

Warszawa, 12.12.2022 r.

Sz. P. Dyrektor
Jarosław Waszkiewicz
Dyrektor Departamentu Dróg Publicznych
Ministerstwo Infrastruktury

Szanowny Panie Dyrektorze,

Komitet Techniczny Drogownictwa opiniuje pozytywnie i rekomenduje wprowadzenie Wzorców i Standardów w postaci Wytycznych **WR-D-22 „Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 1: Wymagania podstawowe”** po zmianach w porozumieniu i przy akceptacji Autorów.

W załączeniu przekazujemy wersję ostateczną dokumentu.

mgr inż. Zbigniew Tabor
Przewodniczący Komitetu Technicznego Drogownictwa

dr hab. inż. Janusz Wł. Bohatkiewicz, prof. PK
Przewodniczący Komitetów Technicznych ds. WiS

Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich

**Część 1:
Wymagania podstawowe**

01-2022.09.20

**Wzorce i standardy
rekomendowane przez
Ministra właściwego ds. transportu**

WR-D-22-1

WR-D-22-1

Wytuczne projektowania odcinków dróg zamiejskich. Część 1: Wymagania podstawowe

Wersja: **01**

Obowiązuje od: **2022.09.20**

Rekomendował: **Minister Infrastruktury w dniu 00 października 2022 r.**

(DDP-4.0600.16.2022)

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, Marcin Budzyński, Andrzej Cielecki, Paweł Dąbkowski, Karolina Jesionkiewicz-Niedzińska, Piotr Olszewski, Beata Osińska, Tadeusz Sandeck, 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



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna



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. Podstawy planowania i projektowania

4.1. Proces planistyczny

4.2. Proces projektowy

4.2.1. Podstawy prawne budowy i przebudowy dróg

4.2.2. Stadia i skład dokumentacji projektowej

4.2.3. Wybór wariantu drogi

5. Kategorie i klasy dróg

6. Dane do projektowania

6.1. Dane o ruchu

6.2. Prędkość do projektowania

6.3. Pojazdy miarodajne

6.4. Dopuszczalny nacisk osi pojazdu na nawierzchnię

7. Uwarunkowania zewnętrzne

7.1. Zagospodarowanie terenu

7.2. Topografia

7.3. Geotechnika

7.4. Środowisko

8. Dostępność

9. Pas drogowy

10. Widoczność

10.1. Widoczność na zatrzymanie przed przeszkodą

10.1.1. Minimalna odległość widoczności na zatrzymanie

10.1.2. Uproszczona ocena widoczności na zatrzymanie

10.1.3. Pełna ocena widoczności na zatrzymanie

10.2. Widoczność na wyprzedzanie

11. Strefa bez przeszkód

12. Bezpieczeństwo pożarowe i przygotowanie do prowadzenia działań ratowniczych

1. Przedmiot i zakres stosowania

(1) Wytuczne 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 wytuczne zawierają podstawowe wymagania projektowania dróg zamiejskich w następującym zakresie:

- a) zasady i wymagania planistyczne,
- b) procedury projektowania, budowy i przebudowy,
- c) uwarunkowania i dane do projektowania,
- d) wymagania bezpieczeństwa.

(3) Ilekroć w niniejszych wytucznych 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 wytucznych 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) Wytuczne 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 wytuczne 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 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2022 r. poz. 503 z późn. zm.).
- [3] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z późn. zm.).
- [4] 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.).
- [5] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2022 r. poz. 988, z późn. zm.).
- [6] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2021 r. poz. 869, z późn. zm.).
- [7] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124 poz. 1030).
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463)
- [9] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, z późn. zm.).
- [10] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2022 r. poz. 1029, z późn. zm.).
- [11] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2021 r. poz. 2233, z późn. zm.).
- [12] Rozporządzenie Rady Ministrów dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839, z późn. zm.).
- [13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311).
- [14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1744, z późn. zm.).

2.2. Pozostałe opracowania

- [15] Zarządzenie nr 58 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 listopada 2015 r. w sprawie dokumentacji do realizacji inwestycji.
- [16] Komentarz do warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.
- [17] Wytoczne badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa drogowego, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Politechnika Warszawska, 2018.

2.3. Normy

Z komentarzem [KA1]: generalnie propozycja aby nie przywoływać publikatorów bo zmieniają się co chwilę i wymagana będzie ich aktualizacja (jeżeli wytyczne mają być aktualne cały czas)

Z komentarzem [KA2R1]: do decyzji MI

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

3. Definicje i objaśnienia skrótów

3.1. Definicje

Użyte w niniejszych wytycznych określenia oznaczają:

Droga – zamiejska droga publiczna.

Głębokość rowu odwadniającego – wymiar mierzony pionowo od podstawy dna rowu do górnej, niższej krawędzi rowu (w wykopie do krawędzi pobocza, w nasypach do poziomu terenu).

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.

Obszar zagrożony – obszar w otoczeniu drogi, znajdujący się w odległości równej lub mniejszej od wymaganej szerokości strefy bez przeszkód, w którego obrębie w przypadku wjechania pojazdu występuje zagrożenie dla osób poza pojazdem lub obiektów.

Przeszkoda – obiekt na drodze lub w jej otoczeniu, znajdujący się w odległości równej lub mniejszej od wymaganej szerokości strefy bez przeszkód, który w przypadku najechania przez pojazd stwarza zagrożenie dla osób znajdujących się w tym pojeździe.

Strefa bez przeszkód – obszar przylegający do jezdni, mierzony od linii oznakowania na krawędzi pasa ruchu lub w przypadku jej braku od krawędzi jezdni, gwarantujący pojazdom, które zjechały w sposób niekontrolowany z jezdni, bezpieczne przemieszczenie się bez narażenia na poważne konsekwencje wywrócenia, uderzenia w przeszkodę lub wjechania w obszar zagrożony.

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.

Wysokość przeciwskarpy – wymiar mierzony pionowo od jej podstawy (np. dno rowu, ścieku) do przecięcia z terenem.

Wysokość skarpy nasypu – wymiar mierzony pionowo od podstawy nasypu, dna rowu u podnóża nasypu, do górnej krawędzi korony drogi.

3.2. Skróty

BRD – bezpieczeństwo ruchu drogowego.

EIRR – ekonomiczna wewnętrzna stopa zwrotu.

GPS (Global Positioning System) – system nawigacji satelitarnej.

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]	odległość od krawędzi jezdni do przeszkody bocznej
h_1	[m]	wysokość punktu obserwacyjnego (oka kierowcy)
h_2	[m]	wysokość celu obserwacji (widocznej części przeszkody)
i	[%]	pochylenie podłużne jezdni
Δi	[%]	różnica pochyleń podłużnych jezdni
L_{SBP}	[m]	szerokość strefy bez przeszkód
L_{SBP0}	[m]	podstawowa szerokość strefy bez przeszkód
L_z	[m]	wymagana odległość widoczności na zatrzymanie
ℓ	[m]	długość łuku kołowego w planie
ℓ_v	[m]	długość łuku pionowego
m1	[m]	odległość od osi pasa ruchu do przeszkody bocznej
R	[m]	promień łuku kołowego w planie
R_v	[m]	promień łuku pionowego
$SDRR_c$	[poj./24h]	średni dobowy ruch roczny w roku prognozy w analizowanym kierunku ruchu
S_z	[m]	rzeczywista odległość widoczności na zatrzymanie
V_{50}	[km/h]	prędkość do projektowania
V_{50p}	[km/h]	prędkość dopuszczalna
X_i	[-]	wartość oceny wariantu j według kryterium i

4. Podstawy planowania i projektowania

4.1. Proces planistyczny

(1) Celem planowania rozwoju sieci drogowej jest poprawa dostępności transportowej osób oraz zwiększanie efektywności systemu transportowego tak, aby wspierany był rozwój gospodarczy i społeczny kraju, danego regionu lub rozwój lokalny. Istotnym warunkiem jest stosowanie zasady zrównoważonego rozwoju. Wymaga to m.in. wiązania planowania systemu transportowego z planowaniem przestrzennym, możliwie w jak największym stopniu wykorzystywania istniejących zasobów, stosowania rachunku kosztów i korzyści społecznych przy podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju sieci drogowej oraz uwzględniania wpływu dróg na stan środowiska przyrodniczego i społecznego.

(2) Zaleca się stosowanie następujących, ogólnych zasad planistycznych podczas sytuowania przebiegu drogi w terenie i jej kształtowania:

- a) dostosowanie do istniejącego oraz planowanego zagospodarowania terenu,
- b) zapewnienie powiązania z istniejącą i planowaną siecią drogową z uwzględnieniem przypisanej jej dostępności,
- c) dostosowanie do topografii terenu,
- d) uwzględnienie warunków gruntowo-wodnych terenu,
- e) uwzględnienie aspektów środowiskowych i kulturowe obszaru.

(3) Podstawowe cechy i parametry drogi zależne m.in. od uwarunkowań zewnętrznych to:

- a) klasa drogi,
- b) prędkość do projektowania V_{dpr} ,
- c) ukształtowanie pasa drogowego i niwelety,
- d) sposób rozwiązania przekroju poprzecznego,
- e) zakres i sposób obsługi użytkowników drogi,
- f) sposób powiązania z przecinanymi drogami i inną infrastrukturą liniową,
- g) zakres i sposób obsługi przyległego terenu,
- h) urządzenia i środki ochrony środowiska.

(4) Planowanie rozwoju sieci dróg prowadzone jest na wielu poziomach, m. in. w skali kraju, województwa, powiatu i gminy. Na poziomie krajowym kwestie te regulują aktualne strategie i programy rządowe. Z kolei każdy zarządca drogi jest zobligowany ustawą [1] do opracowania projektu planu rozwoju sieci drogowej. Taki plan powinien obejmować w szczególności:

- a) propozycje poprawy stanu technicznego dróg i podniesienia poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego, opracowane na podstawie wykonywanych badań i analiz,
- b) propozycje utworzenia nowych ciągów drogowych,
- c) wnioski co do konieczności poprawy parametrów technicznych dróg, adekwatnych do potrzeb i do możliwości ich uzyskania na poszczególnych odcinkach dróg,
- d) przedsięwzięcia mające na celu ograniczanie negatywnego wpływu transportu drogowego na środowisko,
- e) wytyczne do zapisów w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w gminach, przez które przebiegają drogi podlegające danemu zarządcy.

(5) Sieć dróg jest również podstawowym elementem brany pod uwagę przy planowaniu przestrzennym, zarówno na poziomie krajowym, wojewódzkim jak i gminnym, zgodnie z ustawą [2]. Na poziomie krajowym kwestie te ujęte są w aktualnej strategii rządowej, na poziomie wojewódzkim w planie zagospodarowania przestrzennego województwa, na poziomie gminnym w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

(6) Rozpoczynając proces planistyczny dróg, za każdym razem należy przeprowadzić dokładną kwerendę wszystkich dokumentów i opracowań planistycznych, które mogą mieć związek i mogą wpływać na ten proces.

4.2. Proces projektowy

4.2.1. Podstawy prawne budowy i przebudowy dróg

(1) Budowę nowej lub rozbudowę istniejącej drogi realizuje się na podstawie:

- a) decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej – zgodnie z ustawą [4],
- b) decyzji o pozwoleniu na budowę – zgodnie z ustawą [3].

(2) W przypadku budowy lub rozbudowy realizowanej na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę niezbędne jest zachowanie zgodności z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku uzyskanie decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego. W przypadku decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej nie ma takiego obowiązku.

(3) Przebudowę drogi realizuje się na podstawie zgłoszenia wykonywania robót budowlanych organowi administracji architektoniczno-budowlanej, zgodnie z ustawą [3]. Ustawa ta przewiduje również możliwość, a w szczególnych przypadkach konieczność przebudowy drogi na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę.

(4) Jeżeli budowa, rozbudowa lub przebudowa drogi wymaga uzyskania zgody na odstąpienie od przepisów techniczno-budowlanych, zgodnie z ustawą [3] musi być realizowana na podstawie decyzji o pozwoleniu na budowę lub decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej. Oznacza to, że wówczas nie może być realizowana na podstawie zgłoszenia wykonywania robót budowlanych organowi administracji architektoniczno-budowlanej.

4.2.2. Stadia i skład dokumentacji projektowej

(1) Prace projektowe mogą dotyczyć etapów przygotowania inwestycji, na których wymagana jest dokumentacja projektowa o różnym poziomie szczegółowości. Decyzję o etapie prac projektowych podejmuje każdorazowo zarządca drogi.

(2) Zarządcy dróg mogą określać swoje wymagania co do zakresu i formy dokumentacji służącej do przygotowania inwestycji, niesprzeczne z przepisami prawa. W przypadku dróg krajowych, których zarządcą jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, stadia i skład dokumentacji projektowej przyjmuje się zgodnie z [15].

(3) Zakres i formę dokumentacji niezbędnej do uzyskania decyzji administracyjnych określają przepisy odrębne.

4.2.3. Wybór wariantu drogi

(1) Realizacja inwestycji drogowej, w szczególności na etapie prac studialnych, wymaga rozpatrzenia co najmniej dwóch jej wariantów inwestycyjnych. W szczególności, rozpatruje się jako wariant odniesienia tzw. wariant bezinwestycyjny, tj. taki, w którym rozpatrywana inwestycja nie jest realizowana.

(2) Analiza wielokryterialna jest uznana za najlepszą metodę wspomagania procesu decyzyjnego, gdy do wyboru jest kilka wariantów rozwiązań. Jej zakres powinien być dostosowany do skali i skomplikowania zadania projektowego. Analiza powinna doprowadzić do wyboru wariantu optymalnego, uwzględniającego funkcjonalny, techniczny, ekonomiczny, środowiskowy i społeczny punkt widzenia. Dobór kryteriów oceny oraz wag nadawanych tym kryteriom nie jest unormowany, zależy od położenia obiektu i uwarunkowań zewnętrznych, i jest wykonywany przez inwestora oraz wykonującego ocenę. Do weryfikacji procesu wyboru wariantu wskazany jest element oceny społecznej.

(3) Proces tworzenia wariantów inwestycji drogowej dokonuje się etapowo. Można dopuścić warianty zgłaszane przez organizacje pozarządowe lub przez władze lokalne. Zbyt duża liczba wariantów powoduje zbyt skomplikowanie procesu decyzyjnego. Pożądane jest dokonanie wstępnej analizy i odrzucenie wariantów, które nie spełniają podstawowych celów. Wśród analizowanych wariantów nie powinny znaleźć się takie, które z założenia są rozwiązaniami niekorzystnymi

(4) Najczęściej wyróżnia się następujące grupy kryteriów oceny wariantów inwestycji drogowej:

- a) transportowo-ruchowe,
- b) środowiskowe,

- c) ekonomiczne,
- d) przestrzenno-społeczne.

(5) Dla każdej grupy dobiera się szczegółowe kryteria oceny oraz ich wagi, zależne od preferencji inwestora oraz wykonującego analizę, warunków lokalnych i od specyfiki inwestycji. Przykładowe kryteria oceny wariantów inwestycji drogowej zestawiono w tab. 4.2.3.1.

Tab. 4.2.3.1. Przykładowe kryteria oceny wariantów inwestycji drogowej

Kryteria			
transportowo-ruchowe	środowiskowe	ekonomiczne	przestrzenno-społeczne
<ul style="list-style-type: none"> • długość drogi, • liczba powiązań z innymi istniejącymi drogami, • prognozy ruchu wyrażone w pojazdach na dobę, • praca przewozowa wyrażona liczbą pojazdo-kilometrów na dobę, • koszty czasu podróży, • stopień obsługi otoczenia (dostępność), • BRD 	<ul style="list-style-type: none"> • długość przecięcia terenów cennych przyrodniczo, • obszar siedlisk przyrodniczych, które mogą ulec degradacji, • przecięcia szlaków migracji dzikich zwierząt, • prognoza emisji szkodliwych substancji przez ruch drogowy, • koszty zanieczyszczenia powietrza, • ryzyko wystąpienia poważnej awarii mającej wpływ na obszary chronione, • liczba mieszkańców narażonych na hałas przekraczający wartości dopuszczalne w okresie dziennym i nocnym 	<ul style="list-style-type: none"> • koszty budowy drogi, • koszty wykupu gruntów, • koszty wykupu obiektów i odszkodowań, • koszty bieżącego utrzymania w ciągu roku (odśnieżanie, monitoring, bieżąca konserwacja), • koszty transportu w obszarze analizy, • koszty kompensacji przyrodniczej, • wskaźnik korzyści do kosztów B/C, • wewnętrzna stopa zwrotu EIRR • liczba i długość drogowych obiektów inżynierskich, 	<ul style="list-style-type: none"> • liczba budynków i innych obiektów budowlanych do wyburzenia, • liczba zabudowań w strefie negatywnego oddziaływania drogi, • kolizje inwestycji z istniejącymi planami zagospodarowania przestrzennego, • powierzchnia gruntów do wywłaszczenia, • długość ekranów przeciwhałasowych • ograniczenie dostępności do drogi .

(6) Ocenie podlegają wszystkie rozpatrywane warianty inwestycyjne, według wspólnych kryteriów i wag. Każde kryterium „i” = 1 ... m oraz wariant „j” otrzymuje wartość oceny x_{ij} . Wśród kryteriów mogą być elementy trudne lub niemożliwe do zmierzenia (np. wpływ na estetykę krajobrazu). W takim przypadku przy ocenie stosuje się określenia opisowe, np. „bardzo korzystny”, „mało korzystny”, które przeliczane są na punkty.

(7) Najlepszy wariant to ten, który ma najniższą wartość sumy ważonej unormowanych ocen, określonej wzorem (4.2.3.1):

$$SUMA_j = \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}^* \quad (4.2.3.1)$$

przy czym wagi w_i dla wszystkich kryteriów powinny sumować się do jedności.

(8) W przypadku kryterium, dla którego wartość najmniejsza jest najlepsza (np. koszt budowy drogi) unormowana ocena x_{ij}^* jest ilorzem oceny x_{ij} oraz maksymalnej (najgorszej) oceny x_i^* dla danego kryterium „i”, zgodnie ze wzorem (4.2.3.2):

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{x_i^*} \quad (4.2.3.2)$$

(9) W przypadku kryterium, dla którego wartość największa jest najlepsza (np. ocena punktowa estetyki rozwiązania) unormowana ocena x_{ij}^* jest ilorzem minimalnej (najgorszej) oceny x_i^- dla tego kryterium „i” oraz oceny x_{ij} , zgodnie ze wzorem (4.2.3.3):

$$x_{ij}^* = \frac{X_i}{X_{ij}} \quad (4.2.3.3)$$

(10) Przy takim unormowaniu, wszystkie oceny mieszczą się w przedziale [0-1] a wariant z oceną najgorszą otrzymuje zawsze ocenę 1,0.

(11) Dobór kryteriów oceny oraz wag przez projektanta, w porozumieniu z zarządcą drogi, powinien uwzględniać punkt widzenia wszystkich zainteresowanych grup społecznych: mieszkańców, organizacji pozarządowych, władz samorządowych i innych. Elementem analizy wielokryterialnej, zwłaszcza przy minimalnych różnicach w ocenach wariantów, powinna być analiza wrażliwości ostatecznego wyniku na zmianę wartości parametrów analizy, a w szczególności wag przypisanych do kryteriów.

(12) W trakcie konsultacji społecznych inwestor powinien zaprezentować proponowane rozwiązania, wyjaśnić ich celowość, wysłuchać opinii stron oraz udzielić wyjaśnień. Zaangażowanie społeczności jest drogą do unikania konfliktów społecznych i środowiskowych. Prawidłowo przeprowadzona analiza wielokryterialna powinna umożliwić zamawiającemu podjęcie decyzji o wyborze wariantu optymalnego, którego budowa i eksploatacja przyniesie największe korzyści ekonomiczno-społeczne oraz spowoduje jak najmniejsze straty środowiskowe.

5. Kategorie i klasy dróg

(1) W celu określenia wymagań funkcjonalno-technicznych wprowadza się podział dróg na klasy, które są oznaczone symbolem literowym lub opisowo, zaczynając od drogi o najwyższych parametrach technicznych:

- a) A – autostrada,
- b) S – ekspresowa,
- c) GP – główna ruchu przyspieszonego,
- d) G – główna,
- e) Z – zbiorcza,
- f) L – lokalna,
- g) D – dojazdowa.

(2) Droga, w zależności od kategorii w rozumieniu ustawy [1], powinna mieć klasę określoną w tab. 5.1.

Tab. 5.1. Powiązanie kategorii i klas dróg

Kategoria	Klasa		
	standardowa	dopuszczalna	dopuszczalna w trudnych warunkach
krajowa	A, S lub GP	–	G
wojewódzka	G	GP	Z
powiatowa	Z	G lub GP	L
gminna	D lub L	Z, G lub GP	–

(3) Strukturę funkcjonalną i techniczną sieci dróg na etapie planowania jej rozwoju, w tym wzajemne powiązanie dróg różnych kategorii i klas, kształtuje się zgodnie z WR-D-11.

6. Dane do projektowania

6.1. Dane o ruchu

- (1) Podstawą kształtowania geometrycznego dróg i projektowania organizacji ruchu jest miarodajne natężenie ruchu.
- (2) W celu kształtowania geometrycznego, szczególnie przekroju poprzecznego drogi klasy A lub S, jako rok prognozy zaleca się przyjmować:
 - a) w przypadku budowy – 20 lat od oddania drogi do użytkowania,
 - b) w przypadku przebudowy – 10 lat od oddania drogi do użytkowania.
- (3) W celu kształtowania geometrycznego, szczególnie przekroju poprzecznego drogi klasy GP, G, Z, L lub D, jako rok prognozy zaleca się przyjmować:
 - a) w przypadku budowy – 15 lat od oddania drogi do użytkowania,
 - b) w przypadku przebudowy – 10 lat od oddania drogi do użytkowania.
- (4) W celu projektowania konstrukcji nawierzchni poszczególnych części drogi, rok prognozy przyjmuje się zgodnie z katalogami typowych konstrukcji nawierzchni, WR-D-63 lub innymi wytycznymi określonymi przez właściwego zarządcę drogi.
- (5) Może wystąpić potrzeba opracowania prognoz dla dodatkowych horyzontów czasowych niż wyszczególnionych w (2) np. w związku z projektowaniem wyposażenia dróg.
- (6) Pomiary ruchu drogowego na drogach wykonuje się zgodnie z WR-D-12.
- (7) Analizy i prognozy ruchu drogowego na drogach wykonuje się zgodnie z WR-D-13.
- (8) Decyzją zarządcy drogi możliwa jest zmiana horyzontu czasowego prognozy.

6.2. Prędkość do projektowania

- (1) Prędkość do projektowania wyznacza standard drogi i uwzględnia jej rolę w hierarchicznej sieci dróg. Stanowi podstawowy parametr projektowania, od którego uzależnione są cechy drogi.
- (2) Drogę projektuje się przyjmując prędkość do projektowania zgodnie z tab. 6.2.1.

Tab. 6.2.1. Prędkość do projektowania dróg [km/h]

Rodzaj wartości	Klasa drogi						
	A	S	GP	G	Z	L	D
standardowa	140	130	110 ¹⁾	100	80	60	nie określa się wartości standardowej ²⁾
w trudnych warunkach dopuszcza się	130, 120	120, 110, 100, 90	100, 90, 80	90, 80, 70, 60	70, 60, 50, 40	50, 40	–

1) przy przekroju 1/2 oraz 1/2+1 należy przyjmować prędkość do projektowania nie większą niż 100 km/h
2) przyjmuje się 30 lub 40 km/h zależnie od funkcji obsługiwanych obiektów.

(3) Prędkość do projektowania nie jest tożsama z prędkością dopuszczalną w rozumieniu ustawy [5]. W trudnych warunkach można zastosować inną prędkość do projektowania niż standardowa i uwzględnić w projektowaniu elementy zarządzania prędkością, a w szczególności lokalne limity prędkości.

(4) Dopuszczalnie jest, w uzasadnionych przypadkach, lokalne obniżenie parametrów drogi odpowiadające trudnym warunkom przy zachowaniu prędkości do projektowania standardowej pod warunkiem zastosowania środków zarządzania prędkością. Wymaga to uzyskania akceptacji zarządcy drogi.

(5) Przy występowaniu trudnych warunków dopuszcza się podział drogi na odcinki jednorodne, o różnych prędkościach do projektowania, za zgodą lub w wyniku decyzji zarządcy drogi.

(6) W przypadku drogi klasy A standardowa prędkość do projektowania wynosi 140 km/h, czyli tyle samo, co największa prędkość dopuszczalna. W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie prędkości do projektowania 120 lub 130 km/h, co daje możliwość elastycznego dopasowania parametrów drogi do uwarunkowań wynikających np. z zagospodarowania lub ukształtowania terenu.

(7) W przypadku drogi klasy S standardowa prędkość do projektowania wynosi 130 km/h, przy największej prędkości dopuszczalnej wynoszącej 120 km/h. W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie prędkości do projektowania wynoszącej w zakresie od 90 do 120 km/h, co daje możliwość elastycznego dopasowania parametrów drogi do uwarunkowań albo z przyjęcia mniejszej niż zalecana odległości między węzłami.

(8) W przypadku drogi klasy GP standardowa prędkość do projektowania wynosi 110 km/h, przy największej prędkości dopuszczalnej wynoszącej 100 km/h na drodze o dwóch jezdniach głównych i 90 km/h na drodze o jednej jezdni głównej. W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie prędkości do projektowania od 80 do 100 km/h.

(9) W przypadku drogi klasy G standardowa prędkość do projektowania wynosi 100 km/h, przy największej prędkości dopuszczalnej wynoszącej 90 km/h na drodze o jednej jezdni głównej. W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie prędkości do projektowania od 60 do 90 km/h.

(10) W przypadku drogi klasy GP lub G, o jednej jezdni głównej przeznaczonej do ruchu w obu kierunkach (z wyjątkiem drogi o przekroju 1/2 + 1), w trudnych warunkach dotyczących rozwiązań w planie, prędkość do projektowania zaleca się przyjmować zgodnie z tab. 6.2.2, gdzie krętość oznacza sumę kątów zwrotu trasy na odcinku drogi podzieloną przez długość tego odcinka, przy czym odcinek ten powinien być długi i jednorodny pod względem topografii.

Tab. 6.2.2. Wartości prędkości do projektowania w zależności od krętości drogi jednojezdniowej [km/h]

Klasa	Szerokość pasa ruchu	Typ pobocza	Krętość drogi [°/km]			
			<80	81-160	161-240	>240
GP	3,50	z opaskami zewnętrznymi	100	100	90	80
	3,25; 3,00		100	90	80	80
G	3,50	z opaskami zewnętrznymi	100	90	80	70
		bez opasek zewnętrznych	90	80	70	60
	3,25; 3,00	z opaskami zewnętrznymi	90	80	70	60
		bez opasek zewnętrznych	80	70	60	60

(11) W przypadku drogi klasy G o przekroju 1/2 + 1 minimalna prędkość do projektowania wynosi 80 km/h.

(12) W przypadku drogi klasy Z lub L standardowe prędkości do projektowania są niższe niż największa wartość prędkości dopuszczalnej, wynoszącej 90 km/h. Ma to na celu podkreślenie hierarchii dróg pod kątem funkcjonalno-użytkowym.

(13) Na drodze klasy Z wartość standardowa prędkości do projektowania wynosi 80 km/h. W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie prędkości do projektowania od 40 do 70 km/h.

(14) W przypadku drogi klasy L wartość standardowa prędkości do projektowania wynosi 60 km/h. W trudnych warunkach dopuszcza się stosowanie prędkości do projektowania 40 lub 50 km/h, biorąc pod uwagę fakt, że często może zachodzić konieczność zastosowania rozwiązań uspokajających ruch.

(15) W przypadku drogi klasy D nie określa się standardowej prędkości do projektowania z uwagi na różnorodny charakter dróg tej klasy. Decyzja o wyborze prędkości do projektowania pozostawiona jest zarządcy drogi. Dopuszcza się przyjmowanie prędkości do projektowania wynoszącej 30 lub 40 km/h, co pozwala dopasować rozwiązania do lokalnego charakteru tych dróg, zwłaszcza, że często może zachodzić konieczność zastosowania rozwiązań uspokajających ruch.

6.3. Pojazdy miarodajne

(1) Zarządca drogi, po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem, określa pojazd miarodajny lub pojazdy miarodajne, którym umożliwiał się przejazd po drodze.

(2) Rodzaje pojazdów miarodajnych dopuszczone do stosowania określone są w przepisach techniczno-budowlanych oraz w tab. 6.3.1.

Tab. 6.3.1. Rodzaje pojazdów miarodajnych dopuszczone w przepisach techniczno-budowlanych

Rodzaj pojazdu	Symbol pojazdu	Długość pojazdu L_{po} [m]	Szerokość pojazdu W_{po} [m]	Zewnętrzny promień korytarza wyjściowego ruchu [m]	Minimalny zewnętrzny promień skrętu [m]	Wewnętrzny promień korytarza wyjściowego ruchu [m]	Projektowy promień skrętu [m]
Pojazd osobowy	PO	5,10	1,85	7,75	7,35	4,85	6,00
Pojazd komunalny (np. śmieciarka)	PK	9,90	2,55	10,00	9,15	5,75	8,00
Pojazd ciężarowy z naczepą	PN	16,50	2,55	12,50	12,00	6,00	10,00
Pojazd ciężarowy bez przyczepy	PP0	12,00	2,55	11,80	11,00	6,00	9,00
Pojazd ciężarowy z przyczepą	PP1	18,75	2,55	12,75	12,25	6,75	10,00
Ciągnik rolniczy z dwiema przyczepami	CR2	22,00	2,55	7,50	7,25	-	9,00
Autobus dwuosowy	A2	13,50	2,55	12,00	10,50	5,00	9,00
Autobus trzyosowy	A3	15,00	2,55	12,00	10,50	4,50	9,00
Autobus przegubowy	AP	18,75	2,55	13,35	12,00	7,00	12,00

(3) Pojazd miarodajny na drodze przyjmuje się m.in. w celu określenia wartości poszerzenia pasów ruchu na łukach w planie, a tym samym zapewnienia jej przejezdności. Standardowo przyjmuje się następujące pojazdy miarodajne:

- w przypadku drogi klasy A, S lub GP – nie określa się, ze względu na duże promienie łuków i brak konieczności poszerzania pasów ruchu,
- w przypadku drogi klasy G lub Z – A3 (jednoczłonowy autobus trzyosowy),
- w przypadku drogi klasy L lub D – PK (pojazd komunalny).

(4) W przypadku drogi o specyficznej funkcji (np. zapewniającej dojazd do zakładów przemysłowych) lub specyficznej strukturze rodzajowej ruchu, dopuszcza się przyjęcie innych pojazdów miarodajnych spośród określonych w tab. 6.3.1.

(5) Zarządca dróg, które mają znaczenie obronne, w uzgodnieniu z terenowym organem administracji wojskowej, określa indywidualnie pojazd lub pojazdy miarodajne, którym umożliwiał się przejazd po drodze. Zaleca się przyjmować maksymalne wymiary pojazdu miarodajnego na drodze o znaczeniu obronnym:

- długość pojazdu L_{po} – 25,03 m,
- szerokość pojazdu W_{po} – 3,67 m,
- zewnętrzny promień korytarza wyjściowego ruchu – 33,87 m,
- minimalny zewnętrzny promień skrętu – 32,87 m,
- wewnętrzny promień korytarza wyjściowego ruchu – 25,40 m,
- projektowy promień skrętu – 25,00 m.

(6) Wybór rodzaju pojazdu miarodajnego na odcinku drogi powinien być skoordynowany z wyborem pojazdu miarodajnego na:

- a) skrzyżowaniu – zgodnie z WR-D-31.
- b) węźle – zgodnie z WR-D-32.

6.4. Dopuszczalny nacisk osi pojazdu na nawierzchnię

(1) Nawierzchnię, po której mogą poruszać się pojazdy inne niż rowery, hulajnogi elektryczne i urządzenia transportu osobistego, w tym nawierzchnię stanowisk postojowych, projektuje się przyjmując dopuszczalny nacisk pojedynczej osi pojazdu wynoszący nie mniej niż 115 kN.

(2) Maksymalny dopuszczalny nacisk osi pojazdu na nawierzchnię, po której mogą poruszać się pojazdy inne niż rowery, hulajnogi elektryczne i urządzenia transportu osobistego, jest wartością stałą i nie zależy od części lub klasy drogi.

7. Uwarunkowania zewnętrzne projektowania odcinków dróg

7.1. Zagospodarowanie terenu

(1) Podstawowymi uwarunkowaniami projektowania wynikającymi z istniejącego i planowanego zagospodarowania terenu są:

- a) ważniejsze elementy zainwestowania i zagospodarowania terenu w pasie drogowym i jego otoczeniu (w tym miejsca służące do obsługi użytkowników drogi, takie jak obiekty gastronomii i stacje paliw, zabudowa mieszkaniowa, biurowa i przemysłowa, obiekty chronione z uwzględnieniem ich odległości od planowanego przedsięwzięcia itp.),
- b) sieć transportowa (drogowa i inna), także dla obsługi ruchu lokalnego,
- c) obiekty infrastruktury technicznej (uzbrojenie terenu itp.).

7.2. Topografia

(1) Niezbędnymi danymi do rozpoznania topografii terenu, przez który ma przebiegać droga, są dane topograficzne, np. mapy, model terenu, itp.

(2) Dokładność danych topograficznych powinna być dostosowana do fazy projektowania.

(3) Dokładność danych topograficznych może być zróżnicowana w zależności od odległości od przewidywanego przebiegu drogi i celu, któremu dane mają służyć. Ukształtowanie terenu dla obszarów poza przebiegiem korpusu drogi, a więc wykorzystywanych głównie do działań pomocniczych typu analiza rozprzestrzeniania się hałasu, może być odwzorowana z mniejszą dokładnością, dostosowaną do konkretnych wymogów.

(4) Topografia terenu, przez który przebiega projektowana droga, ma wpływ na:

- a) usytuowanie pasa drogowego, np. ze względu na wkomponowanie drogi w ukształtowanie terenu, przekraczanie w dogodnych miejscach cieków wodnych, usytuowanie drogowych obiektów inżynierskich,
- b) przebieg niwelety, np. przez dążenie do ograniczenia wielkości robót ziemnych, zachowanie wymaganej skrajni przy przekraczaniu wód powierzchniowych, umożliwienie odprowadzenia wody, ochronę otoczenia przed hałasem, uwzględnienie konieczności obsługi terenu
- c) ukształtowanie przekroju poprzecznego, np. zastosowanie przesunięcia niwelet jezdni drogi dwujezdniowej prowadzonej po stromym stoku.

7.3. Warunki gruntowo-wodne

(1) Zakres rozpoznania podłoża powinien być dostosowany do etapu projektowania. Wynik rozpoznania przedstawia się w dokumentacji badań w zakresie określonym w [8] lub innym wskazanym przez zarządcę drogi.

(2) Niezbędnymi danymi do określenia warunków gruntowo-wodnych w korytarzu projektowanej drogi są:

- a) wyniki badań gruntów podłoża, określające m. in. grubości warstw poszczególnych rodzajów gruntów i ich nośność oraz położenie poziomu zwierciadła wody gruntowej. Badania te zaleca się wykonywać zgodnie z [17].
- b) ewentualne wyniki badań specjalistycznych wymaganych do zaprojektowania budowli ziemnej i konstrukcji nawierzchni oraz innych urządzeń technicznych posadowionych w pasie drogowym, np. fundamentów drogowych obiektów inżynierskich,

(3) Warunki gruntowo-wodne terenu, przez który przebiega projektowana droga, mają wpływ na:

- a) usytuowanie pasa drogowego (np. unikanie terenów bagiennych, osuwisk, itp.),
- b) przebieg niwelety (np. możliwość wykonania wysokich nasypów lub stosowania wykopów),

- c) rodzaj zastosowanej konstrukcji budowli ziemnej (np. ściany oporowe, kolumny żwirowe),
 - d) rodzaj wzmocnienia podłoża nasypów, podłoża konstrukcji nawierzchni,
 - e) przyjętą technologię robót, np. zastosowanie wymiany gruntów pod korpusem drogowym.
- (4) Ustalenie warunków gruntowo-wodnych jest wykorzystywane do:
- a) sprawdzenia stateczności skarp i zboczy,
 - b) sprawdzenia osiadania eksploatacyjnego powierzchni korpusu nasypu i podłoża drogowej budowli ziemnej; przy czym można je pominąć, jeśli do głębokości strefy aktywnej, tzn. zasięgu oddziaływania naprężeń, występują grunty:
 - skaliste i kamieniste,
 - niespoiste (drobnoziarniste i gruboziarniste w stanie średnio zagęszczonym, zagęszczonym lub bardzo zagęszczonym),
 - spoiste w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym,
 - c) sprawdzenia stanów granicznych przydatności do użytkowania drogowej budowli ziemnej, których przekroczenie uniemożliwia eksploatację budowli ziemnej na skutek jej odkształceń, przemieszczeń lub drgań,
 - d) sprawdzenia sposobu odwodnienia drogowej budowli ziemnej oraz związanych z nią obiektów, np. ścian oporowych,
 - e) w przypadku terenu podlegającego wpływom eksploatacji górniczej – określenia niezbędnych zabezpieczeń drogowej budowli ziemnej, odpowiednio do kategorii terenu górniczego,
 - f) oceny stanu technicznego w przypadku rozbudowy lub przebudowy drogowej budowli ziemnej.

7.4. Środowisko

(1) W procesie inwestycyjnym należy stosować się do procedur ustalonych odrębnymi przepisami dotyczącymi ochrony przyrody i środowiska [9], [10], [11], [12], [13].

(2) Przy projektowaniu i budowie drogi dąży się do minimalizacji niekorzystnego oddziaływania na istniejący stan środowiska poprzez stosowanie środków służących jego ochronie, odpowiednio do warunków wynikających z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, jeżeli jest wymagana.

(3) Analizy z zakresu uwarunkowań środowiskowych, powinny obejmować następujące dziedziny:

- a) ochrona obiektów i obszarów przed hałasem i wibracjami,
- b) ochrona powietrza,
- c) ochrona wód i powierzchniowych utworów geologicznych,
- d) ochrona przyrody, krajobrazu, gruntów rolnych i leśnych,
- e) ochrona środowiska kulturowego,
- f) zagospodarowanie terenów zieleni,
- g) estetyka drogi.

(4) Szczegółowość i zakres opracowań zależą od klasy drogi oraz fazy projektowania.

(5) Ze względu na ochronę obiektów i obszarów przed hałasem i wibracjami:

- a) w otoczeniu drogi obliczeniowe poziomy hałas i wibracji powodowane prognozowanym ruchem na drodze nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych,
- b) w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych powinno się zaplanować zastosowanie odpowiednich środków ochrony np.: ekranów przeciwhałasowych, wałów ziemnych lub pasów zieleni izolacyjnej, zastosowanie zarządzania ruchem lub zmianę przebiegu drogi.

(6) Ze względu na ochronę powietrza:

- a) w otoczeniu drogi prognozowane stężenia substancji zanieczyszczających emitowanych przez pojazdy poruszające się po drodze nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych,

- b) w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych trzeba zaplanować zastosowanie środków ochrony powietrza, ograniczających skutki działania tych substancji, np. zarządzania ruchem, pasów zieleni izolacyjnej.
- (7) Ze względu na ochronę przyrody, krajobrazu, gruntów rolnych i leśnych:
- droga i związane z nią urządzenia powinny mieć formę dostosowaną do krajobrazu i otaczającego zagospodarowania,
 - droga powinna być zaprojektowana w sposób ograniczający jej negatywny wpływ na przyrodę, w tym dziko żyjące zwierzęta, krajobraz oraz grunty rolne i leśne w jej otoczeniu.
- (8) W celu ograniczenia negatywnego wpływu drogi na przyrodę, krajobraz, grunty rolne i leśne powinno się zaplanować środki ograniczające, takie jak:
- przyjęcie niższej klasy drogi (na etapie opracowań planistycznych),
 - zmiana przebiegu drogi i zakresu pasa drogowego,
 - uspokojenie ruchu,
 - przejazdy gospodarcze pod drogą lub wiadukty, celem zapewnienia połączeń lokalnych, przemieszczania się zwierząt gospodarskich,
 - przejścia i przepusty dla zwierząt dziko żyjących,
 - ogrodzenia izolujące użytkowników drogi i zwierzęta z terenów przyległych,
 - pasy zieleni izolacyjnej,
 - kompensacja przyrodnicza.
- (9) Ze względu na ochronę środowiska kulturowego:
- powinno się eliminować negatywny wpływ drogi i związanych z nią urządzeń na elementy środowiska kulturowego, określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
 - w przypadku gdy nie jest to możliwe, powinno się zastosować środki ochrony ograniczające skutki tego wpływu, wskazane w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
- (10) Ze względu na zagospodarowanie terenów zieleni powinno się:
- zieleni w pasie drogowym zaprojektować z uwzględnieniem charakteru terenu przylegającego do tego pasa,
 - zaprojektować zieleni z uwzględnieniem jej roli i zadań, w szczególności w zakresie bezpieczeństwa ruchu, estetyki i funkcji związanych z jej pozytywnym wpływem na środowisko, a zwłaszcza jako środek ochrony przed zanieczyszczeniem powietrza i gleb,
 - dobrać roślinność z uwzględnieniem miejscowych warunków klimatycznych oraz cech podłoża gruntowego, nie inwazyjną w danych warunkach oraz nie tworzącą żerowisk dla dzikich zwierząt.
- (11) Ze względu na estetykę drogi zaleca się:
- harmonijnie połączyć przestrzennie korpus drogi z otaczającym go środowiskiem, przy czym należy to rozważyć zarówno z punktu widzenia użytkownika drogi, jak i użytkownika terenu przyległego,
 - kompleksowo uwzględnić nie tylko aspekty wizualne, ale również bezpieczeństwo i wygodę jazdy, ochronę środowiska itp.,
 - uwzględnić aspekty estetyki na wszystkich etapach planowania i projektowania drogi:
 - kształtowania geometrii, m. in. przez stosowanie zasad koordynacji i dostosowanie osi drogi do topografii terenu,
 - kształtowania oraz zagospodarowania pasa drogowego i jego najbliższego otoczenia, np. skarpy wykopów i nasypów, mury oporowe, zieleni,
 - studiów kształtowania krajobrazu otoczenia drogi, zwłaszcza w przypadku drogi klasy A lub S.

8. Dostępność

(1) Dostępność drogi jest rozumiana jako odległość pomiędzy sąsiadującymi skrzyżowaniami lub węzłami oraz możliwość obsługi terenu przyległego do pasa drogowego przez zjazdy. Niezbędnymi danymi do określenia parametrów związanych z dostępnością drogi są:

- klasa drogi,
- przekrój poprzeczny,
- prędkość do projektowania (V_{dp}),
- prognozowany ruch,
- istniejące i planowane zagospodarowanie, a zwłaszcza układ sieci drogowej,
- topografia terenu.

(2) Im wyższa klasa, tym dostępność drogi powinna być bardziej ograniczona. Drogi klasy A i S są drogami o ograniczonej dostępności, zgodnie z ustawą [1].

(3) Zalecane odległości między punktami przecięć osi dróg na bezpośrednio sąsiadujących ze sobą skrzyżowaniach i / lub węzłach przyjmuje się zgodnie z tab. 8.1. Szczegółowe zasady lokalizacji skrzyżowań określono w WR-D-31-1.

Tab. 8.1. Zalecane odległości między skrzyżowaniami lub węzłami w ciągu drogi [m]

Rodzaj odległości	Klasa drogi				
	A	S	GP	G	Z
zalecana, nie mniejsza niż	15 000	7 500	2 000	800	500
minimalna, w zależności od przekroju poprzecznego:	2/4	5 000	4 000	–	–
	2/3	5 000	3 500	1 500	600
	2/2	5 000	3 000	1 000	600
	pozostałe	–	–	1 000	600

(4) Na podstawie danych określonych w akapicie (1) oraz zdefiniowanych potrzeb obsługi użytkowników drogi określa się ewentualne:

- rodzaje i usytuowanie zjazdów,
- rodzaje i usytuowanie stanowisk postojowych,
- usytuowanie przystanków transportu zbiorowego,
- sposób obsługi ruchu pieszych
- sposób obsługi ruchu rowerów.

(5) Wyjazdy i wjazdy należy projektować zgodnie z WR-D-33.

(6) Zakres obsługi otoczenia dróg zaleca się przyjmować zgodnie z tab. 8.2.

Tab. 8.2. Zakres obsługi otoczenia dróg

Cecha i rodzaj rozwiązania		Klasa						
		A	S	GP	G	Z	L	D
obsługa otoczenia (zjazdu)		nieodzwolone		dopuszczalne z ograniczeniami wg WR-D-33			bez ograniczeń	
postój pojazdów przy jezdni (stanowiska postojowe w zatoce)		nieodzwolony		dopuszczalne rozwiązania wg WR-D-22-2			dopuszczalny	
przystanki transportu zbiorowego		niedozwolone na jezdni głównej	dozwolone warunkowo zgodnie z WR-D-43-2	dozwolone zgodnie z WR-D-43-2	nie ogranicza się – rozwiązania wg WR-D 43-2			nie określa się
ruch pieszych	standardowe	nieodzwolony		oddzielony od jezdni	oddzielony od jezdni	oddzielony od jezdni	rozwiązanie zależne od natężenia ruchu pieszych oraz natężenia ruchu i prędkości pojazdów wg WR-D-41-1 i WR-D-41-2	nie określa się
	dopuszczalne			oddzielony od jezdni	rozwiązanie zależne od natężenia ruchu pieszych oraz natężenia ruchu i prędkości pojazdów wg WR-D-41-1 i WR-D-41-2			
ruch rowerów	standardowe	nieodzwolony		oddzielony od jezdni	oddzielony od jezdni		na jezdni z segregacją	nie określa się
	dopuszczalne				rozwiązanie zależne od prędkości dopuszczalnej wg WR-D-42-2			

9. Pas drogowy

(1) Drogę sytuuje się w pasie drogowym. Oznacza to, że wszystkie części i urządzenia drogi, budowle ziemne oraz drogowe obiekty inżynierskie, określone w przepisach techniczno-budowlanych, stanowiące całość techniczno-użytkową, a także znaki i sygnalizatory drogowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, nie mogą być usytuowane poza pasem drogowym.

(2) Pas drogowy jest gruntem wydzielonym istniejącymi lub projektowanymi liniami rozgraniczającymi wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, będącym w zarządzie zarządcy drogi. Pas drogowy może składać się z wielu działek ewidencyjnych gruntu.

(3) Dopuszcza się sytuowanie odcinków drogi również na gruntach stanowiących tereny zamknięte, tereny linii kolejowych lub tereny wód płynących przy zachowaniu wymagań określonych odrębnymi przepisami.

(4) Drogę sytuuje się w pasie drogowym uwzględniając potrzebę ochrony drogi i jej użytkowników oraz terenów przyległych do pasa drogowego przed wzajemnym niekorzystnym oddziaływaniem.

(5) W jednym pasie drogowym sytuuje się jedną drogę, z wyjątkiem miejsc krzyżowania się dróg.

(6) Pas drogowy w obszarze skrzyżowania lub węzła drogi obejmuje obszar skrzyżowania lub węzła oraz wszystkie elementy infrastruktury i urządzeń z nim związanych, wynikające z funkcji krzyżujących się dróg oraz uwarunkowań terenowych, przy uwzględnieniu potrzeby ochrony użytkowników dróg i terenu przyległego przed niekorzystnym wzajemnym oddziaływaniem.

(7) Pas drogowy w obszarze skrzyżowania lub węzła drogi powinien stanowić część pasa drogowego jednej drogi:

- a) o najwyższej kategorii,
- b) o najwyższej klasie – w przypadku dróg tej samej kategorii,
- c) określa zarządca drogi – w przypadku dróg tej samej kategorii i klasy.

(8) W pasie drogowym drogi nie dopuszcza się usytuowania drogi wewnętrznej.

(9) W pasie drogowym drogi dopuszcza się sytuowanie urządzeń obcych na zasadach określonych w ustawie [1], uwzględniając potrzebę ochrony drogi i zapewnienia BRD.

(10) Przebieg granic pasa drogowego drogi wynika z rozmiaru terenu niezbędnego do usytuowania drogi, uwzględniającego konieczność zapewnienia widoczności lub stanowiącego rezerwę w celu zmiany jej parametrów użytkowych lub technicznych tej drogi.

(11) Projektowane linie rozgraniczające pasa drogowego drogi określają w szczególności:

- a) decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej,
- b) decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego (w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego),
- c) miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,

10. Widoczność

10.1. Widoczność na zatrzymanie przed przeszkodą

10.1.1. Wymagana odległość widoczności na zatrzymanie

(1) Kierującemu pojazdem innym niż rower, hulajnogą elektryczną i urządzenie transportu osobistego zapewnia się na każdym pasie ruchu co najmniej taką odległość widoczności, która umożliwia bezpieczne zatrzymanie się pojazdu przed przeszkodą.

(2) Wymaganą odległość widoczności na zatrzymanie L_z ustala się na podstawie wzoru (10.1.1.1):

$$L_z = 88,4 + \frac{-126 + 1,81 \cdot V - 1,05 \cdot i}{1 - 0,404 \cdot \ln(V) + 1,51 \cdot e^{(i/100)}} \quad (10.1.1.1)$$

gdzie:

L_z – minimalna wymagana odległość widoczności na zatrzymanie [m],

V – prędkość [km/h] z zakresu od 30 do 140 km/h, przy czym do obliczeń przyjmuje się prędkość do projektowania lub prędkość dopuszczalną, jeśli jest mniejsza,

i – średnie pochylenie podłużne [%] pasa ruchu na długości L_z z zakresu od -10% do 10%, w przypadku większych pochyłeń należy korzystać z tab. 10.1.1.1.

(3) Zakłada się, że prędkość jest stała na odcinku drogi, natomiast pochylenie podłużne pasa ruchu, na którym odbywa się zatrzymanie pojazdu, może ulegać zmianie. Wówczas, przy ustalaniu wartości wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie, w każdym punkcie obserwacyjnym należy przyjąć średnie pochylenie podłużne pasa ruchu na długości L_z . Pochylenie średnie można wyznaczyć jako stosunek różnicy wysokości między punktami na jezdni położonymi na końcu i początku odcinka o długości L_z do długości L_z (w razie potrzeby należy zastosować procedurę iteracyjną, w pierwszym kroku przyjmując L_z dla $i = 0\%$).

(4) Obliczone wartości wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie ze wzoru (10.1.1.1) zaokrągla się w górę do 1 m.

(5) Minimalne wymagane odległości widoczności na zatrzymanie, w zależności od prędkości i średniego pochylenia podłużnego pasa ruchu na długości L_z , można przyjmować zgodnie z tab. 10.1.1.1.

Tab. 10.1.1.1. Minimalna wymagana odległość widoczności na zatrzymanie L. [m]

Średnie pochylenie podłużnej [%]*)	Prędkość [km/h]											
	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
-12,0	-	-	-	-	-	-	-	110	82	59	41	28
-11,5	-	-	-	-	-	-	-	109	81	58	40	28
-11,0	-	-	-	-	-	-	-	108	81	58	40	27
-10,5	-	-	-	-	-	-	-	107	80	57	40	27
-10,0	-	-	-	-	-	-	-	106	79	57	40	27
-9,5	-	-	-	-	-	-	-	105	79	57	39	27
-9,0	-	-	-	-	-	-	-	104	78	56	39	27
-8,5	-	-	-	-	-	-	-	103	77	56	39	27
-8,0	-	-	-	-	208	168	133	102	77	56	39	27
-7,5	-	-	-	-	205	166	131	101	76	55	39	27
-7,0	-	-	-	-	203	164	130	101	76	55	38	27
-6,5	-	-	-	-	200	162	129	100	75	55	38	27
-6,0	403	343	289	241	198	160	127	99	74	54	38	26
-5,5	397	338	285	238	196	159	126	98	74	54	38	26
-5,0	390	333	281	235	194	157	125	97	73	54	38	26
-4,5	384	328	277	232	191	155	124	96	73	53	38	26
-4,0	379	323	274	229	189	154	123	96	72	53	37	26
-3,5	373	319	270	226	187	152	122	95	72	53	37	26
-3,0	367	314	267	224	185	151	120	94	71	52	37	26
-2,5	362	310	263	221	183	149	119	93	71	52	37	26
-2,0	357	306	260	218	181	148	118	93	70	52	37	26
-1,5	352	302	257	216	179	146	117	92	70	51	37	26
-1,0	347	298	253	213	177	145	116	91	69	51	37	26
-0,5	342	294	250	211	175	144	115	90	69	51	36	26
0,0	337	290	247	209	174	142	114	90	69	51	36	26
0,5	332	286	244	206	172	141	113	89	68	50	36	26
1,0	328	283	241	204	170	140	112	88	68	50	36	26
1,5	323	279	239	202	168	138	111	88	67	50	36	26
2,0	319	276	236	200	167	137	111	87	67	50	36	26
2,5	315	272	233	197	165	136	110	87	67	50	36	26
3,0	311	269	230	195	163	135	109	86	66	49	36	26
3,5	307	266	228	193	162	133	108	85	66	49	36	26
4,0	303	263	225	191	160	132	107	85	65	49	35	26
4,5	299	259	223	189	159	131	106	84	65	49	35	25
5,0	296	256	220	187	157	130	105	84	65	48	35	25
5,5	292	254	218	186	156	129	105	83	64	48	35	25
6,0	288	251	216	184	154	128	104	83	64	48	35	25
6,5	-	-	-	-	153	127	103	82	64	48	35	25
7,0	-	-	-	-	152	126	102	82	63	48	35	25
7,5	-	-	-	-	150	125	102	81	63	47	35	25
8,0	-	-	-	-	149	124	101	81	63	47	35	25
8,5	-	-	-	-	-	-	-	80	62	47	35	25
9,0	-	-	-	-	-	-	-	80	62	47	35	25
9,5	-	-	-	-	-	-	-	79	62	47	35	25
10,0	-	-	-	-	-	-	-	79	61	47	35	25
10,5	-	-	-	-	-	-	-	78	61	46	34	25
11,0	-	-	-	-	-	-	-	78	61	46	34	25
11,5	-	-	-	-	-	-	-	77	61	46	34	25
12,0	-	-	-	-	-	-	-	77	60	46	34	25

*) Plus oznacza pochylenie podłużne wznoszące, a minus opadające.

10.1.2. Ocena widoczności na zatrzymanie w płaszczyźnie pionowej i poziomej

Wymagania ogólne

(1) Warunki widoczności na każdym pasie ruchu ocenia się przez porównanie rzeczywistej i wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie.

(2) Zaleca się tak kształtować projektowaną drogę oraz jej otoczenie, aby rzeczywiste odległości widoczności na zatrzymanie wzdłuż drogi ulegały zmianie w sposób płynny, bez nagłego zmniejszania odległości widoczności, szczególnie w miejscach, gdzie są spodziewane duże prędkości pojazdów.

(3) Ocena widoczności na zatrzymanie przeprowadza się wzdłuż całego odcinka drogi stanowiącego zadanie inwestycyjne, dzieląc go na krótsze odcinki, na których droga ta ma pierwszeństwo przejazdu. Ocena przeprowadza się oddzielnie na każdym pasie ruchu i na każdej jezdni.

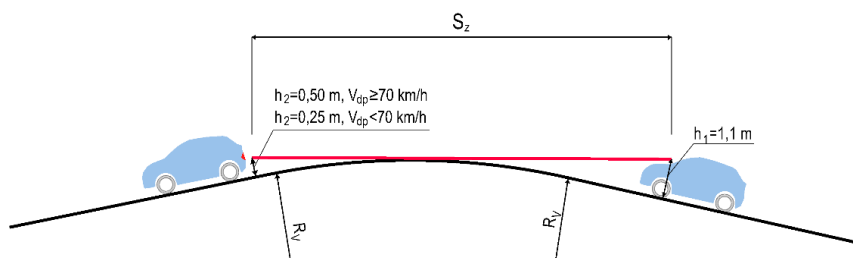
(4) Skuteczność i efektywność oceny widoczności na zatrzymanie jest tym większa, im na wcześniejszym etapie przygotowania inwestycji będzie ona przeprowadzona. Ocena widoczności przeprowadza się już na wstępnych etapach projektowania, ponieważ wówczas ustala się podstawowe parametry geometryczne drogi głównej oraz dróg poprzecznych.

(5) Zaleca się ustalanie rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie metodami, w których drogę rozważa się jako obiekt przestrzenny. Dopuszcza się stosowanie metod uproszczonych, ograniczających rozważania osobno do płaszczyzny pionowej i poziomej.

Ocena widoczności na zatrzymanie w przekroju podłużnym

(6) Przy ocenie widoczności na zatrzymanie w przekroju podłużnym, rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie S_z ustala się przyjmując, że (rys. 10.1.2.1):

- punkt obserwacyjny, umieszczony w osi pasa ruchu na wysokości $h_1 = 1,10$ m, porusza się nad osią pasa ruchu na całej jego długości,
- cel obserwacji (widoczna część przeszkody) znajduje się nad osią tego samego pasa ruchu na wysokości h_2 , wynoszącej:
 - 0,50 m – jeżeli prędkość do projektowania lub prędkość dopuszczalna na drodze wynosi nie mniej niż 70 km/h,
 - 0,25 m – jeżeli prędkość do projektowania lub prędkość dopuszczalna na drodze wynosi mniej niż 70 km/h.



Rys. 10.1.2.1. Parametry odległości widoczności na zatrzymanie w odniesieniu do kierującego pojazdem osobowym

(7) Rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie, ograniczoną przez łuk pionowy wypukły, można obliczyć ze wzorów (10.1.2.1) lub (10.1.2.2), zależnie od tego czy odległość S_z jest mniejsza czy większa od długości łuku Δl_v :

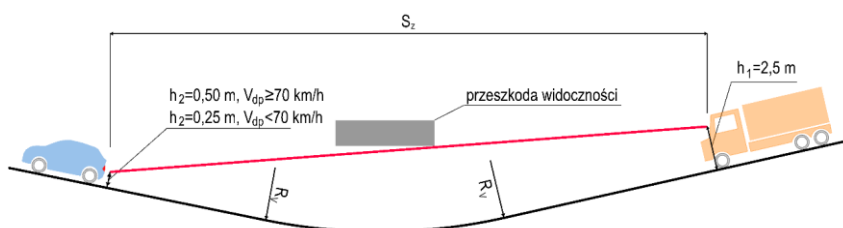
$$S_z = \sqrt{2R_v}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}), \quad \text{gdy } S_z \leq \Delta l_v \quad (10.1.2.1)$$

$$S_z = \frac{R_v \Delta l_v}{200} + \frac{(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{\Delta l_v / 100}, \quad \text{gdy } S_z > \Delta l_v \quad (10.1.2.2)$$

gdzie:

S_z – rzeczywista odległość widoczności na zatrzymanie [m],
 R – promień łuku pionowego wypukłego [m],
 Δi – różnica pochyłeń podłużnych za oraz przed łukiem pionowym [%],
 h_1 – wysokość punktu obserwacyjnego (oka kierowcy) [m],
 h_2 – wysokość celu obserwacji (widocznej części przeszkody) [m],
 L_v – długość łuku pionowego [m].

(8) Jeżeli droga przebiega w łuku wklęsłym, a nad tą drogą jest usytuowany obiekt (np. wiadukt lub bramownica), sprawdza się, czy z punktu obserwacyjnego umieszczonego w osi pasa ruchu na wysokości $h_1 = 2,50$ m jest zapewniona wymagana odległość widoczności na zatrzymanie (rys. 10.1.2.2).



Rys. 10.1.2.2. Parametry do ustalenia odległości widoczności na zatrzymanie w odniesieniu do kierującego pojazdem ciężarowym

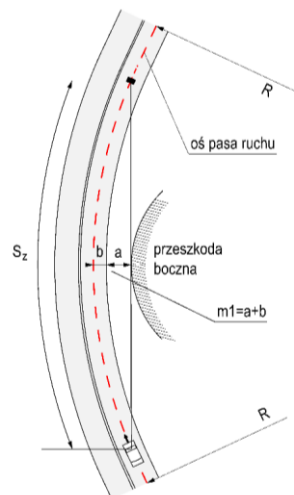
Ocena widoczności na zatrzymanie w planie

(9) Przy ocenie widoczności na zatrzymanie w planie analizuje się sytuację, gdy na łuku w prawo przeszkoda ograniczająca widoczność jest usytuowana na poboczu lub przy drodze po wewnętrznej stronie łuku (np. bariera ochronna, ekran akustyczny, ściana tunelu, krzewy, skarpa wykopu, budynek itp.), co przedstawia rys. 10.1.2.3. Do sprawdzenia, czy przeszkoda boczna ogranicza widoczność na zatrzymanie można wykorzystać wykresy na rys. 10.1.2.4. Wykresy te mogą być też użyte do ustalenia:

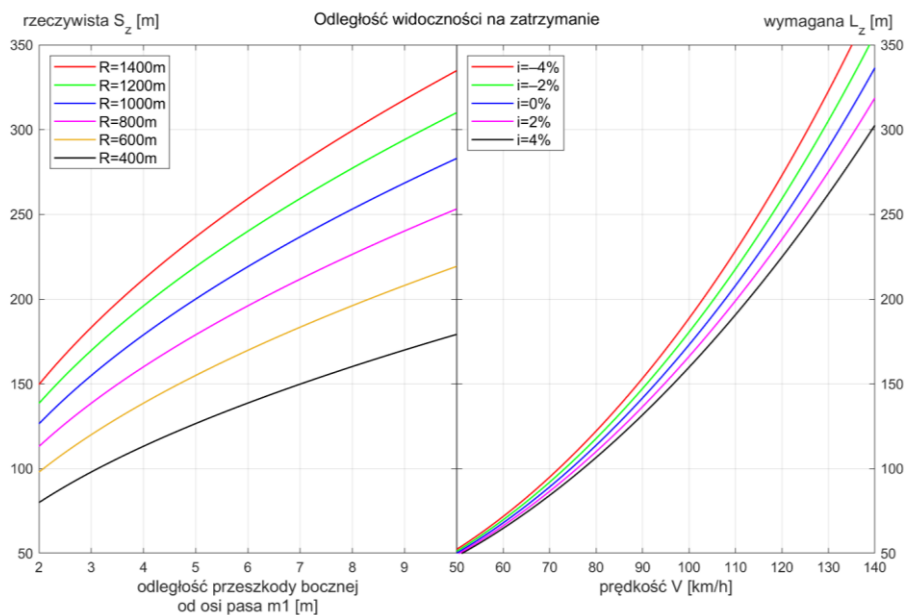
- w jakiej odległości od osi pasa ruchu może być umieszczona przeszkoda boczna, jeżeli dane są: prędkość do projektowania, pochylenie podłużne i promień łuku,
- prędkości dopuszczalnej na łuku w planie o danym promieniu, gdy przeszkoda boczna zlokalizowana jest w odległości „m1” od osi pasa ruchu.

(10) Na dwujezdniowej drodze na łuku w planie w lewo ocenia się widoczność z wewnętrznego pasa ruchu przy pasie dzielącym, na którym mogą wystąpić obiekty ograniczające widoczność (np. bariera ochronna, wysokie krzewy, osłona przeciwośnieniowa itp.). Do sprawdzenia, czy przeszkoda w pasie dzielącym nie ogranicza widoczności na zatrzymanie, można wykorzystać wykresy na rys. 10.1.2.4. Wykresy te mogą być też użyte do ustalenia:

- gdzie może być zlokalizowana przeszkoda w pasie dzielącym, jeżeli dane są: prędkość do projektowania, pochylenie podłużne i promień łuku,
- prędkości dopuszczalnej na łuku w planie, gdy przeszkoda w pasie dzielącym jest w odległości „m1” od osi pasa ruchu.



Rys. 10.1.2.3. Schemat oceny warunków widoczności na łuku kołowym w planie



Rys. 10.1.2.4. Zależność odległości od przeszkody bocznej, promienia łuku i prędkości (gdy $S_z \leq \ell$)

(11) Rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie, ograniczoną przez przeszkodę położoną po wewnętrznej stronie łuku kołowego w planie, można obliczyć za pomocą dedykowanych programów wspomagania projektowania albo ze wzorów (10.1.2.3) lub (10.1.2.4), zależnie od tego czy odległość S_z jest mniejsza czy większa od długości łuku ℓ :

$$S_z = 2R \cdot \arccos\left(\frac{R - m1}{R}\right), \quad \text{gdy } S_z \leq \ell \quad (10.1.2.3)$$

$$S_z = L + \frac{2m_1 - 2R \left[1 - \cos\left(\frac{L}{2R}\right) \right]}{\sin\left(\frac{L}{2R}\right)}, \quad \text{gdy } S_z > L \quad (10.12.4)$$

gdzie:

S_z – rzeczywista odległość widoczności na zatrzymanie [m],

L – długość łuku w planie [m],

m_1 – odległość od osi pasa ruchu do przeszkody bocznej [m], przy czym $m_1 = a + b$,

a – odległość krawędzi jezdni od przeszkody bocznej [m],

b – połowa szerokości pasa ruchu [m],

R – promień łuku kołowego w osi analizowanego pasa ruchu [m].

Kąty będące argumentami funkcji \sin i \cos wyrażone są w radianach.

10.1.3. Pełna ocena widoczności na zatrzymanie

(1) Zaleca się przeprowadzanie pełnej oceny odległości widoczności na zatrzymanie, to jest stosowanie metod, w których drogę i przeszkody rozważa się jako obiekty przestrzenne. Jest to szczególnie ważne w sytuacji nakładania się na siebie odcinków krzywoliniowych (łuków) w planie i w przekroju podłużnym.

(2) Na projektowanej drodze zaleca się stworzenie cyfrowego modelu przestrzennego (trójwymiarowego) drogi, ze wszystkimi elementami wyposażenia i otoczenia, a następnie dokonanie pomiaru za pomocą odpowiedniego oprogramowania komputerowego. Programy komputerowe zwykle rozpatrują drogę jako obiekt przestrzenny i umożliwiają także:

- wyznaczenie rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie,
- sprawdzenie, czy na wskazanym ciągu punktów obserwacyjnych jest zapewniona wymagana odległość widoczności na zatrzymanie,
- stworzenie wykresu zmienności wzdłuż drogi rzeczywistej i wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie.

(3) Stanowisko punktu obserwacyjnego jest to miejsce, w którym ustala się wartości rzeczywistej i wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie. Stanowisko punktu obserwacyjnego powinny być zlokalizowane w osi pasa ruchu w stałych odstępach. Odstępów stanowisk punktu obserwacyjnego dobiera się co 5 lub 10 m, w zależności od stopnia skomplikowania przestrzennego ukształtowania drogi. Przy wyznaczaniu rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie, stanowiska celu obserwacji powinny być także zlokalizowane w osi pasa ruchu w stałych odstępach wynoszących 1 m.

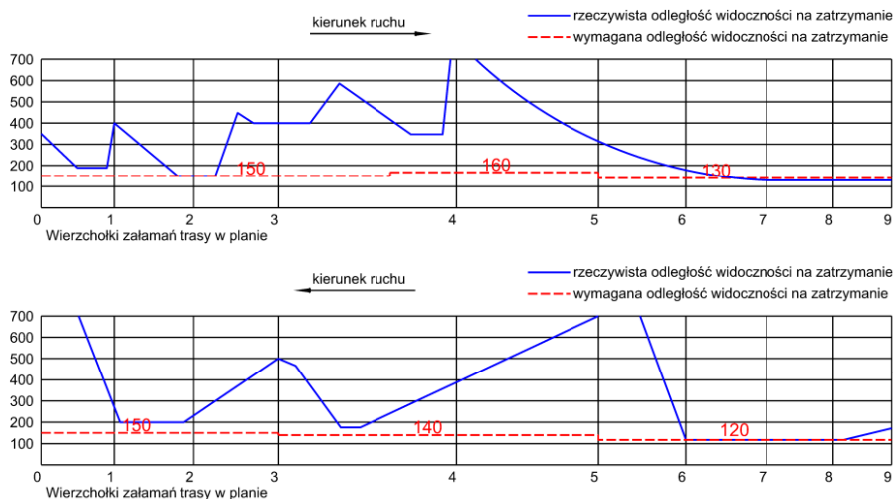
(4) W przypadku projektowania przebudowy drogi, na istniejącym odcinku drogi rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie zaleca się ustalać za pomocą bezpośrednich pomiarów w terenie, na przykład fotorejestracji pasa drogowego z wykorzystaniem kamer z odbiornikiem GPS lub wykorzystując odpowiedni program do ewidencji dróg. Jeżeli okaże się, że na tym odcinku drogi występują miejsca, gdzie rzeczywiste odległości widoczności na zatrzymanie są mniejsze od wymaganej, zaleca się te miejsca poddać dodatkowej analizie obejmującej ocenę stanu bezpieczeństwa i cech przeciwpoślizgowych nawierzchni oraz szczegółową ocenę warunków ruchu. Analiza ta ułatwi opracowanie kompleksowego programu przebudowy (rozbudowy) drogi oraz wprowadzenie ograniczeń prędkości środkami organizacji ruchu przed jej przebudową.

(5) Przy ustalaniu rzeczywistych odległości widoczności na zatrzymanie uwzględnia się wszystkie ograniczenia widoczności spowodowane zarówno samą geometrią drogi w planie i/lub w przekroju podłużnym, jak też wynikające z obecności obiektów lub urządzeń, takich jak na przykład:

- bariera ochronna, barieroporęcz,
- osłona przeciwoślnościowa, wygrodenie,
- ekran przeciwhałasowy, nawet jeżeli jest on wykonany z materiału przezroczystego,
- podpora wiaduktu nad drogą,
- zieleń, w tym krzewy i grupy drzew o wysokości ograniczającej pole widzenia,
- skarpa wykopu, ściana oporowa,
- zagospodarowanie w otoczeniu drogi (np.: płot, parking przy drodze, zatoka postojowa itp.).

(6) Wymagane oraz rzeczywiste odległości widoczności na zatrzymanie, oddzielnie dla każdego pasa ruchu, zaleca się przedstawiać w formie wykresów, w których na osi odciętych (osi X) jest pikietaż, a na osi rzędnych (osi Y) odległość widoczności na zatrzymanie (rys. 10.1.3.1). Porównanie wykresów umożliwia wyznaczenie odcinków drogi, na których rzeczywiste odległości widoczności na zatrzymanie są mniejsze od wymaganych. Z dalszej analizy można wykluczyć te odcinki, których długości wyrażone w metrach są nie większe niż $0,25V_{dpr}$, bowiem takie krótkotrwałe ograniczenia widoczności można uznać za nieistotne. Na pozostałych odcinkach, na których rzeczywiste odległości widoczności na zatrzymanie są istotnie mniejsze od wymaganych, należy w pierwszej kolejności usunąć przyczyny powodujące ograniczenia widoczności. Jeżeli jest to niemożliwe lub niewystarczające, to zwiększenie rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie na każdym z odcinków drogi można uzyskać na ogół przez:

- zwiększenie promieni łuków w planie i/lub łuków wypukłych w przekroju podłużnym,
- niesymetryczne usytuowanie bariery ochronnej w pasie dzielącym,
- lokalne zwiększenie szerokości pasa dzielącego i przesunięcie bariery ochronnej do środka łuku, jeżeli bariera ochronna ogranicza widoczność,
- usunięcie z pasa dzielącego podpory wiaduktu,
- złagodzenie skarp nasypu na tyle, aby nie było potrzeby stosowania bariery ochronnej,
- odsunięcie lub złagodzenie pochylenia skarpy wykopu, jeżeli stanowi ona przeszkodę ograniczającą widoczność,
- likwidację roślinności stanowiącej przeszkodę.



Rys. 10.1.3.1. Przykład wykresu zmienności rzeczywistej widoczności na zatrzymanie wzdłuż drogi [16]

(7) Działania te przeprowadza się na wstępnym etapie projektowania drogi. Stwierdzenie braku wymaganej widoczności w późniejszym stadium przygotowania inwestycji, np. na etapie projektu budowlanego, oznacza zwykle konieczność korekty dotychczasowego rozwiązania, poszerzenia pasa drogowego, zmiany lokalizacji linii rozgraniczających itd.

(8) Jeżeli w trudnych warunkach, nie jest możliwe zapewnienie wymaganej widoczności na zatrzymanie przez zastosowanie środków technicznych, dopuszcza się zastosowanie, w uzgodnieniu z zarządcą drogi, środków zarządzania prędkością, np. w postaci odpowiedniego oznakowania.

10.2. Widoczność na wyprzedzanie

(1) Droga o przekroju dwukierunkowym 1/2 powinna mieć odcinki z możliwością wyprzedzania, na których zapewniona jest widoczność na wyprzedzanie (tzn. widoczność pojazdu na pasie ruchu przeznaczonym do ruchu w przeciwnym kierunku) lub powinna być wyposażona w dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania. W trudnych warunkach dopuszcza się odcinki drogi bez możliwości wyprzedzania.

(2) Ocenę widoczności na wyprzedzanie przeprowadza się na drodze o prędkości do projektowania wynoszącej nie mniej niż 70 km/h, w celu sprawdzenia, czy jest zapewniony określony procentowy udział odcinków drogi z możliwością wyprzedzania.

(3) Zalecany minimalny udział odcinków drogi o przekroju dwukierunkowym 1/2 z możliwością wyprzedzania przyjmuje się zgodnie z tab. 10.2.1.

Tab. 10.2.1. Minimalny udział odcinków drogi z możliwością wyprzedzania

Prędkość do projektowania [km/h]	≥100	90	80	70
Udział odcinków z możliwością wyprzedzania [%]	50	40	35	30

(4) Ustalenie rzeczywistego procentowego udziału odcinków drogi z możliwością wyprzedzania przeprowadza się na całym odcinku drogi, stanowiącym zadanie inwestycyjne. Dzieli się go na pododcinki, na których droga ta ma pierwszeństwo przejazdu. Ocenę przeprowadza się oddzielnie na każdym pasie ruchu, zgodnie z kierunkiem ruchu.

(5) W przypadku projektowania nowej drogi rzeczywistą odległość widoczności na wyprzedzanie powinno się ustalać metodami, w których drogę rozważa się jako obiekt przestrzenny. Zaleca się stworzenie modelu przestrzennego (trójwymiarowego) drogi, ze wszystkimi elementami wyposażenia i otoczenia, a następnie dokonanie pomiaru za pomocą odpowiedniego oprogramowania komputerowego. Programy komputerowe zwykle rozpatrują drogę jako obiekt przestrzenny i umożliwiają także:

- wyznaczenie rzeczywistej odległości widoczności na wyprzedzanie,
- sprawdzenie, czy na wskazanym ciągu punktów obserwacyjnych jest zapewniona wymagana odległość widoczności na wyprzedzanie.

(6) Dopuszcza się stosowanie metod uproszczonych, zwykle ograniczających rozważania do jednej płaszczyzny (planu lub przekroju podłużnego), jeżeli przedstawienie drogi w jednej płaszczyźnie w wystarczającym stopniu odpowiada postrzeganiu przestrzeni drogi w warunkach rzeczywistych. W takim przypadku do oszacowania rzeczywistej odległości widoczności na wyprzedzanie można wykorzystać wzory: (10.1.2.1), (10.1.2.2), (10.1.2.3) lub (10.1.2.4).

(7) Rzeczywistą odległość widoczności na wyprzedzanie ustala się przyjmując, że:

- punkt obserwacyjny umieszczony w osi pasa ruchu na wysokości $h_1 = 1,10$ m porusza się nad osią pasa ruchu na całej jego długości,
- cel obserwacji znajdujący się nad osią pasa ruchu przeznaczonego dla przeciwnego kierunku ruchu porusza się nad osią tego pasa ruchu na całej jego długości na wysokości $h_2 = 1,10$ m.

(8) Stanowisko punktu obserwacyjnego to miejsce, w którym ustala się wartości rzeczywistej odległości widoczności na wyprzedzanie. Stanowiska punktu obserwacyjnego są zlokalizowane w osi pasa ruchu w stałych odstępach. Odstępy stanowisk punktu obserwacyjnego należy dobrać co 5 lub 10 m w zależności od stopnia skomplikowania przestrzennego ukształtowania drogi.

(9) Stanowiska celu obserwacji są zlokalizowane w osi pasa ruchu przeznaczonego dla przeciwnego kierunku ruchu także w stałych odstępach. Odstępy mogą być 5 m lub 10 m w zależności od stopnia skomplikowania przestrzennego ukształtowania drogi. Procedura obliczeń rzeczywistej odległości widoczności na wyprzedzanie powinna zapewnić ustalenie odległości widoczności z błędem nie większym niż 10 m. Jeżeli w procedurze ustaleń rzeczywistej odległości widoczności na wyprzedzanie nie stosuje się stałych odstępów stanowisk punktu obserwacyjnego i celu obserwacji, to zapewnia się wyznaczenie odległości widoczności z błędem nie większym niż 10 m.

(10) W przypadku projektowania przebudowy istniejącej drogi, rzeczywistą odległość widoczności na wyprzedzanie zaleca się uzyskiwać za pomocą bezpośrednich pomiarów w terenie, na przykład fotorejestracji pasa drogowego z wykorzystaniem kamer z odbiornikiem GPS lub wykorzystując program do ewidencji dróg.

(11) Na drodze zapewnia się minimalną odległość widoczności na wyprzedzanie zgodnie z tab. 10.2.2. Odległość ta jest uzależniona tylko od prędkości do projektowania, stałej na odcinku drogi.

Tab. 10.2.2. Minimalna odległość widoczności na wyprzedzanie

Prędkość do projektowania [km/h]	≥100	90	80	70
Minimalna odległość widoczności na wyprzedzanie [m]	600	550	500	450

(12) Wymagane oraz rzeczywiste odległości widoczności na wyprzedzanie, oddzielnie dla każdego kierunku ruchu, zaleca się przedstawiać w formie wykresów, w których na osi odciętych (osi X) jest pikietaż, a na osi rzędnych (osi Y) odległość widoczności na wyprzedzanie. Odcinki drogi, na których występują dodatkowe pasy ruchu do wyprzedzania zalicza się do odcinków z widocznością umożliwiającą wyprzedzanie. Analiza wykresów umożliwia wyznaczenie fragmentów drogi, na których odległość widoczności pozwala na wyprzedzanie, a następnie obliczenie procentowanego udziału odcinków z możliwością wyprzedzania oddzielnie dla każdego kierunku ruchu. Na analizowanej drodze jest zapewniony zalecany procentowy udział odcinków z możliwością wyprzedzania, jeżeli jest on zapewniony dla każdego kierunku ruchu.

(13) Ograniczenia możliwości wyprzedzania mogą wynikać również z innych względów niż widoczność, tj. np. występowania skrzyżowania lub znaków poziomych zakazujących zmianę pasa ruchu.

(14) Jeżeli nie jest możliwe zapewnienie wymaganego udziału odcinków drogi z możliwością wyprzedzania, należy rozważyć w szczególności:

- lepszą koordynację elementów planu i przekroju podłużnego przez nałożenie na siebie elementów drogi, które oddzielnie są odcinkami bez możliwości wyprzedzania, np. łuków wypukłych z łukami w planie,
- zmniejszenie zapotrzebowania na wyprzedzanie przez ograniczenie prędkości pojazdów albo ułatwienie wyprzedzania przez ograniczenie dostępności drogi lub eliminację z ruchu niektórych uciążliwych użytkowników drogi (np. pojazdów wolnobieżnych),
- wprowadzenie dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania na odcinkach z brakiem widoczności na wyprzedzanie,
- przebudowę drogi na drogę o przekroju 1/2 + 1,
- zmianę przekroju poprzecznego drogi.

(15) Wybór rozwiązania zwiększającego możliwości wyprzedzania należy uzależnić od wyników analizy ekonomicznej, uwzględniającej również aspekty środowiskowe przedsięwzięcia.

10.3. Inne przypadki sprawdzania widoczności

(1) Przepisy techniczno-budowlane wymagają przeprowadzania oceny widoczności również w następujących przypadkach dotyczących projektowania odcinków dróg zamiejskich:

- przy zbliżaniu się do przystanku transportu zbiorowego – zapewnia się co najmniej wymaganą odległość widoczności na zatrzymanie pojazdu (tab. 10.1.1.1) przed odcinkiem pasa ruchu oznakowanym linią przystankową lub przed zatoką przystankową, zgodnie z WR-D-43-2;
- przy zbliżaniu się do przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerów – zapewnia się widoczność przejścia lub przejazdu i strefy oczekiwania pieszych lub rowerów co najmniej z wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie pojazdu (tab. 10.1.1.1) przed przejściem (ocena zgodnie z WR-D-41-3) lub przejazdem (ocena zgodnie z WR-D-42-3);
- przy zbliżaniu się do przejazdu kolejowo-drogowego – zapewnia się co najmniej wymaganą odległość widoczności na zatrzymanie pojazdu przed przejazdem, zgodnie z odrębnymi przepisami [14];

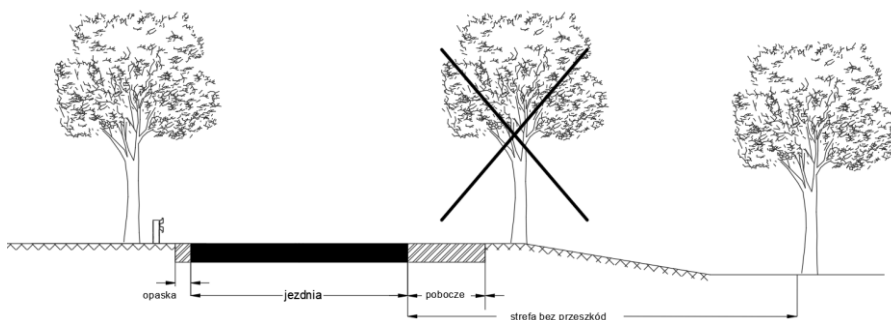
- d) przed zwężeniem jezdni – zapewnia się widoczność celu obserwacji o wysokości 0,30 m, który leży na krawędzi skosu zamykającego pas ruchu, równą co najmniej wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie (tab. 10.1.1.1.) pomnożonej przez 1,3.

11. Strefa bez przeszkód

(1) Otoczenie jezdni drogi projektuje się w pierwszej kolejności w taki sposób, aby nie było konieczności stosowania barier ochronnych.

(2) Jeżeli prędkość dopuszczalna na drodze wynosi więcej niż 50 km/h, projektuje się strefy bez przeszkód (rys. 11.1), tj. obszary przylegające do jezdni, których ukształtowanie i zagospodarowanie ograniczają negatywne skutki wypadków i kolizji drogowych związanych z niekontrolowanym zjechaniem pojazdu z jezdni.

(3) Jeżeli z uwagi na np. niewspółmiernie wysokie koszty, uwarunkowania środowiskowe, techniczne, ochrony zabytków, ograniczenia terenowe, itp., nie można zaprojektować strefy bez przeszkód, projektuje się bariery ochronne. Stosując bariery ochronne, szczególnie o sztywnej konstrukcji, bierze się pod uwagę możliwość wystąpienia dodatkowych zagrożeń dla bezpieczeństwa osób w pojeździe uderzającym w taką barierę. Dotyczy to głównie ryzyka uderzenia pojazdu w barierę i takiej jego trajektorii ruchu po uderzeniu, która może stworzyć poważne zagrożenie na pasie ruchu z przeciwnego kierunku lub pasie sąsiednim.



Rys. 11.1. Jednokierunkowa jezdnia drogi z barierą ochronną po lewej stronie i strefą bez przeszkód po prawej stronie

(4) Strefa bez przeszkód obejmuje:

- opaskę wewnętrzną oraz dodatkową część pasa dzielącego,
- część pobocza o nawierzchni twardej (pas awaryjny lub opaskę zewnętrzną) i część pobocza o nawierzchni gruntowej albo pobocze o nawierzchni gruntowej,
- nasyp lub wykop o określonych pochyleniach.

(5) W strefie bez przeszkód wyznacza się skrajnię, zgodnie z WR-D-21.

(6) Strefę bez przeszkód projektuje się w taki sposób, aby ograniczać negatywne skutki zdarzeń drogowych związanych z niekontrolowanym zjechaniem pojazdu z jezdni, oraz aby pojazdy i:

- nie uderzyły w przeszkody poza jezdnią;
- nie uległy wywróceniu,
- mogły stopniowo się zatrzymywać,
- mogłyby w określonych sytuacjach, np. po bezpiecznym wyhamowaniu w obrębie strefy bez przeszkód, powrócić na jezdnię w sposób kontrolowany, nie stanowiąc zagrożenia dla innych pojazdów,
- nie mogły wjechać w obszary zagrożone.

(7) Przeszkodą jest każdy obiekt na drodze lub w jej otoczeniu, znajdujący się w odległości równej lub mniejszej od szerokości strefy bez przeszkód, który w przypadku najechania w niego przez pojazd stwarza zagrożenie dla osób znajdujących się w tym pojeździe. Wykaz przeszkód zawarty jest w WR-D 22-3.

(8) Obszarem zagrożonym jest każdy obszar w otoczeniu drogi, znajdujący się w odległości równej lub mniejszej od szerokości strefy bez przeszkód, w obrębie którego w przypadku wjechania pojazdu występuje zagrożenie dla osób poza pojazdem lub obiektów.

(9) W strefie bez przeszkód nie projektuje się drogi dla pieszych, drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów, a także innych części drogi, obiektów i urządzeń, które mogłyby stwarzać zagrożenie dla użytkowników drogi.

(10) W strefie bez przeszkód dopuszcza się sytuowanie konstrukcji wsporczych spełniających warunki w zakresie biernego bezpieczeństwa:

- poziom HE (wysoko pochłaniające energię), które stosuje się na drogach ze znacznym (powyżej 50 łącznie pieszych i rowerów / dobę) udziałem ruchu pieszych i rowerów,
- poziom LE (nisko pochłaniające energię), które stosuje się na odcinkach dróg przy niewielkim (do 50 łącznie pieszych i rowerów / dobę) udziale ruchu pieszych i rowerów,
- poziom NE (niepochłaniające energii), które stosuje się na drogach bez udziału ruchu pieszych i rowerów, w szczególności na drodze klasy A lub S.
- w obszarach, gdzie w wyniku uderzenia, występuje ryzyko upadku elementów konstrukcji w obszary wrażliwe (upadek elementów konstrukcji z wiaduktu na jezdnię główną, upadek elementów konstrukcji w obszar występowania niechronionych uczestników ruchu) zaleca się stosować słupy spełniające wymagania **[Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania. NS (no separation collapse mode – brak separacji po uderzeniu).**

(11) Konstrukcje wsporcze w strefie bez przeszkód należy dobierać wg tab. 11.1

Tab. 11.1. Zalecenia dla konstrukcji wsporczych nieosłoniętych barierami ochronnymi

Prędkość dopuszczalna	Wymagania właściwości według normy [18]	
	Klasa prędkości [km/h]	Kategoria pochłaniania energii
Autostrady i drogi ekspresowe	100	NE ^{1,2}
Pozostałe drogi zamiejskie $V_{dop} \geq 100$ [km/h]	100	NE ^{1,2}
Pozostałe drogi zamiejskie $V_{dop} \geq 70$ [km/h]	100	NE ^{1,2} LE ^{1,2}
Pozostałe drogi zamiejskie	100 70	NE ^{1,2} LE ^{1,2}
Ulice	100 70	HE LE ^{1,2} NE ^{1,2}

¹ – na wiaduktach i mostach, w przypadku ryzyka upadku elementu słupa na jezdnię główną stosuje się słupy NS,
² – w miejscach, gdzie mogą znajdować się niechronieni użytkownicy ruchu, zaleca się stosować słupy HE, NS,

(12) Na pasie dzielącym stosuje się konstrukcje wsporcze spełniające warunki w zakresie biernego bezpieczeństwa na poziomie HE.

(13) Szerokość strefy bez przeszkód L_{SBP} jest uzależniona od prędkości dopuszczalnej na drodze, natężenia ruchu, wartości promieni łuków w planie, szerokości pasa dzielącego (w przypadku dróg o dwóch jezdniach głównych), ukształtowania terenu otoczenia drogi (pochylenia) oraz występowania w otoczeniu drogi obszarów zagrożonych.

(14) Szerokość strefy bez przeszkód L_{SBP} oblicza się ze wzoru (11.1):

$$L_{SBP} = [L_{SBP0} + \max(D_1, D_2, D_3, D_4)] \cdot W \quad (11.1)$$

gdzie:

L_{SBP0} – podstawowa szerokość strefy bez przeszkód, zgodnie z tab. 11.1,

D_1 – dodatek ze względu na infrastrukturę dla pieszych i rowerów wzdłuż drogi, wynoszący $0,3L_{SBP0}$,

D_2 – dodatek ze względu na linie kolejowe i inne drogi wzdłuż projektowanej drogi, wynoszący $0,8L_{SBP0}$,

D_3 – dodatek ze względu na obszary i obiekty zagrożone (np. stacje paliw), wynoszący $0,4L_{SBPO}$,
 D_4 – dodatek, z wyjątkiem drogi klasy A lub S, ze względu na pas dzielący, wynoszący $0,5L_{SBPO}$,
 W – współczynnik ze względu na promienie łuków w planie, zgodnie z tab. 11.3 (dotyczy tylko zewnętrznej krawędzi łuku).

Dodatki uwzględnia się jeżeli elementy wymienione w (14) znajdują się w odległości nie większej niż 20 m od krawędzi jezdni.

(15) Podstawową szerokość strefy bez przeszkód przyjmuje się zgodnie z tab. 11.2.

(16) Wartość współczynnika zwiększającego szerokość strefy bez przeszkód ze względu na występowanie łuków w planie przyjmuje się w przypadku łuków o promieniach wynoszących nie więcej niż 1 400 m, zgodnie z tab. 11.3.

(17) Przeszkód nie stanowią skarpy nasypów i wykopów od strony korony drogi o pochyleniu nie większym niż 1 : 3 (niezależnie od wysokości) oraz pochyleniu przeciwskaup nie większym niż 1 : 2 (niezależnie od wysokości). W przypadku większych pochyłeń skarp i przeciwskaup w wyznaczonej szerokości strefy bez przeszkód stosuje się drogowe barier ochronne wg tab. 11.4.

(18) Jeżeli zaprojektowano strefę bez przeszkód, zaleca się w szczególnych przypadkach (np. bardzo wysoka skarpa, plac zabaw dla dzieci itp.) analizę wystąpienia wypadków z poważnymi konsekwencjami (ofiary śmiertelne lub ciężko ranne) i w razie potrzeby, mimo spełnienia warunków jej stosowania, zastosowanie barier ochronnych lub innych rozwiązań.

Tab. 11.2. Podstawowa szerokość strefy bez przeszkód

Prędkość dopuszczalna V_{dop} [km/h]	SDRR zgodnie z pkt. 6.1. [poj./24 h]	Podstawowa szerokość strefy bez przeszkód L_{SBPO} [m]
<70	<500	0,5
	500-5 000	1,0
	>5 000	2,0
70	<500	4,0
	500-5 000	5,0
	>5 000	6,0
80-90	≤5 000	7,0
	>5 000	8,0
100-110	≤5 000	9,0
	>5 000	10,0
>110	-	11,0

Tab. 11.3. Wartości współczynnika W_6 zwiększającego szerokość strefy bez przeszkód ze względu na występowanie łuków w planie [-]

Promień R [m]	Prędkość dopuszczalna V_{dop} [km/h]				
	≤ 60	70-80	90	100-120	130-140
$1\ 400 \geq R > 1\ 200$	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
$1\ 200 \geq R > 1\ 000$	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
$1\ 000 \geq R > 800$	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
$800 \geq R > 600$	1,1	1,3	1,4	1,4	-
$600 \geq R > 400$	1,2	1,4	1,5	-	-
$400 \geq R > 200$	1,3	1,5	-	-	-
$200 \geq R > 100$	1,3	-	-	-	-
$R \leq 100$	1,4	-	-	-	-

Tab. 11.4. Maksymalne wysokości skarp nasypów lub wykopów bez konieczności stosowania barier ochronnych [m]

Pochylenie skarpy	Prędkość dopuszczalna V_{dop} [km/h]				
	60	70	80	90	>90
od 1:3 do 1:1,5	3,5	3,0	2,5	2,5	1,5 ¹⁾
nie większe niż 1:3	brak barier ochronnych				
1) nie dotyczy występowania rowów trapezowych lub umocnionych (betonowe dno rowu i/lub skarpy rowu), w przypadku których każdorazowo stosuje się bariery ochronne.					

12. Bezpieczeństwo pożarowe i przygotowanie do prowadzenia działań ratowniczych

(1) Drogę projektuje się w sposób:

- a) ograniczający rozprzestrzenianie się pożaru lub innego miejscowego zagrożenia,
- b) umożliwiający dostęp służbom ratowniczym do miejsca pożaru lub innego miejscowego zagrożenia,
- c) zapewniający akceptowalny czas dojazdu służb ratowniczych do miejsca pożaru lub innego miejscowego zagrożenia,
- d) umożliwiający dostęp do zaopatrzenia w wodę do celów ratowniczych.

(2) Drogę, która stanowi drogę pożarową w rozumieniu ustawy [6], projektuje się w taki sposób, aby spełnić warunki określone w rozporządzeniu [7].

(3) Warunki bezpieczeństwa drogi klasy A lub S, w tym warunki podjęcia i prowadzenia działań ratowniczych przez jednostki ochrony przeciwpożarowej, uzgadnia się na etapie projektowania z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej.

(4) W przypadku warunków dotyczących bezpieczeństwa pożarowego i przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych, określonych w przepisach techniczno-budowlanych, dopuszcza się ich spełnienie przez zastosowanie rozwiązań zamiennych w trybie i na zasadach, o których mowa w art. 6a ustawy [6], stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

(5) Szczegółowe warunki dotyczące bezpieczeństwa pożarowego i przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych, związane z częścią lub urządzeniem drogi określone są odpowiednio w WR-D-22-2 lub WR-D-22-3.