
WZORCE I STANDARDY

WRD-22-1

**Wytyczne
projektowania
odcinków dróg
zamiejskich.
Wymagania
podstawowe**

Rekomendował:

Minister Infrastruktury

II 2020 r.

Przedmiotowe opracowanie nie stanowi przepisów techniczno-budowlanych w rozumieniu art. 7 ustawy – Prawo budowlane i, zgodnie z art. 17 ust. 4 ustawy o drogach publicznych, przeznaczone jest do dobrowolnego stosowania.

Spis opracowań z serii wzorce i standardy oraz informacje na temat ich nowelizacji znajdują się w dokumencie WRD/WRM-00.

Opracował Zespół w składzie:

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

Jednostka odpowiedzialna:

Ministerstwo Infrastruktury
Departament Dróg Publicznych
ul. Chałubińskiego 4/6
00-928 Warszawa

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



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejsce na odwzorowanie rekomendacji.

Pusta strona.

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. Wymagania ogólne
 - 4.1. Klasyfikacja dróg zamiejskich
 - 4.2. Ogólne uwarunkowania planistyczne
 - 4.2.1. Zasady i wymagania planistyczne
 - 4.2.2. Uwarunkowania wynikające z planów rozwoju sieci drogowej
 - 4.2.3. Uwarunkowania wynikające z planowania przestrzennego i z ochrony przyrody
 - 4.3. Procedura projektowania i budowy
 - 4.3.1. Przepisy stanowiące podstawę budowy drogi
 - 4.3.2. Zasady dokonywania wyboru wariantu
 - 4.3.3. Przebudowa drogi na podstawie zgłoszenia
5. Uwarunkowania i dane do projektowania
 - 5.1. Wielkość i struktura ruchu
 - 5.1.1. Miarodajne natężenie ruchu
 - 5.1.2. Okresy prognozowania ruchu
 - 5.1.3. Pomiary ruchu
 - 5.1.4. Prognozy ruchu
 - 5.2. Parametry techniczne projektowania drogi
 - 5.2.1. Prędkość do projektowania
 - 5.2.2. Pojazd miarodajny
 - 5.2.3. Dopuszczalny nacisk osi pojazdu
 - 5.3. Uwarunkowania zewnętrzne
 - 5.3.1. Istniejące i planowane zagospodarowanie terenu
 - 5.3.2. Dostępność drogi
 - 5.3.3. Topografia
 - 5.3.4. Warunki geotechniczne
 - 5.3.5. Uwarunkowania środowiskowe
 - 5.4. Kształtowanie pasów drogowych

6. Wymagania bezpieczeństwa
 - 6.1. Odległość widoczności na zatrzymanie
 - 6.1.1. Wymagana minimalna odległość widoczności na zatrzymanie
 - 6.1.2. Widoczność na zatrzymanie - uproszczona ocena w przekroju podłużnym
 - 6.1.3. Widoczność na zatrzymanie - uproszczona ocena w płaszczyźnie poziomej
 - 6.1.4. Pełna ocena warunków widoczności na zatrzymanie
 - 6.2. Ocena warunków widoczności na wyprzedzanie
 - 6.3. Strefy bezpieczeństwa

1. Przedmiot i zakres stosowania

(1) Niniejsze wytyczne zawierają zalecenia wynikające z przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg zamiejskich w zakresie następujących tematów:

- 1) Wymagania podstawowe,
- 2) Zasady i wymagania planistyczne,
- 3) Procedury projektowania i budowy,
- 4) Uwarunkowania i dane do projektowania,
- 5) Wymagania bezpieczeństwa.

(2) Celem wytycznych jest:

- 1) ujednoczenie standardów projektowania, wykonywania i eksploatacji dróg publicznych,
- 2) ułatwienie współpracy biur planistycznych i projektowych z zarządcami dróg na etapie przygotowywania inwestycji.

(3) Wytyczne są przeznaczone do stosowania przez jednostki zajmujące się projektowaniem infrastruktury dróg publicznych, firmy wykonawcze oraz przez zarządców dróg i organy zarządzające ruchem.

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

- 1) studiów koncepcyjnych związanych z rozbudową lub przebudową układu drogowego,
- 2) studiów wykonalności dotyczących infrastruktury transportowej,
- 3) koncepcji programowych dotyczących infrastruktury transportowej,
- 4) projektów budowlanych i wykonawczych dotyczących przebudowy i rozbudowy dróg lub budowy nowych dróg.

(5) Można stosować rozwiązania inne niż przedstawione w niniejszych wytycznych, o ile jest to uzasadnione wiedzą techniczną popartą literaturą lub wynikami badań.

(6) Na „Wytyczne projektowania odcinków dróg zamiejskich” składają się zeszyty:

- 1) **WRD-22-1 Wymagania podstawowe**
- 2) WRD-22-2 Kształtowanie geometryczne
- 3) WRD-22-3 Wyposażenie techniczne
- 4) WRD-22-4 Katalog typowych przekrojów poprzecznych

2. Wykaz opracowań powołanych

2.1. Akty prawne

- [1] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 2068, z późn. zm.).
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.).
- [3] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym, Dz. U. z 2020 r. poz. 110.
- [4] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2019 r. poz. 1396).
- [5] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1945, z późn. zm.).
- [6] Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 1474).
- [7] 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 2020 r. poz. 283).

2.2. Pozostałe opracowania

- [8] Godzina miarodajna i wahania ruchu dobowego. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Dostępne w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/3215/Godzina-miarodajna-i-wahania-ruchu-dobowego> [dostęp z dnia 16.09.2018].
- [9] Komentarz do warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich sytuowanie. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002.
- [10] Metody oceny warunków ruchu i obliczania przepustowości, GDDKiA, 2019 (projekt).
- [11] Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) - uchwała Rady Ministrów z dnia 8 września 2015 r.
- [12] Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2009.
- [13] Strategia Rozwoju Transportu do 2020 (z perspektywą do 2030), Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2013.
- [14] Wymagania, założenia i zalecenia do analiz i prognoz ruchu. Dostępne w Internecie: <https://www.gddkia.gov.pl/pl/992/zalozenia-do-prognoz-ruchu> [dostęp z dnia 16.09.2018].

3. Definicje i objaśnienia skrótów

3.1. Definicje

Droga – droga publiczna.

Głębokość rowu odwadniającego – wymiar mierzony pionowo od podstawy dna rowu do górnej krawędzi rowu.

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

Pojazd miarodajny – pojazd, który został przyjęty do projektowania w uzgodnieniu z zarządcą drogi i po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem.

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

Strefa bezpieczeństwa (SB) – boczny obszar przylegający do jezdni, liczony od linii oznakowania na krawędzi pasa ruchu lub w przypadku jej braku od krawędzi jezdni, gwarantujący pojazdom, które wypadły z jezdni bezpieczne przemieszczenie się bez narażenia na poważne konsekwencje wywrócenia, uderzenia w przeszkodę lub w osoby albo wjechania w obszar zagrożony. Obszar strefy bezpieczeństwa obejmuje: opaskę, pas awaryjny, pobocze utwardzone i/lub gruntowe, nasyp i wykop o wymaganych pochyleniach. Strefa bezpieczeństwa ma zastosowanie na odcinkach dróg z prędkością dopuszczalną powyżej 50 km/h.

Wypadnięcie pojazdu z jezdni – niekontrolowane opuszczenie pasa ruchu przez pojazd. Konsekwencją tego może być np.: brak zdarzenia niebezpiecznego, np. powrót na pas ruchu; bezpieczne zatrzymanie się poza pasem ruchu lub zdarzenie niebezpieczne, np. uderzenie w przeszkodę, spadnięcie z wysokości, wjechanie w wodę, wywrócenie się pojazdu, ofiary w obszarze zagrożonym, uszkodzenia obiektów w obszarze zagrożonym.

Wysokość przeciwskarpy – wymiar mierzony pionowo od podstawy pochylenia terenu wznoszącego się.

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

3.2. Skróty

GDDKiA – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad

GPR – Generalny Pomiar Ruchu

GPS (Global Positioning System) – system nawigacji satelitarnej

MPZP – Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego

SB – strefa bezpieczeństwa

TEN-T – Transeuropejska Sieć Transportowa

ZRID – Zezwolenie na realizację inwestycji drogowej

3.3. Symbole

Tab. 3.3.1 Wykaz symboli

symbol	jednostka	objaśnienie
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_{SB}	m	szerokość strefy bezpieczeństwa
L_{SB0}	m	podstawowa szerokość strefy bezpieczeństwa
L_z	m	wymagana odległość widoczności na zatrzymanie
ξ	m	długość łuku w planie
ξ_1	m	długość łuku pionowego
m	m	odległość od osi pasa do przeszkody bocznej
R	m	promień łuku w planie
R_1	m	promień łuku pionowego
Q_{50p}	P/h	miarodajne natężenie ruchu
SDR_p	P/24h	średni dobowy ruch w roku prognozy w analizowanym kierunku ruchu
S_z	m	rzeczywista odległość widoczności na zatrzymanie
u_{50}	-	udział natężenia miarodajnej godziny szczytowej w SDR
V_{dp}	km/h	prędkość do projektowania
V_{dop}	km/h	prędkość dopuszczalna
x_{ij}	-	wartość oceny wariantu <i>j</i> według kryterium <i>i</i>

4. Wymagania ogólne

4.1. Klasyfikacja dróg zamiejskich

(1) W celu określenia wymagań funkcjonalnych, technicznych i użytkowych wprowadza się następujące klasy funkcjonalne dróg oraz ich hierarchię, zaczynając od drogi o najwyższych parametrach:

- 1) autostrada, oznaczona symbolem "A",
- 2) ekspresowa, oznaczona symbolem "S",
- 3) główna ruchu przyspieszonego, oznaczona symbolem "GP",
- 4) główna, oznaczona symbolem "G",
- 5) zbiorcza, oznaczona symbolem "Z",
- 6) lokalna, oznaczona symbolem "L",
- 7) dojazdowa, oznaczona symbolem "D".

(2) Drogi zaliczone do jednej z kategorii, w rozumieniu Ustawy o drogach publicznych [1], powinny mieć parametry techniczne i użytkowe odpowiadające określonym klasom dróg:

- 1) drogi krajowe - klasy A, S, GP lub G,
- 2) drogi wojewódzkie - klasy GP lub G,
- 3) drogi powiatowe - klasy GP, G lub Z,
- 4) drogi gminne - klasy GP, G, Z, L lub D.

(3) Wytyczne kształtowania sieci dróg są zawarte w WRD-11 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..** Przedstawiają one ujednoczone zasady kształtowania struktury funkcjonalnej i technicznej sieci drogowej na etapie planowania jej rozwoju oraz obejmują zasady połączeń dróg różnych klas.

4.2. Ogólne uwarunkowania planistyczne

4.2.1. Zasady i wymagania planistyczne

(1) Planowanie sieci drogowej jest zadaniem złożonym, które wymaga specjalistycznej wiedzy z wielu dyscyplin, takich jak: inżynieria lądowa i transport, urbanistyka, inżynieria środowiska i ekonomia. Celem jest poprawa dostępności i efektywności transportowej, tak aby wspierać rozwój gospodarczy i społeczny całego kraju, danego regionu lub rozwój lokalny. Istotnym warunkiem jest stosowanie zasady zrównoważonego rozwoju, co wymaga lepszego wykorzystywania istniejących zasobów, minimalizacji negatywnego wpływu transportu drogowego na środowisko przyrodnicze i społeczne oraz stosowania rachunku kosztów i korzyści społecznych przy podejmowaniu decyzji dotyczących budowy lub przebudowy dróg.

(2) Na dużym poziomie ogólności można sformułować następujące zasady planistyczne sytuowania i kształtowania drogi, która powinna:

- 1) być dostosowana do istniejącego oraz planowanego zagospodarowania terenu,
- 2) być powiązana z istniejącą i planowaną siecią drogową z uwzględnieniem przypisanej jej dostępności,
- 3) być dostosowana do topografii terenu, przez który przebiega,
- 4) być dostosowana do warunków geotechnicznych obszaru, przez który przebiega,
- 5) uwzględniać aspekty środowiskowe i kulturowe obszaru.

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

- 1) klasa drogi,
- 2) prędkość do projektowania V_{dp} ,
- 3) ukształtowanie pasa drogowego i niwelety,
- 4) sposób rozwiązania przekroju poprzecznego,
- 5) zakres i sposób obsługi użytkowników drogi,
- 6) sposób powiązania z przecinanymi drogami i inną infrastrukturą liniową,
- 7) zakres i sposób obsługi przyległego terenu,
- 8) urządzenia i środki ochrony środowiska.

4.2.2. Uwarunkowania wynikające z planów rozwoju sieci drogowej

(1) Planowanie rozwoju sieci drogowej prowadzone jest na wielu poziomach: w skali kraju, województwa, powiatu i gminy. Na szczeblu krajowym, jednym z najważniejszych rządowych dokumentów jest „Strategia Rozwoju Transportu do 2020 (z perspektywą do 2030)” [13]. Strategia formułuje ogólne cele strategiczne i kierunki rozwoju systemów transportu w Polsce, w tym dokończenia rozbudowy sieci autostrad i dróg krajowych. Strategia uwzględnia kierunki działań zawarte w europejskiej polityce transportowej, której kluczowym elementem jest Transeuropejska Sieć Transportowa drogowych połączeń międzynarodowych (TEN-T).

(2) Bardziej szczegółowymi dokumentami planistycznymi są rządowe uchwały z serii: „Program Budowy Dróg Krajowych na lata ...”, w tym aktualny program na lata 2014-2023, z perspektywą do roku 2025 [11]. Program określa priorytety inwestycyjne na okres 5-10 letni i wskazuje źródła finansowania dla poszczególnych zadań inwestycyjnych dotyczących budowy autostrad, dróg ekspresowych oraz obwodnic miejscowości. Osobne zadania dotyczą utrzymania dróg krajowych i poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Dla poszczególnych zadań inwestycyjnych, program określa: numer drogi, lokalizację odcinka, lata realizacji i szacunkową długość. Ustalenia zawarte w [11] są prawnie wiążące dla projektanta.

(3) Zgodnie z Ustawą o drogach publicznych art. 20 [1], do zarządcy drogi należy „opracowywanie projektów planów rozwoju sieci drogowej oraz bieżące informowanie o tych planach organów właściwych do sporządzania miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego”. Plany rozwoju sieci dróg powstają więc dla sieci dróg wojewódzkich, powiatowych i gminnych. Podobnie jak program dla dróg krajowych, plany mogą wskazywać odcinki dróg samorządowych do budowy lub przebudowy i określać ich lokalizację oraz parametry, takie jak klasa i rodzaj przekroju.

4.2.3. Uwarunkowania wynikające z planowania przestrzennego i z ochrony przyrody

(1) Zgodnie z Ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [5], władze samorządowe sporządzają plany zagospodarowania przestrzennego województwa, w których ustalają lokalizację inwestycji o znaczeniu ponadlokalnym, czyli np. drogi krajowej, wojewódzkiej lub powiatowej.

(2) Na poziomie gminy wykonuje się studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, które określają lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego, w tym sieć dróg (z wyjątkiem tych o znaczeniu miejscowym). Najbardziej dokładną formą planu jest miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Plan ustala linie rozgraniczające korytarzy drogowych i klasy dróg oraz może zawierać inne parametry drogi, takie jak liczba pasów czy obowiązek budowy drogi dla rowerów albo obowiązek obsadzenia drogi szpalerem drzew. Plan miejscowy jest aktem prawa miejscowego.

(3) Sytuowanie dróg w miejscach szczególnych, w tym w obszarach chronionych, podlega licznym warunkom i ograniczeniom. Ustawa o ochronie środowiska [4] wyróżnia m.in. następujące obiekty podlegające specjalnej ochronie przy projektowaniu dróg:

- 1) parki narodowe,
- 2) rezerваты przyrody,
- 3) parki krajobrazowe,
- 4) obszary chronionego krajobrazu,
- 5) obszary Natura 2000,
- 6) pomniki przyrody.

4.3. Procedura projektowania i budowy

4.3.1. Przepisy stanowiące podstawę budowy drogi

(1) Budowa nowej lub rozbudowa istniejącej drogi może być dokonana na podstawie:

- 1) Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP),
- 2) Decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- 3) Zezwolenia na Realizację Inwestycji Drogowej.

(2) Przy budowie na podstawie MPZP, lokalizacja drogi wynika z linii rozgraniczających określonych w tym planie, a jej klasa i ewentualnie podstawowe parametry są w nim podane. Pozostałe parametry drogi muszą być tak dobrane, aby wszystkie potrzebne elementy drogi zmieściły się w granicach pasa drogowego. Jeżeli jest to niemożliwe, należy uzyskać zgodę organu administracji architektoniczno-

budowlanej na odstępstwo. Alternatywą jest uchwalenie przez Radę Gminy zmian w planie. Budowa drogi zgodnie z MPZP odbywa się na podstawie pozwolenia na budowę.

(3) Jeśli nie ma ważnego MPZP, można uzyskać decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego dla budowy nowej lub rozbudowy istniejącej drogi, w trybie przewidzianym w Ustawie [5]. W tej decyzji zostaje wyznaczony pas drogowy w określonych liniach rozgraniczających, klasa drogi i jej podstawowe parametry. Budowa drogi na podstawie decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego wymaga uzyskania pozwolenia na budowę.

(4) Większość inwestycji budowy nowych dróg jest realizowana na podstawie Zezwolenia na Realizację Inwestycji Drogowej (ZRID) zgodnie z Ustawą [6]. Ustawa ta określiła ramy postępowania w procesie projektowania dróg oraz wprowadziła szereg wymogów jeśli chodzi o wykonywanie oceny oddziaływania projektów infrastruktury na środowisko i oceny ich wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Szczegółowe zasady postępowania i niezbędny zakres dokumentacji projektowej opisuje opracowanie GDDKiA pt. „Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów” [12].

(5) W ramach wstępnej fazy projektowania wykonywane jest Studium Sieciowe, którego celem jest aktualizacja kształtu i funkcji sieci drogowej oraz jej powiązań zewnętrznych. Kolejnym opracowaniem jest Studium Korytarzowe, którego celem jest określenie możliwych lokalizacji pasa drogowego nowej inwestycji, biorąc pod uwagę lokalne uwarunkowania, a także plany zagospodarowania przestrzennego na szczeblu wojewódzkim, gminnym i miejscowym. Zidentyfikowane warianty lokalizacji drogi są analizowane pod względem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych oraz wpływu na środowisko. Wyniki stanowią podstawę wyboru najlepszych wariantów przy pomocy analizy wielokryterialnej.

(6) Wybrane warianty są opracowywane szczegółowo w ramach Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowego. Celem tej fazy projektowania jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Decyzję taką trzeba uzyskać dla wszystkich dróg klasy A i S oraz dla dróg niższych klas o długości odcinka przekraczającej 1 km. Po uzyskaniu decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach opracowuje się Koncepcję Programową oraz Projekt Budowlany, które muszą być zgodne z tą decyzją.

(7) Aby wystąpić o decyzję ZRID, opracowuje się koncepcję przebiegu drogi oraz jej powiązań z innymi drogami, wraz z propozycjami bardziej szczegółowych rozwiązań technicznych – z reguły z uwzględnieniem wariantowania rozwiązań. Opracowane propozycje projektowe muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w przepisach oraz z wiedzą techniczną. Te propozycje przedstawia się do zaopiniowania w zainteresowanych instytucjach (w tym w jednostce zarządzającej drogą i w organie zarządzającym ruchem) oraz często przedkłada do konsultacji społecznych. Uzyskane opinie uwzględnia się w kolejnych wersjach propozycji projektowych. Do rozwiązania projektowego drogi dochodzi się metodą kolejnych przybliżeń.

4.3.2. Zasady dokonywania wyboru wariantu

(1) Obowiązujące prawo wymaga rozpatrzenia kilku wariantów przed podjęciem decyzji co do lokalizacji i realizacji inwestycji drogowej. W szczególności, powinien być rozpatrzony wariant bezinwestycyjny, oznaczający nie podejmowanie żadnych działań.

(2) Analiza wielokryterialna jest uznana za najlepszą metodę wspomaganie procesu decyzyjnego, gdy do wyboru jest kilka wariantów rozwiązań. Powinna ona 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 oceny potrzebny jest element konsultacji społecznych, połączony z możliwością publicznej oceny wykonanej analizy.

(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 zbyteńskie 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 projektu drogowego:

- 1) transportowo-ruchowe,
- 2) środowiskowe,
- 3) ekonomiczne,
- 4) przestrzenno-społeczne.

(5) Dla każdej grupy należy dobrać szczegółowe kryteria oceny oraz ich wagi, zależne od preferencji wykonującego analizę, warunków lokalnych i od specyfiki inwestycji. Najczęściej stosuje się:

- 1) Kryteria transportowo-ruchowe:
 - a) długość drogi,
 - b) liczba powiązań z innymi istniejącymi drogami,
 - c) liczba i długość obiektów inżynierskich (mosty, tunele),
 - d) prognozy ruchu wyrażone w pojazdach na dobę,
 - e) praca przewozowa wyrażona liczbą poj.-km na dobę,
 - f) koszty czasu podróży,
 - g) stopień obsługi obszarów mieszkalnych (dostępność),
 - h) bezpieczeństwo ruchu drogowego.
- 2) Kryteria środowiskowe:
 - a) długość przecięcia terenów cennych przyrodniczo,
 - b) obszar siedlisk przyrodniczych, które mogą ulec degradacji,
 - c) przecięcia szlaków migracji dzikich zwierząt,
 - d) prognoza emisji szkodliwych substancji przez ruch drogowy,
 - e) koszty zanieczyszczenia powietrza,
 - f) ryzyko wystąpienia poważnej awarii mającej wpływ na obszary chronione,
 - g) liczba mieszkańców narażonych na hałas przekraczający wartości dopuszczalne w okresie dziennym i nocnym.
- 3) Kryteria ekonomiczne:
 - a) koszty budowy drogi,
 - b) koszty wykupu gruntów,
 - c) koszty wykupu obiektów i odszkodowań,
 - d) koszty bieżącego utrzymania w ciągu roku (odśnieżanie, monitoring, bieżąca konserwacja),
 - e) koszty transportu w obszarze analizy,
 - f) koszty kompensacji przyrodniczej,
 - g) wskaźnik korzyści do kosztów B/C,
 - h) wewnętrzna stopa zwrotu EIRR.
- 4) Kryteria przestrzenno-społeczne:
 - a) liczba domów do wyburzenia,
 - b) liczba zabudowań w strefie negatywnego oddziaływania drogi (np. do 50, 100 m),
 - c) kolizje inwestycji z istniejącymi planami zagospodarowania przestrzennego,
 - d) powierzchnia gruntów do wywłaszczenia,
 - e) długość ekranów akustycznych.

(6) Ocena wariantów powinna być przeprowadzona dla wszystkich rozpatrywanych wariantów, w tym dla wariantu bezinwestycyjnego, na podstawie wspólnych kryteriów i wag. Każde kryterium $i = 1 \dots m$ oraz wariant j otrzymuje wartość oceny: x_{ij} . Wśród kryteriów mogą być elementy trudne/niemożliwe do zmierzenia (np. wpływ na estetykę krajobrazu). W takim przypadku przy ocenie można stosować 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:

$$SUMA_j = \sum_{i=1}^m w_i x_{ij}^* \quad (4.3.2.1)$$

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 to iloraz oceny x_{ij} oraz maksymalnej (najgorszej) oceny x_i^+ dla danego kryterium i :

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{x_i^+} \quad (4.3.2.2)$$

(9) W przypadku kryterium, dla którego wartość największa jest najlepsza – np. ocena punktowa estetyki rozwiązania – unormowana ocena x_{ij}^* jest ilorazem minimalnej (najgorszej) oceny x_i^- dla tego kryterium i oraz oceny x_{ij} :

$$x_{ij}^* = \frac{x_i^-}{x_{ij}}$$

(4.3.2.3)

(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, powinien uwzględniać punkt widzenia wszystkich zainteresowanych grup społecznych: mieszkańców, organizacji pozarządowych i władz samorządowych.

(12) Elementem analizy wielokryterialnej, zwłaszcza przy minimalnych różnicach w ocenach wariantów, powinna być analiza wrażliwości ostatecznego wyniku na zmianę wartości parametrów analizy.

(13) W trakcie konsultacji społecznych inwestor powinien zaprezentować proponowane rozwiązania, wyjaśnić ich celowość, wysłuchać opinii stron oraz udzielić wyjaśnień. Zaangażowanie społeczności w poszukiwanie najlepszego rozwiązania jest drogą do unikania konfliktów społecznych i środowiskowych.

(14) Rzetelnie przeprowadzona analiza wielokryterialna daje duże szanse, że inwestycja nie zostanie wstrzymana wskutek ewentualnych skarg i protestów. Prawidłowo przeprowadzona analiza wielokryterialna powinna doprowadzić do wyboru wariantu optymalnego, którego budowa i eksploatacja:

- 1) przyniesie największe korzyści ekonomiczno-społeczne,
- 2) spowoduje jak najmniejsze straty środowiskowe.

4.3.3. Przebudowa drogi na podstawie zgłoszenia

(1) Zasady postępowania i niezbędny zakres dokumentacji projektowej w przypadku przebudowy obiektu drogowego, gdy zadanie to realizowane jest na podstawie zgłoszenia na roboty budowlane, przedstawia opracowanie GDDKiA [12].

(2) Przy przebudowie drogi inwestycja musi zmieścić się w istniejącym pasie drogowym, wyznaczonym przez jego linie graniczne. Parametry drogi muszą być tak dobrane, aby spełniały ten wymóg, a klasa drogi pozostaje bez zmian. Zgodnie z ustawą Prawo budowlane [2] odbywa się to na podstawie zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych, chociaż w przypadkach określonych w tej ustawie może być wymagane pozwolenie na budowę.

(3) Podobnie jak przy budowie nowej drogi, obowiązuje wymóg uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla wszystkich dróg klasy A i S oraz dla odcinków dróg niższych klas o długości przekraczającej 1 km. Decyzja jest wydawana na podstawie karty informacyjnej przedsięwzięcia. Jeśli uzyskanie tej decyzji wiąże się z obowiązkiem sporządzenia raportu o oddziaływaniu inwestycji na środowisko, przygotowuje się odpowiednią dokumentację.

5. Uwarunkowania i dane do projektowania

5.1. Wielkość i struktura ruchu

5.1.1. Miarodajne natężenie ruchu

(1) Podstawą kształtowania geometrycznego dróg i projektowania organizacji ruchu jest miarodajne natężenie ruchu w pojazdach na godzinę. Podstawą projektowania nawierzchni dróg jest prognozowane natężenie pojazdów ciężkich na dobę.

(2) Miarodajne natężenie ruchu wyznacza się na podstawie analizy ruchu istniejącego i prognozy ruchu sporządzonej dla ustalonych lat prognozy. W przypadku dróg zamiejskich natężenie miarodajne powinno się przyjmować jako 50-tą wartość z największych godzinowych natężeń w roku. Należy je wyznaczyć na podstawie SDR, zgodnie ze wzorem:

$$Q_{50p} = u_{50} * SDR_p \quad (5.1.1.1)$$

gdzie:

Q_{50p} – miarodajne natężenie ruchu,

u_{50} - udział natężenia miarodajnej szczytowej godziny w roku w SDR, zgodnie z aktualnie obowiązującymi wytycznymi lub na podstawie obliczeń przedstawionych w [8],

SDR_p - średni dobowy ruch w roku prognozy w analizowanym kierunku ruchu.

(3) Zaleca się, aby obliczenia miarodajnego natężenia ruchu dla prognozowanych natężeń ruchu, wraz ze strukturą rodzajową pojazdów, były wykonywane zgodnie z aktualnie obowiązującą instrukcją i wytycznymi dla danego typu dróg. W przypadku dróg krajowych, należy skorzystać z metody opracowanej przez GDDKiA, zgodnie z dokumentem [14].

(4) W obliczeniach udziału miarodajnego natężenia ruchu w średnim dobowym natężeniu ruchu w roku (SDR) dla prognozowanych natężeń ruchu zaleca się uwzględnienie wyników pomiarów z referencyjnej stacji ciągłych pomiarów ruchu (stacja odpowiadająca charakterystyce warunków ruchu dla danego odcinka drogi). Lista stacji referencyjnych jest udostępniana przez GDDKiA.

(5) W przypadku braku możliwości wyznaczania miarodajnego natężenia ruchu w sposób opisany wyżej, zaleca się stosować metodę opisaną w [10] (Tom III).

5.1.2. Okresy prognozowania ruchu

(1) W celu kształtowania geometrycznego dróg, jako rok prognozy na drogach klasy A i S zaleca się przyjmować:

- 1) dla budowanych dróg - 20 lat od oddania do użytku,
- 2) dla przebudowywanych dróg - 10 lat.

(2) W celu kształtowania geometrycznego dróg klasy GP i niższych klas, dróg dla rowerów oraz dróg dla pieszych i rowerów, zaleca się przyjmować:

- 1) dla nowych dróg - 15 lat od oddania do użytku,
- 2) dla przebudowy i rozbudowy - 10 lat.

(3) W celu wymiarowania nawierzchni dróg, jako rok prognozy zaleca się przyjmować:

- 1) 30 lat od oddania nowej drogi do użytku, w przypadku zastosowania nawierzchni sztywnej,
- 2) 20 lat od oddania nowej drogi do użytku, w przypadku zastosowania nawierzchni podatnej lub półsztywnej.

(4) W celu projektowania organizacji ruchu jako rok prognozy zaleca się przyjmować rok oddania inwestycji do użytku albo rok przebudowy lub rozbudowy drogi.

(5) Można wykonywać prognozy ruchu także dla innych lat, jeśli są wymagane np. do analiz bezpieczeństwa, analiz środowiskowych czy analiz ekonomicznych.

5.1.3. Pomiary ruchu

(1) Pomiar ruchu powinien być wykonany w okresie typowym dla opracowanego modelu ruchu, najczęściej w dniu powszednim (we wtorek, środę, czwartek) w godzinach, dla których zbudowano model, najczęściej w godzinie szczytu porannego i popołudniowego. Zaleca się, aby w takim przypadku w każdym punkcie pomiarowym pomiar był jednodniowy, przy czym pomiar ten nie powinien odbyć się w warunkach zakłócających ruch.

(2) W przypadku stosowania uproszczonych metod prognozowania ruchu na drogach, w każdym punkcie, w którym jest wykonywany pomiar, zaleca się:

- 1) powtórzenie pomiaru innego dnia, ale o zbliżonym charakterze ruchu, tj. gospodarczym lub turystyczno-rekreacyjnym; z obu dni pomiarowych natężenia ruchu należy uśrednić,
- 2) gdy nie są znane godziny ruchu szczytowego, wynikające np. z innych pomiarów lub badania zachowań komunikacyjnych, wykonanie pomiaru przez okres 3 - 4 godzin w okresie porannym i popołudniowym w celu wyznaczenia godziny szczytu.

(3) W przypadku wykorzystywania prognoz ruchu do analiz środowiskowych, zaleca się wykonywanie pomiarów 24-godzinnych, co najmniej w jednym punkcie pomiarowym, reprezentatywnym pod względem charakteru ruchu dla pozostałych punktów pomiarowych.

(4) Zaleca się aby pomiary ruchu **pojazdów samochodowych** były wykonywane w podziale na 15-minutowe okresy rejestracji z uwzględnieniem kierunków ruchu i następującej struktury rodzajowej ruchu:

- 1) motocykle,
- 2) samochody osobowe,
- 3) samochody dostawcze,
- 4) autobusy,
- 5) samochody ciężarowe,
- 6) samochody ciężarowe z przyczepą/naczepą,

przy czym podział ten powinien być każdorazowo dostosowywany do specyfiki projektu.

(5) Zaleca się aby pomiary ruchu **rowerów** były wykonywane w podziale na 15-minutowe okresy rejestracji, z uwzględnieniem kierunków ruchu i rodzaju infrastruktury wykorzystywanej przez rowerzystów (jezdnia, droga dla rowerów, droga dla pieszych i rowerów, chodnik, itp.). W miarę możliwości pomiary powinny być wykonywane w okresach wiosenno-letnich.

(6) Zaleca się, aby pomiary ruchu **pieszych** były wykonywane w podziale na 15-minutowe okresy rejestracji, z uwzględnieniem kierunków ruchu, stron drogi oraz struktury rodzajowej pieszych (np. osoby sprawne, osoby z niepełnosprawnościami).

(7) Nie powinno się wykonywać pomiarów w warunkach istotnie zakłócających ruch, np. gdy występują niekorzystne warunki atmosferyczne (silne opady śniegu lub deszczu), miało miejsce zdarzenie drogowe (np. wypadek), pojawia się chwilowy i nietypowy generator ruchu (np. wydarzenie o charakterze masowym).

(8) Zaleca się, aby pomiary ruchu o charakterze gospodarczym były wykonywane w okresie od początku marca do końca listopada. W pozostałych okresach można wykonywać pomiary z zastrzeżeniem akapitu 9. Należy wówczas, w miarę możliwości – np. wykorzystując wyniki GPR, stosować wskaźniki rozszerzające wyniki pomiarów ze względu na sezonowość ruchu.

(9) Nie powinno się wykonywać pomiarów ruchu o charakterze gospodarczym, w dniach weekendowych ustawowo wolnych od pracy. Nie zaleca się wykonywania tego typu pomiarów w dniu bezpośrednio przed i bezpośrednio po okresie grupującym dni wolne od pracy (okresy świąteczne, długie weekendy, ferie zimowe, itp.).

(10) Zaleca się, aby pomiary ruchu o charakterze turystycznym były wykonywane w okresach urlopowych, to jest w okresie od początku do końca wakacji lub w okresach ferii zimowych, a pomiary ruchu o charakterze rekreacyjno-turystycznym, w okresie od piątku po południu do niedzieli wieczorem.

(11) Na drogach zamiejskich, tam gdzie jest to możliwe, zaleca się wykorzystywanie wyników GPR lub urządzeń pomiarowych stosowanych do stałego pomiaru ruchu (tzw. stacji referencyjnych).

(12) Zaleca się aby pomiary na przejazdach kolejowo-drogowych były wykonywane w kwietniu, maju, wrześniu i październiku, przez 48 godzin bez przerwy we wtorek i środę lub w środę i w czwartek, a więc w okresach, w których ruch drogowy jest uznawany za reprezentatywny.

5.1.4. Prognozy ruchu

(1) Zaleca się aby podstawową metodą prognozowania ruchu na drogach była metoda modelowana ruchu, opierająca się o numeryczny model sieci transportowej (drogowej) oraz macierz przemieszczeń. W szczególności, nie powinno się stosować innej metody prognozowania ruchu na drogach zamiejskich klasy A, S, GP i G.

(2) Na drogach klasy Z można, za zgodą zarządcy drogi, stosować uproszczone metody prognozowania, tj. nie stosować metody modelowania ruchu, , jeśli w sąsiedztwie drogi w okresie prognozy nie pojawią się nowe czynniki mogące mieć istotny wpływ na wielkość natężenia ruchu, takie jak:

- 1) nowe połączenia w sieci transportowej, istotne dla rozkładu ruchu,
- 2) nowe znaczące źródła generacji lub absorpcji ruchu (np. nowa zabudowa mieszkaniowa lub biurowa, wielkopowierzchniowy obiekt handlowy),
- 3) poprawa jakości obsługi (np. w związku z budową drugiej jezdni lub przebudową skrzyżowania),
- 4) inny czynnik wpływający na zachowania komunikacyjne użytkowników drogi (np. nie zostaną wprowadzone opłaty za korzystanie z infrastruktury),

(3) Nie zaleca się wykonywania prognoz ruchu na drogach klasy L i D. W takich przypadkach przyjęte rozwiązania techniczne w zakresie kształtowania geometrycznego i organizacji ruchu powinny zależeć od funkcji drogi i uwarunkowań lokalnych.

(4) Poprawność modelu ruchu, wykorzystywanego do wykonania prognoz ruchu, powinna być zweryfikowana poprzez porównanie uzyskiwanych wyników prognoz dla stanu istniejącego z wynikami pomiarów ruchu. Zaleca się analizę i porównanie co najmniej następujących wielkości:

- 1) natężenia ruchu w podziale na podstawowe kategorie pojazdów,
- 2) średniej prędkości ruchu na odcinkach,
- 3) rozkładu średnich długości podróży w całej sieci dla poszczególnych kategorii użytkowników,
- 4) zgodności rozkładu przestrzennego podróży z badaniami ankietowymi (jeśli zostały przeprowadzone).

(5) Zaleca się, aby prognozy ruchu pieszych i rowerów były wykonywane metodami uproszczonymi, np. wskaźników wzrostu, lub ekstrapolacji trendów z uwzględnieniem występowania istniejących i planowanych generatorów tego typu ruchu. Ewentualne zastosowanie metody modelowania ruchu powinno być uzależnione od możliwości wiarygodnego odwzorowania macierzy ruchu pieszych lub rowerów.

(6) W strukturze rodzajowej ruchu prognozowanej dla celów wymiarowania nawierzchni, powinny być uwzględnione tylko pojazdy o masie całkowitej co najmniej 3,5 t.

5.2. Parametry techniczne projektowania drogi

5.2.1. 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 wybrane, podstawowe cechy drogi. Prędkość ta łączy funkcje pojęć „prędkości projektowej” i „prędkości miarodajnej”, stosowanych w dotychczasowych przepisach.

(2) Dla dróg zamiejskich prędkości do projektowania przedstawione są w tab. 5.2.1.1.

Tab. 5.2.1.1. Prędkości do projektowania dla dróg zamiejskich

Rodzaj wartości	Klasa drogi						
	A	S	GP	G	Z	L	D
standard	140	130	110	100	80	60	n.o. ¹⁾
inne dopuszczalne	120, 130	90, 100, 110, 120	80, 90, 100	60, 70, 80, 90	40, 50, 60, 70	40, 50	30, 40

¹⁾ nie określa się

(3) W celu ujednoczenia zasad projektowania poszczególnych klas dróg, wprowadza się standard prędkości do projektowania. Dla każdej klasy drogi możliwe są inne dopuszczalne prędkości do projektowania, które mogą być zastosowane wówczas, gdy przyjęcie wartości standardowej jest

nieuzasadnione z powodów ekonomicznych (np. gdy występują lokalne ograniczenia), społecznych lub w trudnych warunkach.

(4) Standardowa prędkość do projektowania odróżnia poszczególne klasy dróg, czyli jest wyższa w przypadku dróg wyższych klas (A, S, GP, G) i stopniowo niższa w przypadku dróg niższych klas (Z, L, D). W przypadku klas S, GP i G standardowa prędkość do projektowania jest o 10 km/h wyższa od typowej prędkości dopuszczalnej na danej drodze, w celu zwiększenia bezpieczeństwa ruchu.

(5) W przypadku autostrady standardowa prędkość do projektowania wynosi 140 km/h, czyli tyle co obecna prędkość dopuszczalna, przy czym można stosować także prędkości do projektowania 120 lub 130 km/h. Wartości niższe niż 140 km/h dają możliwość elastycznego dopasowania parametrów projektowania do uwarunkowań np. związanych z zagospodarowaniem lub ukształtowaniem terenu.

(6) W przypadku drogi ekspresowej standardowa prędkość do projektowania wynosi 130 km/h, przy normalnej prędkości dopuszczalnej 120 km/h, przy czym można stosować także prędkości do projektowania w zakresie 90-120 km/h. Wartości te dają możliwość elastycznego dopasowania parametrów projektowania do uwarunkowań np. związanych z zagospodarowaniem, ukształtowaniem terenu lub przyjętą, mniejszą niż zalecana, odległością między węzłami. W przypadku terenów zurbanizowanych, gdzie prędkość dopuszczalna samochodów osobowych na drodze ekspresowej wynosi 80 km/h, wartość prędkości do projektowania należy przyjąć jako 90 km/h.

(7) W przypadku drogi klasy GP, standardowa prędkość do projektowania drogi o przekroju dwujezdniowym wynosi 110 km/h, przy prędkości dopuszczalnej samochodu osobowego 100 km/h. W przypadku przekroju jednojezdniowego zalecaną prędkością do projektowania jest 100 km/h. Inne prędkości do projektowania to 80 i 90 km/h dla umożliwienia elastycznego dopasowania parametrów projektowania do typu przekroju oraz ukształtowania terenu i krętości drogi.

(8) W przypadku drogi klasy G standardowa prędkość do projektowania wynosi 100 km/h, czyli o 10 km/h więcej niż typowa wartość prędkości dopuszczalnej dla drogi jednojezdniowej. Możliwe jest przyjęcie niższych prędkości do projektowania z zakresu 60-90 km/h, w celu umożliwienia elastycznego dopasowania parametrów projektowania np. do ukształtowania terenu, ale także biorąc pod uwagę charakter ruchu oraz gęstość skrzyżowań i zjazdów.

(9) W przypadku dróg jednojezdniowych klasy GP i G wybór prędkości do projektowania powinien uwzględnić krętość drogi oraz szerokość jezdni. Zalecane wartości przedstawia tab. 5.2.1.2.

Tab. 5.2.1.2. Zależność prędkości do projektowania od krętości drogi jednojezdniowej

Szerokość jezdni i typ poboczy	Krętość drogi [stopnie/km]			
	<80	81-160	161-240	>240
szerokość 7 m z opaskami	100	100	90	80
szerokość 7 m bez opasek	100	90	80	70
szerokość 6 m bez opasek	90	80	70	60

(10) W przypadku dróg niższych klas (Z i L) standardowe prędkości do projektowania są niższe niż maksymalna prędkość dopuszczalna (równa 90 km/h) w celu podkreślenia hierarchii jakości dróg. Wartości standardowe wynoszą: 80 km/h dla dróg zbiorczych i 60 km/h dla dróg lokalnych. Zakres możliwych prędkości do projektowania dla klasy Z obejmuje prędkości 40-70 km/h. Umożliwia to elastyczne dopasowanie parametrów projektowania np. do ukształtowania terenu, charakteru ruchu, gęstości skrzyżowań i zjazdów oraz wymogów bezpieczeństwa. W przypadku dróg klasy L zakres prędkości do projektowania wynosi 40-50 km/h biorąc pod uwagę, że często może zachodzić konieczność wprowadzania elementów uspokojenia ruchu (prędkość dopuszczalna 30 km/h).

(11) W przypadku dróg dojazdowych (klasa D) nie określa się standardowej prędkości do projektowania z uwagi na różnorodny charakter dróg tej klasy – decyzja pozostawiona jest zarządcy drogi. Możliwe prędkości do projektowania 30 i 40 km/h, pozwalają dopasować rozwiązania do lokalnego charakteru tych dróg, zwłaszcza że często może zachodzić konieczność wprowadzania elementów uspokojenia ruchu (prędkość dopuszczalna 30 km/h).

5.2.2. Pojazd miarodajny

(1) W projektowaniu odcinków dróg rodzaj przyjętego pojazdu miarodajnego ma wpływ na niezbędne poszerzenie pasów ruchu na łukach w planie. W celu zapewnienia przejezdności drogi przyjmuje się następujące pojazdy miarodajne, z zastrzeżeniem (2):

- 1) dla dróg klasy A, S i GP – nie określa się, ze względu na duże promienie łuków i brak konieczności poszerzania,
- 2) dla dróg klasy G lub Z – autobus trzyosiowy (jednoczłonowy),
- 3) dla dróg klasy L lub D – pojazd komunalny,
- 4) dla dróg o specyficznej funkcji (dojazd do zakładów przemysłowych, drogi o znaczeniu obronnym itp.) – określa się indywidualnie.

(2) Można przyjąć inny pojazd miarodajny (wymiary najczęściej stosowanych podano w tab. 5.2.2.1), w uzgodnieniu z zarządcą drogi, po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem, przy uwzględnieniu funkcji pełnionych przez drogę oraz natężenia ruchu pojazdów ciężkich.

Tab. 5.2.2.1. Wymiary pojazdów miarodajnych stosowanych w projektowaniu odcinków dróg

Miarodajny pojazd	Długość pojazdu [m]	Szerokość pojazdu [m]	Minimalny zewnętrzny promień skrętu [m]	Projektowy promień skrętu	Rozstaw osi plus zwis przedni [m]
osobowy	5,1	1,85	7,35	6	3,90
pojazd komunalny (śmieciarka)	9,9	2,50	9,15	8	6,50
pojazd członowy (np. ciągnik z naczepą)	16,50	2,50	12	10	-
autobus dwuosiowy	13,50	2,55	10,5	9	9,70
autobus trzyosiowy	15,0	2,55	10,5	9	10,60

5.2.3. Dopuszczalny nacisk osi pojazdu

(1) Do celów projektowych określa się dopuszczalny nacisk pojedynczej osi napędowej pojazdu na nawierzchnię jezdni i nawierzchnię przeznaczoną do postoju pojazdów równy 115 kN. Maksymalny dopuszczalny nacisk osi pojazdu jest wartością stałą i nie zależy od klasy drogi.

(2) W prognozowanej strukturze rodzajowej ruchu, dla celów wymiarowania nawierzchni jezdni i nawierzchni przeznaczonych do postoju pojazdów, uwzględnia się tylko pojazdy o dopuszczalnej masie całkowitej co najmniej 3,5 t (to jest pojazdy ciężkie).

(3) Wyznaczenie liczby standardowych osi 115 kN powinno zostać wykonane przy uwzględnieniu zasady równoważności szkody zmęczeniowej wywołanej przez przejazd pojazdu ciężkiego o określonym układzie osi a przejazdem pojedynczej osi o nacisku 115 kN. Zalecane jest, aby w przypadku posiadania odpowiednich danych, wykorzystywać do celów projektowania nawierzchni informacje o układzie osi pojazdów ciężkich i o naciskach wywieranych przez te osie.

5.3. Uwarunkowania zewnętrzne

5.3.1. Istniejące i planowane zagospodarowanie terenu

(1) Podstawowymi uwarunkowaniami wynikającymi z zagospodarowania terenu są:

- 1) konfiguracja i ukształtowanie terenu,
- 2) ważniejsze istniejące 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),
- 3) istniejąca sieć transportowa (drogowa i inna), także dla obsługi ruchu lokalnego,
- 4) ważniejsze obiekty infrastruktury technicznej.

(2) Podstawowymi dokumentami planistycznymi, tworzącymi uwarunkowania planistyczne projektowania drogi są:

- 1) koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju,
- 2) plan zagospodarowania przestrzennego województwa,
- 3) inne programy rządowe i programy wojewódzkie,
- 4) studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- 5) informacje od właściwych organów, prowadzących rejestry wydanych decyzji o lokalizacji drogi, warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, o pozwoleniach na budowę oraz zezwoleniach na realizację inwestycji drogowych.

5.3.2. Dostępność drogi

(1) Dostępność drogi jest rozumiana jako odległość pomiędzy sąsiadującymi skrzyżowaniami lub węzłami, oraz możliwość stosowania zjazdów i obsługi przyległego terenu. Niezbędnymi danymi do określenia parametrów związanych z dostępnością drogi są:

- 1) klasa drogi,
- 2) przekrój (liczba jezdni/liczba pasów),
- 3) prędkość do projektowania V_{dp} ,
- 4) prognozowany ruch,
- 5) istniejące i planowane zagospodarowanie, a zwłaszcza układ sieci drogowej,
- 6) topografia terenu.

(2) Im wyższa klasa drogi, tym dostępność, powinna być bardziej ograniczona. W szczególności, drogi klasy A i S mają z zasady ograniczoną dostępność.

(3) Minimalne odległości pomiędzy punktami przecięć osi dróg na bezpośrednio sąsiadujących ze sobą skrzyżowaniach lub węzłach, określone są w tab. 5.3.2.1.

Tab. 5.3.2.1. Minimalne odległości między skrzyżowaniami lub węzłami dla dróg zamiejskich

Rodzaj odległości		Klasa funkcjonalna				
		A	S	GP	G	Z
Standard [m]		15 000	7 500	2 000	800	500
dopuszczalna [m],	2/4	5 000	4 000	1 500	nd.	nd.
w zależności od	2/3	5 000	3 500	1 500	600	250
przekroju:	2/2	5 000	3 000	1 000	600	250
	Inne	nd.	nd.	1 000	600	250

nd. - nie dotyczy

(4) Na podstawie danych określonych w akapicie 1 oraz zdefiniowanych potrzeb obsługi użytkowników drogi, określa się (patrz tab. 5.3.2.2):

- 1) ew. zastosowanie zjazdów, ich typ i usytuowanie,
- 2) ew. formy postoju pojazdów,
- 3) ew. lokalizację przystanków transportu zbiorowego,
- 4) sposób ew. obsługi ruchu pieszych i rowerów.

Tab. 5.3.2.2. Obsługa otoczenia dla dróg zamiejskich

Cechy	Rodzaj rozwiązania	Klasa funkcjonalne						
		A	S	GP	G	Z	L	D
obsługa otoczenia - zjazdy		niedozwolone	niedozwolone	wyjątkowo	dopuszczalne z ograniczeniami	dopuszczalne z ograniczeniami	bez ograniczeń	bez ograniczeń
postój pojazdów		niedozwolony	niedozwolony	niedozwolony	dopuszczalny z ograniczeniami	dopuszczalny z ograniczeniami	dopuszczalny	dopuszczalny
przystanki autobusowe	standard	-	-	w zatoce za bocznym pasem dzielącym	w zatoce	w zatoce	bez zatoki	n.o.
	rozwiązanie dopuszczalne	-	wyjątkowo	-	w zatoce za bocznym pasem dzielącym	bez zatoki	w zatoce	n.o.
ruch pieszy	standard	niedozwolony	niedozwolony	niedozwolony	oddzielony od jezdni	dopuszczony poboczem	dopuszczony poboczem	n.o.
	rozwiązanie dopuszczalne	-	dozwolony poza wygrodeniem	oddzielony od jezdni	dopuszczony poboczem	oddzielony od jezdni; chodnikiem przy jezdni	oddzielony od jezdni; chodnikiem przy jezdni	n.o.
ruch rowerów	standard	niedozwolony	niedozwolony	oddzielony od jezdni	oddzielony od jezdni	oddzielony od jezdni	na jezdni z segregacją	n.o.
	rozwiązanie dopuszczalne	dozwolony poza ogrodzeniem	dozwolony poza ogrodzeniem	-	rozwiązanie zależne od prędkości dopuszczalnej	rozwiązanie zależne od prędkości dopuszczalnej	rozwiązanie zależne od prędkości dopuszczalnej	n.o.

n.o. – nie określa się

5.3.3. Topografia

(1) Niezbędnymi danymi do rozpoznania topografii terenu, przez który ma przebiegać droga, są mapy wysokościowe lub numeryczne modele terenu.

(2) Dokładność danych topograficznych powinna być dostosowana do fazy projektowania. Dla projektów budowlanych powinna to być aktualna mapa zasadnicza.

(3) Dokładność, zwłaszcza w przypadku zastosowania numerycznego modelu terenu, może być zróżnicowana również w zależności od odległości od przewidywanego przebiegu osi drogi. 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:

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

5.3.4. Warunki geotechniczne

(1) Niezbędnymi danymi do określenia warunków geotechnicznych w korytarzu projektowanej drogi są:

- 1) wyniki badań geotechnicznych (a w razie potrzeby geologiczno-inżynierskich) gruntów, zgodnie z przepisami odrębnymi, określające m.in. grubości warstw poszczególnych rodzajów gruntów i ich nośność oraz położenie poziomu zwierciadła wody gruntowej,
- 2) ew. wyniki badań specjalistycznych wymaganych do zaprojektowania budowli ziemnej i konstrukcji nawierzchni oraz innych urządzeń technicznych posadowionych w pasie drogowym, np. fundamentów obiektów inżynierskich.

(2) Warunki geotechniczne terenu, przez który przebiega projektowana droga, mają wpływ na:

- 1) usytuowanie pasa drogowego (np. unikanie terenów bagiennych),
- 2) przebieg niwelety (np. możliwość wykonania wysokich nasypów lub stosowania wykopów),
- 3) rodzaj zastosowanej konstrukcji budowli ziemnej (np. ściany oporowe, kolumny żwirowe),
- 4) rodzaj i konstrukcję zastosowanej nawierzchni (patrz WRD-63),
- 5) przyjętą technologię robót, np. zastosowanie wymiany gruntów pod korpusem drogowym.

(3) Ustalenie warunków geotechnicznych jest wykorzystywane do:

- 1) sprawdzenia stateczności skarp i zboczy,
- 2) 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:
 - a) skaliste i kamieniste,
 - f) niespoiste (drobnoziarniste i gruboziarniste w stanie średnio zagęszczonym, zagęszczonym lub bardzo zagęszczonym),
 - g) spoiste w stanie zwartym, półzwartym i twaroplastycznym,
- 3) sprawdzenia stanów granicznych przydatności do użytkowania drogowej budowli ziemnej, których przekroczenie uniemożliwia eksploatację budowli ziemnej na skutek jej odkształceń, przemieszczeń lub drgań,
- 4) sprawdzenia sposobu odwodnienia drogowej budowli ziemnej oraz związanych z nią obiektów, np. ścian oporowych,
- 5) określenia - na terenie podlegającym wpływowi eksploatacji górniczej - niezbędnych zabezpieczeń drogowej budowli ziemnej, odpowiednio do kategorii terenu górniczego, określonych w przepisach odrębnych,
- 6) oceny stanu technicznego w przypadku rozbudowy lub przebudowy drogowej budowli ziemnej.

5.3.5. Uwarunkowania środowiskowe

(1) W celu ochrony środowiska przed uciążliwością drogi i ruchu drogowego stosuje się przy projektowaniu i wykonaniu drogi zasady i warunki określone w przepisach odrębnych.

(2) Przy projektowaniu i budowie drogi dąży się do zachowania istniejącego stanu środowiska oraz do stosowania środków służących jego ochronie, odpowiednio do warunków wynikających z decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych.

(3) Urządzenia służące ochronie środowiska powinny być usytuowane w pasie drogowym zgodnie z warunkami wynikającymi z przepisów odrębnych.

- (4) Opracowania z zakresu uwarunkowań środowiskowych, powinny obejmować następujące dziedziny:
- 1) ochrona obiektów i obszarów przed hałasem i wibracjami,
 - 2) ochrona powietrza,
 - 3) ochrona wód i powierzchniowych utworów geologicznych,
 - 4) ochrona przyrody, krajobrazu, gruntów rolnych i leśnych,
 - 5) ochrona środowiska kulturowego,
 - 6) zagospodarowanie terenów zieleni,
 - 7) estetyka drogi.
- (5) Szczegółowość i zakres opracowań zależy od klasy drogi oraz fazy projektowania i jest określona w odrębnych przepisach.
- (6) Ze względu na **ochronę obiektów i obszarów przed hałasem i wibracjami**:
- 1) w otoczeniu drogi obliczeniowe poziomy hałasu i wibracji powodowane prognozowanym ruchem na drodze nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w przepisach odrębnych,
 - 2) w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych powinno się zaplanować zmianę przebiegu drogi, obniżenie klasy drogi lub zastosowanie zarządzania ruchem albo odpowiednich środków ochrony, np.: ekranów przeciwhałasowych, wałów ziemnych lub pasów zieleni izolacyjnej.
- (7) Ze względu na **ochronę powietrza**:
- 1) w otoczeniu drogi prognozowane stężenia substancji zanieczyszczających emitowanych przez pojazdy poruszające się po drodze nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych, określonych w przepisach odrębnych,
 - 2) w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych, trzeba zaplanować zastosowanie środków ochrony powietrza, ograniczających skutki działania tych substancji, np. zarządzania ruchem, pasów zieleni izolacyjnej.
- (8) Ze względu na **ochronę przyrody, krajobrazu, gruntów rolnych i leśnych**:
- 1) droga i związane z nią urządzenia powinny mieć formę architektoniczną dostosowaną do krajobrazu i otaczającego zagospodarowania,
 - 2) droga nie powinna mieć negatywnego wpływu na przyrodę, w tym dziko żyjące zwierzęta, krajobraz oraz grunty rolne i leśne w jej otoczeniu,
 - 3) w przypadku niemożliwości spełnienia powyższych warunków, powinno się zaplanować środki ograniczające te zagrożenia, takie jak:
 - a) przyjęcie niższej klasy drogi (na etapie opracowań planistycznych),
 - b) zmiana przebiegu pasa drogowego,
 - c) uspokojenie ruchu,
 - d) przejazdy gospodarcze pod drogą lub wiadukty, celem zapewnienia połączeń lokalnych, przemieszczania się zwierząt gospodarskich,
 - e) przejścia i przepusty dla zwierząt dziko żyjących,
 - f) ogrodzenia izolujące użytkowników drogi i zwierzęta z terenów przyległych,
 - g) pasy zieleni izolacyjnej,
 - h) rekonstrukcja terenów leśnych naruszonych budową drogi.
- (9) Ze względu na **ochronę środowiska kulturowego**:
- 1) powinno się eliminować negatywny wpływ drogi i związanych z nią urządzeń na, określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, elementy środowiska kulturowego,
 - 2) 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:
- 1) otaczające drogę tereny zielone zaprojektować z uwzględnieniem charakteru terenu przylegającego do pasa drogowego,
 - 2) na terenach przeznaczonych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego pod budowę drogi, jeżeli warunki miejscowe na to pozwalają, co najmniej 10% powierzchni przeznaczyć pod zieleń, jeżeli decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu nie stanowi inaczej,
 - 3) zaprojektować zieleń 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 jego ochrony przed hałasem oraz zanieczyszczeniem powietrza i gleb,

- 4) dobrać zieleń z uwzględnieniem miejscowych warunków klimatycznych oraz cech podłoża gruntowego,
- 5) usytuować elementy zagospodarowania terenów zieleni zgodnie z wymaganiami wynikającymi z przepisów odrębnych.

(11) Ze względu na **estetykę drogi**, powinno się:

- 1) 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,
- 2) kompleksowo uwzględnić nie tylko aspekty wizualne, ale również bezpieczeństwo i wygodę jazdy, ochronę środowiska itp.,
- 3) uwzględniać aspekty estetyki na wszystkich etapach planowania i projektowania:
 - a) kształtowania geometrii m. in. przez stosowanie zasad koordynacji (zgodnie z WRD-22-2) i dostosowanie osi drogi do topografii terenu (podrozdział 5.3.3),
 - b) kształtowania oraz zagospodarowania pasa drogowego i jego najbliższego otoczenia, np. skarpy wykopów i nasypów, mury oporowe, zieleń,
 - c) studiów kształtowania krajobrazu otoczenia drogi – zwłaszcza dla dróg klasy A i S.

5.4. Kształtowanie pasów drogowych

(1) Pas drogowy jest terenem wydzielonym liniami granicznymi, na którym są zlokalizowane wszystkie elementy drogi, obiekty, urządzenia i instalacje z nią związane wynikające z ustalonych docelowych funkcji drogi oraz uwarunkowań terenowych. W pasie drogowym mogą być także umieszczone obiekty, urządzenia i instalacje niezwiązane z drogą, zgodnie z warunkami określonymi w przepisach o drogach publicznych [1]. Docelowe funkcje drogi oznaczają w szczególności ewentualną rezerwę terenu przeznaczoną na rozbudowę drogi oraz na ochronę użytkowników drogi i terenu przyległego przed wzajemnym niekorzystnym oddziaływaniem.

(2) W skład pasa drogowego wchodzi: jezdnie, w tym jezdnie dodatkowe, pobocza, pasy dzielące jezdnie, drogi dla rowerów, drogi dla pieszych i rowerów, drogi dla pieszych, chodniki, skarpy nasypów i wykopów, węzły i przejazdy z przecinającymi ją drogami i innymi liniami komunikacyjnymi oraz następujące grupy elementów:

- 1) drogowe obiekty inżynierskie, którymi są budowle takie jak: mosty, wiadukty, estakady, konstrukcje oporowe, tunele, przepusty, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów, oraz przejścia dla zwierząt dziko żyjących.
- 2) urządzenia związane z obsługą, utrzymaniem i ochroną drogi, którymi są: urządzenia odwadniające oraz odprowadzające wodę, miejsca obsługi podróżnych, miejsca poboru opłat, urządzenia łączności alarmowej, pasy technologiczne, zatoki postojowe, przystanki transportu publicznego, miejsca obsługi ruchu rowerów, urządzenia kontroli pojazdów oraz urządzenia oświetlenia.
- 3) urządzenia organizacji i bezpieczeństwa ruchu, którymi są: znaki i sygnały drogowe, urządzenia sterowania i zarządzania ruchem, ogrodzenie pasa drogowego, osłony przeciwoślnościowe, osłony energochłonne oraz bariery ochronne.
- 4) urządzenia ochrony środowiska, którymi są: ekrany przeciwhałasowe, urządzenia do oczyszczania wody odprowadzanej z pasa drogowego, pasy zieleni izolacyjnej.

(3) Szerokość pasa drogowego wynika z sumarycznej szerokości elementów drogi oraz pasów terenu niezbędnych do rozmieszczenia obiektów, urządzeń i instalacji, o których mowa w akapicie 2. Szerokość pasa drogowego należy ponadto powiększyć o szerokości obustronnych pasów terenu, określonych w [1], które wynoszą co najmniej:

- 1) 2,00 m dla dróg klasy A i S,
- 2) 0,75 m dla dróg pozostałych klas.

(4) Pas drogowy powinien być usytuowany pomiędzy liniami rozgraniczającymi, jeżeli takie linie są określone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego. Pomiedzy liniami rozgraniczającymi, można też w szczególności umieścić pasy drogowe innych dróg, które są niezbędne do odtworzenia połączeń przerwanych w wyniku budowy lub eksploatacji drogi.

(5) Pasy drogowe dróg należących do różnych zarządców mogą się ze sobą stykać, natomiast nie mogą na siebie wzajemnie zachodzić.

(6) Przy ustalaniu szerokości pasa drogowego należy uwzględnić uwarunkowania dotyczące podziału nieruchomości, określone w przepisach odrębnych.

(7) W przypadku skrzyżowania dróg w jednym poziomie, określa się „pas drogowy skrzyżowania” jako teren przeznaczony na skrzyżowanie, którego obwiednią są linie graniczne pasów drogowych dróg przecinających się lub łączących się w obszarze skrzyżowania, z uwzględnieniem wymaganych pól widoczności.

(8) W przypadku węzła określa się „pas drogowy węzła” jako teren przeznaczony na węzeł, którego obwiednią są linie graniczne pasów drogowych dróg przecinających się lub łączących się w obszarze węzła oraz zewnętrzne linie graniczne pasów drogowych skrajnych łącznic, z uwzględnieniem wymaganych pól widoczności.

6. Wymagania bezpieczeństwa

6.1. Odległość widoczności na zatrzymanie

6.1.1. Wymagana minimalna odległość widoczności na zatrzymanie

(1) Ocenę warunków widoczności na zatrzymanie pojazdu przed przeszkodą należy przeprowadzać, ponieważ ukształtowanie drogi, obiekty lub urządzenia w pasie drogowym oraz otoczenie drogi mogą ograniczać przestrzeń obserwacji kierującego pojazdem w stopniu niedopuszczalnym w przepisach techniczno-budowlanych. Warunki widoczności na każdym pasie ruchu ocenia się przez porównanie rzeczywistej i wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie. 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.

(2) Wymaganą odległość widoczności na zatrzymanie należy ustalić na podstawie wzoru:

$$L_z = 88,4 + \frac{-126 + 1,81 V_{dp} - 105 i}{1 - 0,404 \ln(V_{dp}) + 1,51 e^i} \quad (6.1.1.1)$$

gdzie:

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

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

i – średnie pochylenie podłużne pasa ruchu na długości L_z [-].

Zakres stosowania wzoru: $V_{dp} = \{30, 140\}$ oraz $i = \{-0,1, +0,1\}$.

(3) Prędkość do projektowania 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 na zatrzymanie, w każdym punkcie obserwacyjnym należy przyjąć średnie pochylenie podłużne pasa ruchu na długości L_z . Obliczone wartości wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie ze wzoru (6.1.1.1) należy zaokrąglić w górę do jednego metra. Minimalne wymagane odległość widoczności na zatrzymanie, w zależności od prędkości do projektowania i średniego pochylenia podłużnego pasa ruchu na długości L_z , zawiera tab. 6.1.1.1.

Tab. 6.1.1.1. Minimalna wymagana odległość widoczności na zatrzymanie [m]

Pochylenie podłużne [%]	Prędkość do projektowania [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

6.1.2. Widoczność na zatrzymanie - uproszczona ocena w przekroju podłużnym

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

(2) W przypadku projektowanego odcinka drogi skuteczność i efektywność oceny jest tym większa, im na wcześniejszym etapie przygotowania inwestycji będzie ona przeprowadzona. Zaleca się ocenę wykonywać na etapie Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowego lub na etapie Koncepcji Programowej, gdyż wówczas możliwe są zmiany geometrycznego ukształtowania drogi czy jej lokalizacji przy minimalnych kosztach. Ocena warunków widoczności na istniejącym odcinku drogi może stanowić element kompleksowej oceny właściwości użytkowych drogi.

(3) W uzasadnionym przypadku i w uzgodnieniu z inwestorem, dopuszcza się przeprowadzenie oceny warunków widoczności na fragmencie drogi obejmującym cały element lub zespół elementów krzywoliniowych (w planie i/lub w przekroju podłużnym) powiększony o odcinek początkowy i odcinek końcowy. Każdy z odcinków powinien mieć długość nie mniejszą niż wymagana odległość widoczności na zatrzymanie przy pochyleniu podłużnym 0%.

(4) Zaleca się ustalanie rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie na projektowanej drodze metodami, w których drogę rozważa się jako obiekt przestrzenny. Dopuszcza się stosowanie metod uproszczonych, zwykle ograniczających rozważania do jednej płaszczyzny (planu lub przekroju podłużnego), jeśli przedstawienie drogi w jednej płaszczyźnie w wystarczającym stopniu odpowiada postrzeganiu przestrzeni drogi w warunkach rzeczywistych.

(5) Przy ocenie widoczności w przekroju podłużnym, rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie, S_z , ustala się przyjmując (rys. 6.1.2.1), że:

- 1) punkt obserwacyjny, umieszczony w osi pasa ruchu na wysokości $h_1 = 1,1$ m, porusza się nad osią pasa ruchu na całej jego długości,
- 2) cel obserwacji (widoczna część przeszkody) znajduje się nad osią tego samego pasa ruchu na wysokości h_2 określonej w tab. 6.1.2.1:

Tab. 6.1.2.1 Wysokość celu obserwacji przy sprawdzaniu widoczności na zatrzymanie

Prędkość do projektowania [km/h]	≥ 70	< 70
Wysokość celu obserwacji (przeszkody) h_2 [m]	0,50	0,25

(6) Rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie, ograniczoną przez łuk pionowy wypukły, można obliczyć ze wzorów:

$$S_z = \sqrt{2R_1}(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \quad \text{gdy} \quad S_z \leq \xi_1 \quad (6.1.2.1)$$

$$S_z = \frac{R_1 \Delta i}{2} + \frac{(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{\Delta i} \quad \text{gdy} \quad S_z > \xi_1 \quad (6.1.2.2)$$

gdzie:

S_z - rzeczywista odległość widoczności na zatrzymanie [m],

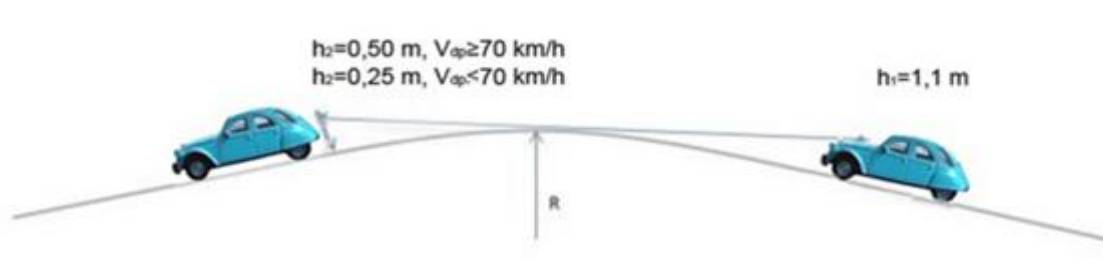
h_1 - wysokość punktu obserwacyjnego (oka kierowcy) [m],

h_2 - wysokość celu obserwacji (widocznej części przeszkody) [m],

R_1 - promień łuku pionowego wypukłego [m].

Δi - różnica pochyłeń podłużnych za i przed łukiem pionowym [-],

ξ_1 - długość łuku pionowego [m].



Rys. 6.1.2.1. Parametry odległości widoczności na zatrzymanie w odniesieniu do kierującego samochodem osobowym

(7) Jeśli droga przebiega na łuku wklęsłym, a nad tą drogą jest usytuowany obiekt (np.: wiadukt, kładka dla pieszych, znak bramowy), to należy sprawdzić czy z punktu obserwacyjnego umieszczonego w osi pasa ruchu na wysokości $h_1 = 2,5$ m jest zapewniona wymagana odległość widoczności na zatrzymanie (rys. 6.1.2.2). Ocenę należy przeprowadzić na całym łuku wklęsłym drogi powiększonym o odcinek początkowy i odcinek końcowy, każdy z odcinków o długości nie mniejszej niż wymagana odległość widoczności na zatrzymanie przy pochyleniu podłużnym 0%.



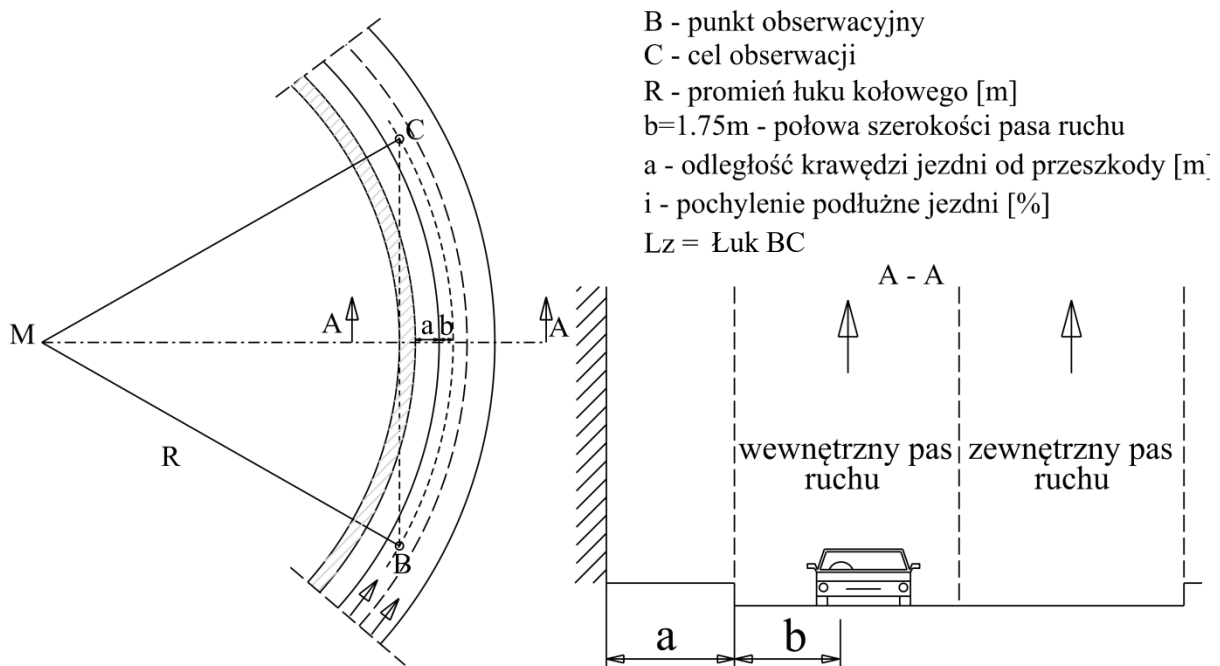
Rys. 6.1.2.2. Parametry do ustalenia odległości widoczności na zatrzymanie w odniesieniu do kierującego samochodem ciężarowym

6.1.3. Widoczność na zatrzymanie - uproszczona ocena w płaszczyźnie poziomej

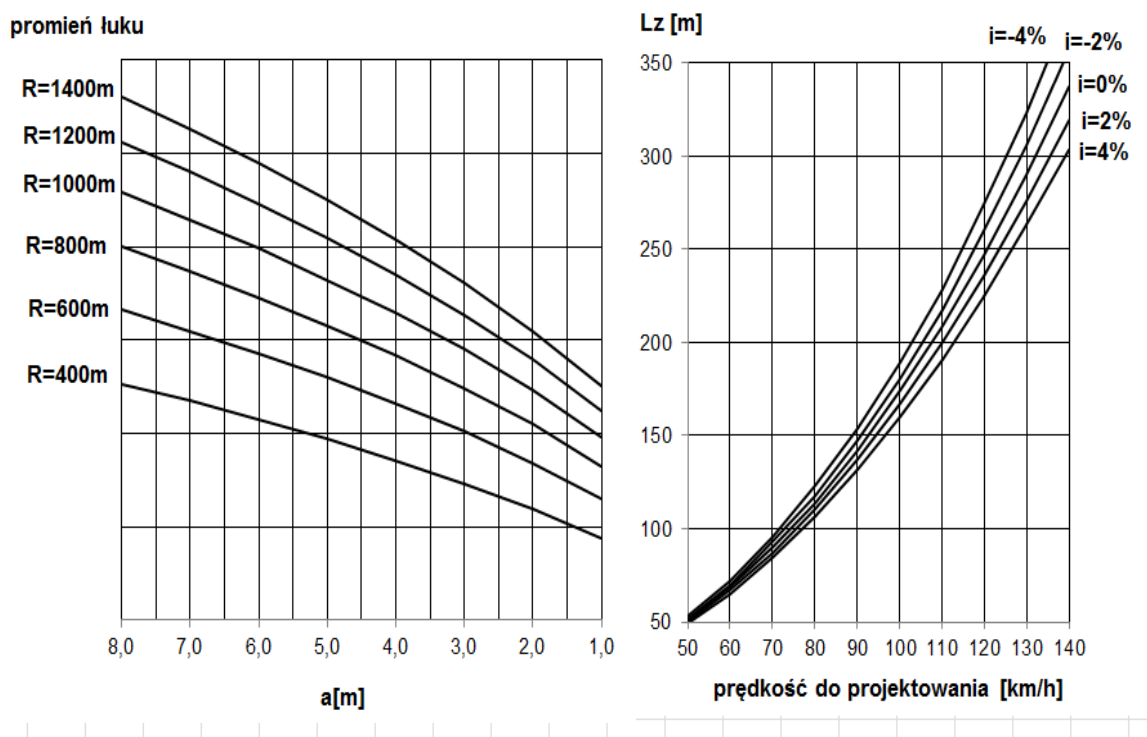
(1) Jeśli wstępna ocena warunków widoczności ma dotyczyć płaskiego, krzywoliniowego fragmentu drogi w planie wówczas można zastosować metodę uproszczoną. Na przykład na dwujezdniowej drodze z pasem dzielącym zarówno cel obserwacji jak i punkt obserwacyjny należy w pierwszej kolejności wybrać w osi tego pasa ruchu, na którym odległość widoczności na zatrzymanie jest mniejsza. I tak, na łuku w planie w lewo należy ocenić widoczność z wewnętrznego pasa ruchu przy pasie dzielącym, na którym mogą wystąpić obiekty ograniczające widoczność, np. bariera ochronna, wysokie krzewy, osłona przeciwolśnieniowa. W takim wypadku, przy sprawdzaniu czy przeszkoda w pasie dzielącym nie ogranicza widoczności na zatrzymanie, można wstępnie określić na podstawie wykresów przedstawionych na rys. 6.1.3.1 i 6.1.3.2. Wykresy te mogą być wykorzystane także do ustalenia:

- 1) gdzie może być zlokalizowana przeszkoda w pasie dzielącym (na przykład bariera ochronna), jeżeli dane są: prędkość do projektowania, pochylenie podłużne i promień łuku,
- 2) dopuszczalnej prędkości na łuku w planie, gdy przeszkoda w pasie dzielącym jest w odległości „a” od krawędzi jezdni.

(2) Taki sam zakres analiz można przeprowadzić z wykorzystaniem tych wykresów, gdy na łuku w prawo przeszkoda ograniczająca widoczność jest usytuowana na krawędzi korony jednojezdniowej lub dwujezdniowej drogi albo na poboczu (bariera ochronna, ekran akustyczny, krzewy, skarpa wykopu, budynek, itd.).



Rys. 6.1.3.1. Ocena warunków widoczności na łuku kołowym dwujezdniowej drogi w planie



Rys. 6.1.3.2. Zależność odległości od przeszkody bocznej, promienia łuku i prędkości do projektowania

(3) Rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie, ograniczoną przez przeszkodę położoną po wewnętrznej stronie łuku kołowego w planie, można obliczyć:

1) ze wzorów:

$$S_z = \frac{R}{28,65} \arccos \left(\frac{R-m}{R} \right) \quad \text{gdy} \quad S_z \leq \ell \quad (6.1.3.1)$$

$$S_z = 0,5 \left(\ell + \frac{8 m R}{\ell} \right) \quad \text{gdy} \quad S_z > \ell \quad (6.1.3.2)$$

gdzie:

S_z - rzeczywista odległość widoczności na zatrzymanie [m],

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

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

l – długość łuku w planie [m].

2) za pomocą dedykowanych programów wspomagania projektowani.

6.1.4. Pełna ocena warunków widoczności na zatrzymanie

(1) Na projektowanej drodze rzeczywistą odległość widoczności na zatrzymanie należy ustalać metodami, w których drogę rozważa się jako obiekt przestrzenny. Zaleca się zbudowanie 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:

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

(2) Stanowisko punktu obserwacyjnego jest to miejsce, w którym ustala się wartości rzeczywistej i wymaganej odległości widoczności na zatrzymanie. Stanowiska punktu obserwacyjnego powinny być 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. Stanowiska celu obserwacji powinny być także zlokalizowane w osi pasa ruchu w stałych odstępach 1 m.

(3) Jeśli w procedurze ustalania rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie nie stosuje się stałych odstępów stanowisk punktu obserwacyjnego i celu obserwacji, to należy zapewnić wyznaczenie tych odległości z dokładnością do 1 m.

(4) 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:

- 1) ocenę stanu bezpieczeństwa,
- 2) ocenę cech przeciwpoślizgowych nawierzchni,
- 3) szczegółową ocenę warunków ruchu.

Analiza ta ułatwi opracowanie kompleksowego programu przebudowy (rozbudowy) drogi.

(5) Przy ustalaniu rzeczywistych odległości widoczności na zatrzymanie należy uwzględnić 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:

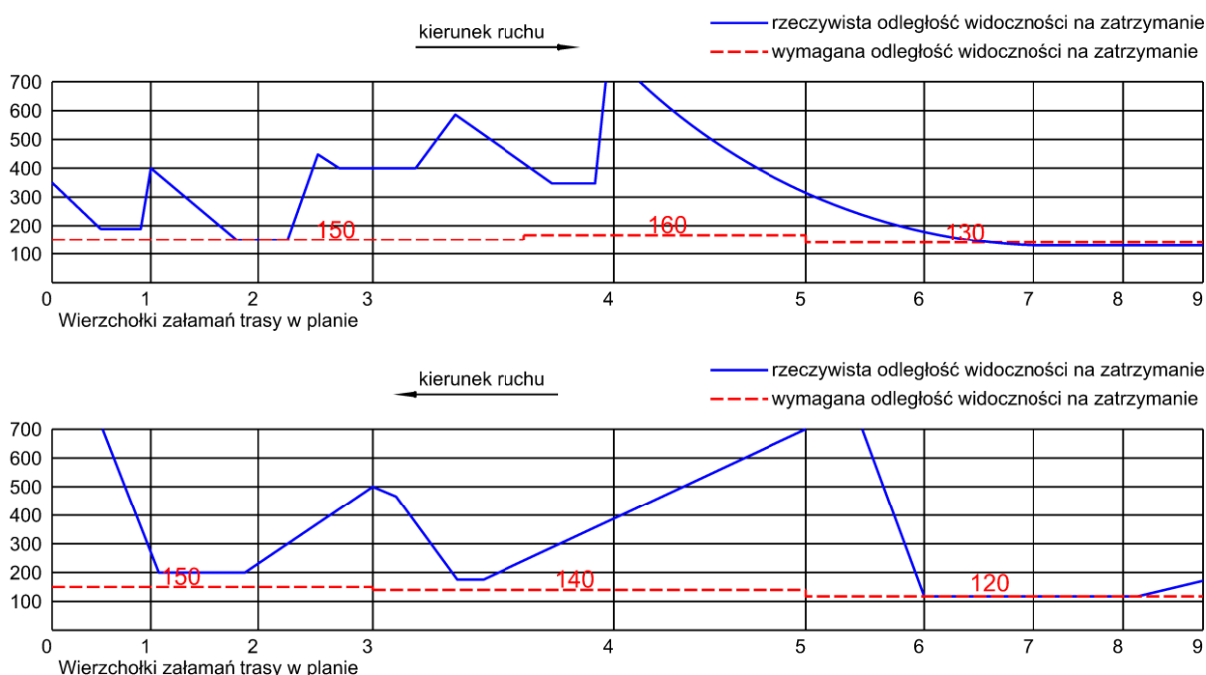
- 1) bariera ochronna stalowa, betonowa, barieroporęcz,
- 2) osłona przeciwoślnościowa, wygradzenia,
- 3) ekran przeciwhałasowy, nawet jeżeli jest on wykonany z materiału przezroczystego,
- 4) podpora obiektu mostowego nad drogą, podpora konstrukcji wsporczej,
- 5) zieleń, krzewy, grupy drzew, o wysokości ograniczającej pole widzenia,
- 6) skarpa wykopu, ściana oporowa,
- 7) zagospodarowanie w otoczeniu drogi (np.: płot, parking przy drodze, zatoka postojowa, zatoka autobusowa).

(6) W szczególnych przypadkach ograniczenia rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie mogą być spowodowane przez poruszające się pojazdy na drodze dwujezdniowej i o przekroju 2+1, pieszych w strefie oczekiwania przed przejściem dla pieszych, pojazdy stojące w zatoce postojowej lub na chodniku.

(7) 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 (przykład: rys. 6.1.4.1). 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 $0,25 V_{dp}$, 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 to jest niemożliwe lub niewystarczające, to zwiększenie rzeczywistej odległości widoczności na zatrzymanie na każdym z odcinków drogi można uzyskać na ogół przez:

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



Rys. 6.1.4.1. Przykład wykresu zmienności rzeczywistej widoczności na zatrzymanie wzdłuż drogi. Źródło: [9]

(8) Działania te powinny być przeprowadzone na etapie ustalania lokalizacji 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, co prowadzi do wzrostu kosztów inwestycji.

(9) Jeśli na istniejącym lub przebudowywanym odcinku drogi nie jest możliwe zapewnienie wymaganej widoczności na zatrzymanie przez zastosowanie środków technicznych np. wymienionych w akapicie 7, wówczas można zastosować środki zarządzania prędkością. Jako rozwiązanie można przyjąć na przykład zastosowanie dodatkowych znaków pionowych stałych o nieziennej treści (A-1 lub A-2, B-33 wraz napisem „Ograniczona widoczność”), znaków pionowych o zmiennej treści, np.: tekstowej tablicy świetlnej ze znakiem B-33 oraz napisem „Ograniczona widoczność” umieszczonej nad pasem ruchu, którego znak ten dotyczy, uaktywnianych przy mokrym stanie powierzchni jezdni (mokry stan powierzchni jezdni oznacza warunki, w których jezdnia jest wilgotna lub występują opady deszczu lub śniegu stwierdzone za pomocą czujników opadów i wilgoci, albo jezdnia jest oblodzona, stwierdzona za pomocą czujników opadów, wilgoci i temperatury).

(10) Jeśli na istniejącym odcinku drogi nie są spełnione wymagania widoczności na zatrzymanie, to można zastosować warstwę ścieralną nawierzchni o podwyższonych właściwościach przeciwpoślizgowych.

6.2. Ocena warunków widoczności na wyprzedzanie

(1) Ocenę warunków widoczności na wyprzedzanie należy przeprowadzać na jezdni zamiejsciej dwupasowej drogi dwukierunkowej o prędkości do projektowania 70 km/h i większej w celu sprawdzenia czy jest zapewniony określony procentowy udział odcinków drogi z możliwością wyprzedzania (widoczność pojazdu na pasie ruchu przeznaczonym dla przeciwnego kierunku ruchu).

(2) Zapewnienie określonego procentowego udziału odcinków drogi z możliwością wyprzedzania jest na polskich drogach bardzo istotne (ze względów bezpieczeństwa ruchu), z uwagi na duże zapotrzebowanie na wyprzedzanie wynikające ze zróżnicowanej struktury rodzajowej, a także ze znacznego natężenia ruchu.

(3) Ustalenie rzeczywistego procentowego udziału odcinków z możliwością wyprzedzania należy przeprowadzać na ciągu drogowym stanowiącym zadanie inwestycyjne. Dzieli się go na odcinki, na których droga ta ma pierwszeństwo przejazdu. Ocenę przeprowadza się oddzielnie na każdym pasie ruchu zgodnie z kierunkiem ruchu.

(4) Na projektowanej drodze rzeczywistą odległość widoczności na wyprzedzanie należy ustalać metodami, w których drogę rozważa się jako obiekt przestrzenny. Zaleca się zbudowanie 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:

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

(5) Dopuszcza się stosowanie metod uproszczonych, zwykle ograniczających rozważania do jednej płaszczyzny (planu lub przekroju podłużnego), jeśli przedstawienie drogi w jednej płaszczyźnie w wystarczającym stopniu odpowiada postrzeganiu przestrzeni drogi w warunkach rzeczywistych.

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

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

(7) 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.

(8) Stanowiska celu obserwacji są zlokalizowane w osi pasa przeznaczoną 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 należy zapewnić wyznaczenie odległości widoczności z błędem nie większym niż 10 m.

(9) Na przewidywanym do przebudowy (rozbudowy) odcinku 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.

(10) Wymagana odległość widoczności na wyprzedzanie jest uzależniona tylko od prędkości do projektowania (tab. 6.2.1). Prędkość do projektowania jest stała na odcinku drogi.

Tab. 6.2.1. Minimalna wymagana odległość widoczności na wyprzedzanie [m]

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

(11) 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, na których

występują dodatkowe pasy do wyprzedzania zalicza się do odcinków z widocznością umożliwiającą wyprzedzanie. Analiza wykresów umożliwia wyznaczenie fragmentów drogi, na których odległość widoczności umożliwia wyprzedzanie, a następnie obliczenie procentowanego udziału odcinków z możliwością wyprzedzania oddzielnie dla każdego kierunku ruchu. Na analizowanej drodze jest zapewniony wymagany procentowy udział odcinków z możliwością wyprzedzania, jeżeli jest on zapewniony dla każdego kierunku ruchu.

(12) Ograniczenia możliwości wyprzedzania mogą także wynikać z innych niż widoczność względów, np. obecność skrzyżowania lub znaków poziomych zakazujących zmianę pasa ruchu..

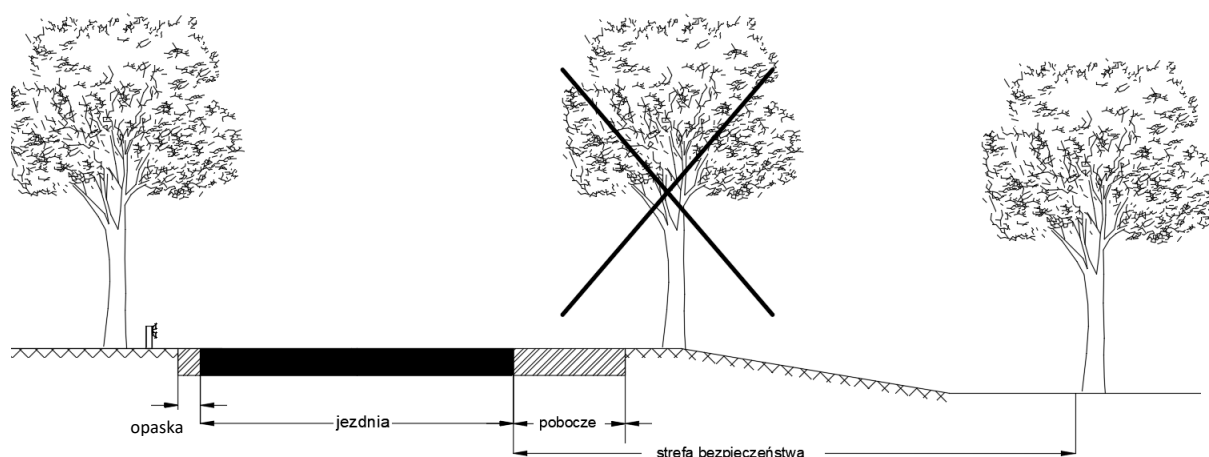
(13) Jeżeli na projektowanej zamiejskiej dwupasowej drodze dwukierunkowej nie jest możliwe zapewnienie wymaganego procentowanego udziału odcinków z możliwością wyprzedzania, należy podjąć próbę na przykład:

- 1) lepszej koordynacji 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,
- 2) zmniejszenia zapotrzebowania na wyprzedzanie przez ograniczenie prędkości pojazdów lub ułatwienia wyprzedzania przez ograniczenie dostępności drogi, eliminację niektórych uciążliwych użytkowników drogi, np.: pojazdów wolnobieżnych,
- 3) wprowadzenia dodatkowych pasów ruchu do wyprzedzania na odcinkach z brakiem widoczności na wyprzedzanie,
- 4) przebudowy na drogę o przekroju 2+1,
- 5) dobudowy drugiej jezdni.

(14) Wybór rozwiązania należy także uzależnić od wyników analizy ekonomicznej, uwzględniającej również aspekty środowiskowe przedsięwzięcia.

6.3. Strefy bezpieczeństwa

(1) Otoczenie drogi w pierwszej kolejności należy tak projektować, aby nie było konieczności instalowania barier ochronnych. W związku z tym zaleca się stosowanie strefy bezpieczeństwa (SB), której schemat przedstawiono na rys. 6.3.1. Bariery powinny być stosowane tylko tam, gdzie jest to wymagane. Stosując rozwiązanie w postaci barier, szczególnie o sztywnej konstrukcji, należy brać pod uwagę możliwość wystąpienia dodatkowych zagrożeń dla bezpieczeństwa. 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.



Rys. 6.3.1 Schemat strefy bezpieczeństwa

(2) W przypadku, gdy prędkość dopuszczalna na jezdni drogi jest większa niż 50 km/h, podstawową zasadą kształtowania otoczenia drogi powinno być projektowanie strefy bezpieczeństwa.

(3) Strefę bezpieczeństwa należy tak zaprojektować, aby pojazdy, które wypadają z pasa ruchu:

- 1) nie uderzyły w przeszkody poza jezdnią (zdefiniowane w rozdziale 3),

- 2) nie uległy wywróceniu,
- 3) mogły stopniowo się zatrzymywać,
- 4) mogły powrócić na jezdnię w sposób kontrolowany, nie stanowiąc zagrożenia dla innych pojazdów,
- 5) nie mogły wjechać w obszary zagrożone.

(4) Szerokość strefy SB (L_{SB}) jest uzależniona od prędkości dopuszczalnej na drodze, natężenia ruchu, wartości promieni łuków w planie, szerokości pasa dzielącego w przypadku dróg dwujezdniowych, ukształtowania terenu otoczenia drogi (pochylenia) oraz występowania w otoczeniu drogi obszarów zagrożonych.

(5) Szerokość SB (L_{SB}) powinno się obliczać zgodnie z wzorem:

$$L_{SB} = [L_{SB0} + \max(D_1, D_2, D_3, D_4, D_5)] \times W_6 \quad (6.3.1)$$

gdzie:

L_{SB0} – podstawowa szerokość strefy zgodnie z tab. 6.3.1

D_1 – dodatek ze względu na drogi dla pieszych i trasy dla rowerów = $0,3 * L_{SB0}$

D_2 – dodatek ze względu na linie kolejowe, inne drogi = $0,8 * L_{SB0}$

D_3 – dodatek ze względu na obiekty użyteczności publicznej = $0,4 * L_{SB0}$

D_4 – dodatek ze względu na miejsca zagrożone (stacje paliw itp.) = $0,4 * L_{SB0}$

D_5 – dodatek ze względu na pas dzielący = $0,5 * L_{SB0}$

W_6 – współczynnik ze względu na promienie łuków w planie (tab. 6.3.2), dotyczy tylko zewnętrznej krawędzi łuku.

(6) Szerokość podstawową strefy bezpieczeństwa należy ustalić na podstawie tab. 6.3.1. Podane wartości należy przyjmować przy pochyleniu skarp wykopów i nasypów nie większym niż 1:3 i pochyleniu przeciwskaup nie większym niż 1:2.

Tab. 6.3.1. Podstawowe wymiary strefy bezpieczeństwa L_{SB0} [m]

V_{dop} [km/h]	SDR [P/24 h]	L_{SB0} [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	< 500	6,0
	500 – 5 000	7,0
	> 5 000	8,0
100 - 110	≤ 5 000	9,0
	> 5 000	10,0
>110	-	11,0

(7) Wartość współczynnika zwiększającego szerokość strefy bezpieczeństwa ze względu na występowanie łuków w planie należy ustalić na podstawie tab. 6.3.2.

Tab. 6.3.2. Wyznaczanie wartości zwiększającej szerokość strefy bezpieczeństwa ze względu na występowanie łuku poziomego (współczynnik W_6)

Promień R [m]	Prędkość dopuszczalna V_{dop} [km/h]				
	40-60	70-80	90	100-120	130-140
1 400 – 1 200	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
1 200 – 1 000	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3
1 000 – 800	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
800 – 600	1,1	1,3	1,4	1,4	
600 – 400	1,2	1,4	1,5		
400 – 200	1,3	1,5			
200 – 100	1,3				
>100	1,4				

(8) Dla nasypów i rowów odwadniających należy stosować bariery ochronne, w przypadku gdy w strefie bezpieczeństwa występują pochylenia i wysokości przekraczające wartości przedstawione w tab. 6.3.3.

Tab. 6.3.3. Maksymalne wysokości skarp nasypów lub głębokości rowów odwadniających bez konieczności stosowania barier ochronnych

Pochylenie skarpy	Wysokość skarpy [m]			
	$V_{dop} = 60$ km/h	$V_{dop} = 70$ km/h	$V_{dop} = 80 - 90$ km/h	$V_{dop} > 90$ km/h*
od 1:3 do 1:1,5	3,5	3,0	2,5	1,5
nie większe niż 1:3	brak barier	brak barier	brak barier	brak barier

*nie dotyczy występowania rowów trapezowych lub umocnionych (betonowe dno rowu i/lub skarpy rowu) dla których należy w każdym przypadku stosować bariery ochronne