pomiędzy uczestnikami ruchu,
- c) utrzymanie strefy wolnej bez przeszkód, jeżeli taka jest zapewniona przed wprowadzeniem roślinności,
- d) umieszczenie poza skrajnią drogi, z uwzględnieniem rozrostu wprowadzanych gatunków roślinności w ciągu całego cyklu wegetacji,
- e) nie utrudnianie poprawnego oświetlenia, szczególnie tych środków uspokajania ruchu, których dobra identyfikacja także w nocy ma wpływ na BRD,
- f) dobór gatunków drzew zapewniających ich odporność na obciążenie wiatrem i śniegiem, a także opadanie kruchych gałęzi i owoców,
- g) kompozycji przestrzennej, uwzględniającej nawiązanie do zagospodarowania otoczenia drogi oraz do istniejącej roślinności,
- h) ochrony uzbrojenia podziemnego przed uszkodzeniami przez korzenie drzew,
- i) nie utrudnianie utrzymania i sprawnego odwodnienia drogi,
- j) uwzględnienie niezbędnej objętości i jakości gruntu, w którym ma się znajdować bryła korzeniowa drzewa, w zależności od powierzchni docelowego rzutu korony drzewa na płaszczyznę; może to ograniczać możliwości umieszczenia niektórych gatunków drzew na wąskich pasach nieumocnionego terenu,
- c) unikanie kształtowania stref roślinności przyjaznych dla dzikiej zwierzyny.



(4) Niezależnie od wymagań określonych w akapicie (3), na odcinkach ulic tranzytowych w małych miejscowościach ze środkami uspokajania ruchu, zaleca się uwzględnianie dodatkowych warunków:

- a) zachowanie istniejącej formy nasadzeń roślinności, która w przypadku ulic ma zwykle formę liniową (drzewa i krzewy); jeżeli taka forma roślinności ogranicza kontakt wzrokowy uczestników ruchu, to kontakt ten poprawia się w pierwszej kolejności przez przesunięcie krawędzi jezdni, a nie przez usuwanie drzew; usunięcie drzew w koniecznych przypadkach powinno być związane z wprowadzeniem nowych nasadzeń spełniających warunki podane w akapicie (3),
- b) nawiązywanie formą roślinności do roślinności występującej także poza pasem drogowym, np. w przydomowych ogródkach, tak aby uzyskać jednorodną kompozycję przestrzenną,
- c) wybór takich bylin lub krzewów na wyspach odginających tor jazdy pojazdów, a także w otoczeniu jezdni i na rondach, aby ich wysokość nie przekroczyła w okresie wegetacji 0,8 m,
- d) konieczność stosowania w niektórych sytuacjach fizycznych przegród, chroniących podziemne uzbrojenie ulicy przed uszkodzeniem przez korzenie drzew.

### 8.4.2. Urządzenia do oświetlenia

(1) Urządzenia do oświetlenia:

- a) odcinków dróg, na których zastosowano środki uspokajania ruchu – projektuje się zgodnie z WR-D-72-1 i WR-D-72-2,
- b) środków uspokajania ruchu związanych z przejściami dla pieszych, przejściami sugerowanymi lub przejazdami dla rowerów – projektuje się zgodnie z WR-D-41-4 i WR-D-42-3.

(2) Fizyczne środki uspokajania ruchu, tj. wyspy odginające tor jazdy, zwężenia, przekrój 1/2+0, wyniesienia, usytuowane na odcinkach dróg zamiejskich, wymagają oświetlenia także w sytuacji, gdy zgodnie z WR-D-72-1 oświetlenie nie jest wymagane.

(3) W przypadkach wymienionych w akapicie (2), urządzenia do oświetlenia projektuje się przyjmując klasę oświetleniową co najmniej M, a w strefach przejściowych przed wjazdami do miejscowości klasa ta powinna być ustalona z uwzględnieniem klasy oświetleniowej ulicy, na którą następuje wjazd, zgodnie z WR-D-72-1.

(4) Dopuszcza się oświetlanie fizycznych środków uspokajania ruchu, stosowanych punktowo na nieoświetlonych drogach zamiejskich, które nie są związane z częściami drogi przeznaczonymi do ruchu pieszych lub rowerów, bez zastosowania stref przejściowych ze zmianą natężenia oświetlenia.

(5) Fizyczne środki uspokajania ruchu na odcinku ulicy tranzytowej oświetla się w ramach oświetlenia ulicy, projektowanego zgodnie z WR-D-72-1 i WR-D-72-2.

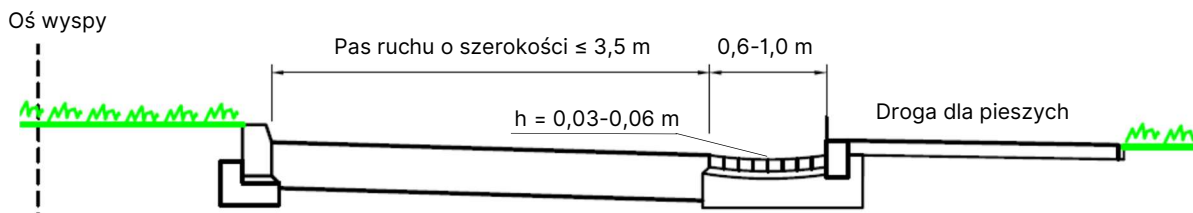
(6) Zaleca się podświetlanie bram wjazdowych do miejscowości w sposób zapewniający jej optyczne wyróżnienie w nocy, przyjmując natężenie światła nie większe niż przyjęte do oświetlenia jezdni.

### 8.4.3. Urządzenia do odwodnienia

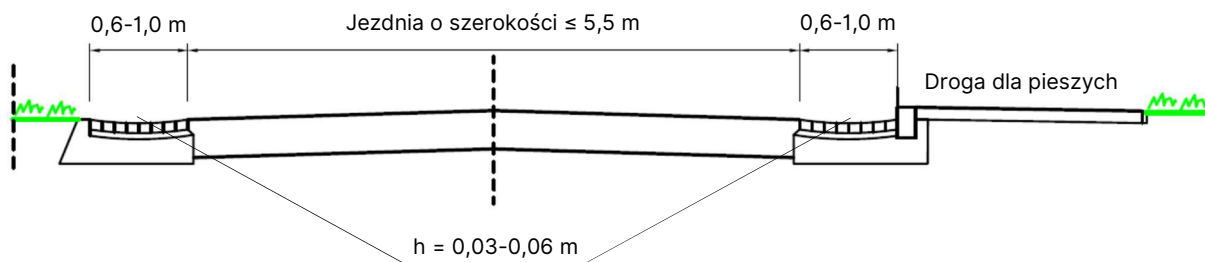
(1) Urządzenia do odwodnienia odcinków dróg, na których zastosowano środki uspokajania ruchu, projektuje się zgodnie z WR-D-71-1 i WR-D-71-2, uwzględniając dodatkowe zalecenia zawarte w niniejszym podrozdziale.

(2) Dopuszcza się wykorzystanie brukowanych ścieków trójkątnych lub muldowych w celu zapewnienia przejezdności warunkowej pojazdów występujących sporadycznie, np. ciągników i maszyn rolniczych (rys. 8.4.3.1).

(3) Dopuszcza się wykorzystanie poszerzonych brukowanych ścieków przykrawężnikowych trójkątnych lub muldowych w celu zwężenia szerokości jezdni ulicy klasy L i D z uspokojeniem ruchu. Konstrukcja ścieków powinna umożliwić przejeżdżanie przez nie pojazdów ciężarowych przy ich wymijaniu się (rys. 8.4.3.2).



Rys.8.4.3.1. Przykład zastosowania ścieku muldowego przy pasie ruchu w miejscu wyspy



Rys. 8.4.3.2. Przykład zastosowania ścieków muldowych na odcinku zweżonej jezdni

(4) Powierzchnie progów i innego rodzaju wyniesienia powierzchni jezdni powinny mieć pochylenia umożliwiające spływ wody. Ich pochylenie wypadkowe powinno być nie mniejsze niż:

- a) 1% – w przypadku równej powierzchni,
- b) 2% – w przypadku powierzchni brukowanych z kamienia naturalnego.

(5) Progi i innego rodzaju wyniesienia powierzchni jezdni nie powinny zakłócać sprawnego spływu wody z jezdni i innych części drogi. Jeżeli progi i innego rodzaju wyniesienia powierzchni jezdni przerywają ciągłość ścieków, to od strony napływu wody stosuje się wpusty deszczowe lub inny sposób odbioru wody.

## 9. Monitoring funkcjonowania środków uspokajania ruchu

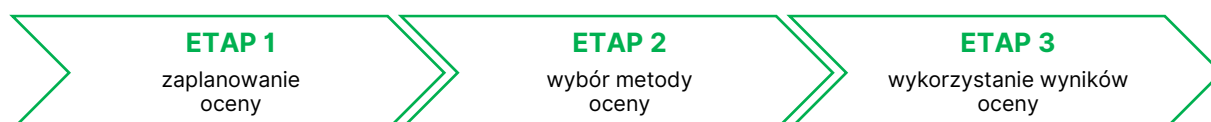
### 9.1. Założenia do oceny skuteczności działania

(1) Monitorowanie i ocena wdrażanych działań jest niezbędna w celu stwierdzenia, czy przynoszą one zaplanowane efekty, oraz w celu identyfikacji ewentualnych problemów ograniczających ich pozytywne skutki. Taka wiedza, poza uzyskaniem informacji o skuteczności wdrażanych działań, służy także ich doskonaleniu i wypracowaniu rekomendacji w odniesieniu do przyszłych zastosowań.

(2) Odpowiednio wczesna identyfikacja występowania ewentualnych barier i zagrożeń ograniczających pozytywne skutki realizowanych działań, stwarza szanse na wprowadzenie koniecznych zmian.

(3) Monitorowanie oddziaływania środków uspokajania ruchu jest integralną częścią całego procesu ich wdrażania.

(4) Proces monitorowania oddziaływania środków uspokajania ruchu dzieli się na trzy etapy przedstawione na rys. 9.1.1.



Rys. 9.1.1. Etapy procesu monitorowania oddziaływania środków uspokajania ruchu

#### 9.1.1. Zaplanowanie oceny

(1) Warunkiem wyjściowym jest ustalenie celów stosowania środków, które w zależności od przeznaczenia mogą się różnić. Przy nadrzędnym celu poprawy BRD mogą być formułowane także cele dodatkowe:

- a) poprawa bezpieczeństwa wybranej grupy uczestników ruchu (piesi, kierujący pojazdami, osoby poruszające się przy użyciu urządzeń wspomagających ruch),
- b) poprawa warunków ruchu z uwagi na jego płynność i ograniczenie strat czasu,
- c) stworzenie preferencji w ruchu określonej grupie jego uczestników (piesi, rowerzyści, transport zbiorowy),
- d) brak znaczącego pogorszenia warunków środowiskowych (obniżenie emisji spalin i hałasu),
- e) poprawa poczucia komfortu mieszkania dla lokalnej społeczności,
- f) wzrost społecznej akceptacji ograniczeń prędkości,
- g) standaryzacja wdrażania nowych środków oddziaływania na prędkość o potwierdzonej skuteczności i efektywności.

(2) W ramach etapu 1 przyjmuje się wskaźniki oddziaływania wdrażanych środków i ilościowej oceny rezultatów stwierdzonych oddziaływań.

(3) Jako „oddziaływanie” rozumie się bezpośredni efekt zastosowanego środka, powodujący np. zmniejszenie lub zwiększenie prędkości, zmiany stopnia akceptacji ograniczeń prędkości, zmiany natężenia ruchu i jego struktury powodowane wprowadzonymi środkami uspokajania itp.

(4) Ilościowa ocena rezultatów stwierdzonych oddziaływań odnosi się do oszacowania zmian wartości różnych miar BRD, zmian wartości wskaźników opisujących jakość ruchu, zmian poziomu emisji hałasu itp. Zakres i wybór mierników oceny skuteczności wdrażanych środków związany jest z przyjętymi celami wdrażania tych środków, których osiągnięcie powinno być weryfikowane. Ponadto wybór mierników powinien uwzględniać zaangażowanie różnych instytucji i organizacji we wdrażaniu zarządzania prędkością.

(5) Poza oceną wpływu stosowanych środków zarządzania prędkością na zmianę zachowań kierujących pojazdami w zakresie wyboru prędkości, istotna jest ocena skutków takich zmian w postaci zmiany poziomu BRD. Tym samym, do grupy mierników oceny skuteczności wdrażanych środków włącza się różne miary BRD. Zestawienie mierników ocen przedstawia tab. 9.1.1.1.

**Tab. 9.1.1.1. Mierniki wykorzystywane w monitorowaniu wdrażania środków uspokajania ruchu**

	<b>Cel wdrożenia</b>	<b>Możliwy miernik oceny</b>
Rezultaty	Redukcja liczby wypadków drogowych powiązanych z nadmierną prędkością	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udział wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością w rejestrowanym zbiorze</li> <li>• liczba wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością przypadająca na 100 tys. mieszkańców</li> <li>• liczba wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością przypadająca na 10 tys. zarejestrowanych pojazdów</li> <li>• liczba wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością przypadająca na 1 mld pojazdokilometrów (koncentracja wypadków drogowych), wyrażona wzorem (9.1.1.1):  <math display="block">KWp = \frac{LWp}{PP} \quad (9.1.1.1)</math> </li> <li>• liczba wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością przypadająca na 1 km drogi (gęstość wypadków drogowych), wyrażona wzorem (9.1.1.2):  <math display="block">GWp = \frac{LWp}{L} \quad (9.1.1.2)</math> </li> </ul>
	Redukcja stopnia ciężkości wypadków drogowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liczba ofiar przypadających na 100 wypadków drogowych</li> <li>• liczba ofiar śmiertelnych przypadających na 100 wypadków drogowych</li> <li>• liczba ofiar śmiertelnych i ciężko rannych przypadających na 100 wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością</li> <li>• liczba ofiar wypadków drogowych o określonym stopniu ciężkości związanych z nadmierną prędkością przypadająca na 1 mld pojazdokilometrów (koncentracja ofiar wypadków drogowych), wyrażona wzorem (9.1.1.3):  <math display="block">KWpCi = \frac{LWpCi}{PP} \quad (9.1.1.3)</math> </li> <li>• liczba ofiar wypadków drogowych o określonym stopniu ciężkości związanych z nadmierną prędkością przypadająca na 1 km drogi (gęstość ofiar wypadków drogowych), wyrażona wzorem (9.1.1.4):  <math display="block">GWpCi = \frac{LWpCi}{L} \quad (9.1.1.4)</math> </li> </ul>
	Redukcja liczby śmiertelnych ofiar wypadków drogowych wśród pieszych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liczba ofiar śmiertelnych wśród pieszych w wypadkach drogowych związanych z nadmierną prędkością</li> </ul>
Oddziaływanie	Zwiększenie stopnia przestrzegania ograniczeń prędkości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• procentowy udział kierujących pojazdami przekraczających dopuszczalną prędkość</li> </ul>
	Redukcja prędkości średniej i maksymalnej w ruchu swobodnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakterystyki prędkości chwilowej i prędkości jazdy</li> </ul>
	Zwiększenie poziomu społecznej akceptacji zarządzania prędkością	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odsetek osób popierających wdrażane działania (z ocen ankietowych)</li> </ul>
<p>gdzie:                      LWp – liczba wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością na analizowanym odcinku drogi w okresie odniesienia n lat,                      LWpCi – liczba wypadków drogowych o określonym stopniu ciężkości (ranni, ciężko ranni, z ofiarami śmiertelnymi) związanych z nadmierną prędkością na analizowanym odcinku drogi w okresie odniesienia n lat,                      PP – praca przewozowa wykonana przez pojazdy na analizowanym odcinku drogi w okresie odniesienia n lat, z którego gromadzono dane o wypadkach drogowych [mld pojazdokilometrów]; pracę przewozową PP oblicza się ze wzoru (9.1.1.5):  <math display="block">PP = \frac{SDRR \cdot 365 \cdot L}{10^6} \quad (9.1.1.5),</math>                      L – długość analizowanego odcinka drogi [km],                      SDRR – średni dobowy ruch roczny [poj.]</p>		

(6) W przypadku środków organizacji ruchu zaleca się regularną ocenę ich oddziaływania w celu oceny trwałości efektu redukcji prędkości w czasie.

(7) W przypadku analiz obejmujących liczby ofiar wypadków drogowych można odpowiednie miary koncentracji ofiar wypadków drogowych i gęstości ofiar wypadków drogowych obliczyć ze wzorów od (9.1.1.1) do (9.1.1.4) podstawiając odpowiednio w miejsce LWp i LWpCi liczbę ofiar wypadków drogowych o określonym stopniu ciężkości, liczbę ofiar wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością lub liczbę ofiar wypadków drogowych o określonej ciężkości związanych z nadmierną prędkością.

(8) W celu ilościowego oszacowania wpływu zmiany prędkości pojazdów na zmianę BRD można wykorzystać tzw. „power model VTI”. Umożliwia on szacowanie oczekiwanej zmiany liczby wypadków drogowych i ich ofiar na podstawie znajomości różnicy prędkości średniej „przed” i „po” zastosowaniu danego środka oddziaływania na prędkość. W tym celu wykorzystuje się wzór (9.1.1.6):

$$W_1 = \left(\frac{V_1}{V_0}\right)^\alpha \cdot W_0 \quad (9.1.1.6)$$

gdzie:

$W_0$  – wybrana miara BRD (np. liczba wypadków drogowych, liczba ofiar wypadków drogowych) w przyjętym okresie obserwacji „przed” wprowadzeniem środka,

$W_1$  – wybrana miara BRD (np. liczba wypadków drogowych, liczba ofiar wypadków drogowych) w tym samym okresie obserwacji „po” wprowadzeniu środka,

$V_0$  – średnia prędkość przed wprowadzeniem środka [km/h],

$V_1$  – średnia prędkość po wprowadzeniu środka [km/h],

$\alpha$  – parametr modelu, którego wartość może być przyjęta na podstawie literatury lub ustalona indywidualnie; zalecane wartości tego parametru przedstawia tab. 9.1.1.2.

**Tab. 9.1.1.2. Wartości współczynnika  $\alpha$  w równaniu „power model VTI”**

Rodzaj wypadku drogowego	Droga poza obszarem zabudowanym		Droga w obszarze zabudowanym	
	$\alpha$	Przedział ufności 95%	$\alpha$	Przedział ufności 95%
Z ofiarami śmiertelnymi	4,1	2,9-5,3	2,6	0,3-4,9
Z ofiarami śmiertelnymi i ciężko rannymi	2,6	2,7-7,9	1,5	0,9-2,1
Z ofiarami ogółem	1,6	0,9-2,3	1,2	0,7-1,7

## 9.1.2. Wybór metody oceny

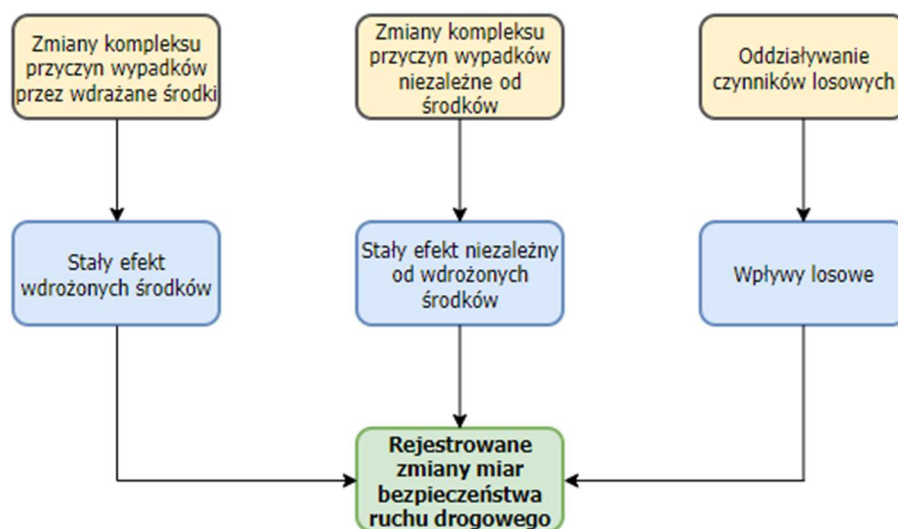
(1) Metoda oceny zależy od wybranych do ocen rodzajów oddziaływań zarządzania prędkością i wskaźników ich ilościowych ocen. W tym przypadku można wykorzystywać metody ocen jakościowych i ilościowych (tab. 9.1.2.1).

**Tab. 9.1.2.1. Metody oceny środków zarządzania prędkością**

Metoda oceny	Zakres oceny	Zalety i zastrzeżenia/wady
<b>Oceny jakościowe</b>		
Badania ankietowe w wybranej losowej grupie badawczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>oddziaływanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>można uzyskać dodatkowe informacje wyjaśniające powody skutecznego oddziaływania lub braku oddziaływania</li> <li>niskie koszty</li> <li>ryzyko poprawnego wyboru próby respondentów</li> <li>nie można uogólniać wyniku oceny</li> </ul>
<b>Oceny ilościowe</b>		
Losowe badania kontrolne	<ul style="list-style-type: none"> <li>oddziaływanie</li> <li>rezultaty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wiarygodna ocena</li> <li>wysokie koszty</li> <li>nie zawsze możliwy jest losowy wybór próby badawczej</li> </ul>
Badania „przed i po” z grupą kontrolną		<ul style="list-style-type: none"> <li>praktyczny i zalecany sposób badań</li> <li>wymaga poprawnie dobranej grupy kontrolnej</li> </ul>
Badania „przed i po” bez grupy kontrolnej		<ul style="list-style-type: none"> <li>niskie koszty</li> <li>niski poziom wiarygodności wyników oceny</li> </ul>
Cyklicznie powtarzane badania w tych samych miejscach w celu oceny trendu zmian		<ul style="list-style-type: none"> <li>dobra metoda w przypadku wystarczającej liczby danych, np. o zdarzeniach drogowych</li> </ul>

- (2) Do kompleksu przyczyn i okoliczności wypadków drogowych należą czynniki związane z:
- populacją uczestników ruchu i indywidualnymi cechami charakteryzującymi zachowania ludzkie,
  - infrastrukturą drogową,
  - parkiem samochodowym,
  - warunkami topograficznymi,
  - zagospodarowaniem urbanistycznym,
  - warunkami pogodowymi,
  - organizacją służb ratowniczych,
  - porządkiem prawnym.

(3) Są to czynniki, które mogą się zmieniać w czasie równoległe z wdrażanymi i ocenianymi środkami. Musi to znaleźć także odbicie w metodach ocen skuteczności stosowanych środków poprawy BRD oraz gromadzonych danych do przedmiotowych ocen. Ponadto obserwowane zmiany wypadkowości są zwykle wynikiem nie tylko wprowadzonych środków i zmian podanego wyżej kompleksu przyczyn, ale także wynikiem trudnych do zidentyfikowania oddziaływań losowych. Podane uwarunkowania przedstawia rys. 9.1.2.1.



Rys. 9.1.2.1. Schemat uwarunkowań w ocenie skuteczności wdrażanych środków zarządzania prędkością

### 9.1.3. Wykorzystanie wyników oceny

- Wyniki oceny wdrażanych środków analizuje jednostka odpowiedzialna za wdrażanie programu zarządzania prędkością.
- Na podstawie tych analiz podejmuje się m. in. decyzję o ewentualnej modyfikacji działań, jeżeli nie stwierdzono występowania oczekiwanych korzyści, lub ich kontynuacji w przyjętej formie.
- Szybkie reagowanie na występowanie niepożądanych efektów zastosowania określonych środków zarządzania prędkością jest konieczne z uwagi na osiągnięcie zakładanego celu, jak i ze względu na pozyskiwanie społecznej akceptacji dla wdrażanych środków.
- Upowszechnianie informacji o osiągniętych rezultatach wdrażania zarządzania prędkością następuje niezależnie od wyników ocen (pozytywnych, neutralnych lub negatywnych).

## 9.2. Procedura monitoringu i oceny

### 9.2.1. Informacje ogólne

(1) Zastosowanie badania „przed i po” wymaga uprzedniego zgromadzenia danych opisujących BRD „przed” i „po” wprowadzeniu ocenianego środka. Zalecenia dotyczące danych dotyczą:

- a) gromadzenia danych o wypadkach drogowych z okresu co najmniej 3 lat „przed” i od 2 do 3 lat „po” wdrożeniu danego środka,
- b) wykonywania pomiarów prędkości „przed” i „po” w podobnych warunkach atmosferycznych, oświetlenia i przy zbliżonych natężeniach ruchu, a także w podobnej porze roku; w przypadku rejestracji prędkości w ruchu swobodnym natężenia ruchu mogą się różnić, ale nie powinna to być różnica powodująca zmianę charakteru ruchu (np. ruch w kolumnach pojazdów),
- c) wielkości prób w pomiarach prędkości, które powinny spełniać wymagania statystyki matematycznej z uwagi na reprezentatywność tych prób,
- d) gromadzenia danych o natężeniu ruchu niezbędnych do obliczeń miar bezpieczeństwa (koncentracja wypadków drogowych), jeżeli są one wybrane jako mierniki oceny,
- e) rejestrowania zmiany zagospodarowania otoczenia drogi, które może wpływać na zachowania kierujących pojazdami i wprowadzać dodatkowe zakłócenia płynności ruchu lub poprawiać tą płynność (np. likwidacja zjazdów z drogi),
- f) rejestrowania zmiany organizacji ruchu, szczególnie tych, które wpływają na rozkład ruchu w sieci (długoterminowe i okresowe),
- g) rejestrowania losowych zdarzeń drogowych o wyjątkowym charakterze, które mogą wpływać na zwiększenie zagrożeń BRD,
- h) przy wyborze badań metodą „przed i po” z obiektem kontrolnym – gromadzenia danych również z tego obiektu (odcinka drogi o podobnej charakterystyce do odcinka z wdrożonym środkiem podlegającym ocenie) w zakresie podobnym, jak na odcinku badanym.

(2) Ocenę skuteczności i efektywności wdrożonych środków metodą „przed i po” prowadzi się jednym z dwóch badań:

- a) „przed i po” bez obiektu kontrolnego,
- b) „przed i po” z obiektem kontrolnym.

(3) Zaleca się stosowanie badania „przed i po” z obiektem kontrolnym, ze względu na uwzględnianie wpływu czynników niezależnych od wdrażanego środka.

### 9.2.2. Badanie „przed i po” bez obiektu kontrolnego

(1) Jeżeli nie występuje wpływ czynników niezależnych od wdrażanego środka (np. brak lub niewielkie zmiany trendu liczby wypadków drogowych i ich ofiar w analizowanym okresie), dopuszcza się stosowanie badania „przed i po” bez obiektu kontrolnego.

(2) W badaniach „przed i po” porównuje się wartości przyjętych mierników rejestrowane w ustalonym czasie przed i po wprowadzeniu określonego środka lub grupy środków na tym samym odcinku drogi. Dane o wypadkach drogowych z okresu „przed i po” nie muszą odnosić się do okresów o tej samej długości. Do oceny istotności zarejestrowanych różnic zaleca się wykorzystanie testu  $\chi^2$  (chi-kwadrat) zgodnie ze wzorem (9.2.2.1):

$$\chi^2 = \frac{(n_1 \cdot t_2 - n_2 \cdot t_1)^2}{t_1 \cdot t_2 \cdot (n_1 + n_2)} \quad (9.2.2.1)$$

gdzie:

- $n_1$  – liczba wypadków drogowych przed zastosowaniem środka poprawy BRD,
- $n_2$  – liczba wypadków drogowych po wprowadzeniu zmian,
- $t_1$  – długość okresu obserwacji przed wprowadzeniem zmian [lata],
- $t_2$  – długość okresu obserwacji po wprowadzeniu zmian [lata].

(3) Otrzymaną ze wzoru (9.2.2.1) wartość porównuje z graniczną wartością ustaloną dla poziomu istotności 0,90, dla którego wartość graniczna  $\chi^2$  wynosi 2,71. Jeżeli obliczona wartość statystyki  $\chi^2$  będzie większa od wartości granicznej, to stwierdzona różnica jest istotna statystycznie.

(4) O skuteczności środka można mówić, gdy równocześnie zachodzi nierówność wyrażona wzorem (9.2.2.2):

$$\frac{n_1}{t_1} > \frac{n_2}{t_2} \quad (9.2.2.2)$$

gdzie:

$n_1$  – liczba wypadków drogowych przed zastosowaniem środka poprawy BRD,

$n_2$  – liczba wypadków drogowych po wprowadzeniu zmian,

$t_1$  – długość okresu obserwacji przed wprowadzeniem zmian [lata],

$t_2$  – długość okresu obserwacji po wprowadzeniu zmian [lata].

### 9.2.3. Badanie „przed i po” z obiektem kontrolnym

(1) Metoda badań „przed i po” z obiektem kontrolnym lub grupą kontrolną pozwala na dokładniejszą ocenę efektów zastosowanych środków w porównaniu do prostej metody „przed i po”. W metodzie badań z obiektem kontrolnym zakłada się występowanie dwóch porównywalnych odcinków dróg (rejonów), tj. odcinka testowanego i kontrolnego. Na odcinku testowanym wdrażane są zaprojektowane środki, a na odcinku kontrolnym środków takich się nie wdraża.

(2) Wartości wybranych mierników oceny są rejestrowane zarówno na odcinku testowym jak i na odcinku kontrolnym, przed i po wprowadzeniu zmian. Rejestrowane zmiany na odcinku testowym przypisuje się działaniu wprowadzonych środków i wpływom niezależnym od tych środków.

(3) Na odcinku kontrolnym, na którym nie wprowadzono żadnych środków, obserwowane ewentualne zmiany wartości miernika oceny przypisywane są tylko grupie czynników niezależnych od środków stosowanych na odcinku testowym.

(4) Dobór odcinków kontrolnych musi uwzględniać zgodność ich charakterystyk z odcinkami testowymi (zbliżony charakter ruchu i jego natężenia oraz występujących prędkości). Ponadto korzystnym jest, jeżeli np. zagrożenie wypadkowe porównywanych odcinków jest zbliżone (zbliżone liczby wypadków drogowych rejestrowanych w okresie „przed” i podobna struktura wypadków drogowych).

(5) Wyniki rejestracji zdarzeń drogowych, tj. liczby wypadków drogowych w badaniach „przed i po” z obiektem kontrolnym przedstawia tab. 9.2.3.1.

**Tab. 9.2.3.1. Rejestracja zdarzeń drogowych w badaniach „przed i po”**

	„przed”	„po”	Suma
<b>Obiekt badany</b>	$n_{11}$ liczba wypadków drogowych na obiekcie bez środków poprawy	$n_{12}$ liczba wypadków drogowych na obiekcie ze środkami poprawy	$n_1 = n_{11} + n_{12}$
<b>Obiekt kontrolny</b>	$n_{21}$ liczba wypadków drogowych na obiekcie bez środków poprawy	$n_{22}$ liczba wypadków drogowych na obiekcie ze środków poprawy	$n_2 = n_{21} + n_{22}$
<b>Suma</b>	$n_1 = n_{11} + n_{21}$	$n_2 = n_{12} + n_{22}$	$n$

(6) W odniesieniu do zebranych danych przeprowadza się statystyczny test istotności zarejestrowanych zmian (test skuteczności) przez obliczenie wartości statystyki  $\chi^2$  zgodnie ze wzorem (9.2.3.1):

$$\chi^2 = \frac{n \cdot (n_{11} \cdot n_{22} - n_{12} \cdot n_{21})^2}{(n_{11} + n_{21}) \cdot (n_{12} + n_{22}) \cdot (n_{11} + n_{12}) \cdot (n_{21} + n_{22})} \quad (9.2.3.1)$$

gdzie:

$n = n_{11} + n_{12} + n_{21} + n_{22}$ ,

$n_{11}, n_{21}, n_{12}, n_{22}$  – zgodnie z tab. 9.2.3.1.

(7) Otrzymaną ze wzoru (9.2.3.1) wartość porównuje z graniczną wartością ustaloną dla poziomu istotności 0,90, dla którego wartość graniczna  $\chi^2$  wynosi 2,71. Jeżeli obliczona wartość statystyki  $\chi^2$  będzie większa od wartości granicznej, to stwierdzona różnica jest istotna statystycznie.



(8) O skuteczności środka można mówić, gdy równocześnie zachodzi nierówność wyrażona wzorem (9.2.3.2):

$$\frac{n_{11}}{n_{12}} > \frac{n_{21}}{n_{22}} \quad (9.2.3.2)$$

gdzie:

$n_{11}$ ,  $n_{21}$ ,  $n_{12}$ ,  $n_{22}$  – zgodnie z tab. 9.2.3.1.

(9) Dodatkowym wymaganiem jest, aby:

- $n$  było większe od 20,
- $n_1$  było większe od 0,
- iloczyn sumy wierszy i kolumn z tab. 9.2.3.1 dla każdego z czterech pól był większy od  $3n$ .

(10) W przypadku braku danych z okresu „przed” zastosowaniem danego środka, możliwe jest wykonanie analizy porównawczej typu „bez środka” (dane z odcinków o podobnej charakterystyce do badanego) i „ze środkiem”. Dane gromadzone są z tych samych okresów „po” wdrożeniu danego środka na odcinku badanym. Metodologia tych analiz jest identyczna z opisaną metodą „przed” („bez środka”) i „po” („ze środkiem”).

### 9.2.4. Badania i analizy charakterystyk prędkości

(1) W przypadku badań i analiz charakterystyk prędkości, jako przyjętych miar oddziaływania ocenianych środków zarządzania prędkością, zaleca się także stosowanie metod badań:

- „przed i po” bez obiektu kontrolnego,
- „przed i po” z obiektem kontrolnym.

(2) Do oceny statystycznej istotności różnic prędkości średniej w badaniach „przed i po” niezbędne jest obliczenie wartości statystyki  $t$  rozkładu  $t$ -Studenta ze wzoru (9.2.4.1):

$$t = \frac{|V_{sr1} - V_{sr2}|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad (9.2.4.1)$$

gdzie:

$V_{sr1}$  – średnia prędkość w okresie „przed” wdrożeniem ocenianego środka [km/h],

$V_{sr2}$  – średnia prędkość w okresie „po” wdrożeniu ocenianego środka [km/h],

$S_1$  – odchylenie standardowe prędkości w próbie „przed” [km/h],

$S_2$  – odchylenie standardowe prędkości w próbie „po” [km/h],

$N_1$  – liczba pojazdów w badaniach prędkości „przed”,

$N_2$  – liczba pojazdów w badaniach prędkości „po”.

(3) Obliczoną ze wzoru (9.2.4.1) wartość statystyki  $t$  porównuje się z wartością graniczną rozkładu  $t$ -Studenta przy założonym poziomie ufności i wyznaczonej liczbie stopni swobody obliczanej jako  $N-1$  (gdzie  $N$  jest mniejszą z wartości  $N_1$  i  $N_2$ ). Różnica jest statystycznie istotna, tzn. występuje efekt danego środka, jeżeli wyznaczona wartość statystyki jest większa od wartości granicznej. Graniczne wartości statystyki  $t$  można ustalić na podstawie tab. 9.2.4.1 (stosując interpolację liniową).

**Tab. 9.2.4.1. Graniczne wartości statystyki  $t$**

Liczba stopni swobody	Poziom ufności	
	0,90	0,95
100	1,2901	1,6602
250	1,2849	1,6510
500	1,2832	1,6479

(4) W porównaniach udziałów kierujących pojazdami przekraczających prędkość dopuszczalną zaleca się stosować metodę analogiczną do badań „przed i po” z obiektem kontrolnym przedstawioną w podrozdziale 9.2.3 (tab. 9.2.4.2).

**Tab. 9.2.4.2. Rejestracja prędkości w badaniach „przed i po”**

	„przed”	„po”	Suma
<b>Przekraczający dopuszczalną prędkość</b>	$n_{11}$ liczba pojazdów przekraczających dopuszczalną prędkość w badaniu „przed” – bez ocenianego środka	$n_{12}$ liczba pojazdów przekraczających dopuszczalną prędkość w badaniu „po” – z zastosowanym środkiem	$n_{1.} = n_{11} + n_{12}$
<b>Przestrzegający dopuszczalną prędkość</b>	$n_{21}$ liczba pojazdów przestrzegających ograniczenie prędkości w badaniu „przed” – bez ocenianego środka	$n_{22}$ liczba pojazdów przestrzegających ograniczenie prędkości w badaniu „po” – z zastosowanym środkiem	$n_{2.} = n_{21} + n_{22}$
<b>Suma</b>	$n_{1.} = n_{11} + n_{21}$	$n_{.2} = n_{12} + n_{22}$	$n$

(5) Na podstawie wzoru (9.2.3.1) oblicza się wartość statystyki  $\chi^2$  i porównuje z wartością graniczną, która przy poziomie ufności 0,90 wynosi 2,71, a przy poziomie ufności 0,95 wynosi 3,84. W opisywanych analizach zaleca się przyjmować poziom ufności 0,95. Jeżeli obliczona wartość statystyki  $\chi^2$  jest większa od wartości granicznej, to można wnioskować, że zmiany udziału pojazdów przekraczających dopuszczalną prędkość na odcinku testowym w okresie po wprowadzeniu określonego środka różnią się istotnie od tego typu zmian na odcinku kontrolnym. W przeciwnym przypadku nie ma podstaw do stwierdzenia, że zastosowany środek zarządzania prędkością spowodował istotną zmianę w zachowaniach kierujących pojazdami.

## Załącznik. Katalog typowych rozwiązań

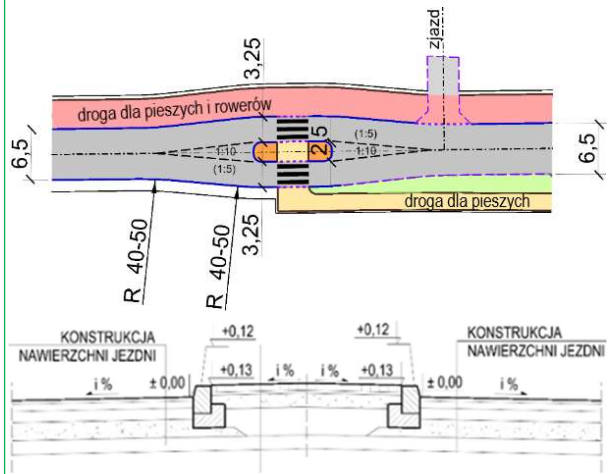
(1) Katalog typowych rozwiązań w zakresie środków uspokajania ruchu obejmuje następujące karty środków uspokajania ruchu (wybrane karty na podstawie [5]):

Karta	Grupa środków	Zastosowanie
K-01	Wyspy w strefach przejściowych	Strefy przejściowe
K-02	Wyspy, w tym azylu dla pieszych	Odcinki tranzytowe ulic w małych miejscowościach i odcinki dróg zamiejskich
K-03	Wyniesienia przejść dla pieszych, przejazdów dla rowerów, przejść sugerowanych	Zarządzanie prędkością w szczególnych lokalizacjach w obszarze zabudowanym, odcinki ulic tranzytowych w małych miejscowościach
K-04	Środki uspokajania ruchu stosowane odcinkowo – przekrój 1/2+0 (z pasem wielofunkcyjnym)	Odcinki ulic tranzytowych w małych miejscowościach, odcinki dróg zamiejskich z dostępnością obiektów przy drodze
K-05	Nadzór nad prędkością	Stosowany lokalnie
K-06		Stosowany odcinkowo
K-07	Środki uspokajania ruchu uzupełniające lokalne ograniczenia prędkości – ronda	Odcinki ulic tranzytowych w małych miejscowościach, odcinki dróg zamiejskich

(2) Opis poszczególnych środków wykonano z zachowaniem powtarzalnego schematu, tj.:

- a) techniczna charakterystyka środka,
- b) warunki stosowania,
- c) przykłady zastosowania,
- d) aspekty pozytywne zastosowania środka,
- e) aspekty negatywne zastosowania środka,
- f) orientacyjne koszty realizacji, podane jakościowo,
- g) dane o skuteczności, rozumianej jako potencjalny wpływ na redukcję liczby wypadków drogowych i ich ofiar.

<b>K-01</b>	<b>Wyspy w strefach przejściowych</b>
<b>Techniczna charakterystyka środka</b>	
<p>Oznakowanie i elementy geometryczne powinny spełniać następujące wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostatecznie wczesna dostrzegalność w dzień i w nocy (oświetlenie oraz zalecane stosowanie punktowych elementów odblaskowych (PEO))</li> <li>• dobry stan techniczny z jego regularną kontrolą</li> <li>• szerokość pasa ruchu – od 3,0 do 3,5 m</li> <li>• minimalna szerokość wyspy – 2,0 m</li> <li>• promienie łuków poziomych stosowanych w przypadku wysp redukujących prędkość na wlotach do miejscowości – nie mniej niż 50,0 m</li> <li>• skos wyspy – od 1 : 5 do 1 : 10</li> <li>• możliwe jest zastosowanie roślinności na powierzchni wysp, jako elementów podnoszących estetykę otoczenia drogi</li> <li>• możliwe stosowanie wysp symetrycznych i asymetrycznych (odgięcie tylko na kierunku wjazdu w obszar zabudowany)</li> </ul>	
<b>Warunki stosowania</b>	
<p>Wyspa wjazdowa do obszaru zabudowanego, rozdzielająca przeciwnie kierunki ruchu, powodująca odgięcie toru jazdy i zawężenie przekroju poprzecznego dostępnego dla pojazdów.</p> <p>Stosowanie w przypadku jezdni o szerokości od 6,0 do 7,0 m. Wyspy wjazdowe stosuje się ze znakami C-9 umieszczonymi po obu stronach wyspy przed znakiem D-42, po wcześniejszym zastosowaniu znaków B-33 o stałej treści, z redukcją prędkości do 70 km/h oraz 50 km/h.</p> <p>W przypadku odcinków prostych, przy zapewnionej widoczności elementu, zaleca się stosowanie wysp asymetrycznych (odgięcie kierunku jazdy tylko na wjeździe w obszar zabudowany). W przypadku ograniczonej widoczności zaleca się stosowanie wysp symetrycznych.</p> <p>Zaleca się zastosowanie znaku poziomego P-6a na dojeździe do wyspy, co dodatkowo zwróci uwagę kierowcy na konieczność jazdy swoim pasem ruchu.</p> <p>Przed dojazdem do wyspy w strefie przejściowej stosuje się oznakowanie poziome B-25 oraz A-30, zgodnie z rozporządzeniem [1].</p>	
<b>Przykłady zastosowania</b>	
<b>Aspekty pozytywne stosowanego środka</b>	<b>Aspekty negatywne stosowanego środka</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• powszechne stosowanie wysp na danym ciągu drogowym lub obszarze pozwala kierowcy na wyrobienie nawyku zwalniania przed wjazdem w obszar zabudowany</li> <li>• zastosowane przed wjazdem do miejscowości w połączeniu z gradacją prędkości (70 km/h i 50 km/h) pozwalają na stopniowe wytracanie prędkości i wjazd w obszar zabudowany z rzeczywistą prędkością na poziomie 50 km/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosowane punktowo (brak konsekwencji na danym ciągu drogowym) mogą zaskakiwać kierujących</li> <li>• bez wcześniejszej gradacji prędkości do 70 km/h mogą być przyczyną gwałtownych manewrów, generujących zagrożenie w ruchu drogowym</li> <li>• w przypadku przejazdu samochodów ciężarowych mogą stanowić utrudnienie w sytuacji doboru parametrów geometrycznych wymuszających stosunkowo dużą zmianę kierunku jazdy</li> <li>• w przypadku wysp asymetrycznych występuje ryzyko objeżdżania wyspy z drugiej strony „pod prąd”</li> </ul>
<b>Koszty realizacji</b>	
Średnie (koszt oznakowania, koszt przebudowy odcinka drogi (poszerzenie), koszt elementu wyspy)	
<b>Efektywność</b>	
Zmniejszenie średniej prędkości o ok. 15%	

<b>K-02</b>	<b>Wyspy, w tym azylu dla pieszych</b>
<b>Techniczna charakterystyka środka</b>	
<p>Oznakowanie i elementy geometryczne powinny spełniać następujące wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• szerokość – nie mniejsza niż 2,50 m</li> <li>• szerokość pasa ruchu w miejscu wyspy – nie mniejsza niż 2,25 m</li> <li>• zalecana długość – nie mniejsza niż 8,00 m</li> <li>• skosy w granicach od 1 : 5 do 1 : 10</li> <li>• zastosowanie znaków pionowych D-6 i poziomych P-10</li> </ul>	
<b>Warunki stosowania</b>	
<p>Przejścia dla pieszych z wyspą azylu stosuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na drogach klasy L, Z, G i wyjątkowo na istniejących drogach GP</li> <li>• w obszarze zabudowy – odcinki dróg tranzytowych i poza obszarem zabudowy</li> <li>• w miejscach, które generują znaczące natężenie ruchu pieszych</li> <li>• w przypadku odcinków dróg zamiejskich, przy limicie prędkości 50 km/h</li> </ul>	
<b>Przykłady zastosowania</b>	
	
<p style="text-align: center;"><b>Aspekty pozytywne stosowanego środka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ułatwienie pieszym przekraczania jezdni – pieszy etapowo przekracza jezdnię i droga przez nią jest znacznie krótsza; dodatkowo pieszy może obserwować pojazdy nadjeżdżające z jednego kierunku przy każdym etapie wkraczania na jezdnię</li> <li>• przesunięcie przejścia na wyspie azylu wymusza na pieszych zwrócenie się w kierunku nadjeżdżającego pojazdu i szybką reakcję na nadjeżdżający pojazd znajdujący się w polu widzenia</li> <li>• odgięcie toru jazdy pojazdów powoduje redukcję prędkości pojazdu zbliżającego się do przejścia</li> <li>• fizyczne rozdzielenie pasów ruchu uniemożliwia zmianę pasa ruchu przez kierowców w obszarze przejścia dla pieszych</li> <li>• podniesienie czytelności przejścia</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Aspekty negatywne stosowanego środka</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwy wzrost poziomu hałasu (hamowanie i przyspieszanie)</li> <li>• w przypadku zastosowania na odcinkach dróg zamiejskich konieczność instalacji oświetlenia dedykowanego dla wyspy</li> </ul>
<b>Koszty realizacji</b>	
<p>Niskie w przypadku braku konieczności poszerzenia jezdni i w przypadku lokalizacji w obszarze zabudowanym (koszt oznakowania, koszt elementów konstrukcyjnych wyspy), średni w przypadku konieczności poszerzenia jezdni oraz lokalizacji w obszarze niezabudowanym (konieczność instalacji oświetlenia).</p>	
<b>Efektywność</b>	
<p>Zmniejszenie średniej prędkości o ok. 22%.</p>	

**K-03****Wyniesienia przejść dla pieszych, przejazdów dla rowerów, przejść sugerowanych****Techniczna charakterystyka środka**

Przejścia dla pieszych, przejścia sugerowane lub przejazdy dla rowerów na wyniesionym progu płytowym:

- wysokość wyniesienia – od 0,08 do 0,10 m
- skos pochylni wyniesienia:
  - 1 : 20 (1 : 30) – w przypadku prędkości dopuszczalnej wynoszącej więcej niż 30 km/h
  - 1 : 10 (1 : 15) – w przypadku prędkości dopuszczalnej wynoszącej nie więcej niż 30 km/h
- płaszczyznę pochylenia wyspy wykonuje się z bruku, z prefabrykatów wiązanych między sobą lub kamieni naturalnych oraz przez podniesienie poziomu nawierzchni jezdni
- zaleca się stosowanie sinusoidalnego najazdu na wyniesienie, który pozwala na płynniejszy i niehałaśliwy przejazd pojazdu
- zapewnia się odpowiednie odwodnienie wyniesienia i obszaru jezdni przed wyniesieniem
- możliwe stosowanie powtórzeń wyniesień na dłuższym odcinku ulicy, będącej kontynuacją drogi zamiejskiej w obszarze zabudowanym

**Warunki stosowania**

Przejścia dla pieszych, przejścia sugerowane lub przejazdy dla rowerów na wyniesionym progu płytowym:

- na drodze klasy Z, L lub D
- w obszarze zabudowanym
- w strefie ograniczonej prędkości (np. „Tempo 30”)
- zabezpieczenie obszarów szkolnych na drodze klasy Z, L lub D

**Przykłady zastosowania****Aspekty pozytywne stosowanego środka**

- zmniejszenie prędkości pojazdów w obszarze przejścia lub przejazdu
- wzrost udziału kierowców ustępujących pierwszeństwa pieszym lub kierującym rowerami na przejściu lub przejeździe
- skrócenie czasu oczekiwania pieszych lub kierujących rowerami na przejście lub przejazd przez jezdnię
- ułatwienie przechodzenia przez przejście dla pieszych osobom ze szczególnymi potrzebami
- poprawa bezpieczeństwa pieszych, szczególnie dzieci

**Aspekty negatywne stosowanego środka**

- możliwy wzrost emisji hałasu (nie dotyczy najazdu sinusoidalnego)
- możliwy wzrost emisji spalin (nie dotyczy najazdu sinusoidalnego)
- utrudnienia związane z odwodnieniem
- w przypadku przejść lub przejazdów realizowanych w technologii kostki betonowej – mniejsza trwałość oznakowania poziomego niż na nawierzchniach mineralno-asfaltowych

**Koszty realizacji**

Średnie

**Efektywność**

Redukcja wypadków drogowych wynosi od 20 do 60%

<b>K-04</b>	<b>Przekrój 1/2+0 (z pasem wielofunkcyjnym)</b>
<b>Techniczna charakterystyka środka</b>	
Przekrój 1/2+0 – zgodnie z podrozdziałem 8.1.3 oraz z WR-D-24-4.	
<b>Warunki stosowania</b>	
<p>Stosuje się je przede wszystkim w miejscach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dużej koncentracji zdarzeń drogowych,</li> <li>• wysokich obserwowanych prędkościach (duży udział kierujących znacznie przekraczających limit prędkości powyżej 20 km/h),</li> <li>• występowania licznych obserwowanych zakłóceń płynności ruchu, związanych z obsługą otoczenia drogi.</li> </ul> <p>Wdrażanie takich działań zaleca się przede wszystkim:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na przejściach ulic tranzytowych przez obszary zabudowane – małe miejscowości,</li> <li>• na odcinkach z dostępnością obiektów przy drogach zamiejskich.</li> </ul> <p>Celem stosowania rozwiązań kompleksowych na odcinkach jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwężenie szerokości pasów ruchu w celu ograniczenia prędkości,</li> <li>• poprawa warunków ruchu przez możliwość uzyskania wydzielonych skrętów w lewo,</li> <li>• poprawa bezpieczeństwa wszystkich uczestników ruchu drogowego,</li> <li>• wymuszenie ograniczenia prędkości, poprzez wygięcie toru jazdy,</li> <li>• zaakcentowanie zmiany charakteru odcinka drogi.</li> </ul>	
<b>Przykłady zastosowania</b>	
<b>Aspekty pozytywne stosowanego środka</b>	<b>Aspekty negatywne stosowanego środka</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawa warunków ruchu przez możliwość uzyskania wydzielonych skrętów w lewo</li> <li>• zwiększenie bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów poprzez dwuetapową możliwość przekraczania jezdni</li> <li>• optyczne zwężenie szerokości pasów ruchu w celu ograniczenia prędkości</li> <li>• ułatwienia w obsłudze przyległych posesji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tworzenie się kolejek pojazdów i straty czasu może wystąpić konieczność poszerzenia jezdni na dłuższym odcinku</li> <li>• może wystąpić wzrost emisji spalin oraz zwiększenie poziomu hałasu</li> </ul>
<b>Koszty realizacji</b>	
Wysokie w przypadku konieczności poszerzenia jezdni i średnie w przypadku braku konieczności poszerzenia jezdni	
<b>Efektywność</b>	
<p>Odcinki tranzytowe ulic:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasy L – redukcja liczby wypadków o 24%,</li> <li>• klasy GP, G lub Z – redukcja liczby wypadków o 8%.</li> </ul> <p>Obniżenie średniej prędkości o ok. 20%</p>	

**Techniczna charakterystyka środka**

Lokalny nadzór nad prędkością może być realizowany jako:

- powtarzalny tradycyjny nadzór przez uprawnione służby w wybranych miejscach,
- nadzór z wykorzystaniem automatycznych urządzeń pomiarowych w miejscach oznakowanych znakiem D-51.

Ze względu na ograniczoną skuteczność tradycyjnego nadzoru (ograniczenia czasowe), preferowany jest nadzór automatyczny z wykorzystaniem fotoradarów.

**Warunki stosowania**

Lokalny nadzór nad prędkością stosuje się w miejscach:

- o dużej koncentracji wypadków drogowych i ofiar ogółem oraz związanych z nadmiernym przekraczaniem prędkości,
- potencjalnie niebezpiecznych wskazanych przez zarządców dróg lub Policję, w których przez ograniczenie prędkości można uzyskać poprawę BRD,
- o szczególnie dużym udziale przekraczających dopuszczalną prędkość o znacznej wartości, tj. powyżej 20 km/h,
- wynikających z analizy występowania miejsc koncentracji wypadków drogowych związanych z nadmierną prędkością jako dominującą okolicznością rejestrowanych wypadków drogowych.

Fotoradary ustawia się w taki sposób, aby były widoczne z dużej odległości i nie zaskakiwały kierujących pojazdami. Ze względu na lokalny zasięg ich oddziaływania umieszcza się je od ok. 50 do ok. 100 m przed miejscami o podwyższonym poziomie zagrożenia – np. przejścia dla pieszych, skrzyżowania.

Znak D-51 umieszcza się przed stacjonarnym urządzeniem rejestrującym w odległości:

- od 100 do 200 m na drogach o dopuszczalnej prędkości wynoszącej nie więcej niż 60 km/h,
- od 200 do 500 m na drogach o dopuszczalnej prędkości wynoszącej więcej niż 60 km/h,

**Przykłady zastosowania****Aspekty pozytywne stosowanego środka**

- znaczna redukcja udziału kierujących pojazdami przekraczających dopuszczalną prędkość w rejonie prowadzonego nadzoru
- możliwość zwiększenia zasięgu oddziaływania na redukcję prędkości poprzez losową zmianę miejsc nadzoru realizowanego w sposób tradycyjny
- redukcja liczby wypadków drogowych i ich skutków

**Aspekty negatywne stosowanego środka**

- lokalny efekt oddziaływania w przypadku stosowania nadzoru prędkości z wykorzystaniem stacjonarnych urządzeń rejestrujących (fotorejestratory)
- możliwość ograniczenia pozytywnego wpływu przez wzajemne informowanie się kierujących o realizowanym nadzorze przez patrole uprawnionych służb, co ogranicza oddziaływanie nadzoru jedynie do czasu jego wykonywania

**Koszty realizacji**

Nadzór realizowany w sposób tradycyjny: niskie. Nadzór automatyczny: koszty instalacji urządzeń pomiarowych zależne od lokalnych uwarunkowań – zwykle średnie.



Efektywność					
Środek	Lokalizacja	Redukcja liczby wypadków drogowych	Rodzaj wypadków drogowych	Ciężkość wypadków drogowych	Uwagi
Fotoradary na odcinkach z ograniczeniami prędkości (sytuowane w miejscach zwiększonego zagrożenia BRD)	poza obszarem zabudowanym	62%	wszystkie	ofiary śmiertelne oraz ciężko ranni	stałe fotoradary
		33%		ofiary śmiertelne oraz ciężko i lekko ranni	
	w obszarze zabudowanym	47%		ofiary śmiertelne oraz ciężko ranni	
		22%		lekko i ciężko ranni	
	poza obszarem zabudowanym	22%		lekko i ciężko ranni	mobilne radary do pomiaru prędkości
		25%			
	w obszarze zabudowanym	35%		ofiary śmiertelne oraz ciężko ranni	
	poza obszarem zabudowanym	34%			
	w obszarze zabudowanym	16-27%		ofiary śmiertelne oraz ciężko i lekko ranni	

### Techniczna charakterystyka środka

Nadzór prędkości na dłuższym odcinku drogi może być realizowany przy pomocy automatycznych rejestratorów prędkości i cech identyfikujących pojazdy na odcinku oznakowanym znakiem D-51 z tabliczką informującą o kontroli średniej prędkości.

Nadzór automatyczny z wykorzystaniem urządzeń rejestrujących polega na ustaleniu średniej prędkości przejazdu przez nadzorowany odcinek drogi. Kierujący pojazdami przekraczający prędkość dopuszczalną są informowani o wykroczeniu po wykonaniu pomiaru oraz przetworzeniu danych i po ustaleniu posiadacza pojazdu/osoby kierującej.

### Warunki stosowania

Nadzór prędkości stosowany odcinkowo powinien obejmować odcinki dróg:

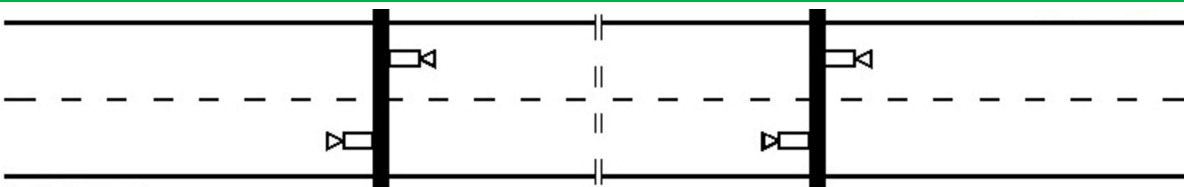
- o dużej koncentracji wypadków drogowych i ofiar ogółem oraz związanych z nadmiernym przekraczaniem prędkości,
- potencjalnie niebezpieczne, wskazane przez zarządcę drogi lub Policję, na których przez ograniczenie prędkości można uzyskać poprawę BRD,
- szczególnie dużym udziale przekraczających prędkość o znacznej wartości (powyżej 20 km/h) lub udziale pojazdów przekracza prędkość dopuszczalną większym niż 50%,
- występowania wysokiego poziomu zagrożenia wypadkami drogowymi spowodowanymi jazdą z niebezpieczną prędkością na kilku sąsiednich odcinkach drogi lub na dłuższym odcinku drogi (od 3 do 10 km),
- na drogach o dwóch jezdniach głównych lub drogach o jezdni jezdni głównej z ograniczonym dostępem, na których są możliwości poruszania się z bardzo dużymi prędkościami i takie zjawisko jest obserwowane,
- na długich wiaduktach, mostach lub w tunelach, po których poruszanie się z nadmierną prędkością może powodować duże zagrożenia BRD,
- zwiększonym zapotrzebowaniu na wyprzedzanie przy dużych prędkościach, co może powodować duże zagrożenie wystąpienia zderzeń czołowych.

W przypadku odcinkowego pomiaru prędkości na początku tego odcinka umieszcza się znak D-51a z tabliczką o treści „kontrola średniej prędkości na odcinku ....”

Znak D-51a umieszcza się przed stacjonarnym urządzeniem rejestrującym w odległości:

- od 100 do 200 m na drogach o dopuszczalnej prędkości wynoszącej nie więcej niż 60 km/h,
- od 200 do 500 m na drogach o dopuszczalnej prędkości wynoszącej więcej niż 60 km/h.

### Przykłady zastosowania



### Aspekty pozytywne stosowanego środka

- znaczna redukcja udziału kierujących przekraczających prędkość
- redukcja liczby wypadków drogowych i ich konsekwencji, w tym w grupie niechronionych uczestników ruchu
- uzyskanie efektu redukcji prędkości na dłuższym odcinku drogi
- korzystne oddziaływanie na środowisko dzięki bardziej jednolitej prędkości na dłuższym odcinku drogi

### Aspekty negatywne stosowanego środka

Tendencja do jazdy z niższą prędkością niż dopuszczalna może skutkować:

- ograniczeniem przepustowości odcinka
- wyprzedzaniem z wyższą prędkością
- zmniejszeniem płynności jazdy
- zwiększeniem hałasu i emisji spalin

Koszty realizacji					
Średni – koszt oznakowania oraz urządzeń rejestrujących.					
Efektywność					
Środek	Lokalizacja	Redukcja liczby wypadków drogowych	Rodzaj wypadków drogowych	Ciężkość wypadków drogowych	Uwagi
Rejestratory na odcinkach z ograniczeniami prędkości (sytuowane w miejscach zwiększonego zagrożenia BRD)	obszar zabudowany	22%	wszystkie	lekko i ciężko ranni	mobilne radary do pomiaru prędkości stosowane przez uprawnione służby
	poza obszarem zabudowanym	25%		ofiary śmiertelne oraz ciężko ranni	
	obszar zabudowany	35%		ofiary śmiertelne oraz ciężko i lekko ranni	
	poza obszarem zabudowanym	34%		ofiary śmiertelne	
	obszar zabudowany	14-27%		ofiary śmiertelne oraz ciężko ranni	
Odcinkowy pomiar prędkości (automatyczny)	obszar zabudowany i poza obszarem zabudowanym	46-51%	ofiary śmiertelne oraz ciężko ranni	rejestratory czasu przejazdu odcinka	
		30%	lekko i ciężko ranni		
		27-33%	ofiary śmiertelne oraz ciężko i lekko ranni		
	tereny o miejskim charakterze zabudowy	32-37%			

**K-07****Ronda****Techniczna charakterystyka środka**

Środki uspokojenia ruchu w obszarach skrzyżowań, przejść dla pieszych, przejść sugerowanych i przejazdów dla rowerów (wyspa azylu, progi wyspowe przy przejściu lub przejeździe).

Wymagania dla wszystkich urządzeń – oznakowanie oraz elementy budowlane powinny być dobrze widoczne, oświetlone, w dobrym stanie technicznym, podlegające stałej kontroli stanu technicznego.

Ronda – zgodnie z WR-D-31-1 i WR-D-31-3.

**Warunki stosowania**

Ronda – zgodnie z WR-D-31-1 i WR-D-31-3.

**Przykłady zastosowania****Aspekty pozytywne stosowanego środka**

- przejścia dla pieszych są dwuetapowe, a maksymalna długość pojedynczego przejścia dla pieszych nie przekracza 4,5 m (przy rondzie jednopasowym)
- wygięcie toru jazdy pojazdów przy dojeździe do ronda powoduje znaczną redukcję prędkości pojazdów w obszarze przejścia dla pieszych
- kierowcy częściej ustępują pierwszeństwa pieszym
- rondo w porównaniu do skrzyżowania z sygnalizacją świetlną jest tańsze w eksploatacji
- rondo jest skrzyżowaniem dobrze widocznym ze znacznej odległości – nie zaskakuje kierowców

**Aspekty negatywne stosowanego środka**

- przy intensywnym ruchu pieszych występuje duże obniżenie przepustowości
- mało efektywne przy dużej dysproporcji ruchu na ciągu głównym i krzyżującej się drodze
- konieczność stosowania dodatkowych środków w przypadku odcinków dróg zamiejskich

**Koszty realizacji**

- średnie – w przypadku przebudowy bardziej rozległych skrzyżowań
- wysokie – w przypadku przebudowy mniejszych skrzyżowań istniejących i brakiem niezbędnych gruntów do dyspozycji zarządcy drogi

**Efektywność**

Środek	Lokalizacja	Redukcja liczby wypadków drogowych	Rodzaj wypadków drogowych	Ciężkość wypadków drogowych	Uwagi
Zmiana geometrii skrzyżowania zwykłego lub skanalizowanego na rondo	obszar zabudowany	35%	wszystkie	ofiary śmiertelne oraz ciężko i lekko ranni	-
		44%		ciężko i lekko ranni	
		46%		lekko ranni	
		20%		ciężko ranni	