



Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich

Część 2: Kształtowanie geometryczne

01-2023.01.23

Wzorce i standardy
rekomendowane przez
Ministra właściwego ds. transportu

WR-D-22-2

WR-D-22-2

Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 2: Kształtowanie geometryczne

Wersja: **01**

Obowiązuje od: **2023.01.23**

Rekomendował: **Minister Infrastruktury w dniu 23 stycznia 2023 r. (DDP-4.0600.17.2022)**

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:

Andrzej Brzeziński, Andrzej Cielecki, Paweł Dąbkowski, Karolina Jesionkiewicz-Niedzińska, Piotr Olszewski, Beata Osińska, Tadeusz Sandecki, Piotr Szagała, Marek Więckowski, Paweł Włodarek, Tadeusz Zieliński

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 © GDDKiA/Krzysztof Nalewajko

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. Pozostałe opracowania

3. Definicje i objaśnienia skrótów

- 3.1. Definicje
- 3.2. Skróty
- 3.3. Symbole

4. Droga w przekroju poprzecznym

- 4.1. Części drogi w przekroju poprzecznym
- 4.2. Liczba jezdni głównych drogi i liczba pasów ruchu jezdni głównej
- 4.3. Skrajnia
- 4.4. Jezdnie główne
 - 4.4.1. Pasy ruchu
 - 4.4.2. Poszerzenia pasów ruchu
 - 4.4.3. Pochylenia poprzeczne i rampy
- 4.5. Jezdnie dodatkowe
- 4.6. Dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania
- 4.7. Pobocza
- 4.8. Pasy i wyspy dzielące
- 4.9. Skarpy nasypów i wykopów
- 4.10. Roślinność

5. Szerokości części drogi oraz korony drogi w przypadku typowych przekrojów poprzecznych

- 5.1. Przekrój 2/2, 2/3 lub 2/4
- 5.2. Przekrój dwukierunkowy 1/2

6. Przekroje specjalne

- 6.1. Przekrój dwukierunkowy 1/1
- 6.2. Przekrój dwukierunkowy 1/2-1
- 6.3. Przekrój dwukierunkowy 1/2+1

7. Droga w planie

- 7.1. Proste i krzywe
- 7.2. Serpentyny

8. Droga w przekroju podłużnym

9. Koordynacja elementów geometrii drogi

10. Pozostałe części drogi

- 10.1. Place i jezdnie do zawracania
- 10.2. Przejazdy awaryjne
- 10.3. Zatoki postojowe i parkingi
- 10.4. Miejsca obsługi podróżnych
- 10.5. Miejsca poboru opłat lub miejsca do montażu urządzeń do poboru opłat

10.6. Obwody utrzymania dróg

10.7. Pasy technologiczne

10.8. Miejsca dla służb

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

(2) Przedmiotowe wytyczne zawierają szczegółowe wymagania projektowania dróg zamiejskich w następującym zakresie:

- a) kształtowanie przekroju poprzecznego drogi,
- b) kształtowanie geometryczne osi drogi w planie i w przekroju podłużnym,
- c) koordynacja elementów planu i przekroju podłużnego drogi.

(3) 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.

(4) 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.

(5) 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.

(6) 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 budowlanych i wykonawczych dotyczących budowy i przebudowy dróg.

2. Wykaz opracowań powołanych

2.1. Akty prawne

- [1] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1693, z późn. zm.).
- [2] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2022 r. poz. 988, z późn. zm.).
- [3] 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.).
- [4] Ustawa o ochronie przyrody (Dz. U. z 2022 r. poz. 916, z późn. zm.).
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. poz. 1030).
- [6] Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2147)
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 13 listopada 2012 r. w sprawie warunków technicznych parkingów, na które są usuwane pojazdy przewożące towary niebezpieczne (Dz. U. poz. 1293).
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. poz. 719, z późn. zm.).
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wagi samochodowe do ważenia pojazdów w ruchu, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. poz. 1345).
- [10] Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 176, z późn. zm.)

2.2. Pozostałe opracowania

- [11] Instrukcja projektowania dodatkowych pasów ruchu na dwupasowych drogach dwukierunkowych. GDDKiA, Warszawa 2005.

3. Definicje i objaśnienia skrótów

3.1. Definicje

Dodatkowy pas ruchu do wyprzedzania – dodatkowy pas ruchu umieszczony po lewej stronie zasadniczego pasa ruchu, przeznaczony do wyprzedzania pojazdów. Pas ten jest poprzedzony klinem początkowym, a za nim następuje klin końcowy.

Droga – zamiejska droga publiczna.

Korona drogi – pas obejmujący podstawowe części drogi, w tym: jezdnie główne lub jezdnie zbierająco-rozprowadzające, pobocza, zatoki postojowe lub przystankowe, drogi dla pieszych, drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów oraz pasy dzielące i pasy roślinności położone między wymienionymi częściami drogi.

Szerokość korony drogi – szerokość między górnymi krawędziami skarp rowów lub nasypu, a w przypadku ich braku między zewnętrznymi krawędziami skrajnie położonych części drogi, takich jak: pobocza, drogi dla pieszych, drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów.

Krzywa ceowa – zespół łuków kołowych o tym samym kierunku zwrotu połączonych krzywymi przejściowymi lub krzywymi przejściowymi i dodatkowym łukiem.

Krzywa esowa – zespół dwóch łuków kołowych o przeciwnym kierunku zwrotu połączonych krzywymi przejściowymi.

Krzywa owalna – zespół dwóch łuków kołowych o tym samym kierunku zwrotu połączonych krzywą przejściową.

Pas separujący – część jezdni drogi o przekroju 1/2+1 wyłączona z ruchu, rozdzielająca pasy przeznaczone do ruchu w przeciwnych kierunkach przy zastosowaniu znaków poziomych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego; pas separujący nie jest pasem dzielącym.

Pochylenie ukośne – wypadkowe, rzeczywiste pochylenie wynikające z pochylenia podłużnego i poprzecznego.

3.2. Skróty

BRD – bezpieczeństwo ruchu drogowego.

PSR – poziom swobody ruchu.

SDRR – średni dobowy ruch roczny.

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
A	[m]	parametr kłotoidy
D	[m]	rozstaw osi pojazdu powiększony o zwis przedni
i	[%]	pochylenie podłużne
q	[%]	pochylenie poprzeczne
p	[m]	poszerzenie pasa ruchu na łuku w planie
R	[m]	promień łuku kołowego
V _{dp}	[km/h]	prędkość do projektowania

4. Droga w przekroju poprzecznym

4.1. Części drogi w przekroju poprzecznym

- (1) Droga składa się co najmniej:
 - a) z jezdni, czyli części drogi przeznaczonej do ruchu pojazdów, składającej się z pasa albo pasów ruchu, z wyjątkiem torowiska wydzielonego z jezdni, zgodnie z ustawą [1],
 - b) z poboczy, czyli części drogi usytuowanych przy jezdni, które mogą być przeznaczone do ruchu pieszych lub niektórych pojazdów, postoju pojazdów, jazdy wierzchem lub pędzenia zwierząt, zgodnie z ustawą [2],
 - c) z urządzeń do odwodnienia,
 - d) ze znaków drogowych, sygnalizatorów drogowych lub urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, jeżeli konieczność ich umieszczenia na drodze wynika z rozporządzenia [3].
- (2) Zamiast poboczy dopuszcza się zaprojektowanie takich części drogi, jak: pas zieleni, droga dla pieszych, droga dla rowerów, droga dla pieszych i rowerów, jeżeli spełniają one co najmniej jedną z funkcji poboczy określoną w ustawie [2]. Wymienione części drogi mogą występować również razem z poboczem.
- (3) Zastosowanie innych części i urządzeń drogi powinno wynikać przede wszystkim z funkcji drogi, prognozowanego natężenia i struktury rodzajowej ruchu oraz uwarunkowań terenowych i konstrukcyjnych.
- (4) Części drogi przeznaczone do ruchu pieszych projektuje się zgodnie z WR-D-41.
- (5) Części drogi przeznaczone do ruchu rowerów albo pieszych i rowerów projektuje się zgodnie z WR-D-42.
- (6) Części drogi przeznaczone do ruchu i obsługi pojazdów transportu zbiorowego projektuje się zgodnie z WR-D-43.

4.2. Liczba jezdni głównych drogi i liczba pasów ruchu jezdni głównej

- (1) Droga, w zależności od klasy, powinna mieć liczbę jezdni głównych „n” i liczbę pasów ruchu na jezdni głównej „m” wyrażoną przekrojem o symbolu „n/m”.
- (2) Przekrój drogi zamiejskiej 1/2 z zespołem naprzemiennych dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania, określa się jako dwukierunkowy 1/2+1 (patrz podrozdział 6.3).
- (3) Przekrój drogi ze środkowym pasem przeznaczonym do dwukierunkowego ruchu pojazdów, z wyjątkiem rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego, oraz pasami usytuowanymi po obu stronach pasa środkowego, które są przeznaczone do jednokierunkowego ruchu pieszych, rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego, a także do ruchu pozostałych pojazdów w trakcie wymijania, na której prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 50 km/h, określa się jako dwukierunkowy 1/2-1 (patrz podrozdział 6.2).
- (4) Liczba jezdni głównych drogi i liczba pasów ruchu jezdni głównej wynikają z klasy drogi oraz miarodajnego natężenia ruchu.
- (5) Przekrój standardowy oraz przekroje dopuszczalne drogi przyjmuje się zgodnie z tab. 4.2.1 w zależności od klasy drogi.
- (6) W przypadku drogi klasy A lub S przekrojem wyjściowym jest 2/2, jednak nie określa się go jako standardowy, tzn. w zależności od natężeń ruchu dopuszcza się stosowanie również przekroju 2/3 lub 2/4.
- (7) Jeżeli liczba pasów ruchu jezdni głównej drogi klasy GP, G lub Z jest nie mniejsza niż cztery, przyjmuje się przekrój o dwóch jezdniach głównych rozdzielonych pasem dzielącym (np. zamiast przekroju dwukierunkowego 1/4 przyjmuje się przekrój 2/2).

Tab. 4.2.1. Przekrój drogi w zależności od klasy

Przekrój drogi	Klasa drogi						
	A	S	GP	G	Z	L	D
Dwie jezdnie główne							
2/4	○	○	◆	◆	◆	◆	◆
2/3	○	○	○	○	◆	◆	◆
2/2	○	○	●	○	○	◆	◆
Jedna jezdnia główna							
↔ 1/2+1	◆	◆	○	○	◆	◆	◆
↔ 1/2	◆	◆	○	●	●	●	●
↔ 1/2-1	◆	◆	◆	◆	◆	○	○
↔ 1/1	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○
● przekrój standardowy ○ przekrój dopuszczalny ◆ przekrój niedopuszczalny ↔ przekrój dwukierunkowy							

(8) Ustalenia liczby jezdni i liczby pasów ruchu dokonuje się na etapie planowania, czyli w początkowej fazie przygotowania inwestycji. Liczbę pasów ruchu zwiększa się, zgodnie z tab. 4.2.1, w zależności od miarodajnego natężenia ruchu, tak aby przewidywane warunki ruchu nie były gorsze, niż poziom swobody ruchu określony w tab. 4.2.2, zgodnie z WR-D-23.

Tab. 4.2.2. Zalecane i dopuszczalne poziomy swobody ruchu stanowiące podstawę doboru przekroju poprzecznego drogi

Wymagania dotyczące poziomu swobody ruchu	Klasa drogi		
	A lub S		GP lub G
	obszar zamiejski	obszar aglomeracji miejskiej	
zalecane (PSR _{zai})	C	D	C
dopuszczalne czasowo na drogach istniejących (PSR _{dop})	D	E	D

(9) Typowe przekroje poprzeczne dróg przyjmuje się zgodnie z WR-D-22-4.

4.3. Skrajnia

(1) Skrajnię drogi wyznacza się zgodnie z WR-D-21.

4.4. Jezdnie główne

4.4.1. Pasy ruchu

(1) Szerokość pasa ruchu na jezdni z co najmniej dwoma pasami ruchu, w zależności od klasy drogi, przyjmuje się zgodnie z tab. 4.4.1.1.

(2) Na drodze o przekroju 2/2, 2/3 lub 2/4 dopuszcza się przyjęcie szerokości drugiego i kolejnych pasów ruchu, licząc od prawej strony, takich samych jak szerokość pasa ruchu w trudnych warunkach. Dotyczy to w szczególności pasów ruchu o dominującym ruchu pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t. Przykład możliwych do zastosowania szerokości pasów ruchu na drodze klasy S o przekroju 2/3 przedstawiono w tab. 4.4.1.2.

(3) W przypadku zastosowania rozwiązań uspokajających ruch na drodze klasy Z, L lub D zalecane jest zmniejszenie szerokości pasa ruchu o 0,25 m względem wartości standardowych. Szerokości pasów ruchu większe niż standardowe, dopuszcza się stosować na drodze klasy Z, L lub D, w zależności od potrzeb wynikających ze struktury ilościowej i rodzajowej ruchu, np. na

terenach przemysłowych. W przypadku drogi o przekroju 1/2-1 minimalna szerokość środkowego pasa ruchu wynosi 3,00 m, a w trudnych warunkach 2,75 m.

Tab. 4.4.1.1. Szerokości pasów ruchu na jezdni w zależności od klasy drogi

Rodzaj wartości	Klasa drogi						
	A	S	GP	G	Z	L	D
	Szerokość pasa ruchu [m]						
standardowa	3,75	3,50	3,50	3,50	3,00	2,75	2,50
dopuszczalna w trudnych warunkach	3,50	3,25	3,25	3,25 3,00	2,75	2,50	2,25
zalecana przy uspokojeniu ruchu	-	-	-	-	2,75	2,50	2,25
inne dopuszczalne	-	3,75	-	-	3,25 3,50	3,00 3,25 3,50	2,75 3,00 3,25 3,50

Tab. 4.4.1.2. Przykład możliwych do zastosowania szerokości pasów ruchu na drodze klasy S o przekroju 2/3

Rodzaj wartości	Jezdnia lewa			Pas dzielący	Jezdnia prawa		
	Pas ruchu nr 1	Pas ruchu nr 2	Pas ruchu nr 3		Pas ruchu nr 3	Pas ruchu nr 2	Pas ruchu nr 1
standardowe	3,50	3,50	3,50		3,50	3,50	3,50
dopuszczalne	3,50	3,50	3,25		3,25	3,50	3,50
	3,50	3,25	3,25		3,25	3,25	3,50
	3,75	3,75	3,75		3,75	3,75	3,75
	3,75	3,50	3,50		3,50	3,50	3,75
	3,75	3,25	3,25		3,25	3,25	3,75
dopuszczalne w trudnych warunkach	3,25	3,25	3,25		3,25	3,25	3,25

(4) Jeżeli konieczna jest zmiana liczby pasów ruchu w tunelu o długości większej niż 500 m, zlokalizowanym w ciągu transeuropejskiej sieci drogowej, musi to nastąpić przed początkiem tunelu w odległości nie mniejszej niż 270 m. Zmianę tę należy wykonać stosując skosy jak przy wyspach dzielących przed skrzyżowaniami skanalizowanymi zgodnie z WR-D-31-2.

4.4.2. Poszerzenia pasów ruchu

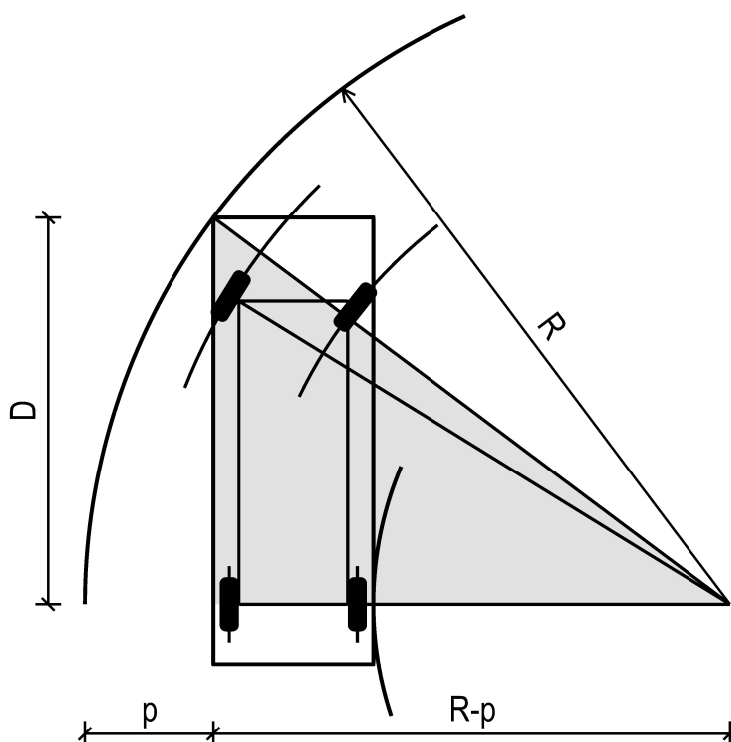
(1) Na łuku kołowym w planie szerokość każdego pasa ruchu musi być taka, aby w obrębie jezdni, z zachowaniem odstępów bezpieczeństwa, jakie występują na odcinku prostym, zmieścił się korytarz ruchu wyznaczony przez skrajne elementy obrysu pojazdu miarodajnego (rys. 4.4.2.1).

(2) Pojazd miarodajny na drodze przyjmuje się zgodnie z podrozdziałem 6.3 w WR-D-22-1.

(3) W trudnych warunkach, ale poza obszarami, gdzie mogą przebywać piesi lub rowery (np. przejścia dla pieszych, przejazdy dla rowerów), korytarz ruchu może wystawać poza krawędź jezdni, opaski wewnętrznej lub części pobocza o nawierzchni twardej, ale zawsze musi mieścić się w skrajni jezdni.

(4) Jeżeli wartość promienia łuku kołowego w planie R wynosi więcej niż 25,00 m, poszerzenie pasa ruchu projektuje się zgodnie z tab. 4.4.2.1, przy czym:

- jako R dopuszcza się przyjęcie promienia łuku kołowego osi jezdni,
- obliczone poszerzenie zaokrągla się do najbliższych 0,05 m,
- dopuszcza się rezygnację z poszerzenia pasa ruchu, jeżeli $p < 0,20$ m (przed zaokrągleniem),
- jeżeli w danym kierunku prowadzą więcej niż dwa pasy ruchu, dopuszcza się rezygnację z poszerzenia trzeciego i kolejnych pasów ruchu.



Rys. 4.4.2.1. Poszerzenie pasa ruchu na łuku kołowym w planie: p – poszerzenie pasa ruchu [m], D – rozstaw osi pojazdu powiększony o zwis przedni [m], R – promień zewnętrznego obrysu korytarza ruchu pojazdu [m]

Tab. 4.4.2.1. Wzory na obliczanie wielkości poszerzenia pasa ruchu dla pojazdów miarodajnych

Pojazd miarodajny		Wartość D^1 [m]	Wzór na obliczenie wielkości poszerzenia p [m]
Rodzaj	Symbol		
Pojazd osobowy	PO	3,90	$8/R$
Pojazd komunalny	PK	6,50	$20/R$
Autobus dwuosowy	A2	9,70	$50/R$
Autobus trzyosowy	A3	10,60	$60/R$
Pojazd ciężarowy z naczepą	PN	-	

¹ w indywidualnych analizach dla pojazdów o rozbudowanej tylnej osi do obliczeń przyjmuje się położenie tylnej osi obliczeniowej w połowie odległości między skrajnymi rzeczywistymi osiami tylnymi.

(5) Jeżeli wartość promienia łuku kołowego w planie R wynosi nie więcej niż 25,00 m, poszerzenie pasa ruchu ustala się indywidualnie, zgodnie z WR-D-31-1, stosując odpowiednie oprogramowanie lub szablony przejezdności.

(6) Poszerzenie jezdni, będące sumą poszerzeń wszystkich jej pasów, odkłada się po wewnętrznej stronie łuku.

(7) Dopuszcza się wprowadzenie części poszerzenia na zewnątrz łuku, jeżeli są spełnione następujące warunki:

- poszerzenie jest wprowadzone na długości krzywej przejściowej, a nie prostej przejściowej (zalecane jest definiowanie krawędzi jezdni przez krzywe przejściowe o odrębnie dobranych parametrach),
- przy doborze parametru kłotoidy uwzględniono, zgodnie z podrozdziałem 7.1 akapit (17) lit. a tiret pierwsze, wielkość poszerzenia odłożonego na zewnątrz łuku.

(8) Aby spełnić warunek płynnej zmiany szerokości jezdni, bez widocznych załamania jej krawędzi, zaleca się (szczególnie, jeżeli stosunek długości kłotojdy do wartości poszerzenia wynosi mniej niż 20):

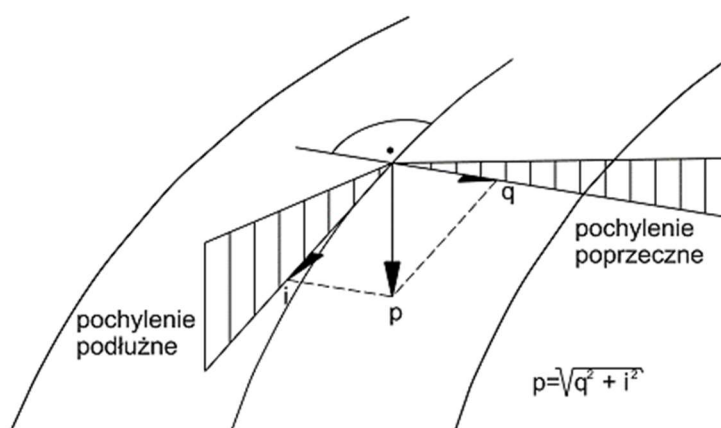
- a) definiowanie krawędzi jezdni przez krzywe przejściowe o odrębnie dobranych parametrach,
- b) przy liniowym wprowadzaniu poszerzenia – wyokrąglenie załamania krawędzi jezdni na początku i końcu skosu wprowadzającego poszerzenie.

4.4.3. Pochylenia poprzeczne i rampy

(1) Pochylenie poprzeczne jezdni drogi musi umożliwiać sprawny spływ wody, a zatem musi wynosić nie mniej niż:

- a) 2,0% – w przypadku nawierzchni twardej na drodze klasy G, Z, L lub D,
- b) 2,5% – w przypadku nawierzchni twardej na drodze klasy A, S lub GP oraz na drodze klasy G, Z, L lub D o szerokości części nawierzchni z jednospadowym pochyleniem przekraczającej 10,00 m,
- c) 3,0% – w przypadku nawierzchni twardej z utrudnionym spływem wody, np. z bruku,
- d) 4,0% – w przypadku nawierzchni gruntowej.

(2) Zachowanie wartości pochyłeń poprzecznych, o których mowa w akapicie (14), nie jest wymagane na krzywych przejściowych i na prostych przejściowych, na których następuje zmiana kierunku pochylenia poprzecznego jezdni, pod warunkiem zachowania pochylenia ukośnego w każdym punkcie jezdni wynoszącego nie mniej niż 0,7% (rys. 4.4.3.1).



Rys. 4.4.3.1. Zasada wyznaczania pochylenia ukośnego jezdni

(3) Dwukierunkowa jezdnia, niezależnie od liczby pasów ruchu, na odcinku prostym lub na odcinku krzywoliniowym niewymagającym jednospadowego pochylenia poprzecznego, ma standardowo pochylenie dwuspadowe. Spełnienie tego warunku nie jest wymagane, jeżeli droga jest prowadzona na zboczu, przewidywana jest dobudowa drugiej jezdni, występuje krótki odcinek prosty między odcinkami krzywoliniowymi lub w trudnych warunkach, jeżeli w wyniku zastosowania pochylenia jednospadowego uzyskuje się bardziej korzystne warunki odprowadzenia wód opadowych.

(4) Jednokierunkowa jezdnia ma jednospadowe pochylenie poprzeczne. Dwuspadowe pochylenie poprzeczne jednokierunkowej jezdni jest możliwe na drodze klasy GP, G, Z L lub D w przypadku etapowania budowy lub w trudnych warunkach.

(5) Zmianę pochylenia poprzecznego jezdni wykonuje się na krzywej przejściowej, prostej przejściowej lub na łuku w planie o większym promieniu, jeżeli ten łuk jest elementem krzywej kosztowej. Ukształtowanie jezdni musi wówczas zapewniać sprawny spływ wody oraz płynny przebieg krawędzi jezdni. Przykłady możliwych rozwiązań pokazano w tab. 4.4.3.1.

Tab. 4.4.3.1. Zmiana pochylenia poprzecznego jezdni

rozwiązania zalecane	przejście z przekroju dwuspadowego na jednospadowy – obrót wokół osi, niezależny obrót obu stron jezdni	przekrój jednospadowy – zmiana wartości pochylenia poprzecznego
<p>wykres krzywizny</p> <p>charakterystyczne przekroje poprzeczne</p> <p>przekroje podłużne osi i krawędzi jezdni: krawędź zewnętrzna – - - - krawędź wewnętrzna – ———</p>		
<p>rozwiązania zalecane</p>	<p>przekrój jednospadowy – zmiana kierunku i wartości pochylenia poprzecznego</p>	<p>łuk kołowy – łuk kołowy (krzywa esowa)</p>
<p>wykres krzywizny</p> <p>charakterystyczne przekroje poprzeczne</p> <p>przekroje podłużne osi i krawędzi jezdni: krawędź zewnętrzna – - - - krawędź wewnętrzna – ———</p>		
<p>rozwiązania dopuszczalne</p>	<p>przejście z przekroju dwuspadowego na jednospadowy – obrót wokół osi, wspólny obrót obu stron jezdni</p>	<p>przejście z przekroju dwuspadowego na jednospadowy – obrót wokół krawędzi wewnętrznej</p>
<p>wykres krzywizny</p> <p>charakterystyczne przekroje poprzeczne</p> <p>przekroje podłużne osi i krawędzi jezdni: krawędź zewnętrzna – - - - krawędź wewnętrzna – ———</p>		
<p>rozwiązania dopuszczalne</p>	<p>przejście z przekroju dwuspadowego na jednospadowy – parametr A nie spełnia warunku $\Delta i \geq \Delta i_{min}$</p>	<p>prosta – łuk kołowy (prosta przejściowa)</p>
<p>wykres krzywizny</p> <p>charakterystyczne przekroje poprzeczne</p> <p>przekroje podłużne osi i krawędzi jezdni: krawędź zewnętrzna – - - - krawędź wewnętrzna – ———</p>		

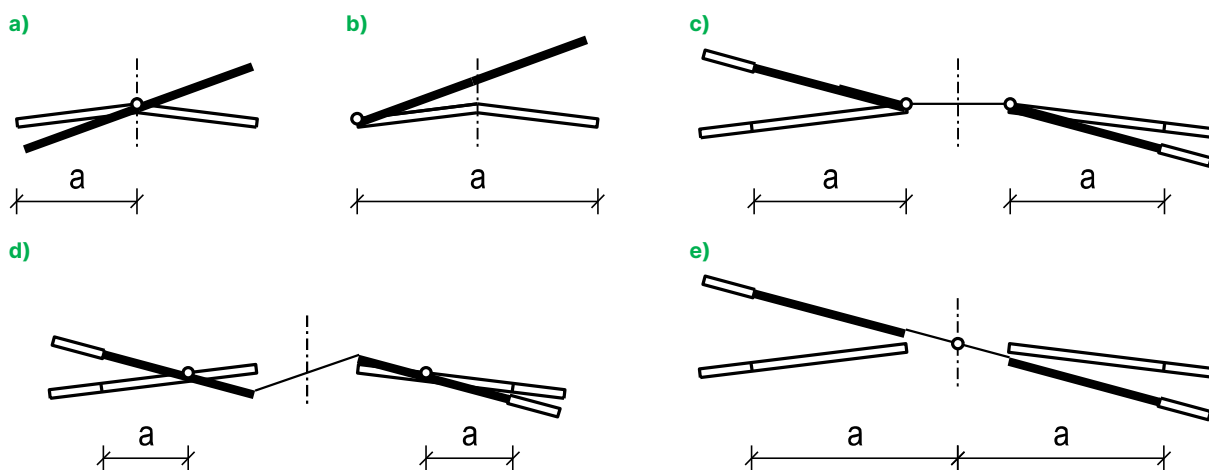
rozwiązania dopuszczalne	łuk kołowy – łuk kołowy (krzywa koszowa)	prosta – bikłotoida – prosta
wykręs krzywizny		
charakterystyczne przekroje poprzeczne		
przekroje podłużne osi i krawędzi jezdni:		
krawędź zewnętrzna - - - - -		
krawędź wewnętrzna - - - - -		
		$L \geq 0,5V_{dp}$

(6) Zmianę pochylenia poprzecznego jezdni drogi prowadzi się w taki sposób, aby dodatkowe pochylenie podłużne krawędzi jezdni zawierało się pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi wartościami podanymi w tab. 4.4.3.2. Aby to uzyskać, odpowiednio dobiera się usytuowanie osi obrotu przekroju poprzecznego oraz długość krzywej lub prostej przejściowej. Oś obrotu położona jest najczęściej na osi drogi lub krawędziach jezdni, ale może być umieszczona w innym miejscu, ze względu na zachowanie dodatkowych pochyłości podłużnych krawędzi (rys. 4.4.3.2).

Tab. 4.4.3.2. Dodatkowe pochylenie krawędzi jezdni na rampach drogowych

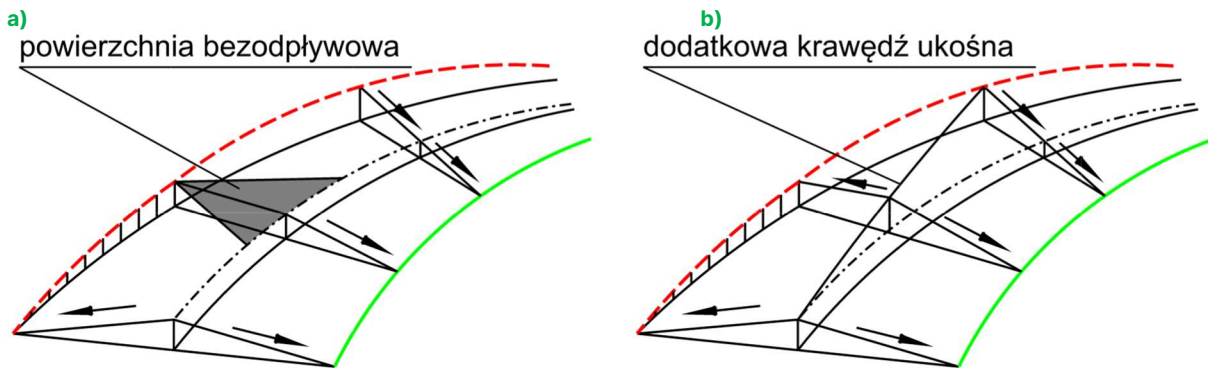
Prędkość do projektowania [km/h]	Dodatkowe pochylenie krawędzi jezdni [%]	
	minimalne na odcinku o pochyleniu poprzecznym mniejszym niż na prostej	maksymalne
≥ 100	0,1a	0,9
80-90		1,0
60-70		1,6
≤ 50		2,0

a – odległość krawędzi jezdni od osi obrotu [m].



Rys. 4.4.3.2. Metody zmiany pochylenia poprzecznego jezdni w zależności od położenia osi obrotu

(7) W przypadku problemów z zachowaniem wymaganego pochylenia ukośnego jezdni w obrębie odcinka zmiany pochylenia, wprowadza się na nim dodatkową krawędź ukośną (stosuje się tzw. „kopertę”) zgodnie z rys. 4.4.3.3 oraz z WR-D-71-2.



Rys. 4.4.3.3. Zachowanie wymaganego pochylenia ukośnego jezdni przez wprowadzenie dodatkowej krawędzi ukośnej (utworzenie koperty): a) rozwiązanie bez „koperty”; b) rozwiązanie typu „koperta”

4.5. Jezdnie dodatkowe

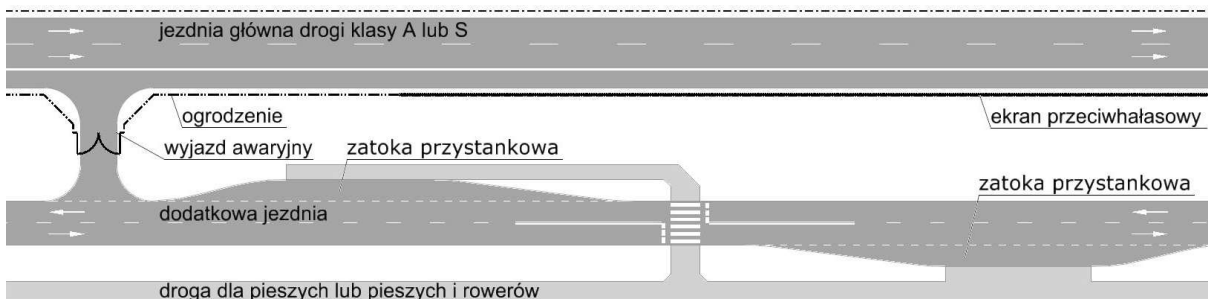
(1) Dodatkową jezdnię projektuje się w pasie drogowym drogi klasy A, S, GP, G lub Z, jeżeli:

- w wyniku budowy lub przebudowy drogi położona przy niej nieruchomość gruntowa utraciłaby dostęp do drogi publicznej,
- należy ograniczyć liczbę zjazdów z jezdni głównej drogi klasy GP, G lub Z,
- służy do obsługi pojazdów transportu zbiorowego w pasie drogowym drogi klasy A lub S.

(2) Parametry projektowe dodatkowej jezdni i innych części drogi odpowiadają parametrom drogi klasy:

- D, L lub Z – w przypadku drogi klasy A, S lub GP,
- D lub L – w przypadku drogi klasy G,
- D – w przypadku drogi klasy Z.

(3) Przy dodatkowej jezdni od strony jezdni głównej dopuszcza się zlokalizowanie tylko wyjazdu awaryjnego z jezdni głównej drogi klasy A lub S, dojścia od wyjścia awaryjnego w ekranie przeciwhałasowym lub przystanku z peronem przystankowym i dojściem do niego. Inne obiekty, takie jak droga dla pieszych, droga dla rowerów, droga dla pieszych i rowerów, zatoka postojowa itp. mogą znajdować się tylko po przeciwnej stronie dodatkowej jezdni, niż jezdnia główna (rys. 4.5.1).



Rys. 4.5.1. Schemat możliwego układu dodatkowej jezdni i jej otoczenia w przypadku drogi klasy A lub S

(4) Dodatkową jezdnię oddziela się od jezdni głównej, jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub łącznicy drogi klasy A lub S obiektami lub urządzeniami uniemożliwiającymi przejazd, przejście albo przedostanie się ludzi i średnich lub dużych zwierząt, takimi jak ogrodzenie czy ekran przeciwhałasowy.

(5) Dodatkową jezdnię zaleca się oddzielić od jezdni głównej drogi klasy GP, G lub Z obiektami lub urządzeniami uniemożliwiającymi przejazd lub przejście między tymi jezdniami (poza wyznaczonymi miejscami), takimi jak: ogrodzenie, ekran przeciwhałasowy, rów, żywopłot.

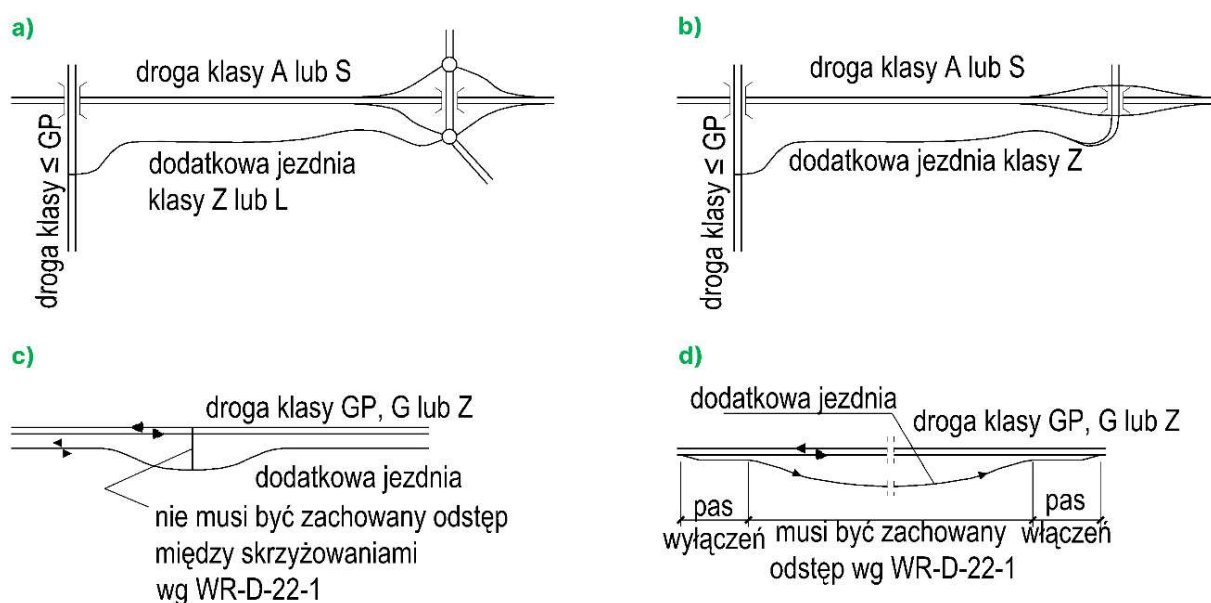
(6) Odległość obiektów lub urządzeń, o których jest mowa w akapitach (4) i (5), od krawędzi dodatkowej jezdni wynosi nie mniej niż 1,00 m. Odległość tę powiększa się o szerokość pobocza, jeżeli występuje przy dodatkowej jezdni.

(7) W przypadku drogi klasy A lub S, dodatkowa jezdnia może być powiązana wyłącznie z drogą klasy GP, G, Z, L lub D przez skrzyżowanie, bez konieczności zachowania odległości, o których mowa w rozdziale 8 w WR-D-22-1. W miarę możliwości zaleca się jednak zachowanie tych odległości. Dopuszcza się, żeby dodatkowa jezdnia:

- a) tworzyła wlot skrzyżowania będącego elementem węzła typu WB, jeżeli odpowiada parametrom drogi klasy L lub Z (rys. 4.5.2a),
- b) stanowiła czwarty wlot węzła, który inaczej byłby trójwlotowy, jeżeli odpowiada parametrom drogi klasy Z (rys. 4.5.2b).

(8) W przypadku drogi klasy GP, G lub Z dodatkowa jezdnia może być powiązana za pośrednictwem skrzyżowań z jezdnią główną lub z innymi drogami, bez konieczności zachowania odległości, o których mowa w rozdziale 8 w WR-D-22-1. (rys. 4.5.2c). W miarę możliwości zaleca się jednak zachowanie tych odległości.

(9) Dopuszcza się powiązanie dodatkowej jezdni z jezdnią główną drogi klasy GP, G lub Z za pomocą jednokierunkowego wyjazdu z jezdni głównej lub jednokierunkowego wjazdu na jezdnię główną (rys. 4.5.2d). Wówczas wyjazd wyposaża się w pas wyłączania, a wjazd w pas włączania, jak po prawej stronie wylotu drogi z pierwszeństwem ruchu na skrzyżowaniu, o parametrach określonych w WR-D-31-2, przy zachowaniu wymagań dotyczących odstępów między skrzyżowaniami na jezdni głównej, o których mowa w rozdziale 8 w WR-D-22-1.



Rys. 4.5.2. Schematy możliwego powiązania dodatkowej jezdni z jezdnią główną drogi klasy: a) A lub S – dodatkowa jezdnia klasy L; b) A lub S – dodatkowa jezdnia klasy Z; c) GP, G lub Z – przez skrzyżowanie; d) GP, G lub Z – przez wyjazd i wjazd

4.6. Dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania

(1) Dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania stosuje się w celu umożliwienia wyprzedzania pojazdów, których prędkość ruchu maleje w trakcie pokonywania wzniesienia, a także w celu zwiększenia możliwości wyprzedzania pojazdów poza wzniesieniem. Dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania projektuje się z lewej strony zasadniczego pasa ruchu.

(2) Do projektowania dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania zaleca się stosować zasady określone w [11], w zakresie w jakim nie są one sprzeczne z przepisami techniczno-budowlanymi.

(3) Szerokość dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania jest równa szerokości zasadniczego pasa ruchu, przy którym się on znajduje. Na drodze klasy A, S, GP lub G, na której przewiduje się wprowadzenie zakazu wyprzedzania przez pojazdy ciężarowe, dopuszcza się zmniejszenie tej szerokości do wartości dopuszczalnych w trudnych warunkach, określonych w tab. 4.4.1.

(4) Początek i koniec dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania wykonuje się w formie powierzchni jezdni wyłączonych z ruchu za pomocą znaków poziomych. Skos klinów wysp wynosi 1 : n, gdzie:

- a) $n \geq 5$ – w przypadku klina początkowego,
- b) $n \geq 10$ – w przypadku klina końcowego.

Jeżeli dodatkowy pas ruchu do wyprzedzania usytuowany jest na krzywej w planie, to minimalne wartości skosu przyjmuje się jak dla skrzyżowań, zgodnie z WR-D-31-2.

(5) Długość dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania poza wzniesieniem, mierzona pomiędzy końcem klina początkowego a początkiem klina końcowego, w miejscach, w których pas ma pełną szerokość, powinna mieścić się w przedziale od 800 do 1 800 m.

(6) Długość dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania na wzniesieniu, mierzona pomiędzy końcem klina początkowego a początkiem klina końcowego, w miejscach, w których pas ma pełną szerokość, powinna być nie mniejsza niż 800 m.

(7) Pochylenie podłużne i poprzeczne dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania oraz jego ukształtowanie w planie dostosowuje się do ukształtowania zasadniczego pasa ruchu, przy którym się on znajduje.

4.7. Pobocza

(1) Na drodze o jednej jezdni głównej projektuje się pobocza po obu stronach jezdni, a na drodze o dwóch jezdniach głównych projektuje się pobocze z prawej strony i opaskę wewnętrzną z lewej strony każdej jezdni.

(2) Pobocze oraz urządzenia drogi na poboczu projektuje się uwzględniając funkcje, jakie mają pełnić.

(3) Pobocze przy jezdni drogi klasy A lub S projektuje się częściowo o nawierzchni twardej, jako pas awaryjny, i częściowo o nawierzchni gruntowej. Opaski wewnętrzne projektuje się przy każdej z dwóch jezdni głównych drogi klasy A lub S od strony środkowego pasa dzielącego.

(4) Szerokości pasa awaryjnego, części pobocza o nawierzchni gruntowej oraz opaski wewnętrznej na drodze klasy A lub S przyjmuje się zgodnie z tab. 4.7.1.

Tab. 4.7.1. Szerokości pobocza i opaski wewnętrznej na drodze klasy A lub S [m]

Część drogi	Rodzaj wartości	Klasa drogi	
		A	S
część pobocza o nawierzchni twardej (pas awaryjny)	standardowa	3,00	2,50
	dopuszczalna	-	2,50-3,00
	dopuszczalna w trudnych warunkach	2,50-3,00	-
część pobocza o nawierzchni gruntowej (przyległa do pasa awaryjnego)	standardowa	$\geq 1,25$	$\geq 1,25$
	dopuszczalna w trudnych warunkach	$\geq 0,75$	$\geq 0,75$
opaska wewnętrzna	standardowa	0,75	0,75
	dopuszczalna w trudnych warunkach	0,50-0,75	0,50-0,75
	dopuszczalna w miejscu istotnym ze względu na bezpieczeństwo ruchu	0,75-1,50	0,75-1,50

(5) Pochylenie poprzeczne opaski wewnętrznej i pasa awaryjnego oraz pochylenie podłużne opaski wewnętrznej, pasa awaryjnego i części pobocza o nawierzchni gruntowej na drodze klasy A lub S jest takie samo jak jezdni.

(6) Pochylenie poprzeczne części pobocza o nawierzchni gruntowej na drodze klasy A lub S wynosi 8% na zewnątrz drogi.

(7) Na opasce zewnętrznej i pasie awaryjnym nie dopuszcza się lokalizowania żadnych obiektów ani urządzeń. Natomiast na części pobocza o nawierzchni gruntowej, poza skrajnią, dopuszcza

się umieszczanie np. znaków drogowych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, urządzeń do oświetlenia, ekranów przeciwhałasowych itp.

(8) Pobocze przy jezdni drogi:

- a) klasy GP – projektuje się częściowo o nawierzchni twardej, jako opaskę zewnętrzną, i częściowo o nawierzchni gruntowej,
- b) klasy G lub Z – projektuje się:
 - częściowo o nawierzchni twardej, jako opaskę zewnętrzną, i częściowo o nawierzchni gruntowej albo
 - w całości o nawierzchni gruntowej,
- c) klasy L lub D – projektuje się w całości o nawierzchni gruntowej.

(9) Szerokości opaski zewnętrznej, pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej oraz opaski wewnętrznej na drodze klasy GP, G, Z, L lub D przyjmuje się zgodnie z tab. 4.7.2.

Tab. 4.7.2. Szerokości pobocza i opaski wewnętrznej na drodze klasy GP, G, Z, L lub D [m]

Część drogi	Rodzaj wartości	Klasa drogi				
		GP	G	Z	L	D
część pobocza o nawierzchni twardej (opaska zewnętrzna)	standardowa	0,75	0,50	0,50	-	-
	dopuszczalna na drodze o dwóch jezdniach głównych	1,50	-	-	-	-
	dopuszczalna w trudnych warunkach na drodze o jednej jezdni głównej	0,50-0,75	-	-	-	-
	dopuszczalna w miejscu istotnym ze względu na bezpieczeństwo ruchu	0,75-1,50	0,50-1,50	0,50-1,50	-	-
część pobocza o nawierzchni gruntowej (przyległa do opaski zewnętrznej)	standardowa	≥0,75	≥0,75	≥0,75	-	-
	dopuszczalna w trudnych warunkach	≥0,50	≥0,50	≥0,50	-	-
pobocze o nawierzchni gruntowej	standardowa	-	≥1,25	≥1,00	≥0,75	≥0,75
	dopuszczalna w trudnych warunkach	-	≥0,50	≥0,50	≥0,50	≥0,50
opaska wewnętrzna	standardowa	0,75	0,50	0,50	-	-
	dopuszczalna w trudnych warunkach	0,50-0,75	-	-	-	-
	dopuszczalna w miejscu istotnym ze względu na bezpieczeństwo ruchu	0,75-1,50	0,50-1,50	0,50-1,50	-	-

(10) Opaski wewnętrzne projektuje się przy każdej z dwóch jezdni głównych drogi klasy GP, G lub Z od strony środkowego pasa dzielącego.

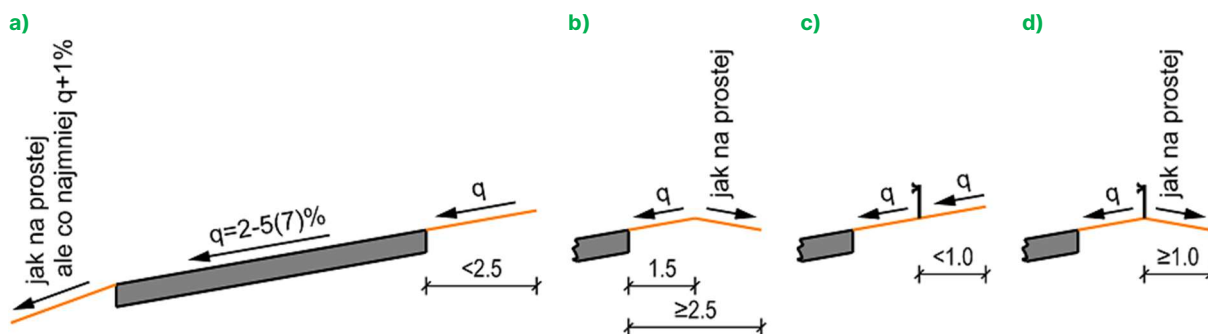
(11) Dopuszcza się zwiększenie szerokości opaski zewnętrznej lub wewnętrznej w miejscu istotnym ze względu na bezpieczeństwo ruchu do nie więcej niż 1,50 m. Rozwiązanie to stosuje się na drogach klasy GP, G i Z, ale jedynie lokalnie na odcinkach o zwiększonym prawdopodobieństwie zjechania z jezdni, np. na łukach o małych promieniach lub w obszarze skrzyżowań typu T, oraz w przypadku opaski zewnętrznej tam, gdzie występuje sporadyczny ruch pieszki, o ile nie jest uzasadnione i możliwe inne zorganizowanie tego ruchu.

(12) Opaska zewnętrzna i opaska wewnętrzna mają pochylenie podłużne i poprzeczne takie samo jak pasy ruchu, do których przylegają.

(13) Pochylenie poprzeczne pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej przyjmuje się zależnie od położenia na odcinku prostym lub krzywoliniowym oraz od pochylenia poprzecznego jezdni, tak aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania i sprawny spływ wody. Pochylenie poprzeczne pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej przyjmuje się zgodnie z tab. 4.7.3. Ukształtowanie przekroju pokazano na rys. 4.7.1.

Tab. 4.7.3. Zalecane pochylenie poprzeczne pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej na drodze klasy GP, G, Z L lub D

Odcinek jezdni	Pochylenie poprzeczne pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej	
prosty lub o pochyleniu poprzecznym jak na prostej	szerokość pobocza lub części pobocza $\geq 1,00$ m	6-8%
	szerokość pobocza lub części pobocza $< 1,00$ m	8%
krzywoliniowy o pochyleniu poprzecznym innym niż na odcinku prostym	pobocze lub część pobocza po wewnętrznej stronie łuku	jak na prostej, ale co najmniej o 1% więcej niż pochylenie poprzeczne jezdni
	pobocze lub część pobocza po zewnętrznej stronie łuku	jak jezdni na łuku, z wyjątkami określonymi w akapicie (15)



Rys. 4.7.1. Ukształtowanie poboczy lub części poboczy o nawierzchni gruntowej na łuku w planie na drodze klasy GP, G, Z, L lub D: a) rozwiązanie typowe – pobocze o szerokości $< 2,50$ m po zewnętrznej stronie łuku; b) pobocze o szerokości $\geq 2,50$ m po zewnętrznej stronie łuku, bez bariery; c) pobocze po zewnętrznej stronie łuku z barierą o szerokości poza barierą $< 1,00$ m; d) pobocze po zewnętrznej stronie łuku z barierą o szerokości poza barierą $\geq 1,00$ m

(14) Pochylenie zewnętrznego pobocza lub przylegającej do jezdni części pobocza o nawierzchni gruntowej na krzywoliniowym odcinku drogi (o pochyleniu poprzecznym jezdni innym niż na odcinku prostym) jest takie, jak jezdni.

(15) Pobocze lub część pobocza dzieli się na dwa fragmenty (rys. 4.7.1), z których wewnętrzny (przylegający do jezdni) ma pochylenie jak jezdni, a zewnętrzny (pozostały) – pochylenie na zewnątrz, takie jak na prostej, jeżeli:

- na poboczu lub części pobocza o nawierzchni gruntowej występuje bariera ochronna, a szerokość pobocza lub części pobocza za nią wynosi nie mniej niż $1,00$ m – wówczas granicę między fragmentem wewnętrznym a zewnętrznym wyznacza lico bariery,
- szerokość pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej wynosi nie mniej niż $2,50$ m – wówczas granica między fragmentem wewnętrznym a zewnętrznym przebiega w odległości $1,50$ m od krawędzi jezdni.

(16) Szerokość pobocza lub części pobocza o nawierzchni gruntowej zwiększa się, jeżeli wynika to z potrzeby usytuowania znaków drogowych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego (np. barier ochronnych), urządzeń drogi lub urządzeń ochrony środowiska (np. ekranów przeciwhałasowych) itp.

4.8. Pasy i wyspy dzielące

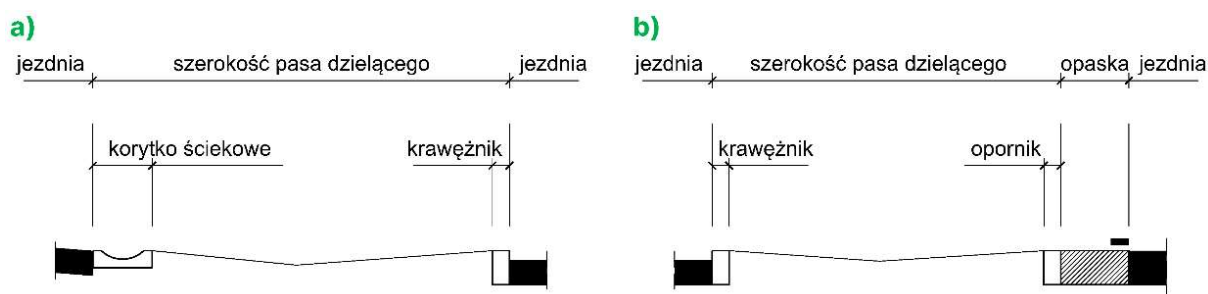
(1) Jezdnie główne rozdziela środkowy pas dzielący.

(2) Jezdnię główną oraz jezdnię dodatkową, jezdnię zbierająco-rozprowadzającą lub łącznicę a także jezdnię dodatkową, jezdnię zbierająco-rozprowadzającą lub łącznicę między sobą rozdziela boczny pas dzielący.

(3) Pas dzielący powinien mieć szerokość i nawierzchnię odpowiednie do przeznaczenia i do wymagań BRD. Dopuszcza się zaprojektowanie nawierzchni częściowo lub całkowicie twardej. Część pasa dzielącego o nawierzchni gruntowej pokrywa się trawą lub kwietną łąką, zgodnie z wytycznymi określonymi w podrozdziale 4.10.

(4) Ukształtowanie i nawierzchnia pasa dzielącego powinna umożliwiać sprawny spływ wód opadowych i roztopowych. Na drodze klasy A, S, GP lub G nie dopuszcza się spływu wody z pasa dzielącego na jezdnie. W przypadku drogi klasy Z, L lub D dopuszcza się spływ wody z pasa dzielącego na jezdnię pod warunkiem, że spływ będzie równomierny wzdłuż jezdni, a woda nie będzie nanosić na nią zanieczyszczeń.

- (5) Szerokość pasa dzielącego określa się zgodnie z następującymi zasadami:
- jeżeli pas dzielący jest obramowany krawężnikiem lub w inny sposób (na przykład korytkiem ściekowym), szerokość obramowania jest wliczana do szerokości tego pasa (rys. 4.8.1a),
 - jeżeli do pasa dzielącego przylega opaska wewnętrzna, jej szerokości nie wlicza się do szerokości tego pasa (rys. 4.8.1b).



Rys. 4.8.1. Sposoby określania szerokości pasa dzielącego: a) ograniczonego ściekiem lub krawężnikiem; b) ograniczonego opaskami wewnętrznymi

(6) Szerokość pasa dzielącego przyjmuje się zgodnie z tab. 4.8.1.

Tab. 4.8.1. Minimalne szerokości pasów dzielących [m]

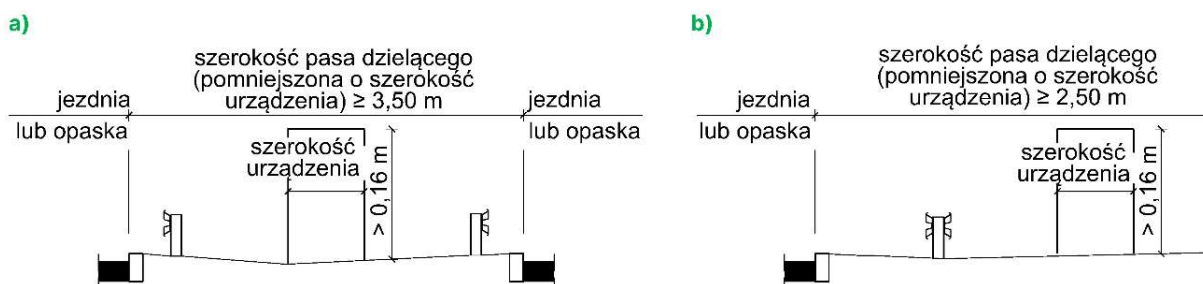
Typ pasa dzielącego	Rodzaj wartości lub lokalizacja pasa dzielącego	Klasa drogi						
		A	S	GP	G	Z	L	D
		Minimalna szerokość pasa dzielącego [m]						
środkowy	standardowa	3,50	3,50	3,00	2,50	2,00	-	-
	dopuszczalna w trudnych warunkach	-	-	2,00	1,60	1,60	-	-
boczny	przy dodatkowej jezdni	3,00	3,00	2,50	2,50	2,00	-	-
	inne przypadki	2,50	2,50	2,50	2,50	2,00	-	-
	dopuszczalna w trudnych warunkach	-	-	2,00	1,60	1,60	-	-
oba, w strefie oczekiwania dla pieszych lub rowerów	standardowa	-	-	3,00	2,50	2,50	2,50	2,50
	dopuszczalna w trudnych warunkach	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

(7) Pas dzielący powinien mieć strefę bez przeszkód, o której mowa w WR-D-22-1. Jeżeli nie można zaprojektować strefy bez przeszkód, projektuje się barierę ochronną.

(8) Jeżeli na pasie dzielącym na drodze klasy A lub S, oprócz bariery ochronnej, znajdują się jakiegokolwiek inne obiekty lub urządzenia wyższe niż 0,16 m ponad powierzchnię opaski lub pasa awaryjnego, jego szerokość zwiększa się ponad wartości podane w tab. 4.8.1 o szerokość tych obiektów lub urządzeń (rys. 4.8.2).

(9) Pasa dzielącego na drodze klasy A lub S od strony jezdni głównej nie ogranicza się elementami (na przykład krawężnikami, korytkami ściekowymi) wyższymi niż 0,06 m, mierząc od powierzchni opaski lub pasa awaryjnego, chyba że z wymagań dotyczących zastosowania bariery ochronnej wynika konieczność zastosowania elementu wyższego, jednak nie wyższego niż 0,12 m (wymóg ten nie dotyczy mostów i wiaduktów). Dopuszcza się ograniczenie bocznego pasa dzielącego od strony jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub łącznicy elementami wyższymi niż 0,06 m, ale nie wyższymi niż 0,12 m, jeżeli prędkość dopuszczalna na tej jezdni lub

łącznicy wynosi nie więcej niż 70 km/h. Zmiana wysokości elementu ograniczającego pas dzielący może się odbywać z pochyleniem nieprzekraczającym 3%.



Rys. 4.8.2. Sposoby określania szerokości pasa dzielącego, na którym znajdują się obiekty lub urządzenia o wysokości większej niż 0,16 m: a) środkowego; b) bocznego

(10) W trudnych warunkach dopuszcza się zmniejszenie szerokości środkowego pasa dzielącego na drodze klasy GP, G lub Z, do wartości określonych w tab. 4.8.1, w miejscach, gdzie w pasie dzielącym występują obiekty i urządzenia wyższe niż 0,16 m ponad powierzchnię opaski, lecz nie szersze niż 0,60 m. Jeżeli te obiekty i urządzenia (w tym znaki drogowe) są szersze, minimalną szerokość pasa dzielącego zwiększa się odpowiednio o ich szerokość pomniejszoną o 0,60 m.

(11) Zaleca się, aby środkowy pas dzielący na drodze klasy GP, G lub Z, na której występują skrzyżowania z dodatkowymi pasami do skrętu w lewo lub do zawracania, położone blisko siebie, miał szerokość nie mniejszą niż 4,60 m. Jeżeli na skrzyżowaniach w obrębie pasa dzielącego znajdują się strefy oczekiwania przy przejściu dla pieszych, przejściu sugerowanym lub przejeździe dla rowerów, szerokość środkowego pasa dzielącego na dojeździe do skrzyżowania powinna być nie mniejsza niż 5,50 m, a w trudnych warunkach nie mniejsza niż 5,00 m.

(12) Szerokość pasa dzielącego na drodze klasy GP, G, Z, L lub D w miejscu strefy oczekiwania na przejściu dla pieszych, przejściu sugerowanym lub przejeździe dla rowerów, powinna być nie mniejsza niż 2,50 m, a w trudnych warunkach nie mniejsza niż 2,00 m.

(13) W miejscu strefy oczekiwania przy przejściu dla pieszych, przejściu sugerowanym lub przejeździe dla rowerów, pas dzielący ogranicza się od strony najazdu krawężnikiem o wysokości nie mniejszej niż 0,12 m, na długości nie mniejszej niż 5,00 m (pełna wysokość), a w trudnych warunkach na długości nie mniejszej niż 2,00 m. Zmiana wysokości krawężnika może następować z pochyleniem nieprzekraczającym 6%.

(14) Zmianę szerokości pasa dzielącego projektuje się w taki sposób, aby następowała płynnie. Zaleca się wykorzystanie do tego celu łuku w planie. Jeżeli zmiana szerokości pasa dzielącego odbywa się na prostej w planie, skos tego pasa oraz wyokrąglenia załamania muszą spełniać wymagania jak dla wysp dzielących przeciwne kierunki ruchu na skrzyżowaniu skanalizowanym, określone w WR-D-31-2.

(15) Na jezdni dopuszcza się stosowanie środkowych lub bocznych wysp dzielących. Wymiary i nawierzchnię wyspy dostosowuje się do funkcji, jakie ona pełni. Kształty, wymiary i konstrukcje wysp projektuje się zgodnie z WR-D-31-2.

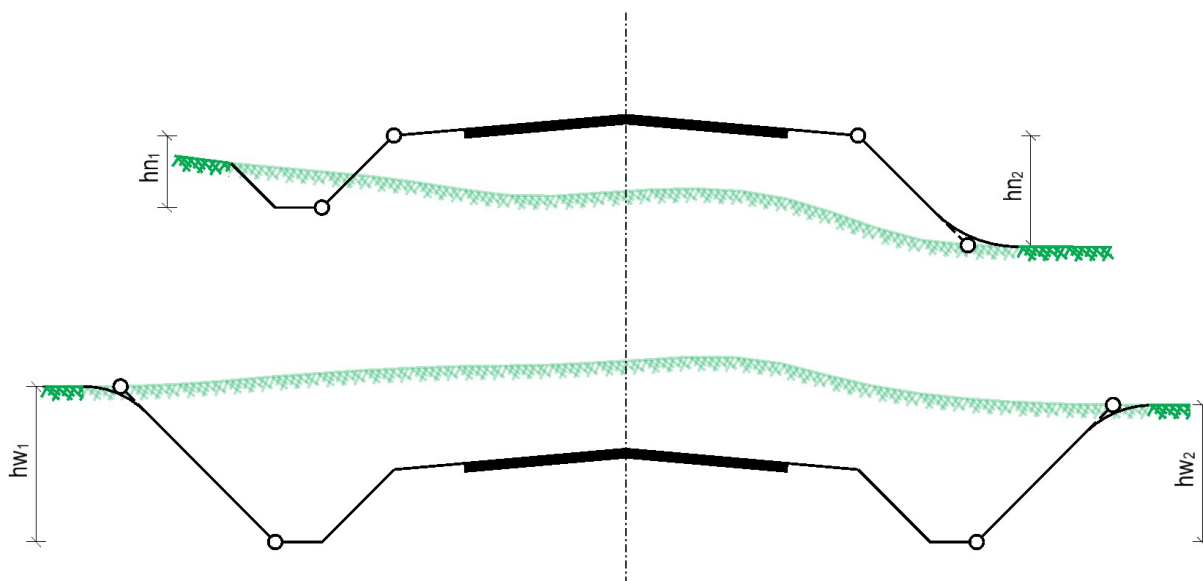
(16) Szerokość wyspy dzielącej na drodze klasy GP, G, Z, L lub D w miejscu strefy oczekiwania przy przejściu dla pieszych, przejściu sugerowanym lub przejeździe dla rowerów, powinna być nie mniejsza niż 2,50 m, a w trudnych warunkach nie mniejsza niż 2,00 m.

4.9. Skarpy nasypów i wykopów

(1) Pochylenie skarpy nasypu lub wykopu (w tym skarpy rowu) na drodze klasy A lub S powinno być:

- a) nie większe niż 1 : 3 – jeżeli wysokość skarpy nasypu lub wykopu wynosi nie więcej niż 2,00 m,
- b) nie większe niż 1 : 1,5 – jeżeli wysokość skarpy nasypu lub wykopu wynosi więcej niż 2,00 m i nie więcej niż 8,00 m,
- c) ustalone indywidualnie, zgodnie z akapitem (4) – jeżeli wysokość skarpy nasypu lub wykopu wynosi więcej niż 8,00 m.

(2) Wysokość skarpy nasypu to pionowa odległość pomiędzy dnem rowu lub podstawą skarpy a krawędzią korony drogi. Wysokość skarpy wykopu to pionowa odległość pomiędzy dnem rowu a górną krawędzią skarpy. Sposób określania wysokości skarpy pokazano na rys. 4.9.1.



Rys. 4.9.1. Sposób określania wysokości skarpy nasypu lub wykopu

(3) Pochylenie skarpy nasypu lub wykopu na drodze klasy GP, G, Z L lub D powinno być nie większe niż 1 : 1,5.

(4) W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie większego pochylenia skarpy nasypu lub wykopu, niż podane w akapitach (1) i (3), pod warunkiem zapewnienia ich stateczności (na przykład przez odpowiednie umocnienie). Skarpy wykopu mogą mieć większe pochylenie, niż podane w akapitach (1) i (3), także wtedy, gdy rodzaj gruntu (na przykład skalisty) zapewnia stateczność takich skarp.

(5) Stateczność skarpy nasypu lub wykopu oblicza i sprawdza się indywidualnie, jeżeli:

- wysokość skarpy nasypu lub wykopu wynosi więcej niż 8,00 m,
- wysokość skarpy nasypu lub wykopu wynosi więcej niż 6,00 m, a jej pochylenie (nawet na fragmencie) jest większe niż 1 : 3,
- drogowa budowla ziemna będzie wykonana z materiału albo w gruncie, które wymagają szczególnych procedur technicznych i technologicznych,
- nasyp będzie budowany na podłożu wymagającym wzmocnienia,
- droga przebiega na terenie osuwiskowym albo na terenie podlegającym wpływom eksploatacji górniczej,
- skarpa nasypu będzie narażona na działanie wód stojących lub płynących na terenie zalewowym.

(6) Dopuszcza się mniejsze pochylenie skarpy nasypu lub wykopu, niż określone w akapitach (1) i (3), jeżeli nie występują przypadki, o którym mowa w akapicie 5) lit. a i b, a za zmianą pochylenia przemawiają względy bezpieczeństwa ruchu, utrzymania, ekonomiczne lub estetyczne.

(7) W strefie bez przeszkód pochylenie skarpy nasypu lub wykopu projektuje się zgodnie z WR-D-22-1.

(8) W przypadkach, o których mowa w akapitach (5) i (6), dopuszcza się stosowanie zmiennych pochyłeń skarp, zależnie od ich wysokości, a także ław (pótek) oraz przypór skarp.

(9) Skarpy nasypu lub wykopu zaleca się umocnić roślinnością lub w inny sposób, zwiększający ich trwałość i stateczność. Skarpy, które mają zapewnioną stateczność bez stosowania umocnień, pokrywa się roślinnością, jeżeli tylko ma ona zapewnione warunki wegetacji.

(10) Skarpy wykopu wykonanego w gruntach skalistych lub kamienistych zabezpiecza się przed spadaniem kamieni lub odłamków skalnych na części drogi przeznaczone do ruchu lub postoju pojazdów, w tym rowerów, oraz ruchu pieszych (np. w formie siatek).

4.10. Roślinność

(1) W pasie drogowym projektuje się roślinność w taki sposób, aby wykorzystać w szczególności jej zdolność do pełnienia funkcji izolacyjnej, w tym akustycznej i termicznej, oraz zdolność do retencjonowania wód, w szczególności w celu:

- a) poprawy bezpieczeństwa użytkowania przez oddzielenie przestrzeni przeznaczonej dla różnych grup użytkowników drogi, podkreślenie przebiegu drogi oraz ograniczenie widoczności w niepożądanym kierunku (np. na przebieg dawnej drogi na początku obwodnicy),
- b) poprawy warunków środowiskowych,
- c) zapewnienia izolacji ograniczającej wzajemnie negatywne oddziaływanie drogi i otoczenia,
- d) ochrony drogi przed zawiewaniem przez śnieg,
- e) poprawy estetyki drogi,
- f) ochrony wybranych miejsc (takich jak zatoki postojowe) przed nagrzewaniem przez słońce,
- g) zagospodarowania powierzchni pasów terenu przeznaczonych na umieszczenie urządzeń drogi lub urządzeń obcych.

(2) Dopuszcza się nieprojektowanie roślinności w trudnych warunkach.

(3) Roślinność w pasie drogowym projektuje się w taki sposób, aby zapewnić funkcjonalność drogi, BRD i właściwe warunki do jej wegetacji oraz uwzględnić wpływ jej rozrostu w ciągu całego cyklu wegetacyjnego na drogę. Gatunki roślin dostosowuje się do miejscowych warunków klimatycznych i cech podłoża gruntowego. W szczególności bierze się pod uwagę: odporność na środki stosowane przy utrzymaniu zimowym, odporność na niedostatek wody, kruchość grożąca obłamywaniem się gałęzi lub wiatrolomami, opadanie liści, barwy itp.

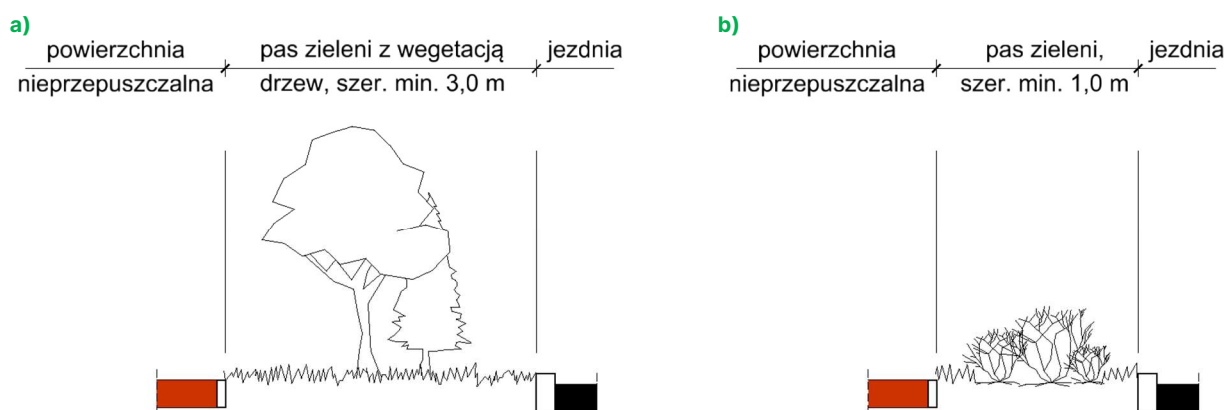
(4) Roślinność w pasie drogowym nie może zagrażać bezpieczeństwu użytkowników drogi, ograniczać widoczności, ograniczać skrajni drogi, utrudniać korzystania z drogi, w szczególności przez osoby ze szczególnymi potrzebami, powodować uszkodzenia elementów konstrukcyjnych drogi i urządzeń usytuowanych w pasie drogowym, ani utrudniać odwadniania i utrzymania drogi.

(5) Usytuowanie i zagospodarowanie pasów zieleni oraz usuwanie drzew i krzewów dokonuje się uwzględniając przepisy ustawy [4] lub [11].

(6) Drzewa usunięte w związku budową lub przebudową drogi rekompensuje się przez nasadzenia, których lokalizacja oraz liczba, gatunki i cechy sadzonych drzew wynikają z odrębnych decyzji administracyjnych. Jeżeli taka decyzja nie jest wymagana, zaleca się, aby potrzebę nasadzeń oraz lokalizację, liczbę, gatunki i cechy sadzonych drzew uzgodnić z wójtem gminy albo z burmistrzem lub prezydentem miasta, na których terenie dokonuje się usunięcia drzew.

(7) Minimalna zalecana szerokość pasa zieleni, do której nie wlicza się szerokości krawężników, obrzeży oraz innych, nieprzepuszczalnych, powierzchniowych obiektów liniowych, wynosi (rys. 4.10.1):

- a) 3,00 m – jeżeli jest on przeznaczony do wegetacji drzew (rys. 4.10.1a),
- b) 1,00 m – w pozostałych przypadkach (rys. 4.10.1b).



Rys. 4.10.1. Zalecana szerokość pasa zieleni: a) jeżeli jest on przeznaczony do wegetacji drzew; b) w pozostałych przypadkach

(8) Odległość krawędzi pnia drzewa od skrajni jezdni wynika z szerokości strefy bez przeszkód, przy czym powinna być nie mniejsza niż 2,50 m, przy uwzględnieniu rozrostu pnia. W trudnych warunkach dopuszcza się mniejszą odległość istniejącego drzewa, pod warunkiem wprowadzenia rozwiązań gwarantujących BRD (np. wprowadzenie ograniczenia prędkości dopuszczalnej lub zastosowanie barier ochronnych).

(9) W przypadku braku możliwości wystarczającego odsunięcia drzewa od podziemnych urządzeń drogi lub urządzeń obcych, zaleca się stosowanie ekranów ograniczających rozrost korzeni.

5. Szerokości części drogi oraz korony drogi w przypadku typowych przekrojów poprzecznych

5.1. Przekrój 2/2, 2/3 lub 2/4

(1) W tab. 4.2.1 podano standardowe oraz dopuszczalne przekroje drogi klasy A, S, GP, G lub Z o dwóch jezdniach głównych. Liczba pasów ruchu na każdej jezdni głównej może wynosić 2, 3 lub 4, co wpływa na szerokość korony drogi.

(2) Szerokości części drogi oraz korony drogi klasy A lub S w przypadku typowych przekrojów poprzecznych przedstawia tab. 5.1.1. Podane szerokości korony drogi należy traktować jako minimalne, ponieważ szerokości pasa dzielącego i poboczy są zmienne i zależą od usytuowanych na nich urządzeń drogi.

Tab. 5.1.1. Szerokości części drogi oraz korony drogi klasy A lub S w przypadku typowych przekrojów poprzecznych [m]

Klasa drogi	Przekrój	Wariant	Pas dzielący	Opaska wewnętrzna	Jezdnia	Część pobocza o nawierzchni twardej (pas awaryjny)	Część pobocza o nawierzchni gruntowej	Korona drogi
A	2/2	standardowy	≥3,50	0,75	7,50	3,00	1,25	≥28,50
		dopuszczalny w trudnych warunkach			7,00	2,50	0,75	≥25,50
	2/3	standardowy			11,25	3,00	1,25	≥36,00
		dopuszczalny w trudnych warunkach			10,50	2,50	0,75	≥32,50
	2/4	standardowy			15,00	3,00	1,25	≥43,50
		dopuszczalny w trudnych warunkach			14,00	2,50	0,75	≥39,50
S	2/2	standardowy	7,00	2,50	1,25	≥26,50		
		dopuszczalny w trudnych warunkach	6,50	2,50	0,75	≥24,50		
	2/3	standardowy	10,50	2,50	1,25	≥33,50		
		dopuszczalny w trudnych warunkach	9,75	2,50	0,75	≥31,00		
	2/4	standardowy	14,00	2,50	1,25	≥40,50		
		dopuszczalny w trudnych warunkach	13,00	2,50	0,75	≥37,50		

(3) Katalog typowych przekrojów drogi klasy A lub S jest określony w WR-D-22-4.

(4) Szerokości części drogi oraz korony drogi klasy GP, G lub Z w przypadku typowych przekrojów poprzecznych przedstawia tab. 5.1.2. Podane szerokości korony drogi należy traktować jako minimalne, ponieważ szerokości pasa dzielącego i poboczy są zmienne i zależą od usytuowanych na nich urządzeń drogi.

(5) Jako wariant standardowy na drodze klasy GP o dwóch jezdniach głównych przyjmuje się rozwiązanie z opaską zewnętrzną o szerokości 0,75 m. Jednakże wariantem zalecanym ze względów bezpieczeństwa, szczególnie przy prędkości do projektowania wynoszącej nie mniej niż 100 km/h, jest wariant z opaskami zewnętrznymi o szerokości 1,50 m.

Tab. 5.1.2. Szerokości części drogi oraz korony drogi klasy GP, G lub Z w przypadku typowych przekrojów poprzecznych [m]

Klasa drogi	Przekrój	Wariant	Pas dzielnicy	Opaska wewnętrzna	Jezdnia	Część pobocza o nawierzchni twardej (opaska zewnętrzna)	Pobocze lub część pobocza o nawierzchni gruntowej	Korona drogi
GP	2/2	zalecany	≥3,00	0,75	7,00	1,50	≥0,75	≥23,00
		standardowy	≥3,00	0,75	7,00	0,75	≥0,75	≥21,50
		dopuszczalny w trudnych warunkach	≥2,00	0,50	6,50	0,75	≥0,50	≥18,50
	2/3	zalecany	≥3,00	0,75	10,50	1,50	≥0,75	≥30,00
		standardowy	≥3,00	0,75	10,50	0,75	≥0,75	≥28,50
		dopuszczalny w trudnych warunkach	≥2,00	0,50	9,75	0,75	≥0,50	≥25,00
G	2/2	standardowy	≥2,50	0,50	7,00	0,50	≥0,75	≥20,00
		dopuszczalny w trudnych warunkach	≥1,60		6,00	0,00	≥0,50 ¹⁾	≥14,60
	2/3	standardowy	≥2,50		10,50	0,50	≥0,75	≥27,00
		dopuszczalny w trudnych warunkach	≥1,60		9,00	0,00	≥0,50 ¹⁾	≥20,60
Z	2/2	standardowy	≥2,00	0,50	6,00	0,50	≥0,75	≥17,50
		dopuszczalny w trudnych warunkach	≥1,60		5,50	0,00	≥0,50 ²⁾	≥13,60

¹⁾ zaleca się 1,25 m,
²⁾ zaleca się 1,00 m.

(6) W przypadku drogi klasy G lub Z w tab. 5.1.2 wskazano szerokości korony drogi w wariantcie standardowym, to znaczy przyjmując pobocze częściowo o nawierzchni twardej w formie opaski zewnętrznej. Wariant dopuszczalny w trudnych warunkach zakłada pobocze w całości o nawierzchni gruntowej.

(7) Katalog typowych przekrojów drogi klasy GP, G lub Z o dwóch jezdniach głównych jest określony w WR-D-22-4.

5.2. Przekrój dwukierunkowy 1/2

(1) Droga klasy G, Z, L lub D powinna mieć standardowo przekrój dwukierunkowy 1/2. Dopuszcza się również stosowanie tego przekroju na drodze klasy GP, szczególnie z dodatkowymi pasami ruchu do wyprzedzania, tak aby zapewniony był co najmniej minimalny udział odcinków umożliwiających wyprzedzanie.

(2) Szerokości części drogi oraz korony drogi klasy GP, G, Z, L lub D w przypadku typowych przekrojów poprzecznych przedstawia tab. 5.2.1. Podane szerokości korony drogi należy traktować jako minimalne, ponieważ szerokość poboczy jest zmienna i zależy od usytuowanych na nich urządzeń drogi.

Tab. 5.2.1. Szerokości części oraz korony drogi klasy GP, G, Z, L lub D w przypadku typowych przekrojów poprzecznych [m]

Klasa drogi	Przekrój	Wariant	Jezdnia	Część pobocza o nawierzchni twardej (opaska zewnętrzna)	Pobocze lub część pobocza o nawierzchni gruntowej	Korona drogi
GP	1/2	standardowy	7,00	0,75	≥0,75	≥10,00
		dopuszczalny w trudnych warunkach	6,50	0,50	≥0,50	≥8,50
G		standardowy	7,00	0,50	≥0,75	≥9,50
				0,00	≥1,25	
		dopuszczalny w trudnych warunkach	6,00	0,00	≥0,50 ¹⁾	≥7,00
Z		standardowy	6,00	0,50	≥0,75	≥8,50
				0,00	≥1,00	
		dopuszczalny w trudnych warunkach	5,50	0,00	≥0,50 ²⁾	≥6,50
L		standardowy	5,50	0,00	≥0,75	≥7,00
					≥0,50	
dopuszczalny w trudnych warunkach	5,00	≥0,75	≥6,50			
		≥0,50			≥5,50	
D	standardowy	5,00				
			dopuszczalny w trudnych warunkach		4,50	

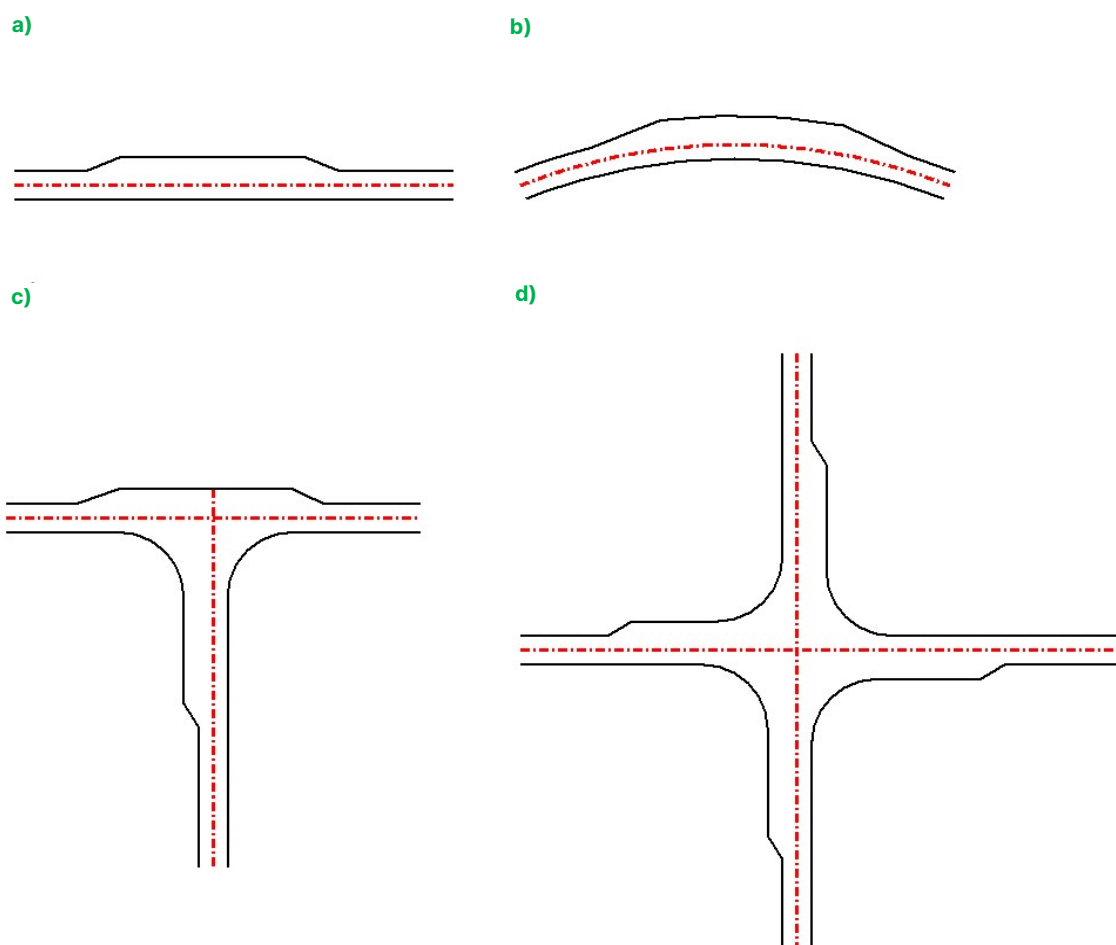
¹⁾ zaleca się 1,25 m,
²⁾ zaleca się 1,00 m.

(3) Katalog typowych przekrojów drogi klasy GP, G, Z, L lub D o jednej jezdni głównej jest określony w WR-D-22-4.

6. Przekroje specjalne

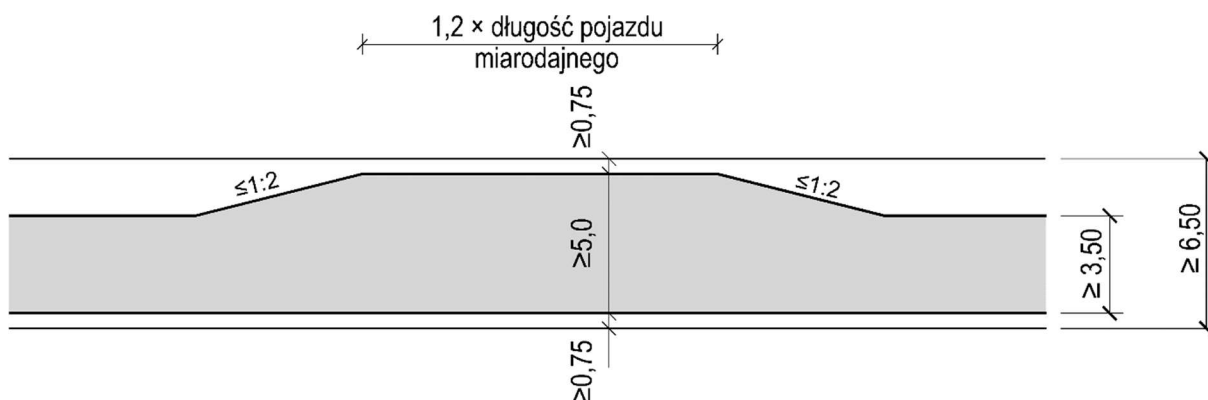
6.1. Przekrój dwukierunkowy 1/1

- (1) Przekrój dwukierunkowy 1/1 dopuszcza się stosować na drodze klasy D, jeżeli:
 - a) prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 50 km/h,
 - b) istniejący i prognozowany SDRR pojazdów (z wyjątkiem rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego) wynosi mniej niż 200 poj./24h, a ruch rozłożony jest równomiernie w ciągu dnia.
- (2) Typowy przekrój dwukierunkowy 1/1 jest określony w WR-D-22-4.
- (3) Szerokość pasa ruchu na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/1 powinna być mniejsza niż suma szerokości dwóch pasów ruchu, ale nie mniejsza niż 3,50 m.
- (4) Na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/1 projektuje się odcinki o przekroju dwukierunkowym 1/2, umożliwiające wyminięcie się pojazdów, w formie tzw. „mijanek”. Odległość między mijankami musi zapewniać kierującemu pojazdem widoczność kolejnej mijanki z poprzedniej, ale być nie większa niż 400 m.
- (5) Mijanekę sytuuje się:
 - a) na prostym w planie odcinku drogi (rys. 6.1.1a),
 - b) po zewnętrznej stronie łuku (rys. 6.1.1b),
 - c) w obszarze skrzyżowania o trzech wlotach, jako dodatkowy pas ruchu (rys. 6.1.1c),
 - d) w obszarze skrzyżowania o czterech wlotach, jako dodatkowy pas ruchu (rys. 6.1.1d)
 - e) w miarę możliwości naprzemiennie po obu stronach drogi.



Rys. 6.1.1. Zalecane miejsca usytuowania mijanek: a) na prostym w planie odcinku drogi; b) po zewnętrznej stronie łuku; c) w obszarze skrzyżowania o trzech wlotach, jako dodatkowy pas ruchu d) w obszarze skrzyżowania o czterech wlotach, jako dodatkowy pas ruchu

(6) Długość mijanki, do której nie wlicza się skosów, powinna być nie mniejsza niż długość pojazdu miarodajnego powiększona o 20%. Szerokość jezdni na mijance powinna być nie mniejsza niż 5,00 m, z dodaniem ewentualnego poszerzenia na łuku w planie, obliczonego jak dla dwóch pasów ruchu (rys. 6.1.2), a skos wjazdowy lub wyjazdowy powinien być nie większy niż 1 : 2 (rys. 6.1.2).



Rys. 6.1.2. Parametry projektowe mijanki na drodze klasy D o przekroju dwukierunkowym 1/1

(7) Parametry projektowe drogi o przekroju dwukierunkowym 1/1 przyjmuje się zgodnie z tab. 6.1.1.

Tab. 6.1.1. Parametry projektowe drogi klasy D o przekroju dwukierunkowym 1/1

Rodzaj wartości	Szerokość pasa ruchu poza mijanką [m]	Szerokość pobocza o nawierzchni gruntowej [m]	Szerokość jezdni na mijance [m]	Szerokość korony drogi [m]
standardowa	3,50	≥0,75	5,00	≥6,50
dopuszczalna	>3,50 <5,00	-	>5,00 <7,00	-
dopuszczalna w trudnych warunkach	>3,50 <4,50	≥0,50	-	≥5,00

(8) Pochylenia poprzeczne i podłużne jezdni na mijance powinny być takie same, jak pochylenia jezdni na pozostałym odcinku drogi, i powinny zapewniać sprawny odpływ wody. Dopuszcza się wykonanie pochylenia poprzecznego w kierunku przeciwnym, jeżeli zapewnia to lepsze odwodnienie.

6.2. Przekrój dwukierunkowy 1/2-1

(1) Na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/2-1:

- w środkowej części jezdni usytuowany jest jeden pas przeznaczony do dwukierunkowego ruchu pojazdów (z wyjątkiem rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego),
- po obu stronach środkowego pasa usytuowane są boczne pasy przeznaczone do jednokierunkowego ruchu pieszych, rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego, a także do ruchu pozostałych pojazdów w trakcie wymijania (rys. 6.2.1).

(2) Przekrój dwukierunkowy 1/2-1 dopuszcza się stosować na drodze klasy L lub D, jeżeli:

- prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 50 km/h,
- istniejący i prognozowany SDRR pojazdów (z wyjątkiem rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego) jest mniejszy niż 600 poj./24h.

(3) Przekrój dwukierunkowy 1/2-1 zaleca się stosować, gdy na drodze występuje znaczny ruch rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego, np. sezonowo.

(4) Typowy przekrój dwukierunkowy 1/2-1 jest określony w WR-D-22-4.



Rys. 6.2.1. Schemat drogi o przekroju dwukierunkowym 1/2-1

(5) Szerokości pasa środkowego, pasów bocznych i jezdni drogi o przekroju dwukierunkowym 1/2-1 przyjmuje się zgodnie z tab. 6.2.1.

Tab. 6.2.1. Szerokości pasa środkowego i pasów bocznych drogi o przekroju dwukierunkowym 1/2-1

Szerokość [m]	Pas środkowy	Każdy pas boczny
standardowa	3,00	1,50
dopuszczalna	3,25 3,50	1,50-2,25
dopuszczalna w trudnych warunkach	2,75	1,25-1,50 ¹⁾

¹⁾ jeżeli szerokość pobocza o nawierzchni gruntowej wynosi nie mniej niż 0,75 m.

6.3. Przekrój dwukierunkowy 1/2+1

(1) Przekrój dwukierunkowy 1/2 z zespołem naprzemiennych dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania określa się jako dwukierunkowy 1/2+1.

(2) Drogi o przekroju dwukierunkowym 1/2+1 zaleca się projektować zgodnie z zasadami określonymi w [11], w zakresie w jakim nie są one sprzeczne z przepisami techniczno-budowlanymi.

(3) Przekrój dwukierunkowy 1/2+1 dopuszcza się stosować na drodze klasy GP lub G, jeżeli istniejący i prognozowany SDRR pojazdów (z wyjątkiem rowerów, hulajnóg elektrycznych i urządzeń transportu osobistego) mieści się w przedziale od 4 000 do 22 000 poj./24h.

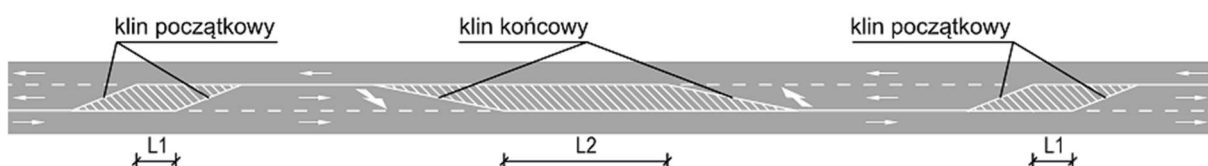
(4) Typowy przekrój dwukierunkowy 1/2+1 jest określony w WR-D-22-4.

(5) Na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/2+1 dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania przeznaczone do ruchu:

- w przeciwnych kierunkach – sytuuje się względem siebie w taki sposób, aby na żadnym przekroju drogi nie występowały więcej niż trzy pasy ruchu, z wyjątkiem odcinków, na których pasy te kończą się na szczycie wzniesienia,
- w tym samym kierunku – sytuuje się w taki sposób, aby były rozmieszczone w równych lub maksymalnie zbliżonych do siebie odległościach.

(6) Początek i koniec dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania wykonuje się w formie klinów początkowych i końcowych (rys. 6.3.1). Kliny tego samego rodzaju mogą się ze sobą łączyć, pod warunkiem pozostawienia pomiędzy nimi części jezdni wyłączonej z ruchu za pomocą znaków poziomych, o długości co najmniej:

- L1 = 30 m – mierzonej pomiędzy początkami klinów początkowych,
- L2 = 100 m – mierzonej pomiędzy końcami klinów końcowych.



Rys. 6.3.1. Schemat drogi o przekroju dwukierunkowym 1/2+1

(7) Na zakończeniu przeciwnych dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania projektuje się powierzchnię wyłączoną z ruchu, oznaczoną za pomocą znaków poziomych, o długości nie mniejszej niż dwukrotność odległości widoczności na zatrzymanie się przed przeszkodą, zgodnie z WR-D-22-1. W tym przypadku do sprawdzenia rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie przyjmuje się, że wysokość celu obserwacji wynosi 1,10 m.

(8) Na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/2+1 przed zwężeniem jezdni ze zmianą liczby pasów ruchu, dodatkowo zapewnia się widoczność celu obserwacji leżącego na krawędzi skosu zamykającego pas ruchu z punktu obserwacyjnego zlokalizowanego w odległości nie mniejszej niż $1,3L_z$. Usytuowanie, wysokości celu obserwacji i punktu obserwacyjnego oraz wartość odległości widoczności L_z przyjmuje się zgodnie z WR-D-22-1.

(9) Pasy ruchu na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/2+1 przeznaczone do ruchu w przeciwnych kierunkach zaleca się separować stosując jeden z czterech typów separacji (rys. 6.3.2):

- a) typ 1 – pas separujący o szerokości nie mniejszej niż 0,50 m, wyłączony z ruchu za pomocą linii krawędziowych ciągłych oraz opcjonalnie z punktowymi elementami odblaskowymi (PEO),
- b) typ 2 – pas separujący o szerokości nie mniejszej niż 0,50 m, wyłączony z ruchu za pomocą linii krawędziowych ciągłych wraz z tablicami uchylnymi i elementami odblaskowymi U-24,
- c) typ 3 – pas separujący o szerokości nie mniejszej niż 0,50 m, wyłączony z ruchu za pomocą linii krawędziowych ciągłych wraz ze słupkami uchylnymi U-2,
- d) typ 4 – pas separujący o szerokości nie mniejszej niż 1,00 m, powiększonej o szerokość dwustronnej bariery ochronnej, z linią krawędziową ciągłą szeroką i umieszczoną w odległości od lica bariery do krawędzi pasa ruchu nie mniejszej niż 0,50 m; w tym przypadku:
 - stosuje się barierę ochronną o klasie poziomu szerokości pracującej maksymalnie W4, której elementy po odkształceniu wskutek uderzenia pojazdu pozostaną w obrębie pasa separującego,
 - dopuszcza się chwilowe odkształcenie bariery ochronnej poza pas separujący wyłącznie w chwili uderzenia pojazdu,
 - poziom powstrzymywania bariery ochronnej określa się jak dla środkowych pasów dzielących,
 - linia krawędziowa pasa ruchu wykonana w formie oznakowania wibracyjnego (wywołującego drgania kół pojazdu).

(10) Szerokość pasa separującego z dwustronną barierą ochronną S_a [m] określa się ze wzoru (6.3.1):

$$S_a = x + a + x \quad (6.3.1)$$

gdzie:

x – odległość lica prowadnicy lub podstawy bariery od krawędzi pasa ruchu i krawędzi dodatkowego pasa ruchu do wyprzedzania [m]; zaleca się przyjmowanie $x \geq 0,50$ m,
 a – maksymalna całkowita szerokość dwustronnej bariery ochronnej [m].

(11) Pasy separujące typu 1, 2 i 3 zaleca się stosować przy prognozowanym natężeniu ruchu nie większym niż 7 000 poj./24h. W pozostałych przypadkach zaleca się stosowanie pasa separującego typu 4.

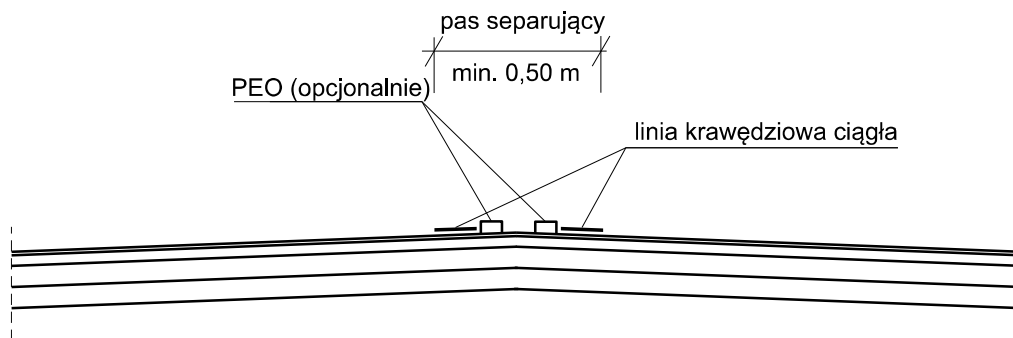
(12) Dopuszcza się nieumieszczenie na pasie separującym urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, w tym bariery ochronnej. Można je umieścić w późniejszym okresie, jeżeli w czasie eksploatacji drogi pojawiają się zagrożenia BRD. W okresie przejściowym zaleca się stosowanie oznakowania poziomego grubowarstwowego o funkcji wibroakustycznej.

(13) Przy wyborze typu pasa separującego uwzględnia się uwarunkowania wynikające z obsługi zdarzeń drogowych, możliwości prowadzenia akcji ratunkowych i działań utrzymaniowych.

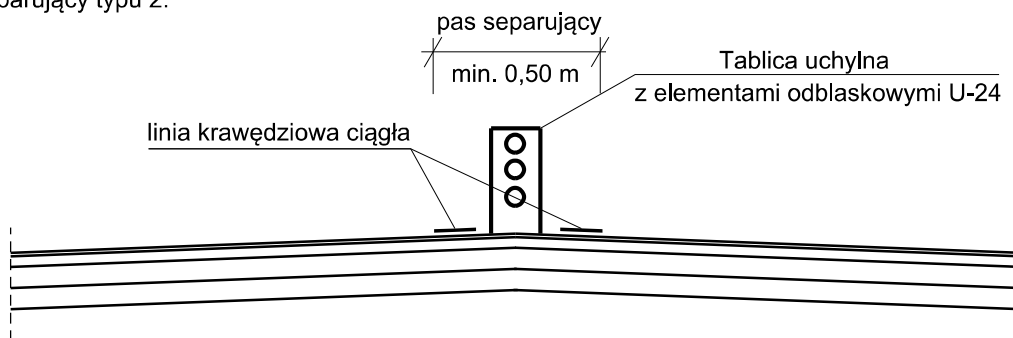
(14) Na pasie separującym:

- a) nie umieszcza się betonowych barier ochronnych,
- b) umieszcza się takie bariery ochronne, które są łatwe w rozebraniu (bez użycia specjalistycznych narzędzi), tak aby możliwa była właściwa obsługa zdarzeń drogowych oraz prowadzenie akcji ratunkowych i działań utrzymaniowych.

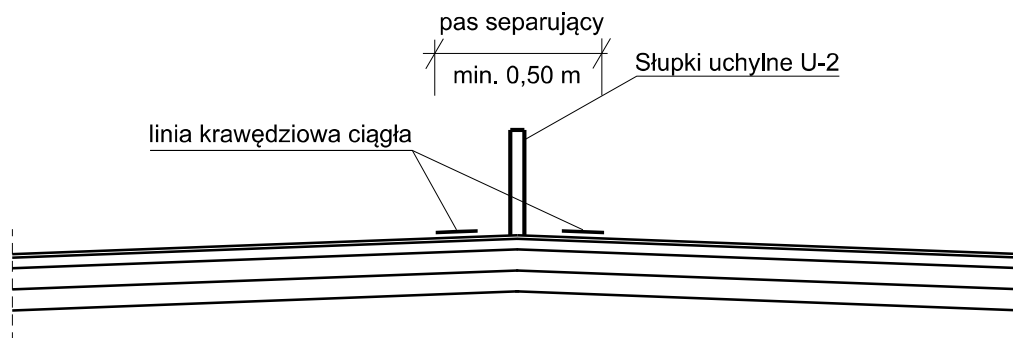
Pas separujący typu 1:



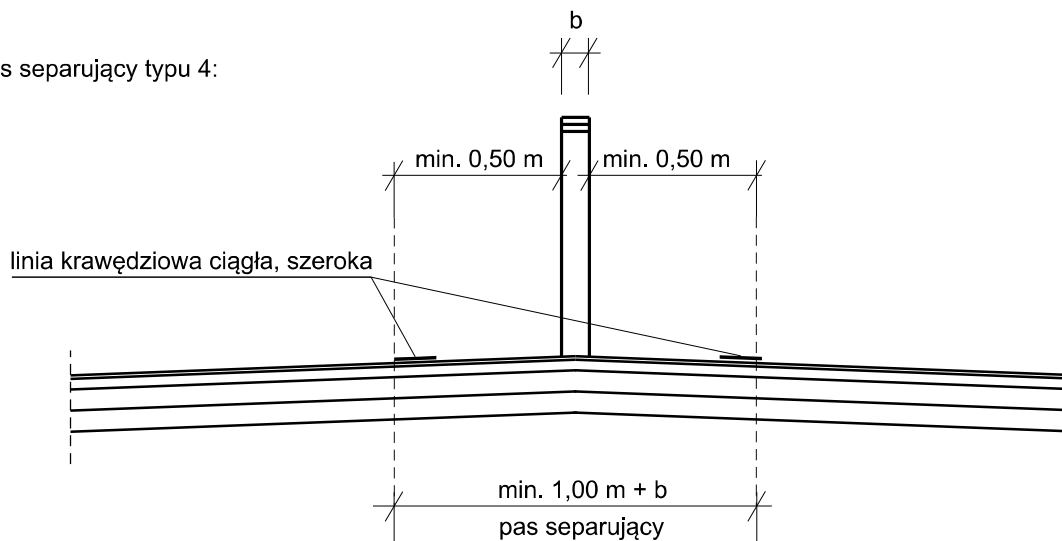
Pas separujący typu 2:



Pas separujący typu 3:



Pas separujący typu 4:



Rys. 6.3.2. Zalecane typy separacji kierunków ruchu na drodze o przekroju 1/2+1 (liniowe oznakowanie poziome umieszcza się w pasie separującym)

- (15) Na drodze o przekroju dwukierunkowym 1/2+1 dopuszcza się:
- a) sytuowanie skrzyżowań i węzłów oraz zwykłych zjazdów, wyjazdów i wjazdów wyłącznie pomiędzy rozsuniętymi klinami początkowymi lub końcowymi,
 - b) sytuowanie przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerów wyłącznie pomiędzy rozsuniętymi klinami początkowymi,
 - c) ruch pieszych i rowerów wyłącznie poza jezdnią główną i przyległymi do niej poboczami.
- (16) Zaleca się, aby na drodze klasy GP o przekroju dwukierunkowym 1/2+1 wszystkie przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerów były wyposażone w sygnalizacją świetlną.

7. Droga w planie

7.1. Proste i krzywe

(1) Ukształtowanie drogi w planie powinno zapewniać bezpieczeństwo oraz efektywność użytkowania. Oznacza to zapewnienie:

- wymaganej widoczności – zgodnie z WR-D-22-1 oraz z akapitem (6) lit. c i akapitem (11) lit. f,
- stateczności pojazdu na mokrej i oblodzonej nawierzchni – zgodnie z akapitem (9),
- płynności i jednorodności układu geometrycznego, tzn. zbliżonych wartości parametrów geometrycznych na całym ciągu, a w przypadku konieczności ich zmian, stopniową ich modyfikację – zgodnie z akapitami (11), (17) i (19),
- powiązania z otoczeniem przez węzły, skrzyżowania, zjazdy, wyjazdy lub wjazdy – zgodnie z WR-D-31, WR-D-32 lub WR-D-33.

(2) Długość prostego odcinka drogi o prędkości do projektowania wynoszącej nie mniej niż 60 km/h powinna mieścić się w przedziałach określonych w tab. 7.1.1.

Tab. 7.1.1. Zalecane długości odcinków prostych

V_{dp} [km/h]	140	130	120	110	100	90	80	70	60
największa długość odcinka prostego [m]	2 000					1 700	1 500	1 200	1 000
najmniejsza długość odcinka prostego między odcinkami krzywoliniowymi o zgodnym kierunku zwrotu [m]	500		400		350		300	250	

(3) Dopuszcza się stosowanie dłuższych odcinków prostych niż określone w tab. 7.1.1:

- na odcinkach z wypukłymi załamaniem niwelety ograniczającymi widoczność; w takich przypadkach najwyższy punkt na łuku niwelety dzieli odcinek na części, dla których odrębnie sprawdza się warunek na największą długość prostej,
- na odcinkach z wklęsłymi załamaniem niwelety.

(4) W przypadku braku możliwości realizacji warunku określonego w tab. 7.1.1 dotyczącego minimalnej długości odcinków prostych, zaleca się stosowanie zamiast odcinków prostych – krzywych owalnych i ceowych.

(5) W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie odcinków prostych o długościach innych niż określone w tab. 7.1.1.

(6) Stosowanie odcinków prostych w planie zaleca się w następujących przypadkach:

- w obszarze skrzyżowania lub węzła,
- w tunelu i na długich mostach lub wiaduktach,
- na dwukierunkowych drogach o jednej jezdni na odcinkach bez dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania, ponieważ mogą zwiększyć udział odcinków z możliwością wyprzedzania (patrz tab. 10.2.1 w WR-D-22-1), podnosząc tym samym poziom swobody ruchu (powinny jednak spełniać wymogi akapitów (2) i (3), określających maksymalne długości odcinków prostych).

(7) Zaleca się uwzględnienie kompozycji przestrzennej drogi, zgodnie z zasadami koordynacji według rozdziału 9, zwłaszcza jeżeli prędkość do projektowania na drodze wynosi nie mniej niż 80 km/h.

(8) Odcinek krzywoliniowy w planie może zawierać łuk kołowy, kombinację łuków kołowych lub krzywych przejściowych, a także inne rodzaje krzywych, o ile spełniają warunki określone w akapicie (9).

(9) Wartość promienia łuku kołowego w planie i pochylenia poprzecznego można:

- obliczać ze wzoru (7.1.1),
- przyjmować według tab. 7.1.2,
- przyjmować z nomogramu przedstawionego na rys. 7.1.1.

$$R = \frac{V_{dp}^2}{127(0,925 \cdot n \cdot f + 0,01 \cdot q)} \quad (7.1.1)$$

gdzie:

R – promień łuku kołowego w planie [m], wynik obliczeń można zaokrąglać, ale nie więcej niż do $\pm 5\%$ wartości wyliczonej ze wzoru,

V_{dp} – prędkość do projektowania [km/h],

127 – współczynnik wynikający z przeliczenia jednostek,

0,925 – współczynnik uwzględniający zmniejszenie współczynnika tarcia w kierunku poprzecznym w stosunku do współczynnika tarcia w kierunku podłużnym,

q – pochylenie poprzeczne jezdni [%]; dopuszczalne wartości: jak na odcinku prostym (przy pochyleniu $\leq -2\%$) oraz od 2 do 7%,

n – współczynnik określający część miarodajnego współczynnika tarcia f, dopuszczoną do wykorzystania w kierunku prostopadłym do kierunku jazdy [-]; wartość n przyjmuje się ze wzoru (7.1.2):

$$n = \begin{cases} 0,20 & \text{dla } q \leq -2\% \\ 0,06q - 0,02 & \text{dla } q \geq 2\% \end{cases} \quad (7.1.2)$$

f – miarodajny współczynnik tarcia [-]; wartość f przyjmuje się ze wzoru (7.1.3):

$$f = -0,124 \ln(V_{dp}) + 0,8912 \quad (7.1.3)$$

gdzie:

V_{dp} – prędkość do projektowania [km/h].

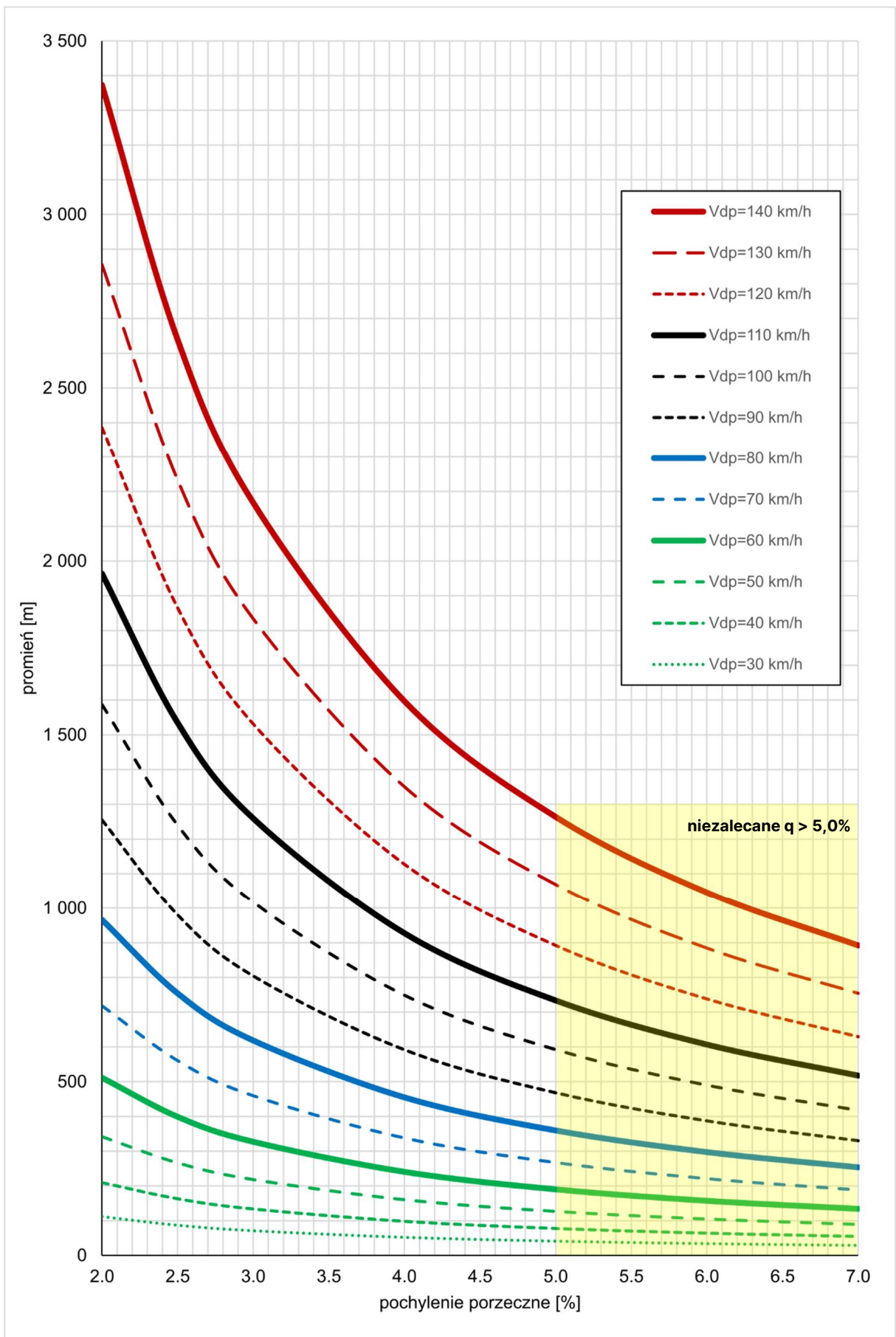
Tab. 7.1.2. Zależność promienia łuku kołowego i pochylenia poprzecznego

V_{dp} [km/h]	q [%]								
	-2,5	-2,0 ¹⁾	2,0 ¹⁾	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0 ²⁾	7,0 ²⁾
	jak na prostej								
140	$\geq 5\ 750$	-	-	2 600	2 200	1 600	1 250	1 050	900
130	$\geq 4\ 750$	-	-	2 200	1 850	1 350	1 050	875	750
120	$\geq 3\ 800$	-	-	1 850	1 550	1 150	900	750	625
110	$\geq 3\ 000$	$\geq 2\ 600$	1 950	1 550	1 250	925	725	600	525
100	$\geq 2\ 300$	$\geq 2\ 000$	1 600	1 250	1 000	750	600	490	420
90	$\geq 1\ 750$	$\geq 1\ 550$	1 250	975	800	600	470	390	330
80	$\geq 1\ 300$	$\geq 1\ 150$	975	750	625	450	360	300	250
70	≥ 900	≥ 825	725	550	460	340	270	220	190
60	≥ 625	≥ 550	500	400	330	240	190	160	130
50	≥ 390	≥ 360	340	270	220	160	130	100	90
40	≥ 230	≥ 220	210	160	130	100	80	65	55
30	≥ 110	≥ 110	110	85	70	50	40	35	30

¹⁾ nie dopuszcza się pochylenia 2% na drodze klasy A, S lub GP oraz na drodze klasy G, Z, L lub D o szerokości części jezdni z jednospadowym pochyleniem przekraczającej 10,00 m (zgodnie z podrozdziałem 4.4.2),
²⁾ nie zaleca się stosowania.

(10) Dopuszcza się zachowanie na łuku takiego pochylenia poprzecznego jezdni jak na przyległej do niego prostej:

- a) jeżeli wynika to z tab. 7.1.2 lub obliczeń wykonanych zgodnie ze wzorem (7.1.1),
- b) na drodze klasy D z jezdnią ograniczoną krawężnikami oraz w przypadkach opisanych w akapicie (13).



Rys. 7.1.1. Nomogram do wyznaczania pochylenia poprzecznego jezdni na łuku w planie

(11) Zaleca się, aby:

- a) stosowane były promienie wymagające pochyleń poprzecznych na łuku wynoszących nie więcej niż 5%,
- b) kąt zwrotu trasy był nie mniejszy niż 9° ,
- c) długości kolejnych elementów krzywoliniowych były zbliżone do siebie; jest to szczególnie istotne dla dróg o prędkości do projektowania wynoszącej nie mniej niż 80 km/h,
- d) stosunek promieni sąsiednich łuków był nie większy niż podany w tab. 7.1.3,
- e) spełniona była zależność między promieniem łuku, a poprzedzającą go prostą:
 - w przypadku prostej o długości $L < 500$ m promień łuku $R \geq L$,
 - w przypadku prostej o długości $L \geq 500$ m promień łuku $R > 500$ m,
- f) promienie łuków były na tyle duże, aby pas ruchu był objęty światłem reflektorów na długości wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie, zgodnie z tab. 7.1.4; warunek ten nie dotyczy oświetlonych odcinków jezdni.

Tab. 7.1.3. Zalecane największe wartości stosunku promieni sąsiednich łuków

Wartość mniejszego promienia (R_1) [m]	<300	300-799	800-1 500	>1 500
Największy stosunek wielkości promieni sąsiednich łuków w planie ($R_2 : R_1, R_2 > R_1$)	1,5	2,0	2,5	dowolny

Tab. 7.1.4. Minimalne zalecane promienie łuków kołowych zapewniających widoczność pasa ruchu w świetle reflektorów

V_{op} [km/h]	≥ 100	90	80	70	60	50	40	30
Minimalny promień łuku kołowego w planie zapewniający widoczność pasa ruchu w świetle reflektorów [m]	1 600	1 400	1 100	650	400	230	130	60

(12) W trudnych warunkach, na drodze, na której prędkość do projektowania wynosi nie więcej niż 60 km/h, dopuszcza się pozostawienie załamania trasy o kącie zwrotu nie większym niż 1° .

(13) Na drodze klasy D przy kącie załamania trasy zbliżonym do 90° i większym, dopuszcza się stosowanie mniejszego promienia, niż ustalony według wzoru (7.1.1), przy czym:

- a) promień wewnętrznej krawędzi jezdni powinien być nie mniejszy niż 12,00 m; w trudnych warunkach może być mniejszy, o ile umożliwia to przejazd pojazdu miarodajnego,
- b) szerokość pasa ruchu powinna uwzględniać jego poszerzenie, ustalone zgodnie z podrozdziałem 4.4.2, z wyjątkiem trudnych warunków, jeżeli zapewniona jest wzajemna widoczność pojazdów zbliżających się do początku łuku na odcinku o długości nie mniejszej od wymaganej widoczności na zatrzymanie, określonej zgodnie z rozdziałem 10 w WR-D-22-1.

(14) Dwa odcinki drogi, które mają krzywizny w planie stałe i o różnej wartości, łączy się krzywą przejściową, dostosowaną do tych krzywizn i do prędkości do projektowania. Dopuszcza się niestosowanie krzywych przejściowych, jeżeli pochylenie poprzeczne jezdni na łuku w planie, według tab. 7.1.2 lub rys. 7.1.1, jest takie jak na prostej.

(15) Na drodze klasy L lub D zamiast krzywych przejściowych dopuszcza się stosowanie prostych przejściowych o długości umożliwiającej poprawne ukształtowanie zmiany pochylenia poprzecznego i właściwe odwodnienie jezdni, zgodnie z WR-D-72.

(16) Krzywa przejściowa musi spełniać następujące warunki:

- a) suma kątów zwrotu krzywej przejściowej przed i za łukiem kołowym nie może być większa od kąta zwrotu trasy – jest to warunek konieczny, przy czym zaleca się, aby były spełnione warunki podane w akapicie (17) lit. b i c,
- b) przyrost przyspieszenia dośrodkowego działającego na pojazd powinien być nie większy niż określony w tab. 7.1.5,
- c) kąt zwrotu trasy, na długości krzywej przejściowej, powinien mieścić się w przedziale od 3 do 30° ; warunek ten nie musi być spełniony przy całkowitym kącie zwrotu trasy mniejszym niż 9° , a także na serpentynie,

- d) dodatkowe pochylenie podłużne zewnętrznej krawędzi jezdni, wynikające z kształtowania rampy na krzywej przejściowej, powinno być spełniać warunki określone w podrozdziale 4.4 akapit (19).

Tab. 7.1.5. Maksymalny przyrost przyspieszenia dośrodkowego działającego na pojazd na krzywej przejściowej

V_{dp} [km/h]	≥ 100	90	80	70	60	50	≤ 40
Maksymalny przyrost przyspieszenia dośrodkowego działającego na pojazd na krzywej przejściowej [m/s ³]	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

(17) Zaleca się, zwłaszcza w przypadku drogi klasy A, S, GP lub G, aby krzywa przejściowa spełniała dodatkowo następujące warunki:

- a) odsunięcie łuku kołowego od stycznych głównych powinno być:
 - nie mniejsze niż wartość poszerzenia na zewnątrz, o ile takie jest stosowane,
 - nie mniejsze niż 0,50 m; w trudnych warunkach nie mniejsze niż 0,30 m,
 - nie większe niż 2,50 m,
- b) czas przejazdu przez łuk kołowy z prędkością do projektowania powinien być nie mniejszy niż 2 s,
- c) proporcja długości łuku kołowego do krzywej przejściowej powinna zawierać się w przedziale od 1,0 do 2,0, a w przypadkach uzasadnionych względami użytkowymi – od 0,5 do 4,0.

(18) Jeżeli nie ma potrzeby stosowania krzywych przejściowych, długość łuku kołowego powinna być nie mniejsza niż określona w tab. 7.1.6.

Tab. 7.1.6. Minimalne wartości długości łuku kołowego w planie bez krzywych przejściowych

V_{dp} [km/h]	140	130	120	110	100	90	80	70	≤ 60
Długość łuku kołowego [m]	300		200			150		100	

7.2. Serpentyzny

(1) W celu ograniczenia wartości pochyłeń podłużnych jezdni na terenie o dużym zróżnicowaniu wysokościowym, na drodze klasy G, Z, L lub D dopuszcza się projektowanie serpentyzny.

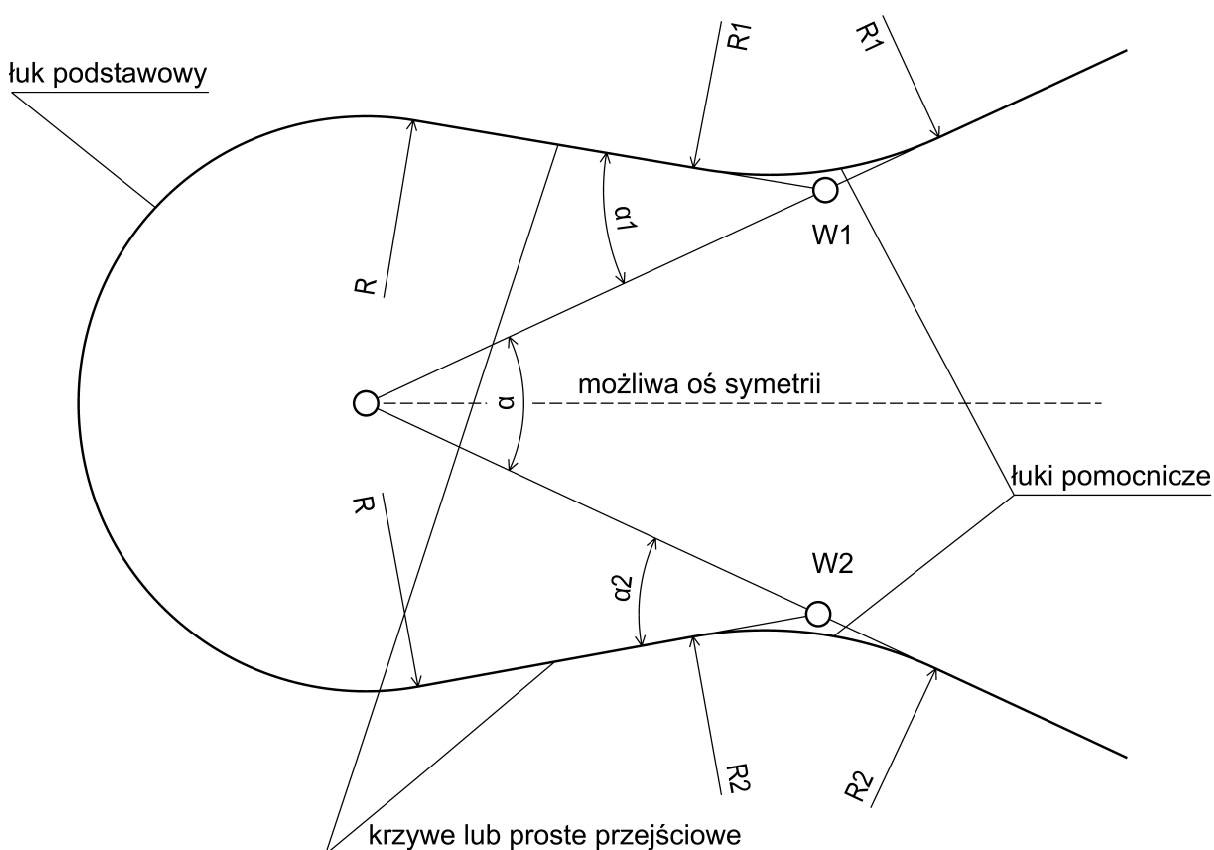
(2) Serpentyzny projektuje się indywidualnie, dostosowując rozwiązania do warunków terenowych. Serpentyzny mogą być projektowane jako:

- a) symetryczne ($R_1 = R_2$) – rys. 7.2.1,
- b) niesymetryczne ($R_1 \neq R_2$).

(3) Zaleca się przyjmować wartości parametrów serpentyzny zgodnie z tab. 7.2.1.

Tab. 7.2.1. Zalecane wartości parametrów serpentyzny

Parametr serpentyzny	V_{sp} serpentyzny [km/h]		
	30	20	15
promień łuku podstawowego (R) w osi jezdni nie mniejszy niż [m]	30	25	15
pochylenie poprzeczne jezdni na łuku podstawowym [%]	5		
długość krzywej (prostej) przejściowej nie mniejsza niż [m]	30	25	20
parametr klotoidy między łukiem podstawowym a pomocniczym [m]	$R \leq A \leq 1,2R$		



Rys. 7.2.1. Elementy serpentyzny Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.

8. Droga w przekroju podłużnym

(1) Ukształtowanie niwelety jezdni powinno zapewniać BRD oraz efektywność użytkowania. Oznacza to:

- a) zapewnienie wymaganej widoczności – zgodnie z WR-D-22-1 i ewentualnie z akapitem (15),
- b) zapewnienie płynności przebiegu, tzn. dobranie pochyleń niwelety – zgodnie z akapitami (5) lit. a, (6) i (11) – oraz jej łuków – zgodnie z akapitami od (12) do (19),
- c) zapewnienie odwodnienia – zgodnie z WR-D-71 oraz z akapitami (10) i (20),
- d) odpowiednie rozwiązanie innych części drogi związanych z jezdnią – zgodnie z akapitem (9),
- e) zachowanie skrajni drogi – zgodnie z WR-D-21,
- f) zachowanie odpowiedniego położenia względem urządzeń drogi lub urządzeń obcych – zgodnie z WR-D-22-3 i przepisami odrębnymi,
- g) prawidłowe powiązanie z terenem i otoczeniem – zgodnie z akapitem (5) lit. b i d,
- h) umożliwienie prawidłowego rozwiązania węzłów, skrzyżowań, zjazdów, wyjazdów lub wjazdów – zgodnie z WR-D-31, WR-D-32 i WR-D-33,
- i) zapewnienie właściwego odwodnienia drogowych obiektów inżynierskich – zgodnie z WR-M-11.

(2) Pochylenie niwelety jezdni powinno być nie mniejsze niż 0,3%, chyba że zostaną zastosowane rozwiązania zapewniające skuteczne odwodnienie jezdni, opasek wewnętrznych i poboczy, oraz powinno być nie większe niż określone w tab. 8.1.

Tab. 8.1. Maksymalne dopuszczalne pochylenie niwelety jezdni

Maksymalne dopuszczalne pochylenie niwelety jezdni [%]	V _{op} [km/h]											
	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
standardowe	4		5		6		7		8	9		10
dopuszczalne w trudnych warunkach na odcinku nie dłuższym niż 500 m	5		6		-		-		-	-		-
dopuszczalne w trudnych warunkach	-		-		7		8		10	11		12

(3) Pochylenie ukośne jezdni powinno być nie mniejsze niż 0,7% i nie większe niż 12,0%. W trudnych warunkach dopuszcza się zwiększenie pochylenia ukośnego jezdni przy uwzględnieniu warunku określonego w akapicie (4).

(4) Jeżeli pochylenie ukośne wynosi więcej niż 10%, zaleca się stosować środki poprawiające bezpieczeństwo, np. zwiększenie szorstkości nawierzchni lub jej rowkowanie.

(5) Zaleca się:

- a) ze względu na płynność jazdy:
 - unikanie pochyleń niwelety wynoszących więcej niż 4%,
 - unikanie długich odcinków niwelety o maksymalnych dopuszczalnych pochyleniach, w istotny sposób ograniczających płynność jazdy; graniczne wartości zaleca się przyjmować zgodnie z tab. 8.2,
- b) ze względów eksploatacyjnych:
 - wyniesienie niwelety w taki sposób, aby spód konstrukcji nawierzchni znajdował się ponad poziomem wody gruntowej o co najmniej 1,00 m,
 - usytuowanie niwelety w taki sposób, aby istniała możliwość zastosowania odwodnienia grawitacyjnego,
 - wyniesienie niwelety ponad poziom spiętrzenia na terenach zalewowych,
- c) ze względu na koszty budowy, unikanie:
 - tuneli i niestandardowych mostów lub wiaduktów,
 - długich, głębokich wykopów, wymagających umocnienia skarp oraz stosowania odwodnienia kosztowniejszego niż typowe powierzchniowe oraz

- indywidualnego obliczenia stateczności skarp, zgodnie z podrozdziałem 4.9 akapit (4),
- długich, wysokich nasypów, wymagających obliczenia stateczności skarp zgodnie z podrozdziałem 4.9 akapit (4),
- d) ze względu na koszty eksploatacji, unikanie w terenach otwartych:
- wyniesienia niwelety w nasypach o wysokości poniżej 0,7 m,
 - zagłębienia niwelety w wykopach o głębokości przekraczającej 3,0 m.

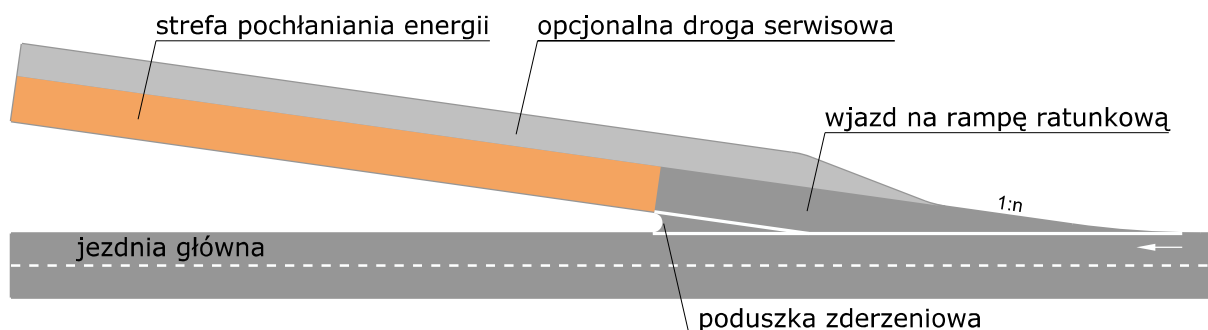
Tab. 8.2. Największe zalecane długości odcinków niwelety o dużych pochyleniach

V_{op} [km/h]	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
Pochylenie niwelety [%]	4				5			6	7	8	9	10
Największa zalecana długość odcinka niwelety o pochyleniu dopuszczalnym	2 000				1 500			1 000	800	700	500	200

(6) Zaleca się, zwłaszcza w przypadku drogi klasy A, S lub GP o prędkości do projektowania wynoszącej więcej niż 100 km/h, aby odcinki niespełniające warunku określonego w akapicie (5) lit. a tiret pierwsze, były rozdzielone odcinkami o pochyleniu wynoszącym nie więcej niż 2% i o długości wynoszącej nie mniej niż 600 m.

(7) Na drodze o znacząco długich odcinkach pochylnych w dół (zwłaszcza przed łukami w planie), zaleca się, w uzgodnieniu z zarządcą drogi, rozważenie zastosowania ramp ratunkowych (rys. 8.1), umożliwiających awaryjne zatrzymanie pojazdów, czyli wyjazdów pod niewielkim kątem zwrotu w planie, zakończonych strefą pochłaniania energii. Przy projektowaniu tych ramp zaleca się:

- a) oznakowanie (tablica „Awaryjne wyhamowanie pojazdu”) i oświetlenie wyjazdu i samej rampy, aby nie był on pomyłony z przebiegiem drogi głównej lub typowym zjazdem z niej,
- b) usytuowanie wyjazdu na rampę ze skosem 1 : n, gdzie $n \geq 10$,
- c) zastosowanie strefy pochłaniania energii typu:
 - grawitacyjnego – w formie podjazdu o dużym nachyleniu o odpowiedniej długości,
 - mechanicznego – w postaci rozciągliwych siatek stalowych, beczek wypełnionych wodą itp.,
 - wanny o głębokości od 1,00 do 1,50 m, wypełnionej kruszywem (żwirem, piaskiem); obok takiej rampy projektuje się dojazd dla pojazdu ratunkowego do wyciągnięcia i odholowania zatrzymanego pojazdu,
- d) zastosowanie wzdłuż rampy urządzeń drogi przeciwdziałających wypadnięciu niestabilnie zachowującego się pojazdu poza rampę (np. barier ochronnych lub wałów ziemnych).



Rys. 8.1. Schemat ukształtowania rampy ratunkowej

(8) Na odcinkach o pochyleniu niwelety wynoszącym więcej niż 10% stosuje się rozwiązania poprawiające bezpieczeństwo, np. zwiększenie szorstkości i utrzymanie jej w całym cyklu życia nawierzchni, jej rowkowanie, zastosowanie oznakowania nakazującego w warunkach zimowych stosowanie łańcuchów.

(9) W przypadku występowania, powiązanych z jezdnią, innych części drogi, stosuje się następujące wartości pochyień niwelety jezdni:

- a) na lub w drogowych obiektach inżynierskich – zgodnie z WR-M-11,
- b) na odcinkach zatok postojowych – zgodnie z podrozdziałem 10.3,
- c) na skrzyżowaniach – zgodnie z WR-D-31,
- d) na elementach węzłów – zgodnie z WR-D-32,
- e) na zjazdach, wyjazdach lub wjazdach – zgodnie z WR-D-33,
- f) na odcinkach dróg dla pieszych – zgodnie z WR-D-41-2,
- g) na odcinkach dróg dla pieszych i rowerów lub dróg dla rowerów – zgodnie z WR-D-42-2.

(10) W przypadku pochylenia podłużnego wynoszącego mniej niż 0,3%, prawidłowe odwodnienie zaleca się zapewnić przez zastosowanie pochylenia poprzecznego wynoszącego nie mniej niż 2,5%, ścieków o zmiennej głębokości, nawierzchni porowatych, odwodnienia liniowego, rowkowania nawierzchni itp.

(11) Zaleca się, ze względu na płynność przebiegu niwelety, aby minimalna odległość między jej załamaniami była zgodna z tab. 8.3.

Tab. 8.3. Najmniejsze zalecane odległości między załamaniami niwelety

V_{op} [km/h]	140	130	120	110	100	90	80	70	60	≤50
najmniejsza zalecana odległość między załamaniami niwelety [m]	1 000	800	600	500	400	375	350	300	250	-

(12) W załamaniu niwelety wpisuje się krzywe (łuki lub parabole drugiego stopnia), o ile spełniają warunki określone w kolejnych akapitach.

(13) Promienie krzywych wypukłych i wklęsłych, wpisywanych w załamania niwelety jezdni, powinny być nie mniejsze niż określone w tab. 8.4.

Tab. 8.4. Minimalne promienie łuków wypukłych i wklęsłych

V_{op} [km/h]	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
promień krzywej wypukłej [m]	18 500	13 500	10 000	7 000	5 000	3 500	2 100	1 300	1 000	600	300	150
promień krzywej wklęsłej [m]	6 000	5 200	4 400	3 700	3 500	3 000	2 400	1 700	1 200	800	450	250
						2 500	2 000	1 500	1 100	400	200	100

(14) Dopuszcza się zastosowanie krzywych wypukłych o promieniach mniejszych niż określone w tab. 8.4, o ile zapewniona jest widoczność, zgodnie z rozdziałem 10 w WR-D-22-1.

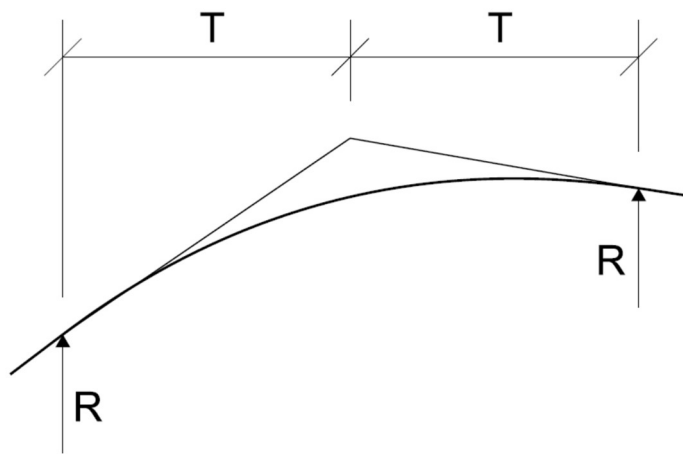
(15) Zaleca się, aby długość stycznej krzywej wpiswanej w załamanie niwelety [m], była nie mniejsza niż wartość prędkości do projektowania [km/h] (rys. 8.2). W przypadku drogi klasy G, Z, L lub D dopuszcza się ograniczenie minimalnej długości stycznej do połowy wartości prędkości.

(16) Zaleca się, o ile nie zwiększa to istotnie kosztów i nie pogarsza odwodnienia, tzn. gdy w załamaniu niwelety następuje zmiana wartości, a nie kierunku pochylenia (rys. 8.3), stosowanie możliwie dużych promieni krzywych.

(17) Dopuszcza się rezygnację z wpisywania krzywej niwelety, jeżeli różnica pochyień jest nie większa niż:

- a) 0,2% – jeżeli prędkość do projektowania wynosi od 100 do 140 km/h,
- b) 0,5% – jeżeli prędkość do projektowania wynosi od 60 do 90 km/h,
- c) 1,0% – jeżeli prędkość do projektowania wynosi od 30 do 50 km/h.

(18) Jeżeli największe odsunięcie krzywej niwelety od jej załamania wynosi mniej niż 0,05 m (rys. 8.4), zaleca się zwiększenie promienia krzywej lub rezygnację z jej wpisywania, o ile nie jest to sprzeczne z akapitem (17).



$$T \geq V_{dp}$$

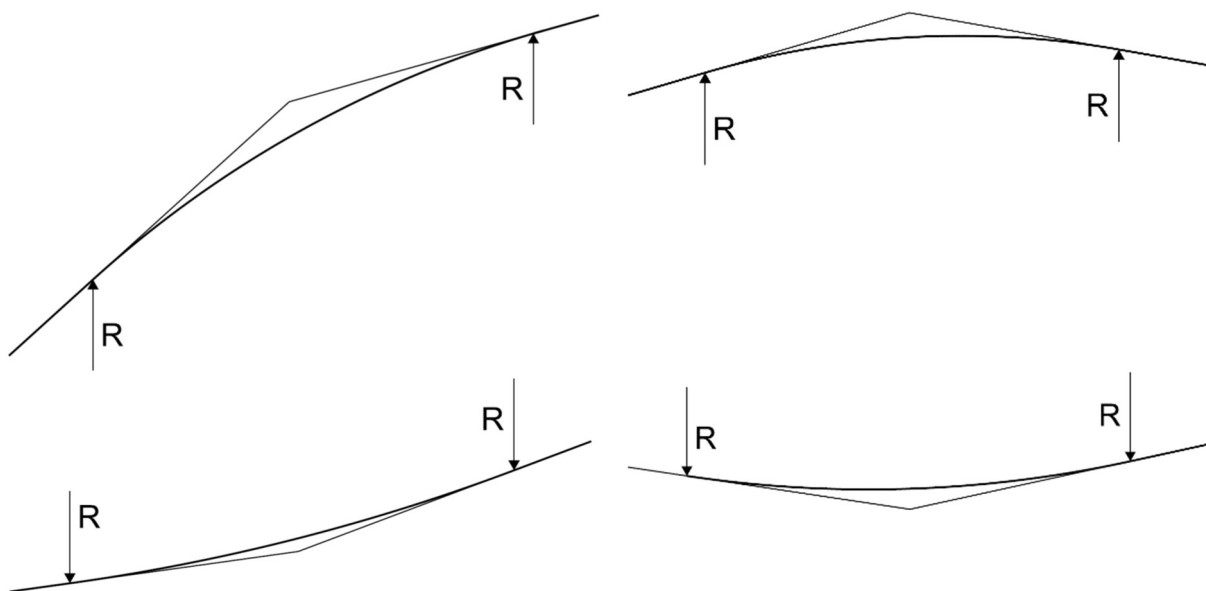
$$T \geq 0,5V_{dp} \text{ (w przypadku drogi klasy G, Z, L lub D)}$$

Rys. 8.2. Zalecana minimalna długości stycznej [m] w zależności od V_{dp} [km/h]

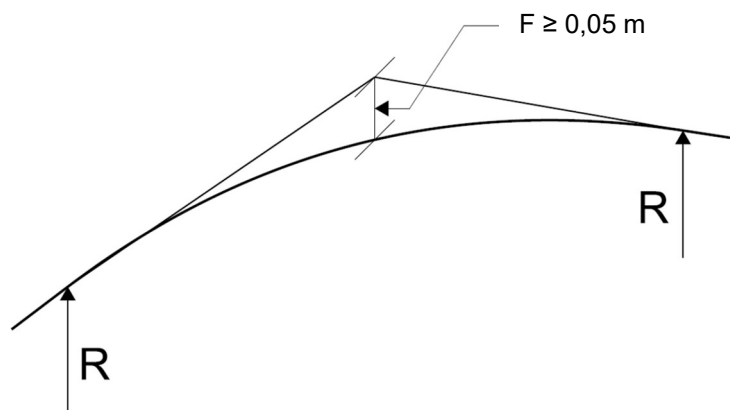
Wpisanie łuku o dużej wartości R:

nie pogarsza odwodnienia

pogarsza odwodnienie



Rys. 8.3. Zalecenia dotyczące wpisywania łuków o dużych promieniach



Rys. 8.4. Zalecane odsunięcie łuku od załamania niwelety

9. Koordynacja elementów geometrii drogi

(1) Projektując drogę wiele zagadnień rozpatruje się przestrzennie. Podstawowe z nich to:

- a) widoczność,
- b) odwodnienie,
- c) koordynacja.

(2) Warunki widoczności na zatrzymanie i na wyprzedzanie na drodze sprawdza się zgodnie z WR-D-22-1. Zaleca się w tym celu wykorzystanie odpowiednich programów komputerowych.

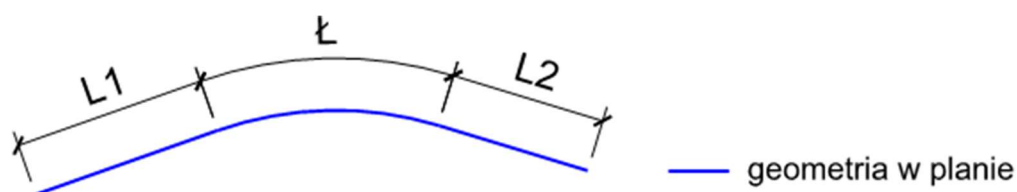
(3) Odwodnienie drogi projektuje i sprawdza się zgodnie z WR-D-71. Zaleca się wykonanie analizy spływu wody lub wykonanie planu warstwicowego. Koordynacja geometrii elementów drogi nie powinna negatywnie wpływać na odwodnienie jezdni.

(4) Koordynacja geometrii drogi, jej rozwiązania w planie i przekroju podłużnym, jest szczególnie zalecana w przypadku dróg o prędkości do projektowania wynoszącej nie mniej niż 80 km/h. Koordynacja powinna zapewnić ciągłość pola widzenia jezdni i brak wzrokowych złudzeń deformacji jej krawędzi na odległość nie mniejszą niż:

- a) 300 m – jeżeli prędkość do projektowania wynosi nie mniej niż 120 km/h,
- b) 250 m – jeżeli prędkość do projektowania wynosi 100 lub 110 km/h,
- c) 200 m – jeżeli prędkość do projektowania wynosi 80 lub 90 km/h.

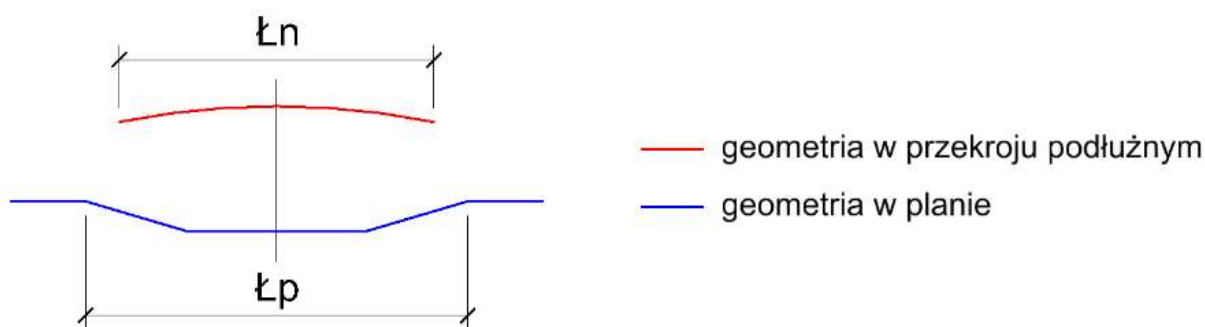
(5) Poprawną koordynację geometrii drogi uzyskuje się m. in. przez uwzględnienie następujących wymagań:

- a) sąsiadujące ze sobą odcinki proste i krzywoliniowe powinny mieć, w miarę możliwości, zbliżoną długość ($L1 \approx \xi \approx L2$); (rys. 9.1),



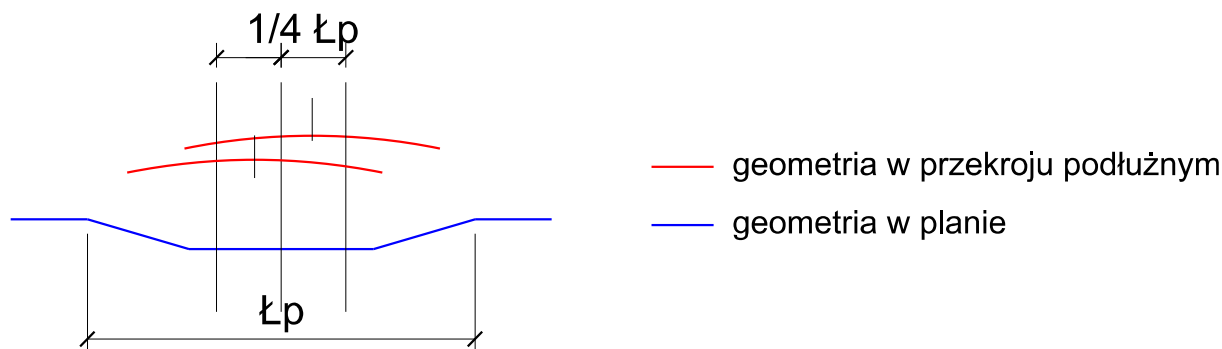
Rys. 9.1. Schemat sąsiadujących ze sobą elementów trasy (ξ – długość odcinków krzywoliniowych, $L1$ oraz $L2$ – długość odcinków prostych)

- b) długość odcinka krzywoliniowego w planie (ξ – łuk kołowy lub kombinacja łuku kołowego z krzywymi przejściowymi) powinna być większa od długości łuku niwelety o około 10% (rys. 9.2),



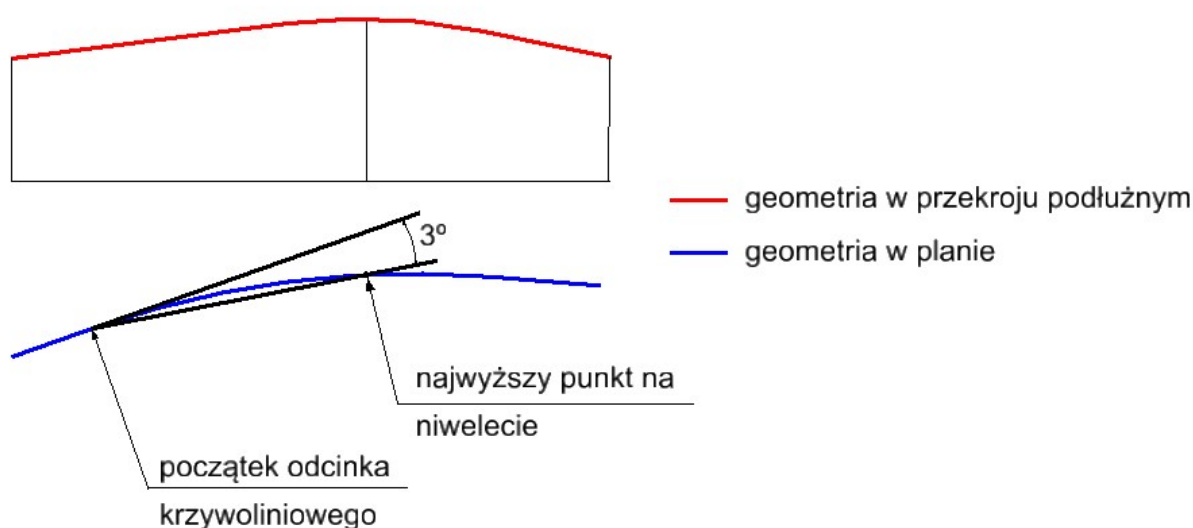
Rys. 9.2. Schemat odcinka krzywoliniowego w planie wraz z łukiem pionowym (ξ_n – długość łuku niwelety, ξ_p – długość odcinka krzywoliniowego w planie)

- c) wzajemne przesunięcie wierzchołków załamań osi w planie i w przekroju podłużnym powinno być nie większe niż jedna czwarta długości odcinka krzywoliniowego w planie (rys. 9.3),



Rys. 9.3. Schemat wzajemnego przesunięcia wierzchołków załamań trasy w planie i w przekroju podłużnym (ξ_p – długość odcinka krzywoliniowego w planie)

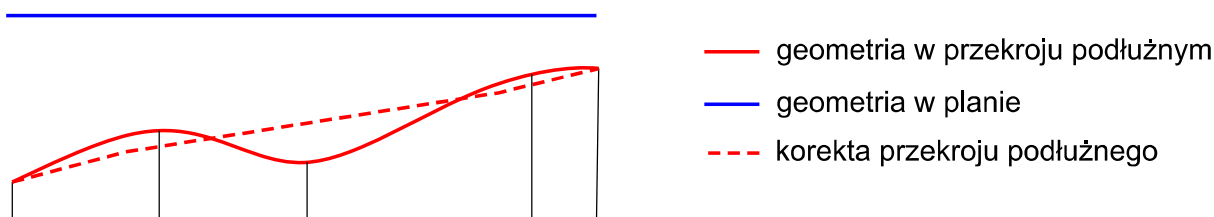
- d) zmiana kierunku trasy od początku odcinka krzywoliniowego w planie do najwyższego punktu łuku wypukłego w przekroju podłużnym była większa od 3° (rys. 9.4).



Rys. 9.4. Schemat zmiany kierunku trasy

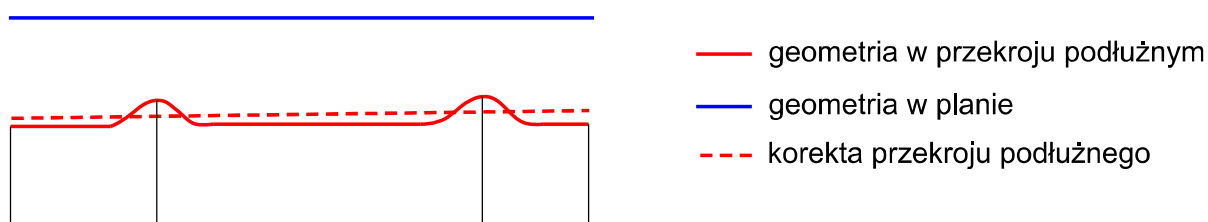
(6) Prawidłowa koordynacja geometrii drogi poprawia estetykę rozwiązania drogi i prawidłowe postrzeganie jej przez kierowców. Dlatego przy kształtowaniu elementów geometrycznych drogi zaleca się unikanie:

- a) falistego przekroju podłużnego na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie (rys. 9.5),



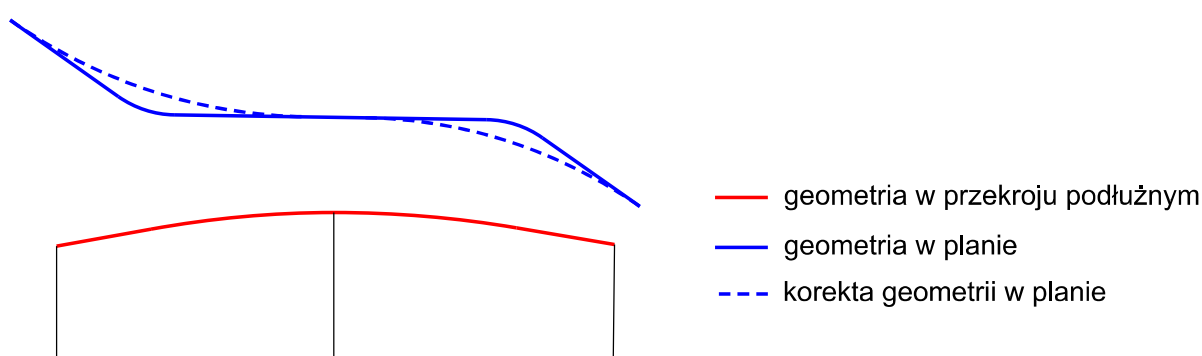
Rys. 9.5. Schemat falistego przekroju podłużnego na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie oraz możliwej korekty

b) krótkich łuków wypukłych (lokalnych wzniesień) na odcinku prostym lub w obrębie jednej krzywej w planie, szczególnie w terenie płaskim (rys. 9.6),



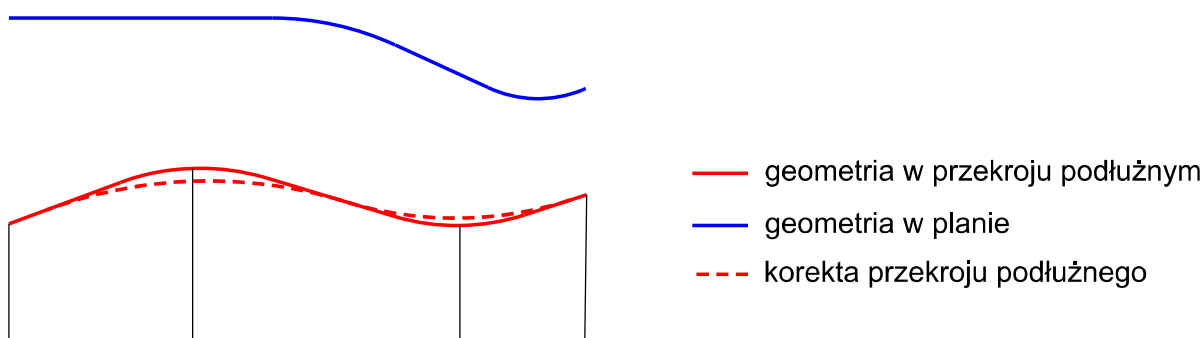
Rys. 9.6. Schemat krótkich łuków wypukłych (lokalnych wzniesień) na odcinku prostym lub w obrębie jednej krzywej w planie oraz możliwej korekty

c) umieszczania w najwyższym punkcie łuku wypukłego krótkiego odcinka prostego między dwoma łukami odwrotnymi w planie (rys. 9.7),



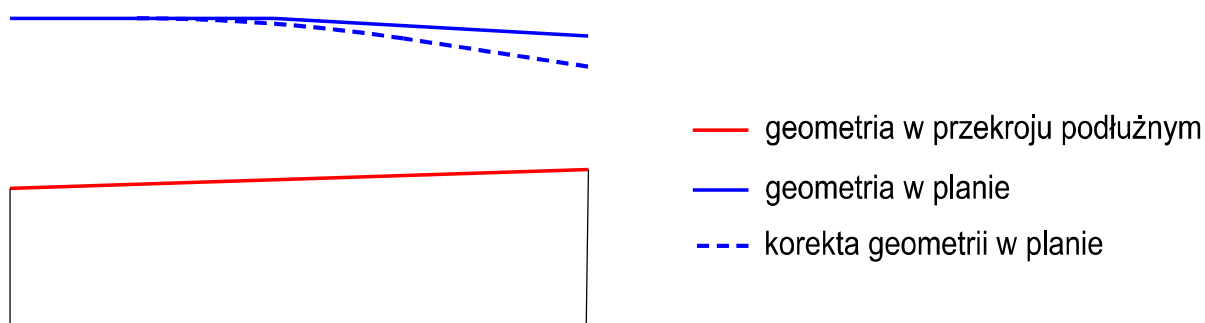
Rys. 9.7. Schemat umieszczenia w najwyższym punkcie łuku wypukłego krótkiego odcinka prostego między dwoma łukami odwrotnymi w planie oraz możliwej korekty

d) poprzedzonego długą prostą elementu krzywoliniowego w planie, którego początek znajduje się za najwyższym punktem łuku wypukłego w przekroju podłużnym (rys. 9.8),



Rys. 9.8. Schemat poprzedzonego długą prostą elementu krzywoliniowego w planie, którego początek znajduje się za najwyższym punktem łuku wypukłego w przekroju podłużnym oraz możliwej korekty takiego rozwiązania

e) załamania trasy o kącie zwrotu mniejszym niż 9° (rys. 9.9).



Rys. 9.9. Schemat zmiany załamania trasy o kącie zwrotu mniejszym niż 9°

(7) Do oceny poprawności przestrzennego ukształtowania drogi zaleca się wykorzystać animację komputerową pokazującą obraz drogi z pozycji kierowcy lub pojedyncze obrazy perspektywiczne w stwarzających problemy punktach drogi. Jako cel obserwacji przyjmuje się punkt na analizowanym pasie ruchu w odległości określonej w akapicie (4).

(8) Jeżeli koordynacja geometrii drogi nie może być zapewniona, to w pierwszej kolejności zaleca się rozpatrzyć rozwiązania podnoszące BRD, tj.:

- a) spostrzeganie zmiany kierunku trasy,
- b) dostrzegalność skrzyżowań,
- c) widoczność klinów początkowych i końcowych dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania,
- d) widoczność wyjazdów i wjazdów.

10. Pozostałe części drogi

10.1. Place i jezdnie do zawracania

(1) Nieprzelotową drogę projektuje się w sposób umożliwiający zawrócenie pojazdu miarodajnego, przy czym jako nieprzelotową zaleca się projektować wyłącznie drogę klasy D lub L.

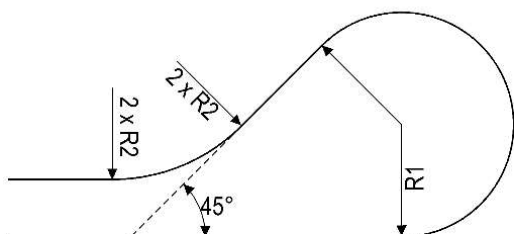
(2) Na zakończeniu nieprzelotowej drogi wykonuje się w szczególności:

- plac do zawracania w formie koła (rys. 10.1.1a),
- plac do zawracania w formie kwadratu (rys. 10.1.1b),
- miejsce do zawracania typu „T” (rys. 10.1.1c).

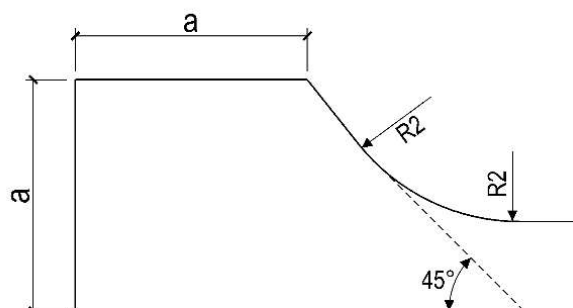
(3) W trudnych warunkach dopuszcza się zlokalizowanie placu lub układu jezdni do zawracania w innym miejscu, niż koniec drogi, lub wykorzystanie zjazdu do ułatwienia zawracania.

(4) W miejscu przeznaczonym do zawracania pojazdów uniemożliwia się ich postój, np. stosując odpowiednie znaki pionowe i poziome.

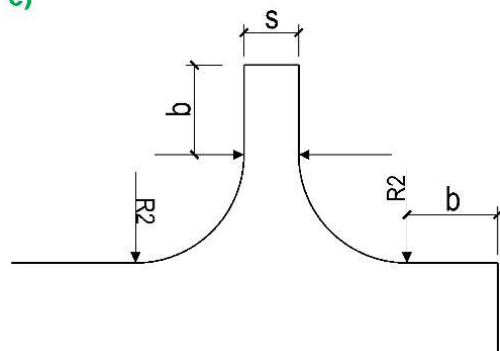
a)



b)



c)



Rys. 10.1.1. Przykładowe rozwiązania miejsc do zawracania pojazdów na nieprzelotowym zakończeniu drogi (wartości parametrów w tab. 10.1.1)

(5) Parametry placu lub jezdni do zawracania dostosowuje się do pojazdu miarodajnego. Zaleca się je przyjmować zgodnie z tab. 10.1.1.

Tab. 10.1.1. Minimalne parametry placów i jezdni do zawracania

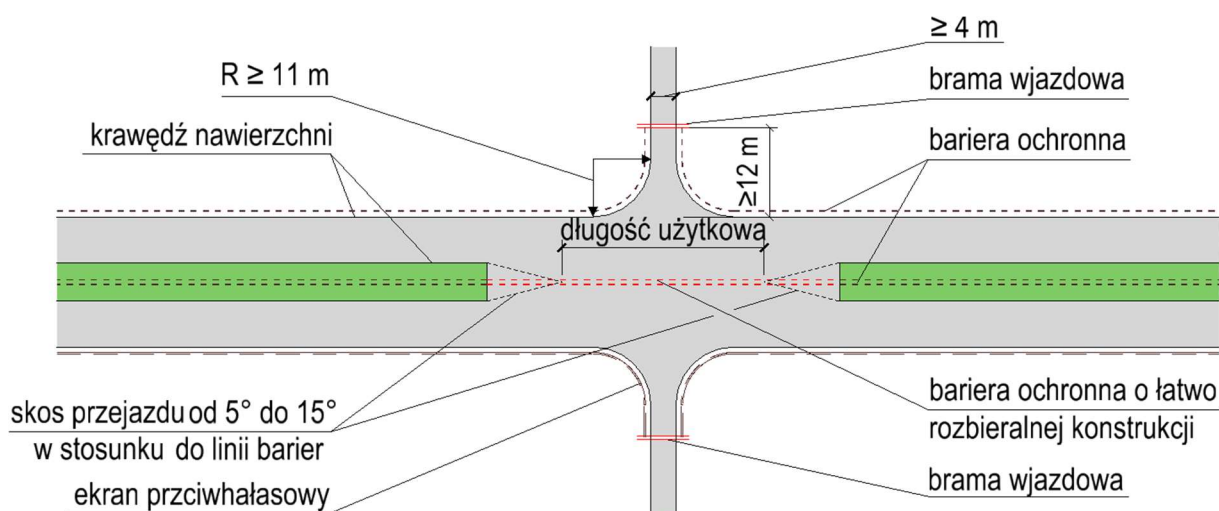
Rodzaj pojazdu miarodajnego		R1 [m]	R2 [m]	a [m]	b [m]	s [m]
pojazd osobowy	PO	6,00	6,00	12,50	3,00	3,50
pojazd ciężarowy bez przyczepy	PP	12,00	9,00		8,00	
pojazd komunalny	PK					

(6) Droga pożarowa w rozumieniu rozporządzenia [5] powinna zapewniać przejazd pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej bez cofania lub powinna być zakończona placem manewrowym o wymiarach 20×20 m. Dopuszcza się przyjęcie innego rozwiązania umożliwiającego zawrócenie pojazdu, a w szczególności dopuszcza się wykonanie odcinka drogi pożarowej o długości nie większej niż 15 m, z którego wyjazd jest możliwy jedynie przez cofanie pojazdu.

10.2. Przejazdy awaryjne

(1) Na drodze o dwóch jezdniach głównych projektuje się przejazd awaryjny przez środkowy pas dzielący, z wyjątkiem mostów, wiaduktów i tuneli, umożliwiający przejazd pojazdów z jednej jezdni na drugą, przy czym każde skrzyżowanie spełnia funkcję przejazdu awaryjnego.

(2) Przejazd awaryjny projektuje się w szczególności w pobliżu miejsca obsługi podróżnych, obwodu utrzymania drogi, miejsca poboru opłat, węzła, mostu, wiaduktu lub tunelu. Zaleca się, aby znajdował się on w pobliżu zjazdu, wyjazdu lub wjazdu awaryjnego lub technicznego (rys. 10.2.1).



Rys. 10.2.1. Przejazd awaryjny przez środkowy pas dzielący usytuowany na wysokości zjazdów awaryjnych

(3) Odległość pomiędzy sąsiednimi przejazdami awaryjnymi powinna być nie większa niż 4 km, mierzona pomiędzy osiami przejazdów, a długość użytkowa przejazdu powinna być nie mniejsza niż:

- a) 75 m – na drodze klasy A lub S,
- b) 45 m – na drodze klasy GP, G lub Z.

(4) Przejazd awaryjny przez pas dzielący powinien mieć konstrukcję nawierzchni taką jak jezdnia, ukształtowanie umożliwiające niezakłócony przejazd pojazdów z jednej jezdni na drugą oraz zapewniać sprawne odprowadzenie wody powierzchniowej, niepowodujące jednak spływu strugi wody na żadną z łączonych jezdni.

(5) Na przejeździe awaryjnym projektuje się barierę ochronną o łatwo rozbieralnej konstrukcji.

(6) Przed wjazdem do tunelu o długości większej niż 250 m umożliwia się pojazdom awaryjne zawrócenie oraz projektuje się znaki, w tym znaki o zmiennej treści, a także sygnały i zapory, które umożliwiają zamknięcie tunelu.

(7) Przejazdy awaryjne w tunelach projektuje się zgodnie z WR-M-41.

10.3. Zatoki postojowe i parkingi

(1) W celu umożliwienia postoju pojazdów w pasie drogowym drogi klasy GP, G, Z, L lub D projektuje się zatokę postojową lub parking, których rozmiary i wyposażenie powinny wynikać z przyjętej liczby i przeznaczenia stanowisk postojowych lub jezdni manewrowych.

(2) Zatokę postojową lub parking projektuje się w miejscu, w którym występuje zagospodarowanie terenu wywołujące zapotrzebowanie na postój pojazdów, np. punkt widokowy lub miejsce odpoczynku.

(3) Zatoki postojowej nie sytuuje się po wewnętrznej stronie łuku w planie, jeżeli powoduje to ograniczenia wymaganej widoczności. Pojazdy stojące w zatoce postojowej nie powinny ograniczać widoczności na jezdni poniżej widoczności wymaganej do zatrzymania się pojazdu jadącego po jezdni głównej z prędkością dopuszczalną lub z prędkością do projektowania (zależnie która jest większa), a po jezdni manewrowej z prędkością do projektowania wynoszącą 30 km/h.

(4) W pasie drogowym drogi klasy GP, G, Z, L lub D nie projektuje się miejsc obsługi podróżnych, o których mowa w podrozdziale 10.4.

(5) W pasie drogowym drogi klasy A, S, GP, G, Z, L lub D nie projektuje się parkingu, na który są usuwane pojazdy przewożące towary niebezpieczne, w rozumieniu ustawy [6].

- (6) Zatokę postojową projektuje się:
- bez jezdni manewrowej (jako otwartą),
 - z jezdnią manewrową, bez pasa włączania i wyłączania,
 - z jezdnią manewrową oraz z pasem wyłączania i włączania.

(7) Zatokę postojową bez jezdni manewrowej (otwartą) projektuje się na drodze klasy Z, L lub D, a w trudnych warunkach dopuszcza się jej zaprojektowanie również na drodze klasy G, jeżeli prędkość dopuszczalna na drodze wynosi nie więcej niż 70 km/h (rys. 10.3.1, tab. 10.3.1).



Rys. 10.3.1. Zatoka postojowa bez jezdni manewrowej (otwarta)

(8) Stanowiska postojowe w zatoce otwartej projektuje się jako równoległe do jezdni.

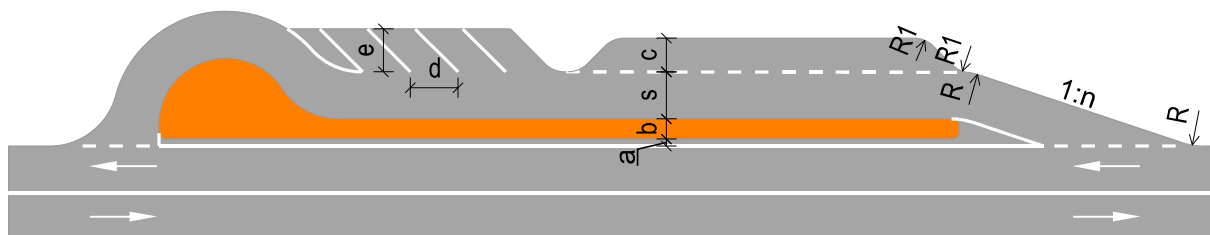
(9) Parametry zatoki otwartej przyjmuje się zgodnie z tab. 10.3.1.

Tab. 10.3.1. Parametry zatoki otwartej

c [m]	m [-]	n [-]	R [m]
2,50 ¹⁾ ; 3,00 ²⁾ ; 3,60 ³⁾	≥1	≥1	≥2,00

¹⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju wyłącznie pojazdów osobowych,
²⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju pojazdów większych niż osobowe, np. pojazdów ciężarowych lub autobusów,
³⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju pojazdów zaopatrzonych w kartę parkingową, o których mowa w przepisach ustawy [1].

(10) Zatokę postojową z jezdnią manewrową, bez pasa wyłączania i włączania, projektuje się na drodze klasy G, Z, L lub D (rys. 10.3.2, tab. 10.3.2).

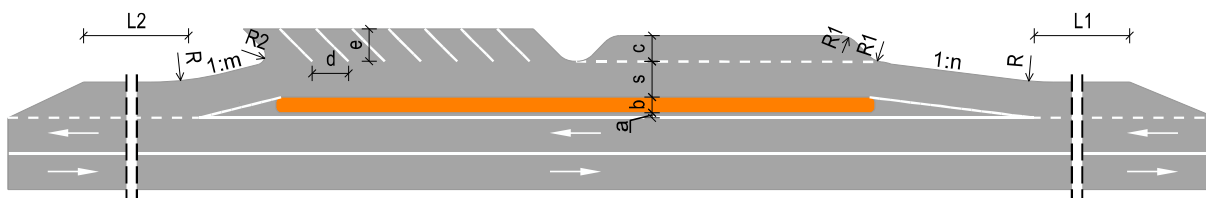


Rys. 10.3.2. Zatoka postojowa z jezdnią manewrową, bez pasa wyłączania i włączania

(11) Jezdnię manewrową oddziela się od jezdni głównej lub jezdni dodatkowej bocznym pasem dzielącym. Jeżeli prędkość dopuszczalna na drodze wynosi:

- nie więcej niż 50 km/h – na bocznym pasie dzielącym umieszcza się urządzenia uniemożliwiające przejście, np. ogrodzenie, gęsty żywopłot,
- więcej niż 50 km/h – na bocznym pasie dzielącym umieszcza się barierę ochronną.

(12) Zatokę postojową z jezdnią manewrową oraz z pasem wyłączania i włączania projektuje się na drodze klasy GP oraz zaleca się jej projektowanie na drodze klasy G (rys. 10.3.3, tab. 10.3.2).



Rys. 10.3.3. Zatoka postojowa z jezdnią manewrową oraz z pasem wyłączania i włączania

(13) Parametry zatoki postojowej z jezdnią manewrową przyjmuje się zgodnie z tab. 10.3.2.

Tab. 10.3.2. Parametry zatoki postojowej z jezdnią manewrową

d [m]	e [m]	s [m]	c [m]	m [-]	n [-]	R [m]	R1 [m]	R2 [m]	a [m]	b [m]
zgodnie z tab. 10.3.3			2,50 ¹⁾ ; 3,00 ²⁾ ; 3,60 ³⁾	≥4	≥8	≥30,00	≥2,00	≥1,00	≥0,50	≥1,00

¹⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju wyłącznie pojazdów osobowych,

²⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju pojazdów większych niż osobowe, np. pojazdów ciężarowych lub autobusów,

³⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju pojazdów zaopatrzonych w kartę parkingową, o których mowa w przepisach ustawy [1].

(14) Wyjazd z jezdni do zatoki postojowej i wjazd na jezdnię z zatoki postojowej projektuje się zgodnie z WR-D-33.

(15) Rozmiar stanowiska postojowego określa się w zależności od rozmiarów i możliwości manewrowych pojazdów, do których postoju jest ono przeznaczone, oraz jego usytuowania w stosunku do krawędzi jezdni.

(16) Parametry stanowiska postojowego i jezdni manewrowej przeznaczonych do postoju pojazdów osobowych (PO) zaleca się przyjmować zgodnie z tab. 10.3.3.

Tab. 10.3.3. Parametry stanowiska postojowego i jezdni manewrowej przeznaczonych do postoju pojazdów osobowych (PO)

Kąt usytuowania stanowiska postojowego w stosunku do krawędzi jezdni [°]	Stanowisko postojowe		Jezdnie manewrowa
	d [m]	e [m]	s [m]
90	2,50 lub 3,60 ¹⁾	5,00	5,00
60	2,90	5,60	4,00
45	3,55	5,30	3,50
0	6,00	2,50 lub 3,60 ¹⁾	3,00

¹⁾ w przypadku stanowisk przeznaczonych do postoju pojazdów zaopatrzonych w kartę parkingową, o których mowa w przepisach ustawy [1].

(17) Parametry stanowiska postojowego i jezdni manewrowej przeznaczonych do postoju pojazdów innych niż osobowe przyjmuje się zgodnie z WR-D-24-2.

(18) Jezdnię manewrową projektuje się przyjmując prędkość do projektowania wynoszącą 30 km/h.

(19) Część ze stanowisk postojowych projektuje się jako stanowiska przeznaczonego do postoju pojazdów zaopatrzonych w kartę parkingową, o których mowa w przepisach ustawy [1], w liczbie nie mniejszej niż:

- a) 1 stanowisko – jeżeli ogólna liczba stanowisk postojowych wynosi od 6 do 15,
- b) 2 stanowiska – jeżeli ogólna liczba stanowisk wynosi od 16 do 40,
- c) 3 stanowiska – jeżeli ogólna liczba stanowisk wynosi od 41 do 100,
- d) 4% ogólnej liczby stanowisk – jeżeli ogólna liczba stanowisk wynosi więcej niż 100.

(20) Pochylenie podłużne i poprzeczne stanowiska postojowego lub jezdni manewrowej projektuje się w taki sposób, aby zapewnić skuteczne odwodnienie, stateczny postój pojazdu oraz komfort korzystania ze stanowiska. Woda z zatoki postojowej nie powinna spływać na jezdnię drogi klasy GP, G lub Z, a na drodze klasy L lub D przepływać strugą przez jezdnię. Woda z parkingu nie powinna spływać na jezdnię w żadnym przypadku.

(21) Największe dopuszczalne pochylenie podłużne stanowiska postojowego lub jezdni manewrowej wynosi:

- a) 4,0% – jeżeli przeznaczone jest wyłącznie do postoju pojazdów osobowych,
- b) 2,5% – w pozostałych przypadkach.

(22) Parking w pasie drogowym drogi klasy GP, G, Z, L lub D projektuje się indywidualnie, uwzględniając wymagania dotyczące stanowisk postojowych i jezdni manewrowych.

(23) Do zatoki postojowej lub parkingu projektuje się dojście oraz zapewnia się obsługę ruchu pieszych dostosowaną do potrzeb.

(24) Stanowisko i dojście do stanowiska przeznaczonego do postoju pojazdu zaopatrzonego w kartę parkingową, o którym mowa w przepisach ustawy [1], projektuje o nawierzchni twardej.

(25) Zaleca się, aby zatoka postojowa i parking były wyposażone w toalety i miejsca odpoczynku dla podróżnych, w zakresie uzgodnionym z zarządcą drogi.

10.4. Miejsca obsługi podróżnych

(1) W pasie drogowym drogi klasy A lub S projektuje się miejsce obsługi podróżnych dostępne wyłącznie dla użytkowników tej drogi, obsługi, zaopatrzenia i służb ratowniczych.

(2) Miejsce obsługi podróżnych projektuje się w taki sposób, aby uwzględnić potrzeby użytkowników dróg, w szczególności związane z zaspokojeniem potrzeb fizjologicznych, odpoczynkiem, postojem, obsługą i zaopatrzeniem pojazdów w paliwa, w tym paliwa alternatywne. Zakres wyposażenia miejsc obsługi podróżnych określa Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad.

(3) Odległość pomiędzy sąsiednimi miejscami obsługi podróżnych dostępnymi dla ruchu w jednym kierunku powinna być nie większa niż 40 km. Odległość pomiędzy sąsiednimi miejscami obsługi podróżnych dostępnymi dla ruchu w jednym kierunku, umożliwiającymi zaopatrzenie w paliwa, powinna być nie większa niż 60 km. W trudnych warunkach dopuszcza się inne odległości.

(4) Miejsca obsługi podróżnych usytuowane naprzeciw siebie po obu stronach drogi łączy się wiaduktem lub tunelem dla pieszych, jeżeli ze względu na różnice w usługach oferowanych w ramach tych miejsc istnieje ryzyko przekraczania jezdni przez pieszych.

(5) W trudnych warunkach zamiast miejsca obsługi podróżnych dopuszcza się zaprojektowanie jezdni zbierająco-rozprowadzającej ze zwykłymi zjazdami do istniejących obiektów, w których jest prowadzona działalność usługowa związana z zaspokojeniem potrzeb użytkowników dróg. Obiekty te powinny spełniać warunki określone dla miejsc obsługi podróżnych.

(6) Wyjazd z jezdni do miejsca obsługi podróżnych i wjazd na jezdnię z miejsca obsługi podróżnych projektuje się w taki sam sposób, jak wyjazd i wjazd w obszarze węzła, zgodnie z WR-D-32-2.

(7) W miejscu obsługi podróżnych projektuje się stanowiska postojowe przeznaczone dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne. Liczba stanowisk postojowych powinna być nie mniejsza niż 10% liczby wszystkich stanowisk postojowych dla samochodów ciężarowych i powinna być nie mniejsza niż dwa.

- (8) Stanowiska postojowe dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne projektuje się:
- a) poza zagłębieniami terenu oraz terenami podmokłymi, w odległościach nie mniejszych niż:
 - 30 m od budynków i urządzeń przeznaczonych dla użytkowników drogi,
 - 15 m od hydrantów przeciwpożarowych i stanowisk postojowych dla innych pojazdów,
 - 10 m od rowów, studzienek oraz urządzeń melioracyjnych,
 - b) o nawierzchni twardej, nienasiąkliwej oraz zapobiegającej przenikaniu materiałów niebezpiecznych do gruntu i urządzeń melioracyjnych,
 - c) w sposób uniemożliwiający rozprzestrzenianie się ewentualnego rozlewiska materiałów niebezpiecznych poza teren tych stanowisk.

(9) Wodę i materiały niebezpieczne z nawierzchni stanowiska postojowego dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne odprowadza się do odrębnego, szczelnego systemu odwodnienia, które jest zaopatrzone w urządzenia do przejmowania i neutralizacji wycieków materiałów niebezpiecznych.

(10) Do stanowisk postojowych dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne doprowadza się dojazd co najmniej o następujących parametrach:

- a) nawierzchnia dojazdu o szerokości nie mniejszej niż 4,00 m,
- b) promień zewnętrznego łuku nawierzchni dojazdu nie mniejszy niż 11,00 m,
- c) dopuszczalny nacisk pojedynczej osi pojazdu na nawierzchnię dojazdu wynoszący co najmniej 115 kN.

(11) Wyposażenie w zakresie przeciwpożarowym stanowisk postojowych dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne oraz ich zaopatrzenie wodne do celów ratowniczych projektuje się w taki sposób, aby spełniały warunki określone w rozporządzeniu [7].

(12) Miejsce obsługi podróżnych wyposaża się w sprzęt gaśniczy i ratowniczy zgodnie z rozporządzeniem [8].

10.5. Miejsca poboru opłat lub miejsca do montażu urządzeń do poboru opłat

(1) W zależności od przyjętego systemu poboru opłat na drodze projektuje się miejsce poboru opłat lub miejsce do montażu urządzeń, które służą do poboru lub kontroli prawidłowości uiszczenia opłaty.

(2) Miejsce poboru opłat projektuje się jako:

- a) plac poboru opłat, który jest usytuowany na jezdni głównej,
- b) stację poboru opłat, która jest usytuowana na jezdni łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej.

(3) Szczegółowe rozwiązania w zakresie miejsca poboru opłat lub miejsca do montażu urządzeń, które służą do poboru lub kontroli prawidłowości uiszczenia opłaty, określa zarządca drogi.

(4) Miejsce poboru opłat wyposaża się w sprzęt gaśniczy i ratowniczy zgodnie z rozporządzeniem [8] oraz dodatkowo w jedną gaśnicę, o masie środka gaśniczego nie mniejszej niż 6 kg, na każde dwa stanowiska poboru opłat.

10.6. Obwody utrzymania dróg

(1) Obwód utrzymania drogi projektuje się na drodze klasy A lub S. Dopuszcza się zaprojektowanie obwodu utrzymania na drodze innej klasy.

(2) Szczegółowe rozwiązania w zakresie obwodu utrzymania drogi określa zarządca drogi.

(3) Obwód utrzymania drogi usytuowany w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-D-32-2.

(4) W obwodzie utrzymania drogi klasy A lub S projektuje się centrum koordynacji działań ratowniczych wyposażone w środki techniczne i materiałowe dostosowane do potrzeb prowadzenia tych działań.

10.7. Pasy technologiczne

- (1) Na drodze dopuszcza się projektowanie pasa technologicznego do celów utrzymania drogi oraz sytuowania urządzeń drogi lub urządzeń obcych.
- (2) Minimalna szerokość pasa technologicznego wynosi 3,00 m.

10.8. Miejsca dla służb

- (1) Na drodze dopuszcza się projektowanie miejsca dla służb, w szczególności przeznaczonego do instalowania stacjonarnych lub przenośnych urządzeń służących do obserwacji lub rejestracji obrazu zdarzeń na drogach i wykonywania kontroli ruchu, w tym do ważenia pojazdów.
- (2) Potrzebę usytuowania, parametry i zakres wyposażenia miejsca dla służb ustala się ze służbami, dla których ma być ono przeznaczone.
- (3) Miejsce dla służb projektuje się standardowo w ramach miejsca obsługi podróżnych. Dopuszcza się zaprojektowanie miejsca dla służb poza miejscem obsługi podróżnych, w szczególności:
 - a) na drodze klasy GP, G, Z L lub D – w taki sam sposób, jak zatoki postojowe, zgodnie z podrozdziałem 10.3,
 - b) przy jezdni dodatkowej lub przy jezdni zbierająco-rozprowadzającej.
- (4) Na przejściu granicznym, na którym przeprowadza się kontrolę graniczną lub które wskazano do tymczasowego przywrócenia kontroli granicznej, projektuje się dodatkowy pas ruchu dla służb lub dodatkowy pas ruchu przeznaczony do oczekiwania pojazdów na obsługę. Potrzebę usytuowania dodatkowego pasa ruchu dla służb uzgadnia się ze służbami, dla których ma być przeznaczony.
- (5) Miejsca do ważenia pojazdów stacjonarnego lub w ruchu powinny spełniać warunki określone w rozporządzeniu [9].