



# Wytyczne projektowania węzłów drogowych

## Część 2: Elementy węzłów i wyposażenie techniczne

01-2022.07.13

Wzorce i standardy  
rekomendowane przez  
Ministra właściwego ds. transportu

# WR-D-32-2

## **WR-D-32-2**

### **Wytyczne projektowania węzłów drogowych. Część 2: Elementy węzłów i wyposażenie techniczne**

Wersja: **01**

Obowiązuje od: **2022.07.13**

Rekomendował: **Minister Infrastruktury w dniu 13 lipca 2022 r. (DDP-4.0600.8.2022)**

Wzorce i standardy rekomendowane przez Ministra właściwego ds. transportu:

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

Opracował Zespół w składzie:

Joanna Bała-Żółtowska, Marcin Budzyński, Stanisław Gaca, Kazimierz Jamroz, Jacek Oskarbski, Marek Szewczuk

Koordynator zamówienia: Stanisław Gaca

Jednostka odpowiedzialna:

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

© Skarb Państwa – Minister Infrastruktury

Zdjęcie na okładce © GDDKiA/Krzysztof Nalewajko

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



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Fundusz Spójności



# Spis treści

## 1. Przedmiot i zakres stosowania

## 2. Wykaz opracowań powołanych

2.1. Akty prawne

2.2. Pozostałe opracowania

## 3. Definicje i objaśnienia skrótów

3.1. Definicje

3.2. Skróty

3.3. Symbole

## 4. Jezdnie główne

4.1. Warunki podstawowe

4.2. Przekrój poprzeczny

4.3. Położenia wysokościowe jezdni głównych

## 5. Łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające

5.1. Warunki podstawowe

5.2. Prędkość do projektowania

5.3. Przekrój poprzeczny

5.4. Plan sytuacyjny

5.5. Przekrój podłużny

## 6. Wyjazdy w obszarze węzła

6.1. Typowe rozwiązania wyjazdów z jezdni głównej

6.2. Szczegółowy zakres stosowania typowych rozwiązań wyjazdów z jezdni głównej

6.3. Typowe rozwiązania wyjazdów z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej

## 7. Wjazdy w obszarze węzła

7.1. Typowe rozwiązania wjazdów na jezdnię główną

7.2. Szczegółowy zakres stosowania typowych rozwiązań wjazdów na jezdnię główną

7.3. Typowe rozwiązania wjazdów na łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą

7.4. Warunki widoczności

## 8. Obszary przeplatania

8.1. Warunki podstawowe

8.2. Typowe rozwiązania

8.3. Szczegółowy zakres stosowania typowych rozwiązań

## 9. Skrzyżowania w obszarze węzła

9.1. Specyfika projektowania skrzyżowań w obszarze węzła

9.2. Typowe schematy skrzyżowań w obszarze węzła

9.3. Łącznice na wlotach skrzyżowań w obszarze węzła

## 10. Pozostałe elementy węzła

10.1. Drogowe obiekty inżynierskie

10.2. Infrastruktura dla pieszych lub rowerów

10.3. Infrastruktura transportu zbiorowego

10.4. Infrastruktura związana z obsługą i utrzymaniem węzła

10.5. Roślinność

**11. Wyposażenie techniczne**

11.1. Urządzenia do odwodnienia

11.2. Urządzenia do oświetlenia

11.3. Urządzenia do ochrony przed hałasem

11.4. Ogrodzenia

11.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

11.6. Urządzenia do zarządzania ruchem

**Załącznik. Rysunki typowych rozwiązań węzłów typu WA i WB**



# 1. Przedmiot i zakres stosowania

- (1) Przedmiotowe wytyczne zawierają szczegółowe warunki i zasady projektowania elementów węzłów drogowych na drogach zamiejskich i ulicach oraz ich wyposażenia.
- (2) Celem wytycznych jest formalizacja doboru parametrów projektowych elementów węzłów oraz wskazanie niezbędnych urządzeń, które należy projektować w obszarach węzłów, mając na uwadze potrzebę podnoszenia poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego i uzyskania wyższej sprawności funkcjonowania węzłów.
- (3) Wytyczne obejmują zasady projektowania następujących elementów w obszarach węzłów i ich wyposażenia:
  - a) jezdni głównych,
  - b) łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających,
  - c) wyjazdów i wjazdów,
  - d) obszarów przeplatania,
  - e) skrzyżowań.
- (4) Ilekroć w wytycznych mowa jest o:
  - a) rowerach – rozumie się przez to także hulajnogi elektryczne i urządzenia transportu osobistego,
  - b) pieszych – rozumie się przez to także osoby poruszające się przy użyciu urządzenia wspomagającego ruch.
- (5) Podstawowe warunki i zasady projektowania węzłów drogowych na drogach zamiejskich i ulicach, w tym zasady wyboru lokalizacji i typu węzła, zawarte są w WR-D-32-1.



## 2. Wykaz opracowań powołanych

### 2.1. Akty prawne

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311, z późn. zm.).

### 2.2. Pozostałe opracowania

- [2] Guidelines for the Design of Motorways – RAA. Edition 2008, Translation 2011. Road and Transportation Research Association, Cologne/Germany, 2011.
- [3] Wzorcowe komunikaty na znaki o zmiennej treści w ramach modułu 3.2.1.14.4: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców wraz z wymaganiami dla bramowych konstrukcji wsporczych. Warszawa, 27 marca 2017 r. wersja. 2. Krajowy System Zarządzania Ruchem, GDDKiA.
- [4] Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym. Warszawa, 8 stycznia 2019 r. Wersja 4.0. Krajowy System Zarządzania Ruchem, GDDKiA.
- [5] Wymagania technicznej lokalizacyjne dla stacji ciągłych pomiarów ruchu drogowego służących celom planistyczno-projektowym (wersja 1.1/2018-06-28) Departament Studiów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
- [6] Szczegółowe Specyfikacje Techniczne dla klas modułów wdrożeniowych. Wersja 2.0. Krajowy System Zarządzania Ruchem, GDDKiA, Warszawa 2019.



## 3. Definicje i objaśnienia skrótów

### 3.1. Definicje

**Gęstość ruchu** – liczba rzeczywistych pojazdów znajdujących się na odcinku pasa ruchu o długości 1 km.

**Gęstość ruchu obliczeniowa** – średnia liczba pojazdów znajdujących się na odcinku pasa ruchu o długości 1 km, przeliczona na pojazdy umowne.

**Łącznica** – element węzła będący jezdnią łączącą wyjazd z wjazdem, gdzie wyjazdem jest pas wyłączania lub wylot skrzyżowania, a wjazdem pas włączania lub wlot skrzyżowania; łącznica może być bezpośrednia, półbezpośrednia i pośrednia.

**Nos** – element geometrii węzła, który występuje w miejscach rozdziału kierunków ruchu, na styku dwóch różnych jezdni (głównej, łącznicy, zbierająco-rozprowadzającej) lub w miejscach ich połączenia, z uwzględnieniem powierzchni oznakowanej jako wyłączonej z ruchu.

**Obszar przeplatania** – obszar obejmujący odcinek przeplatania, odcinek jezdni głównej lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej oraz łącznicy wjazdowej i wyjazdowej, odpowiednio poprzedzającej i występującej za tym odcinkiem przeplatania.

**Obszar węzła** – obszar obejmujący odcinki łączących się dróg wraz z łącznicami i jezdniami zbierająco-rozprowadzającymi, ograniczone zmianami przekroju poprzecznego jezdni głównych spowodowanymi dodatkowymi pasami ruchu, w tym pasa wyłączania i włączania, lub skrzyżowaniami stanowiącymi elementy tych węzłów; do obszaru węzła wlicza się obszary skrzyżowań powiązanych funkcjonalnie z węzłem, stanowiących elementy tego węzła, oraz odcinki między tymi skrzyżowaniami.

**Obszar wjazdu** – obszar obejmujący odcinek włączania oraz odcinek jezdni głównej, na którym występują dodatkowe manewry związane z wjazdem.

**Obszar wyjazdu** – obszar obejmujący odcinek wyłączania oraz odcinek jezdni głównej, na którym występują dodatkowe manewry związane z wyjazdem.

**Odcinek przeplatania** – odcinek jezdni głównej, jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub łącznicy, kształtowany przez dodanie pasa (pasów), w obszarze którego przecinają się potoki pojazdów: wjeżdżających i wyjeżdżających oraz poruszających się na wprost.

**Pas drogowy w rejonie węzła** – wydzielony liniami rozgraniczającymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, obejmujący obszar węzła oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą, wynikające z funkcji krzyżujących się dróg, przy uwzględnieniu potrzeby ochrony użytkowników dróg i terenu przyległego przed niekorzystnym wzajemnym oddziaływaniem. Rozmiary pasa drogowego potrzebnego na węzeł powinny dodatkowo gwarantować możliwość spełnienia wymagań widoczności.

**Pas włączania** – dodatkowy pas ruchu umożliwiający wjazd na jezdnię główną, łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą.

**Pas wyłączania** – dodatkowy pas ruchu, umożliwiający wyjazd z jezdni głównej, łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej.

**Poziom swobody ruchu (PSR)** – klasa warunków ruchu związana ze sprawnością i płynnością ruchu, uwzględniająca odczucia kierowców. Zakres zmienności warunków ruchu (na obszarach wjazdu wyjazdu, przeplatania) jest podzielony na 6 poziomów oznaczonych literami od A do F, przy czym PSR A odpowiada najlepszym, a PSR F najgorszym warunkom ruchu.

**Prędkość do projektowania w obszarze węzła** – parametr służący do projektowania elementów węzła; określa się ją indywidualnie dla poszczególnych elementów – jezdni głównych, łącznic, jezdni zbierająco-rozprowadzających. Przyporządkowane jej są graniczne parametry elementów geometrycznych drogi oraz zakres jej wyposażenia.

**Przejezdność warunkowa** – zapewnienie możliwości przejazdu przez węzeł występującego sporadycznie pojazdu większego niż przyjęty za miarodajny, z dopuszczeniem zajmowania

powierzchni wykraczających poza pas ruchu, który jest przeznaczony dla danej relacji na skrzyżowaniach lub łącznicach.

**Przejezdność węzła** – osiągnięta jest przez takie rozwiązanie, które zapewnia dobre i bezpieczne warunki przejazdu dla wszystkich pojazdów, dla których jest on przeznaczony. Dla spełnienia tego warunku ukształtowanie węzła powinno odpowiadać geometrycznym i dynamicznym właściwościom pojazdów przyjętych za miarodajne. Przejazd pojazdu miarodajnego przez węzeł powinien się odbywać bez zakłóceń ruchu na kierunku, na którym się on porusza i bez utrudnień dla ruchu pojazdów na sąsiadujących pasach ruchu oraz bez zajmowania wydzielonych stref dla pieszych i rowerów.

**Trudne warunki** – warunki wynikające z istniejącego ukształtowania lub zagospodarowania terenu, ze stopnia złożoności warunków gruntowo-wodnych lub z konieczności ograniczenia oddziaływania drogi na środowisko, które przy zachowaniu podstawowych wymagań w odniesieniu do projektowania węzłów, uniemożliwiają zastosowanie rozwiązania typowego lub powodują, że koszty zastosowania rozwiązania typowego w cyklu życia drogi byłyby rażąco wysokie względem rozwiązania alternatywnego.

**Typowe rozwiązanie węzła** – rozwiązanie z zakresu podstawowych typów węzłów o standardowych parametrach, spełniających przyjęte założenia bezpieczeństwa i sprawności ruchu. Rozwiązanie takie traktuje się jako zalecane z wyjątkiem trudnych warunków.

**Węzeł zespolony** – węzeł składający się z co najmniej dwóch węzłów położonych blisko siebie, mających wspólne elementy i uzupełniających się funkcjonalnie w zakresie połączeń.

**Wjazd lub wyjazd krytyczny** – wjazd lub wyjazd (z: jezdni głównej, jezdni zbierająco-rozprowadzającej, łącznicy, skrzyżowania lub na któryś z powyższych elementów), na którym panują najgorsze warunki ruchu (największe straty czasu pojazdów, najmniejsza rezerwa przepustowości lub największy stopień wykorzystania przepustowości).

**Wlot** – część drogi (jeden lub więcej pasów ruchu), z której pojazdy wjeżdżają w obszar węzła.

**Wylot** – część drogi (jeden lub więcej pasów ruchu), którą pojazdy opuszczają obszar węzła.

## 3.2. Skróty

**BRD** – bezpieczeństwo ruchu drogowego.

**PSR** – poziom swobody ruchu.

## 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
$P_{JG1}$	[szt.]	liczba pasów ruchu na jezdni głównej przed wjazdem lub wyjazdem
$P_{JG2}$	[szt.]	liczba pasów ruchu na jezdni głównej za wjazdem lub wyjazdem
$P_{WJ}$	[szt.]	liczba pasów ruchu na wjeździe
$P_{WY}$	[szt.]	liczba pasów ruchu na wyjeździe
$V_{ep}$	[km/h]	prędkość do projektowania
$R$	[m]	promień łuków w planie i na profilu
$q$	[%]	pochylenie poprzeczne
$i$	[%]	pochylenie podłużne
$L_k$	[m]	długość klina
$L_{zw}$	[m]	długość odcinka zwalniania
$L_o$	[m]	długość odcinka pasa wyłączania o pełnej szerokości



$L_w$	[m]	długość krawędzi wyjazdu
$L_p$	[m]	długość odcinka przyspieszania
$L_b$	[m]	długość odcinka widoczności
$L_{pp}$	[m]	długość odcinka przeplatania
$L_{R1}$	[m]	długość odcinka między końcem klina redukcji liczby pasów ruchu na jezdni głównej a rozpoczęciem klina pasa wyłączenia
$L_{R2}$	[m]	długość odcinka od końca klina pasa włączania do rozpoczęcia redukcji liczby pasów ruchu na jezdni głównej
$L_{R3}$	[m]	długość odcinka między skosami kolejnych pasów wyłączenia
SDRR	[poj./24h]	średniodobowe roczne natężenie ruchu drogowego



## 4. Jezdnie główne

### 4.1. Warunki podstawowe

(1) Jezdnie główne w obszarze węzła typu WA lub WB projektuje się w taki sposób, aby ich przebieg był wolny od zakłóceń, a prędkość do projektowania była dostosowana do prędkości do projektowania przyjętej dla sąsiednich odcinków.

(2) W trudnych warunkach, za zgodą zarządcy drogi, dopuszcza się redukcję prędkości do projektowania jezdni głównych w obszarze węzła o nie więcej niż 20 km/h.

(3) Elementy planu i przekroju podłużnego jezdni głównych w obszarze węzła przyjmuje się w zależności od prędkości do projektowania, zgodnie z WR-D-22-2, z zaleceniem, że niweleta jezdni głównej w obszarze wyjazdu i wjazdu powinna mieć pochylenie nie większe niż:

- c) 3,0% – na drodze klasy A,
- d) 4,0% – na drodze klasy S, GP, G lub Z.

(4) W obszarze węzła typu WA lub WB jezdnie główne, na których nie występują skrzyżowania, projektuje się jako rozdzielone dla przeciwnych kierunków ruchu (dotyczy to również przekroju 1/2+1).

(5) Zaleca się projektowanie węzłów na odcinkach prostych jezdni głównych. W przypadku wystąpienia w obszarze węzła łuków poziomych jezdni głównych:

- a) stosuje się promienie łuków większe niż dopuszczalne minimalne określone w WR-D-22-2,
- b) sprawdza się wymagane warunki widoczności na pasach ruchu jezdni głównej oraz przy włączeniu do jezdni głównej,
- c) przy łuku o kącie zwrotu w lewo na odcinku wyjazdu – zapewnia się dobre optyczne prowadzenie jezdni głównej przez wyraźne ukierunkowanie wyjazdu (łącznica wyjazdowa nie może być prowadzona stycznie do krawędzi jezdni głównej przed wyjazdem).

(6) Przy braku możliwości spełnienia warunków widoczności, zgodnie z akapitem (5) lit. b:

- a) za zgodą zarządcy drogi zmniejsza się prędkość dopuszczalną, tak aby były spełnione warunki widoczności odpowiadające przyjętej prędkości dopuszczalnej,
- b) w przypadku włączenia do jezdni głównej – wydłuża się pas włączenia, tak aby były spełnione warunki widoczności,
- c) w przypadku pasa wewnętrznego jezdni głównej – odsuwa się przeszkody w pasie dzielącym od krawędzi pasa ruchu, tak aby były spełnione warunki widoczności.

### 4.2. Przekrój poprzeczny

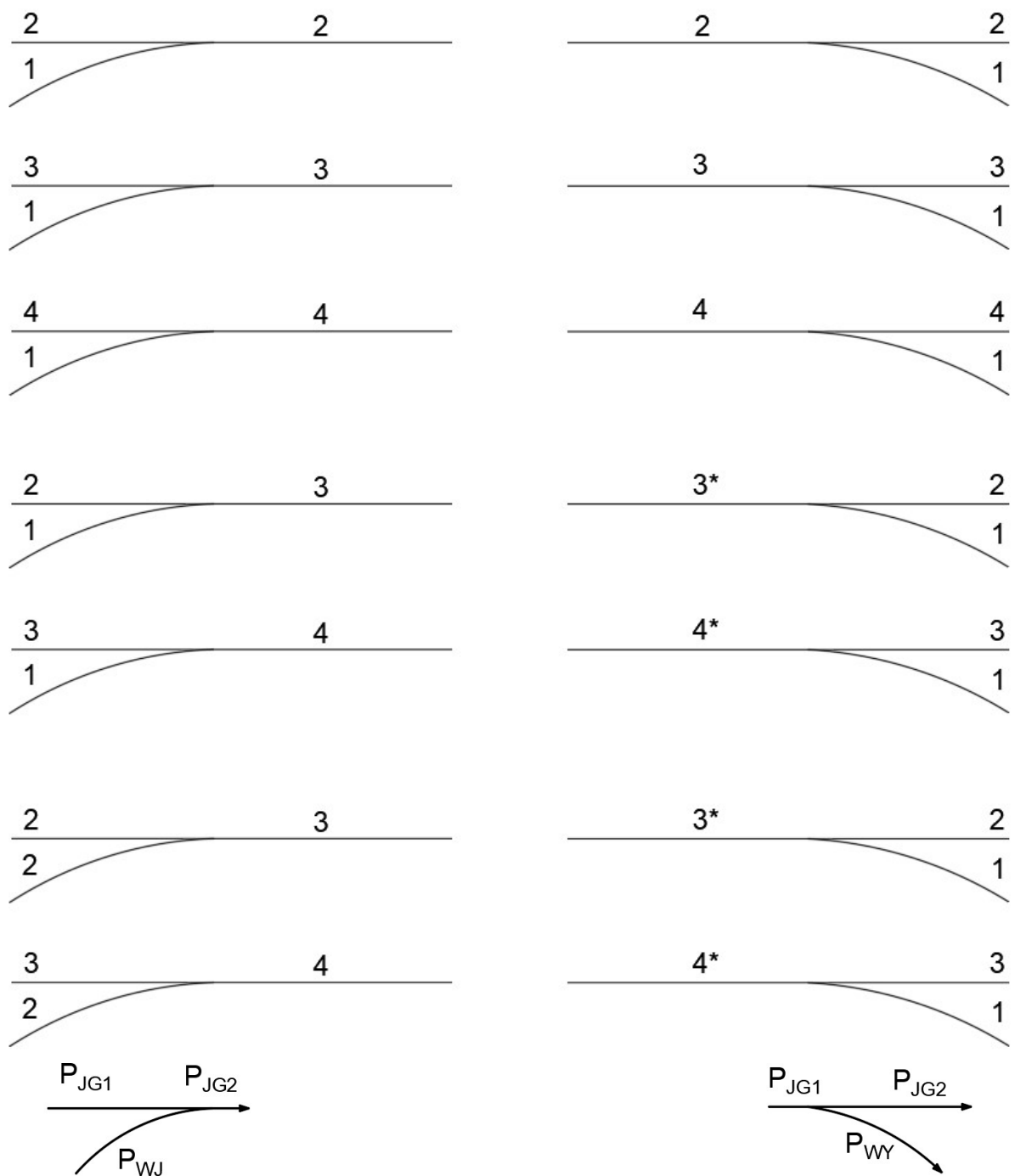
(1) Wymaganą liczbę pasów ruchu na jezdniach głównych w obszarze węzła określa się na podstawie analizy warunków ruchu, przy czym zachowuje się równowagę między liczbą pasów ruchu na jezdniach głównych i na łącznicach. W tym celu stosuje się łącznie następujące zasady:

- a) przy wjazdach liczba pasów ruchu na jezdni głównej po połączeniu dwóch potoków ruchu powinna być nie mniejsza niż suma wszystkich pasów ruchu na łączących się drogach minus jeden, lub może być równa sumie wszystkich pasów ruchu na łączących się drogach (rys. 4.2.1),
- b) przy wyjazdach liczba pasów ruchu na jezdni głównej przed wyjazdem powinna być równa sumie liczby pasów ruchu na jezdni głównej za wyjazdem i liczby pasów ruchu na wyjeździe minus jeden, z zastrzeżeniem podanym w lit. c,
- c) dopuszcza się przy wyjazdach liczbę pasów ruchu na jezdni głównej przed wyjazdem równą sumie liczby pasów ruchu na jezdni głównej za wyjazdem i liczby pasów ruchu na wyjeździe w przypadku:
  - wjazdów z łącznicy pośredniej, które występują po wyjazdach na łącznicę pośrednią,
  - przy wyjazdach między blisko siebie rozmieszczonymi węzłami (w obszarze węzła zespolonego),

d) na jezdniach głównych nie dopuszcza się redukcji liczby pasów ruchu o więcej niż jeden.

(2) Liczbę pasów ruchu na jezdniach głównych przed wjazdem określa się zgodnie z WR-D-23.

(3) Przekrój poprzeczny jezdni głównych przyjmuje się zgodnie z WR-D-22-2 i WR-D-22-4.



$$P_{JG1} = P_{JG2} + P_{WJ}$$

$$P_{JG1} = P_{JG2} + P_{WJ} - 1$$

$$P_{JG1} = P_{JG2} + P_{WY} - 1$$

Rys. 4.2.1. Zasada doboru liczby pasów ruchu na jezdniach głównych w obszarze węzła, gdzie:  $P_{JG1}$  – liczba pasów ruchu na jezdni głównej przed wjazdem lub wyjazdem;  $P_{JG2}$  – liczba pasów ruchu na jezdni głównej za wjazdem lub wyjazdem;  $P_{WJ}$  – liczba pasów ruchu na wjeździe;  $P_{WY}$  – liczba pasów ruchu na wyjeździe; 3\*, 4\* – jednopasowy wyjazd z dopuszczeniem na podstawie akapitu (1) lit. c

### 4.3. Położenia wysokościowe jezdni głównych

(1) Podstawowe kryteria wyboru położenia wysokościowego jezdni głównych, krzyżujących się w węźle, względem siebie, to:

- a) topografia terenu,
- b) kategoria krzyżujących się dróg, przy zaleceniu, żeby drogi wyższych kategorii miały profil podłużny niezakłócony przez węzeł,
- c) wymagania techniczne,
- d) otoczenie drogi,
- e) analiza kosztów inwestycji w cyklu życia.

(2) W celu ostatecznego przyjęcia rozwiązania położenia wysokościowego jezdni głównych, krzyżujących się w węźle, względem siebie, uwzględnia się następujące kryteria pomocnicze:

- a) łatwość spełnienia warunków widoczności,
- b) odwodnienie,
- c) konstrukcja i typ drogowego obiektu inżynierskiego,
- d) występowanie przewozów ponadnormatywnych,
- e) docelowa rozbudowa przekroju drogi,
- f) warunki bezpieczeństwa.

(3) Ze względów estetycznych, rozprzestrzeniania się hałasu, warunków ruchu pieszych i rowerów, w warunkach miejskich zaleca się przejście drogi wyższej klasy w wykopie i prowadzenie jezdni drogi niższej klasy lub o mniejszym znaczeniu funkcjonalno-ruchowym na poziomie terenu.

(4) W tab. 4.3.1 przedstawiono możliwe wysokościowe usytuowanie jezdni głównych względem siebie i terenu.

Tab. 4.3.1. Możliwe usytuowanie wysokościowe jezdni głównych w obszarze węzła

Położenie drogi podrzędnej w stosunku do terenu	Wzajemne położenie jezdni głównych drogi nadrzędnej i podrzędnej	
	Na obiekcie (droga nadrzędna górą – NG)	Pod obiektem (droga nadrzędna dołem – ND)
<b>Poniżej (PP)</b>		-
<b>Na poziomie (PT)</b>		
<b>Nad (PN)</b>	-	
<b>Pośrednio (PPT)</b>		

(5) Przy wyborze rozwiązania projektowego w zakresie wzajemnego wysokościowego usytuowania jezdni głównych w obszarze węzła uwzględnia się uwarunkowania zgodnie z tab. 4.3.2.

**Tab. 4.3.2. Uwarunkowania stosowania rozwiązań projektowych w zakresie wzajemnego wysokościowego usytuowania jezdni głównych w obszarze węzła**

<b>Rozwiązanie, zgodnie z tab. 4.3.1</b>	<b>Uwarunkowania</b>
NG	możliwość swobodniejszych przejazdów pojazdów ponadnormatywnych drogą nadrzędną (brak ograniczenia skrajni pionowej)
ND	obszar węzła jest dobrze widoczny i rozpoznawalny z perspektywy jezdni nadrzędnej, mniejsze koszty budowy drogowego obiektu inżynierskiego
PP/NG	zapewnia najlepszą widoczność wzdłuż drogi nadrzędnej, ale jego wadą jest niekorzystny wpływ na długość odcinka zwalniania na łącznicy wyjazdowej i długość odcinka zwiększania prędkości na łącznicy wjazdowej w przypadku węzła typu WB
PT/NG	ogranicza problemy związane z odwodnieniem
PT/ND	zapewnia zmniejszenie hałasu drogowego generowanego na drodze nadrzędnej
PN/ND	kierunek pochylenia podłużnego łącznic sprzyjają wytracaniu prędkości na wyjeździe z drogi nadrzędnej i jednocześnie przyspieszaniu na dojeździe do tej drogi
PPT/NG	mniejsze pochylenia na łącznicach; z podanych rozwiązań korzystniejsze jest rozwiązanie PPT/ND; rozwiązanie PPT/NG jest mniej korzystne z uwagi na niekorzystny wpływ na długość odcinka zwalniania na łącznicy wyjazdowej i długość odcinka zwiększania prędkości na łącznicy wjazdowej w przypadku węzła typu WB
PPT/ND	



## 5. Łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające

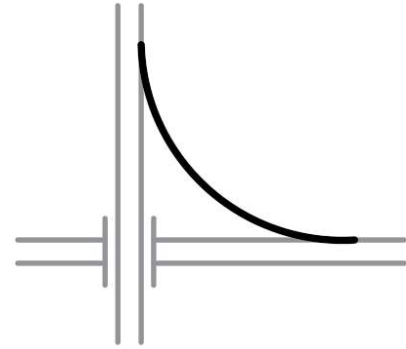
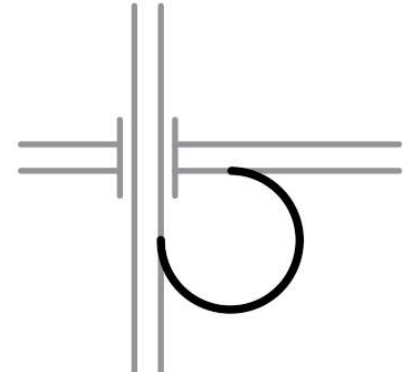
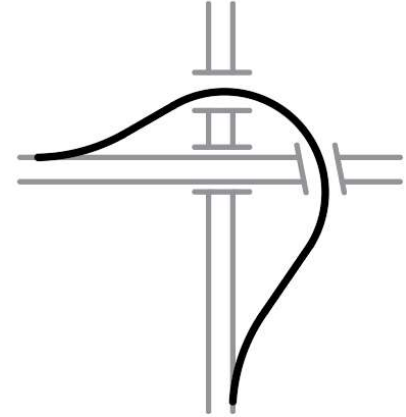
### 5.1. Warunki podstawowe

(1) Łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające projektuje się w taki sposób, aby były one dostosowane do prognozowanego natężenia i rozkładu kierunkowego ruchu, typu węzła, rodzaju połączenia oraz warunków lokalnych (głównie topografii terenu i dostępności).

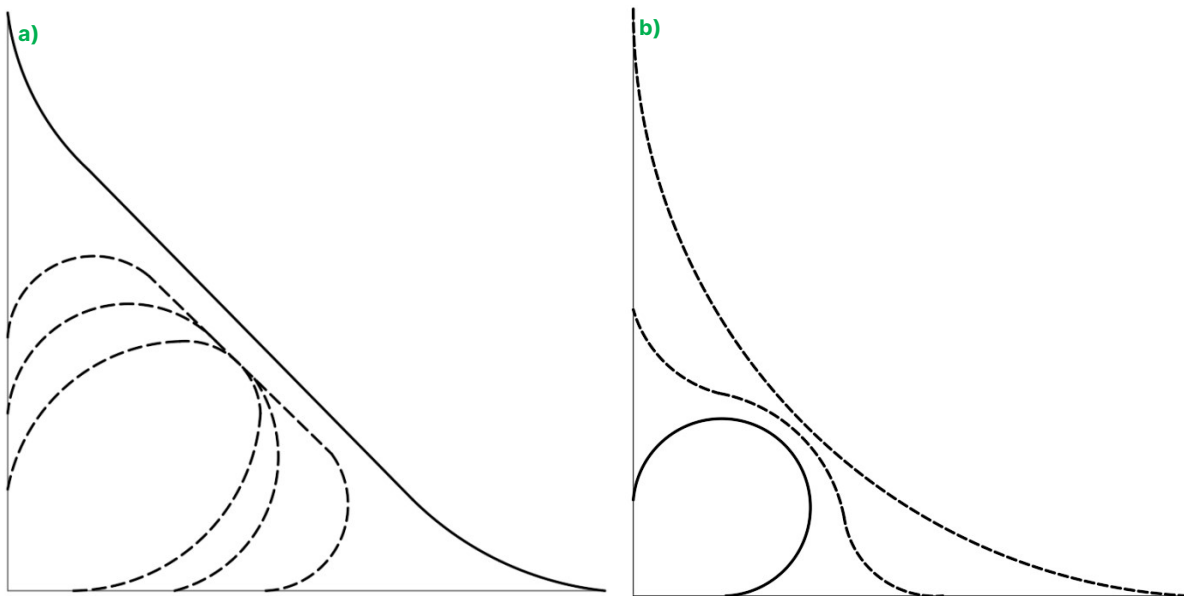
(2) W zależności od typu węzła, łącznica rozpoczyna się równoległym lub kierunkowym pasem wyłączania albo wylotem skrzyżowania, a kończy się równoległym pasem włączania albo wlotem skrzyżowania.

(3) Wyróżnia się następujące typy łącznic: bezpośrednie, pośrednie i półpośrednie. Szczegółową charakterystykę łącznic przedstawia tab. 5.1.1.

Tab. 5.1.1. Charakterystyka typów łącznic

Typ łącznicy	Charakterystyka
 <p>bezpośrednia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektowana w celu prowadzenia relacji skrętów w prawo na węzłach typu WA oraz na niektórych węzłach typu WB</li> <li>w wyjątkowych przypadkach może być projektowana dla relacji skrętów w lewo, przy wyłączeniu i włączeniu z lewej strony</li> <li>możliwe jest jej projektowanie z przebiegiem swobodnym, bez uwzględniania innych elementów w obszarze węzła oraz z przebiegiem dopasowanym, z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z przebiegu innych łącznic lub zagospodarowania terenu</li> <li>przy przebiegu swobodnym charakteryzuje się najmniejszą różnicą prędkości do projektowania w stosunku do jezdni głównych i najlepszymi warunkami ruchu w stosunku do innych typów łącznic</li> </ul>
 <p>pośrednia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektowana w celu prowadzenia relacji skrętów w lewo na wszystkich typach węzłów</li> <li>wyłączenie i włączenie łącznicy jest zawsze z prawej strony</li> <li>możliwe jest jej projektowanie z przebiegiem po pętli prowadzonej swobodnie, ze stałą wartością promienia łuku lub z przebiegiem zdeformowanym, z różnymi krzywiznami tworzącymi płynny przebieg pętli, z możliwymi odcinkami prowadzonymi po prostej</li> <li>przebieg łącznicy pośredniej wynika z typu węzła, jego schematu, obszaru zajmowanego przez węzeł oraz wymagań dotyczących warunków ruchu</li> <li>charakteryzuje się najmniejszymi prędkościami do projektowania i największymi różnicami prędkości do projektowania w stosunku do jezdni głównych</li> </ul>
 <p>półpośrednia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektowana w celu prowadzenia relacji skrętów w lewo na węzłach typu WA w sposób zapewniający lepsze warunki ruchu niż w przypadku łącznicy pośredniej</li> <li>wyłączenie i włączenie łącznicy jest zawsze z prawej strony</li> <li>przebieg łącznicy warunkowany jest liczbą wlotów, przyjętym wariantem projektowym węzła, obszarem zajmowanym przez węzeł, oraz uwarunkowaniami ruchowymi</li> <li>charakteryzuje się mniejszymi prędkościami do projektowania w stosunku do łącznic bezpośrednich o przebiegu swobodnym, ale nadal zapewniają stosunkowo dobre warunki ruchu</li> </ul>

- (4) Parametry łącznicy dobiera się w taki sposób, aby:
- zapewnić wymagane warunki widoczności na zatrzymanie,
  - zapewnić dostatecznie wczesną widoczność punktów rozdziału i połączeń potoków ruchu na łącznicy,
  - zachować między punktami rozdziału kierunków ruchu odległości nie mniejsze niż wynikające z czasu reakcji kierujących pojazdami oraz czasu czytania oznakowania,
  - zapewnić płynność optyczną łącznicy,
  - zapewnić przejezdność i bezpieczeństwo ruchu.
- (5) Oś jezdni łącznicy w planie powinna składać się z odcinków prostych i odcinków krzywoliniowych.
- (6) Odcinek krzywoliniowy może zawierać łuk kołowy, kombinacje łuków kołowych i krzywych przejściowych, a także inne rodzaje krzywych spełniających warunek płynnej zmiany krzywizny. Zaleca się stosowanie krzywych przejściowych na połączeniach odcinków prostych z łukami kołowymi.
- (7) Przy projektowaniu łącznic pośrednich i bezpośrednich można zastosować deformację typowych rozwiązań (rys. 5.1.1), jeżeli jest to uzasadnione następującymi czynnikami:
- natężeniem ruchu drogowego,
  - strukturą kierunkową i rodzajową ruchu,
  - pożądaną prędkością jazdy,
  - warunkami topograficznymi,
  - dostępnością terenu pod budowę łącznic,
  - kątem krzyżowania się jezdni głównych,
  - rodzajem i liczbą wjazdów i wyjazdów z jezdni głównej lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej.
- (8) Deformacje łącznic mogą wpływać na zmianę prędkości do projektowania, w stosunku do rozwiązania typowego, dlatego przy wprowadzeniu takiej deformacji wykonuje się szczegółową analizę warunków BRD.



**Rys. 5.1.1. Przykłady deformacji łącznic: a) pośredniej; b) bezpośredniej**

- (9) Jezdnia zbierająco-rozprowadzająca rozpoczyna się równoległym pasem wyłączania, a kończy się równoległym pasem włączania.
- (10) Jezdnię zbierająco-rozprowadzającą projektuje się w obszarze węzła na drodze klasy A lub S w celu ograniczenia liczby wjazdów z jezdni głównej, wjazdów na jezdnię główną oraz eliminacji z jezdni głównej przeplatania się potoków ruchu, a także w przypadku węzłów zespolonych. Dopuszcza się projektowanie jezdni zbierająco-rozprowadzającej także

w przypadku drogi klasy GP, G lub Z, jeżeli wynika to z potrzeb przepustowości lub wymagań funkcjonalnych węzła.

(11) Jezdnię zbierająco-rozprowadzającą wzdłuż jezdni głównych projektuje się na drodze klasy A, a w przypadku drogi klasy S, jeżeli prędkość do projektowania wynosi więcej niż 90 km/h. W pozostałych przypadkach jezdnię zbierająco-rozprowadzającą projektuje się, jeżeli na danym kierunku ruchu w obszarze węzła występuje więcej niż jeden wjazd i jeden wyjazd oraz manewry przeplatania stanowią istotne pogorszenie bezpieczeństwa i warunków ruchu na jezdni głównej.

(12) W obrębie jezdni głównych, jezdni zbierająco-rozprowadzających i łącznic wykonuje się analizę zagrożeń olśnieniem przez reflektory pojazdów.

(13) Obszarami węzła wymagającymi analizy zagrożeń olśnienia przez reflektory pojazdów są:

- a) na istniejących węzłach – odcinki o dużej częstotliwości występowania zdarzeń drogowych w nocy,
- b) odcinki łącznic o niekorzystnych warunkach sytuacyjno-wysokościowych, na których reflektory pojazdów oświetlają sąsiadujące z nimi jezdnie,
- c) jezdnie zbierająco-rozprowadzające prowadzone równolegle do innych jezdni.

(14) Analizy zagrożeń olśnieniem przez reflektory pojazdów prowadzi się z uwzględnieniem przestrzennego ukształtowania poszczególnych elementów węzła, tj. ich wysokościowego zróżnicowania, pochyleń podłużnych i poprzecznych.

(15) Jeżeli ukształtowanie sytuacyjno-wysokościowe elementów węzła powoduje zagrożenie olśnieniem przez reflektory pojazdów i nie można tego zagrożenia wyeliminować przez zmiany ukształtowania sytuacyjno-wysokościowego, to stosuje się elementy przeciwołśniowe w formie osłon, roślinności lub innych rozwiązań, spełniających wymagania dla urzędzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

## 5.2. Prędkość do projektowania

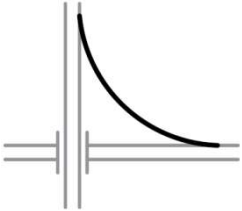
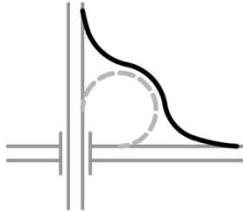
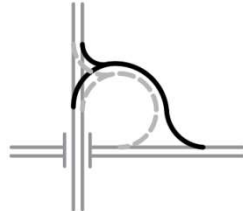
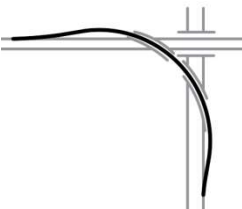
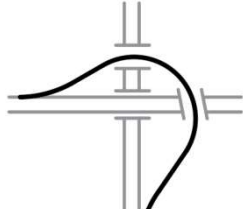
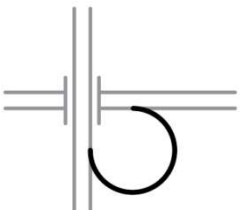

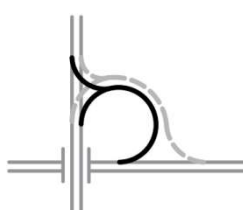
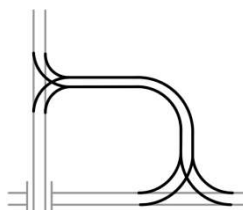
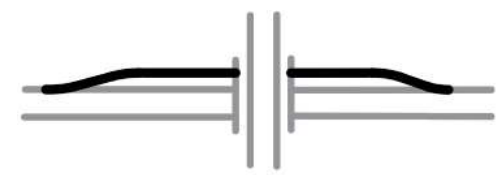
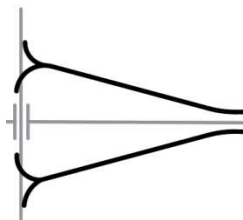
(1) Graniczne wartości prędkości do projektowania łącznic oraz jezdni zbierająco-rozprowadzających, w zależności od typu łącznicy, typu węzła oraz rodzaju przebiegu łącznicy, określa tab. 5.2.1. Zaleca się przyjmowanie wartości prędkości do projektowania łącznic oraz jezdni zbierająco-rozprowadzających w nawiązaniu do prędkości na odcinkach poprzedzających te elementy i z uwzględnieniem stopniowania prędkości na kolejno następujących po sobie elementach węzła.

(2) W przypadku łącznic bezpośrednich dopuszcza się zwiększenie prędkości do projektowania do 100 km/h w odniesieniu do węzłów kierunkowych.

(3) W przypadku jezdni zbierająco-rozprowadzających:

- a) dopuszcza się zmniejszenie prędkości do projektowania do 30 km/h w trudnych warunkach,
- b) dopuszcza się zwiększenie prędkości do projektowania, ale nie więcej, niż wynika to z wymagań funkcjonalnych oraz jednorodności geometrycznej elementów węzłów, przy czym wartość prędkości do projektowania nie może przekroczyć 100 km/h.

Tab. 5.2.1. Wartości prędkości do projektowania łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających

Typ łącznicy	Węzeł typu WA		Węzeł typu WB	Węzeł typu WC
	Przebieg swobodny	Przebieg dostosowany		
bezośrednia	$V_{dp} = 60, 70 \text{ lub } 80 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 50 \text{ lub } 60 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 40, 50 \text{ lub } 60 \text{ km/h}$ 	-
półbezośrednia	$V_{dp} = 50, 60 \text{ lub } 70 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 40, 50 \text{ lub } 60 \text{ km/h}$ 	-	-
pośrednia	$V_{dp} = 40 \text{ lub } 50 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 30, 40 \text{ lub } 50 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 30 \text{ lub } 40 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 30, 40 \text{ lub } 50 \text{ km/h}$ 
bezośrednia	$V_{dp} = 40, 50, 60 \text{ lub } 80 \text{ km/h}$ jezdnie zbierająco-rozprowadzająca 		$V_{dp} = 40, 50 \text{ lub } 60 \text{ km/h}$ 	-

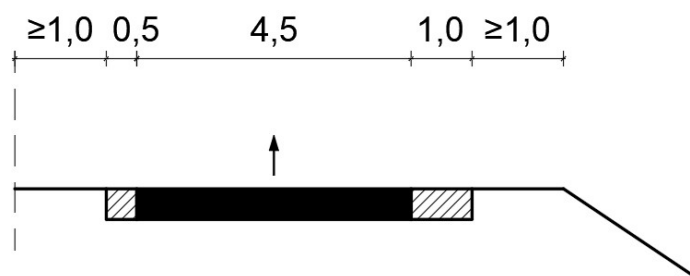
### 5.3. Przekrój poprzeczny

(1) Typ przekroju poprzecznego łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej dostosowuje się do natężenia ruchu, długości łącznicy oraz typu węzła.

(2) W przypadku łącznic stosuje się typowe przekroje poprzeczne:

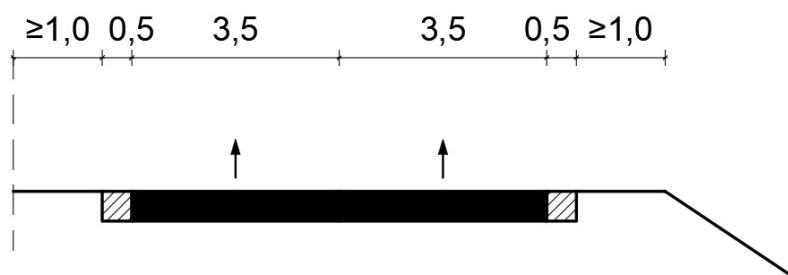
- P1 – jednokierunkowy, jednopasowy z opaską wewnętrzną (po lewej stronie względem kierunku ruchu) o szerokości 0,5 m i opaską zewnętrzną (po prawej stronie względem kierunku ruchu) o szerokości 1,0 m (rys. 5.3.1),
- P2 – jednokierunkowy, dwupasowy z opaską wewnętrzną (po lewej stronie względem kierunku ruchu) o szerokości 0,5 m i opaską zewnętrzną (po prawej stronie względem kierunku ruchu) o szerokości 0,5 m (rys. 5.3.2),
- P3 – jednokierunkowy, dwupasowy z opaską wewnętrzną (po lewej stronie względem kierunku ruchu) o szerokości 0,5 m i pasem awaryjnym (po prawej stronie względem kierunku ruchu) o szerokości 2,0 m (rys. 5.3.3),
- P4 – dwukierunkowy, dwupasowy z opaskami zewnętrznymi (po obu stronach) o szerokości 0,5 m (rys. 5.3.4).

- (3) W przypadku jezdni zbierająco-rozprowadzających stosuje się typowe przekroje poprzeczne P1, P2 lub P3, jak w przypadku łącznic. Nie dopuszcza się stosowania przekroju P4.
- (4) Jednopusowa łącznica jednokierunkowa o przekroju poprzecznym P1:
- powinna mieć jezdnię wraz z opaskami o łącznej szerokości nie mniejszej niż 6,0 m,
  - powinna mieć obustronne pobocza o nawierzchni gruntowej, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m; na węzłach ulic pobocze może być oddzielone od opaski ściekiem z krawężnikiem,
  - może być stosowana, jeżeli:
    - miarodajne natężenie ruchu na łącznicy jest nie większe niż 1 350 poj./h, a w przypadku większych wartości natężenia sprawdza się przepustowość łącznicy przy pomocy dostępnych metod,
    - długość łącznicy, mierzona od nosa jej wyjazdu do nosa jej wjazdu, jest nie większa niż 500 m.
- (5) W przypadku prowadzenia równoległego dwóch łącznic o przekroju poprzecznym P1 w przeciwnych kierunkach w węźle typu WB lub WC, na odcinku wspólnego przebiegu łącznic dłuższym niż 130 m, możliwe jest stosowanie łącznicy o przekroju P4, jeżeli będzie to bardziej korzystne z uwagi na uwarunkowania lokalne lub koszty.



Rys. 5.3.1. Łącznica o przekroju poprzecznym P1

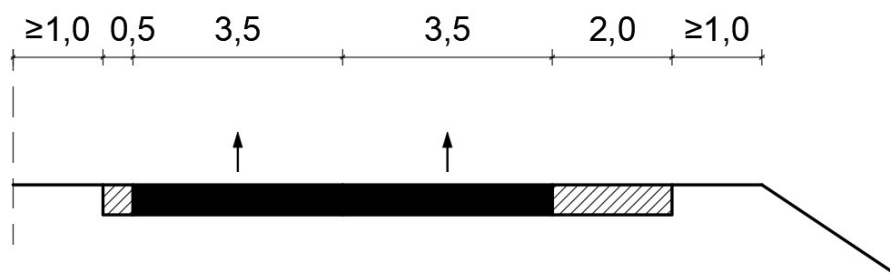
- (6) Dwupasowa łącznica jednokierunkowa o przekroju poprzecznym P2:
- powinna mieć jezdnię wraz z opaskami o łącznej szerokości nie mniejszej niż 8,0 m,
  - powinna mieć obustronne pobocza o nawierzchni gruntowej, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m; na węzłach ulic pobocze może być oddzielone od opaski ściekiem z krawężnikiem,
  - może być stosowana:
    - w węźle typu WA, jeżeli miarodajne natężenie ruchu na łącznicy jest nie większe niż 1 350 poj./h,
    - w węźle typu WB lub WC, w tym, jeżeli miarodajne natężenie ruchu na łącznicy jest większe niż 1 350 poj./h, ale jednocześnie jest nie większe niż wynosi przepustowość łącznicy obliczona dostępnymi metodami,
    - jeżeli długość łącznicy, mierzona od nosa jej wyjazdu do nosa jej wjazdu, jest większa niż 500 m niezależnie od natężenia ruchu,
    - niezależnie od podanych warunków potrzeba stosowania przekroju o dwóch pasach ruchu wynika z długości kolejek pojazdów na łącznicy w węźle typu WB.



Rys. 5.3.2. Łącznica o przekroju poprzecznym P2

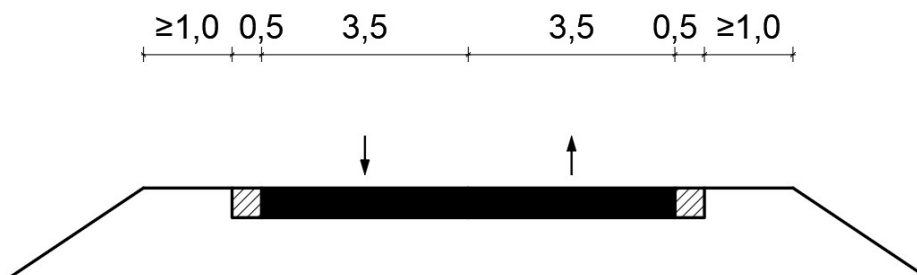
- (7) Dwupasowa łącznica jednokierunkowa z pasem awaryjnym o przekroju poprzecznym P3:
- powinna mieć jezdnię wraz z opaską o łącznej szerokości nie mniejszej niż 7,5 m,
  - powinna mieć pas awaryjny o szerokości 2,0 m,
  - powinna mieć obustronne pobocza o nawierzchni gruntowej, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m,
  - może być stosowana:
    - w węźle typu WA,
    - jeżeli miarodajne natężenie ruchu na łącznicy jest większe niż 1 350 poj./h, ale jest nie większe niż wynosi przepustowość łącznicy obliczona dostępnymi metodami,
    - długość łącznicy jest większa niż 500 m.

(8) Dwupasowa łącznica jednokierunkowa z pasem awaryjnym, będąca kontynuacją jezdni głównej na węzłach kierunkowych, powinna mieć taki sam przekrój poprzeczny, jak jezdnia główna, zamiast przekroju P3.



Rys. 5.3.3. Łącznica o przekroju poprzecznym P3

- (9) Dwupasowa łącznica dwukierunkowa o przekroju poprzecznym P4:
- powinna mieć jezdnię wraz z opaskami o łącznej szerokości nie mniejszej niż 8,0 m,
  - powinna mieć obustronne pobocza o nawierzchni gruntowej, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m; na węzłach ulic pobocze może być oddzielone od opaski ściekiem z krawężnikiem,
  - może być stosowana z ograniczeniami, tj.:
    - tylko w węźle typu WB i WC,
    - jeżeli łącznica wyjazdowa i wjazdowa są prowadzone równolegle na odcinku dłuższym niż 130 m i ze względu na uwarunkowania lokalne lub koszty zastosowanie łącznicy o przekroju P4 zamiast dwóch łącznic o przekroju P1 będzie bardziej korzystne.



Rys. 5.3.4. Łącznica o przekroju poprzecznym P4

(10) W trudnych warunkach, w węźle na drodze klasy S, GP, G, lub Z dopuszcza się zmniejszenie szerokości jezdni łącznic wraz z opaskami lub pasem awaryjnym, lecz nie więcej niż o 1,0 m, pod warunkiem zapewnienia przejeźdności pojazdu miarodajnego.

- (11) Szerokość jezdni łącznicy zwiększa się na łuku kołowym w planie o promieniu wewnętrznej krawędzi jezdni  $R$  mniejszym niż 150 m o wartość:
- $50/R$  – na łącznicy o przekroju poprzecznym P1, przy jednoczesnym sprawdzeniu warunku przejeźdności,
  - $70/R$  – każdego pasa ruchu na łącznicy o przekroju poprzecznym P2, P3 lub P4.



(12) Zwiększenie szerokości jezdni wykonuje się na krzywej przejściowej.

(13) W trudnych warunkach w węźle na drodze klasy GP, G lub Z dopuszcza się niestosowanie poszerzenia jezdni na łącznicy o przekroju poprzecznym P1, jeżeli zapewniona będzie przejezdność pojazdu miarodajnego po jezdni, z możliwością przejazdu tylnych kół pojazdu po opasce.

(14) Jezdnia wraz z opaskami na łącznicy o przekroju poprzecznym P1, P2 lub P3 powinna mieć na odcinkach prostych jednostronne pochylenie poprzeczne nie mniejsze niż 2% i nie większe niż 3%.

(15) Jezdnia wraz z opaskami na łącznicy o przekroju poprzecznym P4 powinna mieć na odcinkach prostych dwustronne pochylenie poprzeczne nie mniejsze niż 2% i nie większe niż 3%. Dopuszcza się również pochylenie jednostronne.

(16) Pobocza o nawierzchni gruntowej na prostej i na łukach powinny mieć pochylenie poprzeczne nie mniejsze niż 6% i nie większe niż 8%.

(17) Jezdnia wraz z opaskami na łącznicy powinna mieć na łuku kołowym w planie jednostronne pochylenie poprzeczne o wartości określonej w tab. 5.3.1. W przypadku innych wartości promieni łuków poziomych, wartości pochyłeń należy określić przez interpolację z możliwością zaokrąglenia do 0,5%.

**Tab. 5.3.1. Wartości promieni łuków w planie R i pochyłeń poprzecznych  $q$  dla łącznic w zależności od prędkości do projektowania  $V_{dp}$**

$V_{dp}$ [km/h]	Minimalna wartość promienia łuku w planie R [m] przy pochyleniu poprzecznym jezdni $q$						
	Jak na odcinku prostym	2%	3%	4%	5%	6%	7%
80	900	700	490	380	320	290	-
70	650	520	360	280	230	210	-
60	440	370	260	200	170	150	-
50	290	250	170	130	110	100	-
40	170	150	100	80	70	60	55
30	85	80	60	40	35	30	25

(18) Podane w tab. 5.3.1. pochylenie poprzeczne jezdni 7% dopuszcza się tylko w trudnych warunkach.

(19) Pochylenia poprzeczne na krzywych przejściowych i na prostych przejściowych przed i za łukiem kołowym, na których następuje zmiana kierunku pochylenia poprzecznego, powinny zapewniać sprawny odpływ wody.

## 5.4. Plan sytuacyjny

(1) Elementy geometrii w planie łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej projektuje się w taki sposób, aby zapewniona była odległość widoczności na zatrzymanie określona w tab. 5.4.1 oraz widoczność znaków i sygnalizatorów drogowych.

**Tab. 5.4.1. Wartości najmniejszych odległości widoczności na zatrzymanie**

Prędkość do projektowania $V_{dp}$ [km/h]		80	70	60	50	40	30
Odległość widoczności [m]	na spadku >3%	125	100	75	55	40	30
	na pochyleniu od -3% do +3%	115	90	70	50		
	na wzniesieniu >3%	110	85	65			

(2) Minimalna długość łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej zależy od ich przekroju poprzecznego, dopuszczalnego pochylenia podłużnego, wymaganego rozdzielania kolejnych

wyjazdów i wjazdów oraz zastosowanych znaków pionowych. W przypadku węzła WB długość ta zależy także od występowania stref akumulacji pojazdów przed skrzyżowaniami w obszarze węzła.

(3) Nie ogranicza się długości odcinka prostego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej z zastrzeżeniem, że prowadzone równoległe do jezdni głównych odcinki dłuższe niż 300 m, powinny być od niej optycznie oddzielone, np. pasem zieleni lub innymi elementami, aby nie sprawiały wrażenia niezależnej równoległej drogi.

(4) Minimalne wartości promieni łuków w planie przyjmuje się w zależności od prędkości do projektowania oraz pochylenia poprzecznego jezdni zgodnie z tab. 5.3.1.

(5) W przypadku łącznic pośrednich zaleca się stosowanie wartości promieni łuków w planie nie mniejszych niż:

- a) 50 m – w przypadku łącznicy w węźle na drodze klasy A lub S,
- b) 40 m – w przypadku łącznicy, która jest jednocześnie łącznicą wyjazdową z drogi klasy A lub S i łącznicą wjazdową na drogę klasy GP, G lub Z,
- c) 35 m – w przypadku łącznicy, która jest jednocześnie łącznicą wyjazdową z drogi klasy GP, G lub Z i łącznicą wjazdową na drogę klasy A lub S.

(6) Przy projektowaniu krzywych przejściowych wartość parametru A kłoidy powinna być nie mniejsza niż podana w tab. 5.4.2.

**Tab. 5.4.2. Wartości najmniejszego parametru kłoidy dla danej prędkości do projektowania  $V_{\text{p}}$**

Prędkość do projektowania $V_{\text{p}}$ [km/h]	80	70	60	50	40	30
Najmniejszy parametr kłoidy A [m]	100	90	75	60	40	25

## 5.5. Przekrój podłużny

(1) Dopuszczalne pochylenie podłużne oraz najmniejsze promienie łuków pionowych łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających, w zależności od prędkości do projektowania, przyjmuje się zgodnie z tab. 5.5.1.

**Tab. 5.5.1. Dopuszczalne pochylenia podłużne oraz najmniejsze promienie łuków pionowych łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających w zależności od prędkości do projektowania  $V_{\text{p}}$**

Prędkość do projektowania $V_{\text{p}}$ [km/h]	Dopuszczalne pochylenie podłużne $i$ [%]		Najmniejszy promień łuku w przekroju podłużnym R [m]	
	na wzniesieniu	na spadku	wypukłego	wklęsłego
80	4	5	3 500	2 600
70	4	5	3 000	2 000
60	5	6	2 800	1 400
50	5	6	2 000	1 000
40	6	7	1 500	750
30	6	7	1 000	500

(2) Ze względu na warunki odwodnienia w obszarze węzła nie projektuje się pochylenia podłużnego łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających wynoszącego mniej niż 0,5%.

(3) Na drodze klasy A lub S w obszarze węzła nie projektuje się pochylenia podłużnego łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających wynoszącego więcej niż 6,0%.

## 6. Wyjazdy w obszarze węzła

### 6.1. Typowe rozwiązania wyjazdów z jezdni głównej

(1) Wyjazd z jezdni głównej kształtuje się stosując typowe rozwiązania (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8 i Z9), które charakteryzują się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością oraz spełnieniem wymagań BRD, powiązanych z dynamiką jazdy.

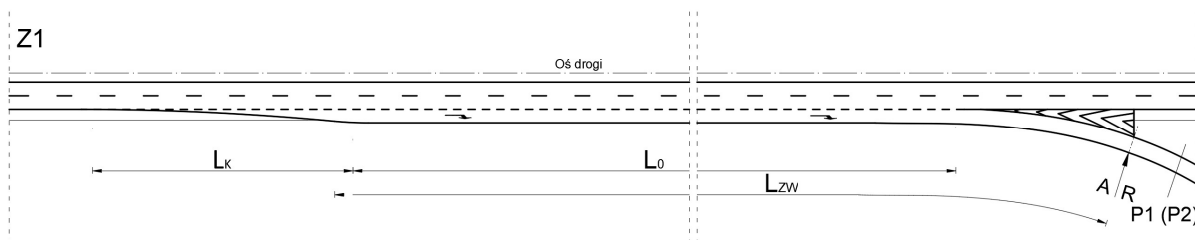
(2) Wyjazd z jezdni głównej może następować poprzez:

- równoległy pas wyłączania,
- dwa położone obok siebie równoległe pasy wyłączania,
- rozwidlenie przez oddzielenie jednego lub więcej pasów ruchu od jezdni głównej,
- kierunkowy pas wyłączania,
- połączenie rozwiązań wymienionych w lit. a i c.

(3) Równoległy pas wyłączania z jezdni głównej składa się z:

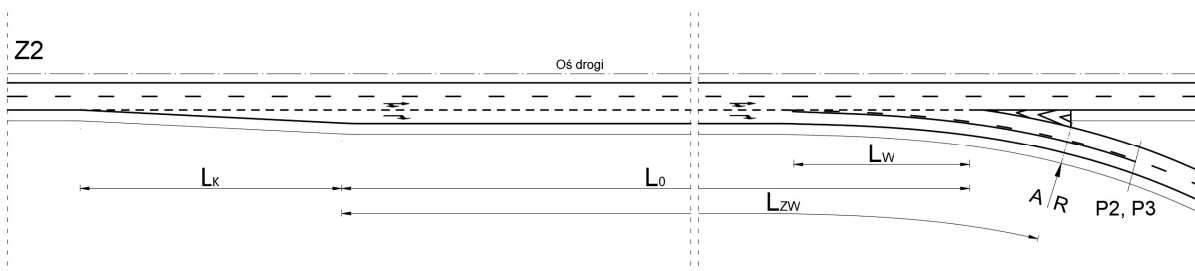
- kłina, na którego długości pas wyłączania uzyskuje pełną szerokość,
- odcinka zwalniania  $L_{zw}$ , którego długość jest mierzona od końca kłina do początku łuku kołowego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, na którą prowadzi wyjazd; długość ta jest ustalana w zależności od prędkości do projektowania w obszarze węzła i prędkości do projektowania łącznicy; częścią odcinka zwalniania  $L_{zw}$  jest odcinek  $L_0$  wyznaczający wspólną krawędź równoległego pasa wyłączania o pełnej szerokości i jezdni głównej, mierzony od końca kłina wyjazdu do początku linii P-2b przy nosie wyjazdu.

(4) Wyjazd typu Z1 (rys. 6.1.1) jest standardową formą jednopasowego wyjazdu z jezdni głównej, gdy nie zmienia się liczba pasów tej jezdni i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P1 albo – w przypadku długich łącznic – łącznica o przekroju poprzecznym P2, lecz pod warunkiem, że dwa pasy ruchu tej łącznicy będą występowały dopiero na odcinku za nosem wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej.



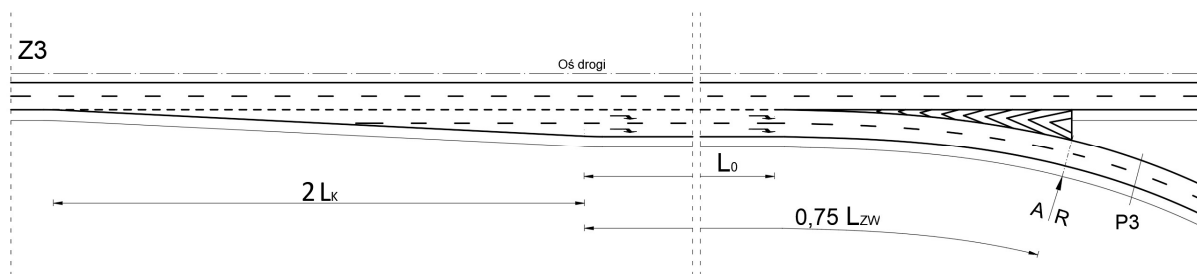
Rys. 6.1.1. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z1

(5) Wyjazd typu Z2 (rys. 6.1.2) jest rozwiązaniem alternatywnym do wyjazdu typu Z1, gdy nie zmienia się liczba pasów jezdni głównej i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P2 lub P3, których dwupasowy przekrój rozpoczyna się już od nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej. Ten typ wyjazdu stosuje się z ograniczeniami wynikającymi z podrozdziału 6.2.



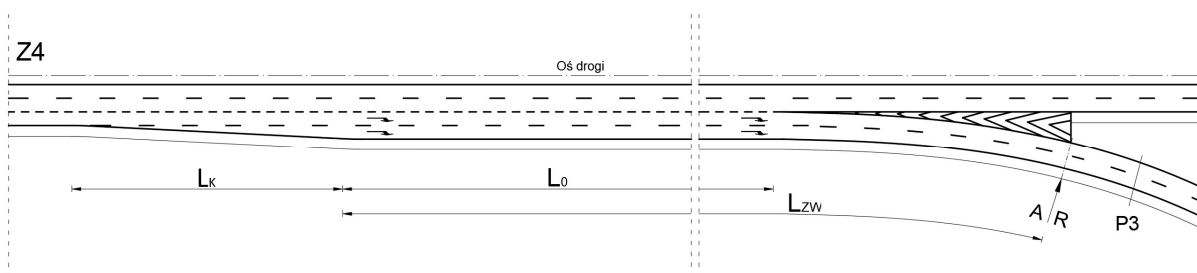
Rys. 6.1.2. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z2

(6) Wyjazd typu Z3 (rys. 6.1.3.) jest standardową formą dwupasowego wyjazdu z jezdni głównej, gdy nie zmienia się liczba pasów tej jezdni w obszarze węzła i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi.



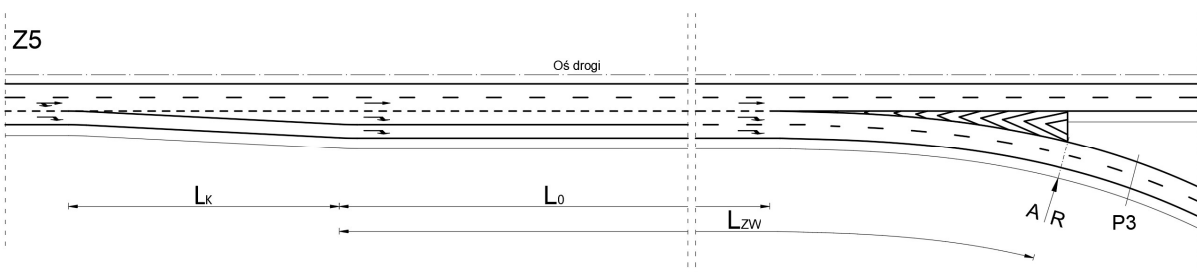
Rys. 6.1.3. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z3

(7) Wyjazd typu Z4 (rys. 6.1.4) jest standardową formą dwupasowego wyjazdu z jezdni głównej, gdy liczba pasów tej jezdni jest zmniejszona za wyjazdem o jeden i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi. W tym rozwiązaniu za pomocą znaków drogowych można wstępnie segregować ruchu w celu wyboru różnych kierunków jazdy na łącznicy (skrajny pas jezdni głównej jest prowadzony na lewy pas dwupasowej łącznicy, a wjazd na pas prawy łącznicy następuje przez pas wyłączania). Ten typ wyjazdu stosuje się z ograniczeniami wynikającymi z podrozdziału 6.2.



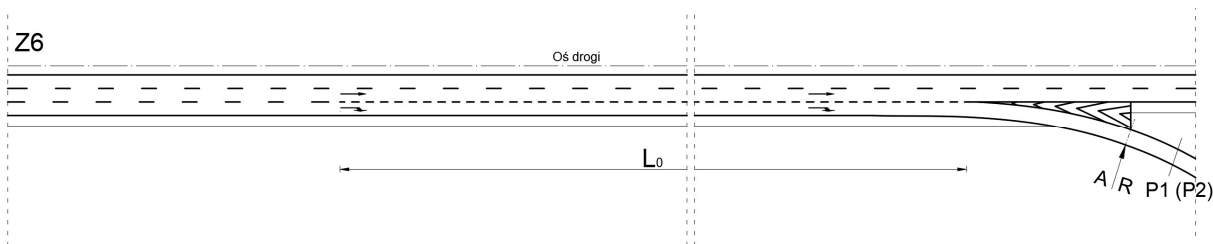
Rys. 6.1.4. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z4

(8) Wyjazd typu Z5 (rys. 6.1.5) jest rozwiązaniem alternatywnym do wyjazdu typu Z4, gdy nie ma potrzeby wstępnej segregacji ruchu do wyboru różnych kierunków jazdy na łącznicy. Liczba pasów jezdni głównej jest zmniejszona o jeden i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi. W tym rozwiązaniu skrajny pas jezdni głównej jest prowadzony na prawy pas dwupasowej łącznicy, a wjazd na pas lewy łącznicy następuje przez pas wyłączania z jezdni głównej.



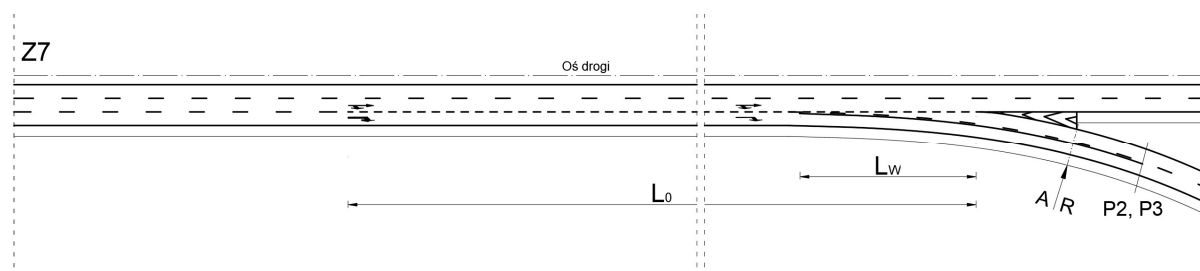
Rys. 6.1.5. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z5

(9) Wyjazd typu Z6 (rys. 6.1.6) jest standardową formą jednopasowego wyjazdu z jezdni głównej, gdy liczba pasów tej jezdni jest zmniejszona za wyjazdem o jeden i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P1 albo – w przypadku długich łącznic – łącznica o przekroju poprzecznym P2, lecz pod warunkiem, że dwa pasy ruchu tej łącznicy będą występowały dopiero na odcinku za nosem wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej. Ten typ wyjazdu stosuje się z ograniczeniami wynikającymi z podrozdziału 6.2.



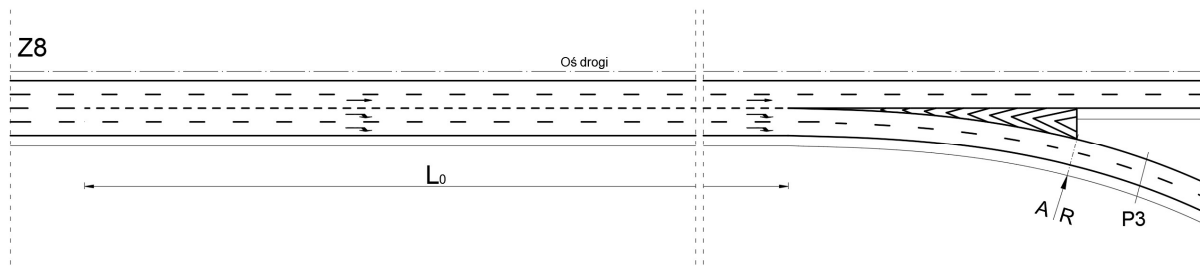
Rys. 6.1.6. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z6

(10) Wyjazd typu Z7 (rys. 6.1.7) jest szczególnym przypadkiem wyjazdu z jezdni głównej, gdy liczba pasów tej jezdni jest zmniejszona za wyjazdem o jeden i kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P2 lub P3 albo dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi. Ten typ wyjazdu stosuje się z ograniczeniami wynikającymi z podrozdziału 6.2.



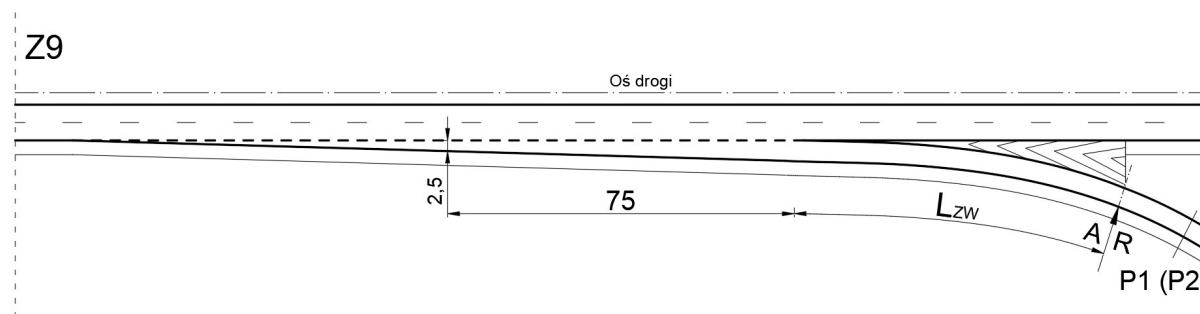
Rys. 6.1.7. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z7

(11) Wyjazd typu Z8 (rys. 6.1.8) jest rozwidleniem jezdni głównej ze zmniejszeniem przekroju tej jezdni za wyjazdem o dwa pasy ruchu. Kontynuacją wyjazdu jest łącznica o przekroju poprzecznym P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi.



Rys. 6.1.8. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z8

(12) Wyjazd typu Z9 (rys. 6.1.9) jest standardową formą wyjazdu kierunkowego, którego kontynuacją jest łącznica o przekroju poprzecznym P1 lub – w przypadku długich łącznic – łącznica o przekroju poprzecznym P2, lecz pod warunkiem, że dwa pasy ruchu tej łącznicy będą występowały dopiero na odcinku za nosem wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej.



Rys. 6.1.9. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu Z9

(13) Klin równoległego pasa wyłączania powinien mieć długość nie mniejszą niż określona w tab. 6.1.1.

**Tab. 6.1.1. Minimalne długości klina równoległego pasa wyłączania  $L_k$  w zależności od prędkości do projektowania w obszarze węzła**

Typ wyjazdu	Prędkość do projektowania w obszarze węzła		
	>110 km/h	110 lub 100 km/h	<100 km/h
Z1, Z2, Z4, Z5	100 m	75 m	50 m
Z3	200 m	150 m	100 m
Z6, Z7, Z8	Brak klina		

(14) Wyjazd z równoległym pasem wyłączania powinien mieć:

- a) szerokość pasa ruchu taką samą, jak szerokość bezpośrednio do niego przylegającego pasa ruchu jezdni głównej; w trudnych warunkach może być ona zmniejszona do:
  - 3,5 m, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi więcej niż 80 km/h,
  - 3,0 m – w pozostałych przypadkach,
- b) pas awaryjny o szerokości 2,0 m lub opaskę zewnętrzną o szerokości co najmniej 0,5 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy,
- c) pobocze o nawierzchni gruntowej, którego szerokość umożliwi umieszczenie znaków pionowych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego lub urządzeń drogi; jeżeli nie występuje pas awaryjny, to łączna szerokość opaski zewnętrznej i pobocza o nawierzchni gruntowej powinna być nie mniejsza niż 2,0 m,
- d) odcinek zwalniania  $L_{zw}$  o długości nie mniejszej, niż wyznaczona ze wzoru (6.1.1):

$$L_{zw} = \frac{\left(\frac{V_1}{3,6}\right)^2 - \left(\frac{V_2}{3,6}\right)^2}{2(d \pm 0,1i)} \quad (6.1.1)$$

gdzie:

$V_1$  – prędkość na początku odcinka zwalniania, przyjmowana jako 0,75 prędkości do projektowania jezdni głównej w obszarze węzła [km/h],

$V_2$  – prędkość do projektowania łącznicy, jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub jezdni głównej, do której prowadzi wyjazd [km/h],

$d$  – opóźnienie przyjmowane przy zwalnianiu przez pojazd [m/s<sup>2</sup>]; zaleca się przyjmować wartość tego opóźnienia 1,5 m/s<sup>2</sup> w przypadku drogi klasy A lub S, a w przypadku drogi klasy GP, G lub Z – 2,0 m/s<sup>2</sup>; w zależności od lokalnych uwarunkowań przyjmowana wartość opóźnienia może być mniejsza od ww. wartości,

$i$  – pochylenie podłużne jezdni głównej, z której następuje wyjazd [%]; we wzorze (6.1.1) znak „+” przyjmuje się przy jeździe pod górę, a znak „-” przy jeździe w dół,

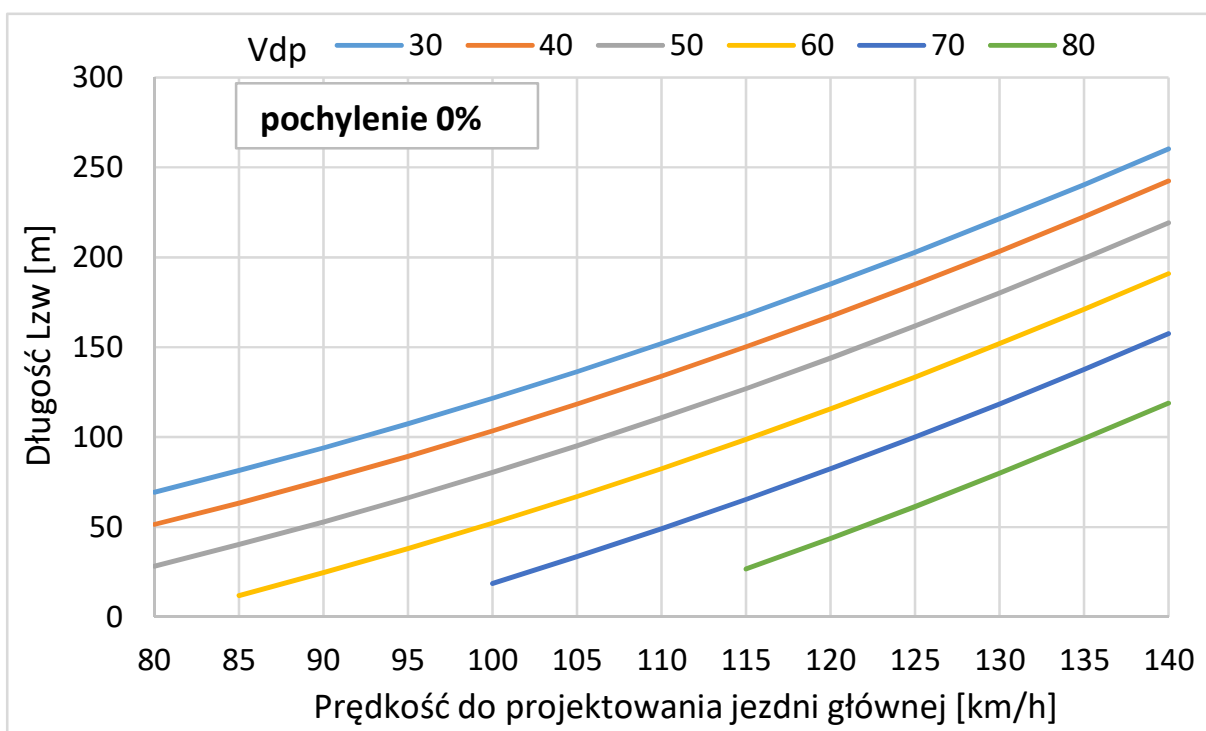
- e) wspólną krawędź  $L_0$  równoległego pasa wyłączania o pełnej szerokości i jezdni głównej, której długość powinna być nie mniejsza niż:
  - 200 m – w przypadku wyjazdu typu Z1 lub Z2 z jezdni głównej drogi klasy A lub S; wartość ta może być zmniejszona do 150 m, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi mniej niż 110 km/h,
  - 400 m – w przypadku wyjazdu typu Z3, Z4 lub Z5 z jezdni głównej drogi klasy A lub S; wartość ta może być zmniejszona do 300 m, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi mniej niż 110 km/h,
  - 100 m – w przypadku wyjazdu typu Z1 lub Z2 z jezdni głównej drogi klasy GP, G lub Z,
  - 200 m – w przypadku wyjazdu typu Z3, Z4 lub Z5 z jezdni głównej drogi klasy GP, G lub Z.

Określone powyżej wartości  $L_0$  odpowiadają przeciętnym warunkom ruchu i powinny być zwiększone, jeżeli z uwagi na lokalne uwarunkowania nie są

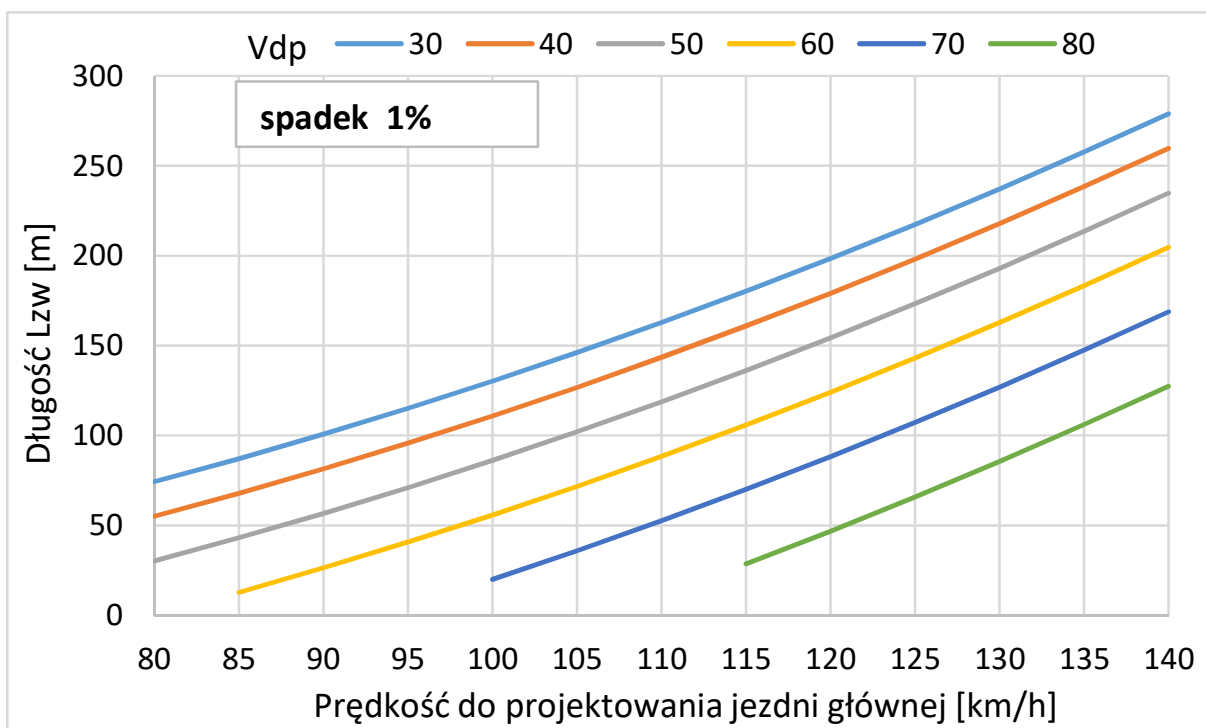


zapewnione na jezdni głównej lub na wyjeździe warunki ruchu o poziomie swobody ruchu PSR co najmniej D.

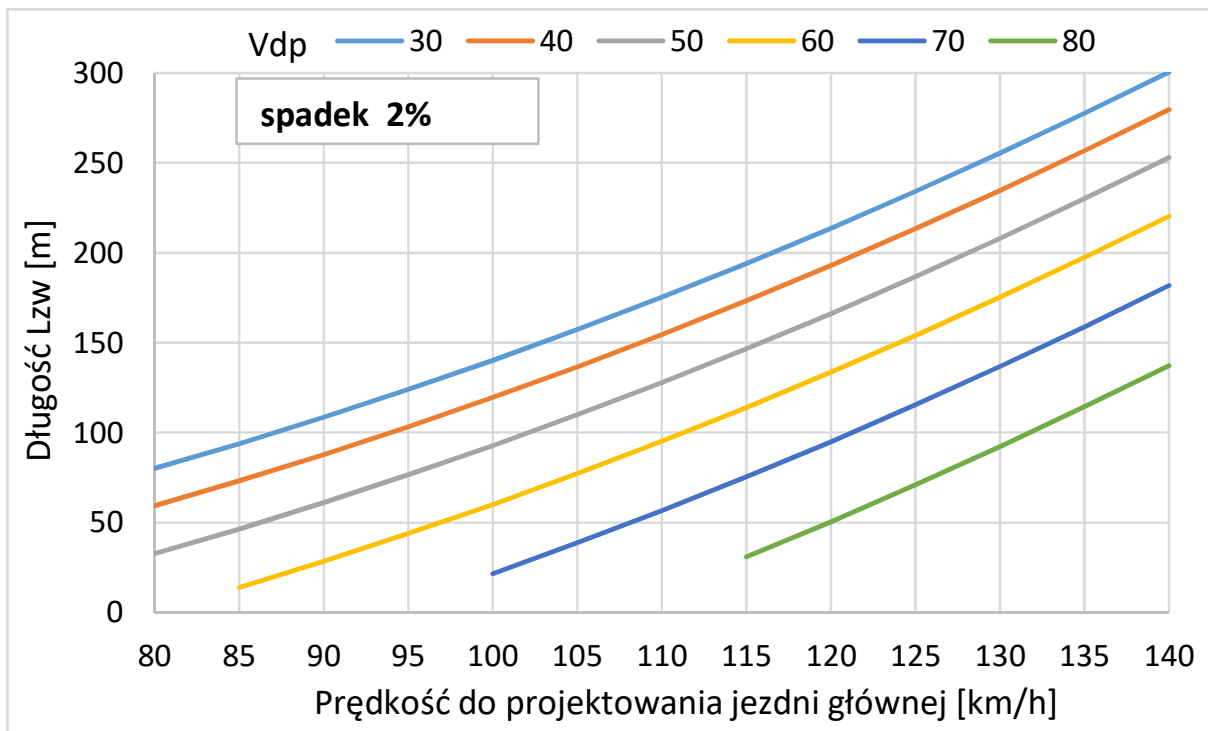
(15) Wartości  $L_{zw}$  wyznaczone na podstawie wzoru (6.1.1), przy opóźnieniu  $d$  wynoszącym  $1,5 \text{ m/s}^2$ , w zależności od wartości pochylenia podłużnego jezdni głównej, z której następuje wyjazd, przedstawiono na rys. 6.1.10, 6.1.11, 6.1.12, 6.1.13, 6.1.14, 6.1.15, 6.1.16, 6.1.17 i 6.1.18.



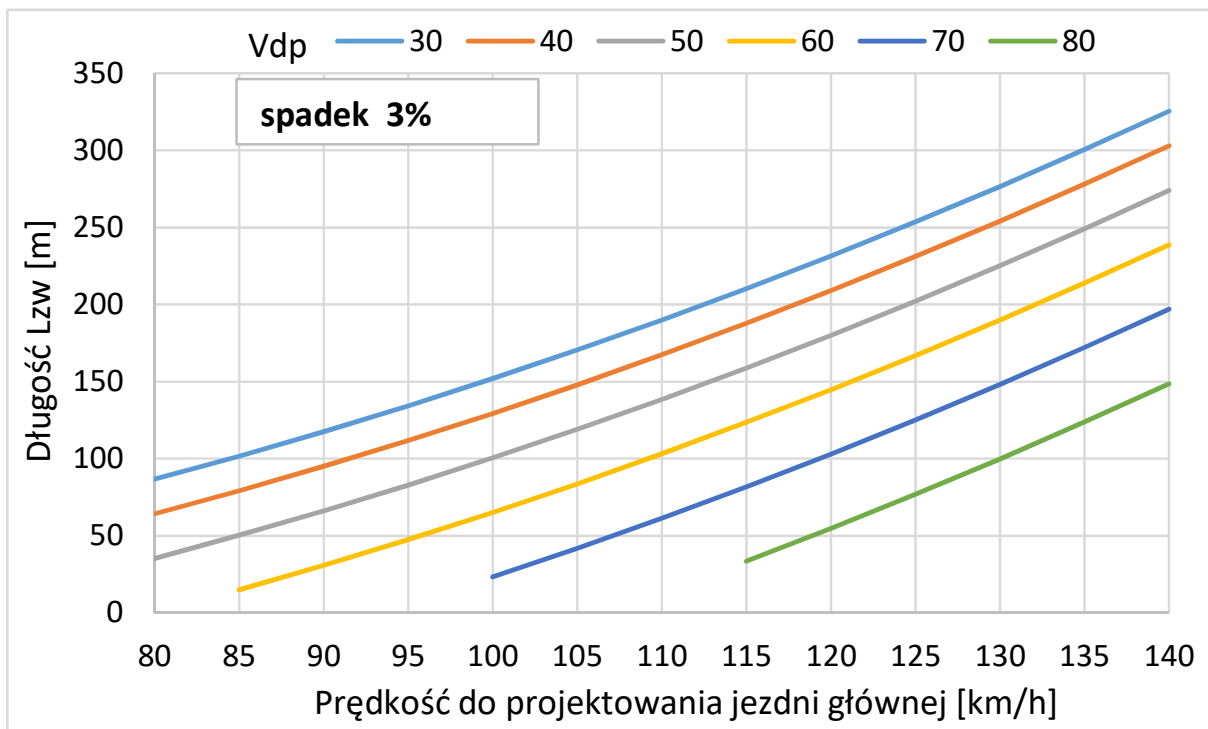
Rys. 6.1.10. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 0\%$



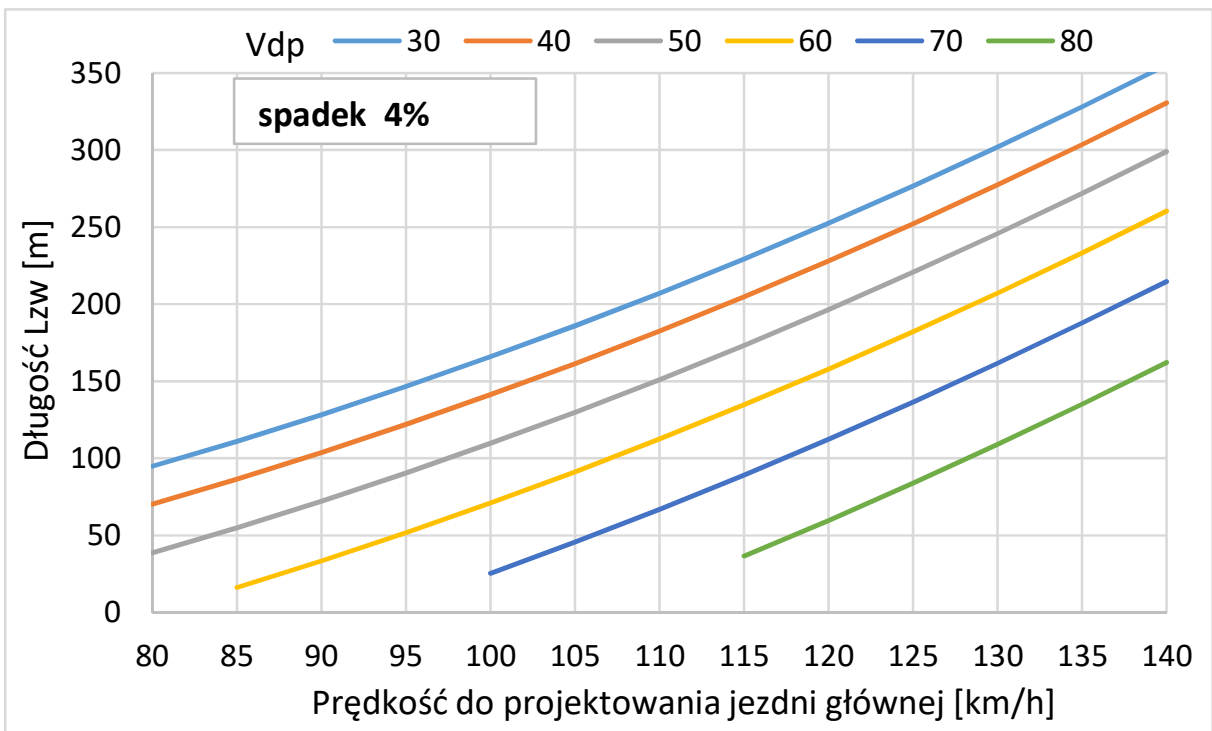
Rys. 6.1.11. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -1\%$



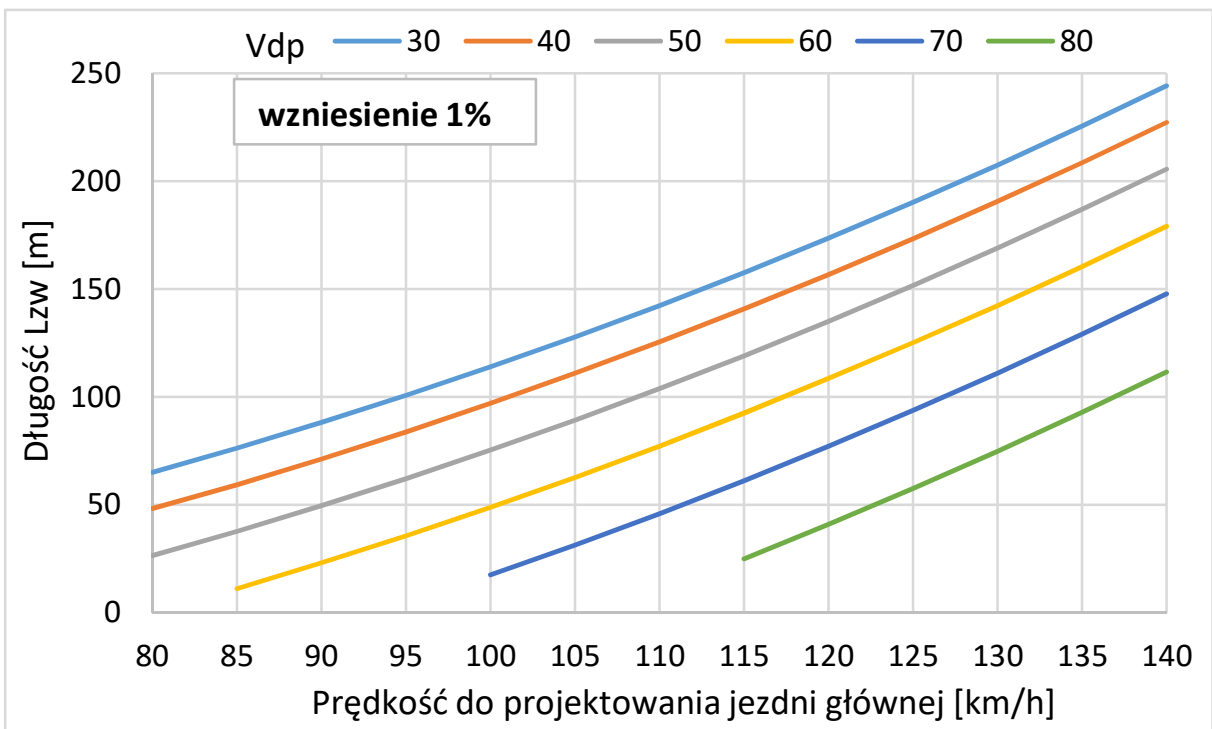
Rys. 6.1.12. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -2\%$



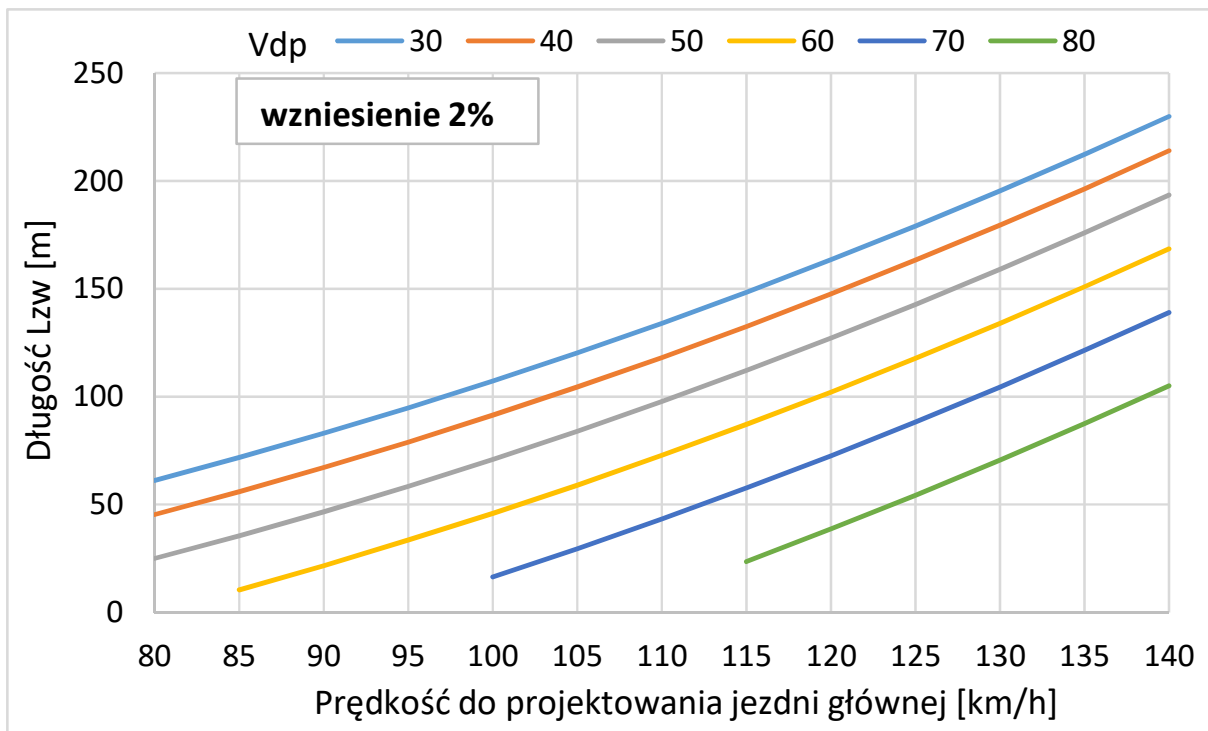
Rys. 6.1.13. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -3\%$



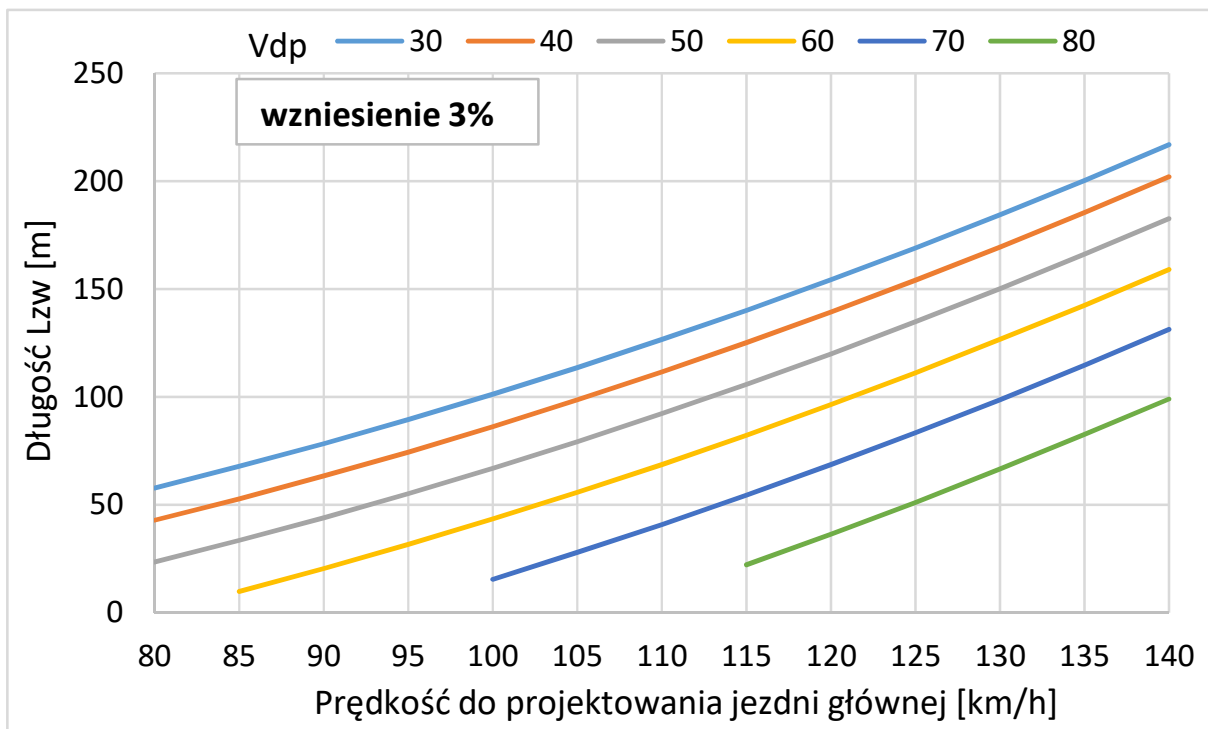
Rys. 6.1.14. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -4\%$



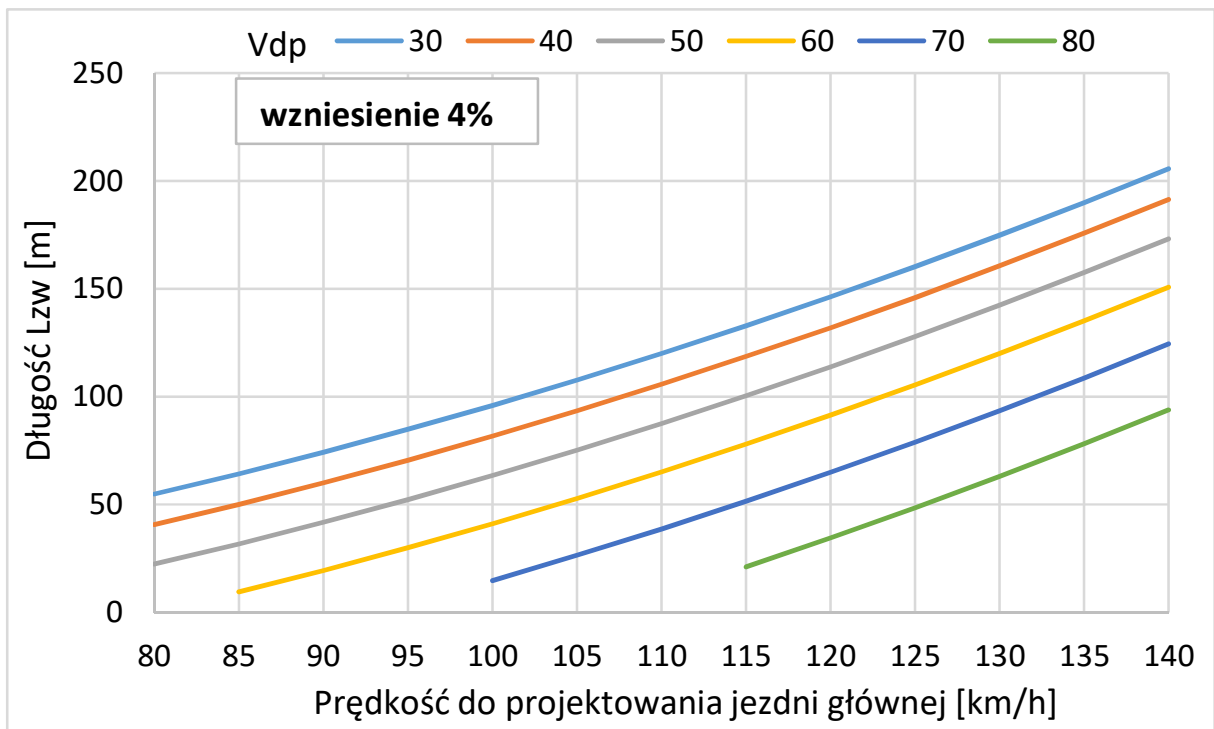
Rys. 6.1.15. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 1\%$



Rys. 6.1.16. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 2\%$



Rys. 6.1.17. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 3\%$

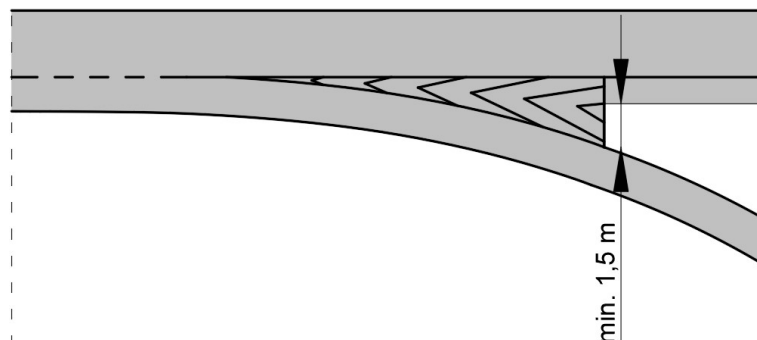


Rys. 6.1.18. Długość odcinka zwalniania  $L_{zw}$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $d = 1,5 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 4\%$

- (16) Wyjazd typu Z2 lub Z7 powinien spełniać dodatkowo następujące warunki:
- długość krawędzi wyjazdu  $L_w$  na pas zewnętrzny z jezdni głównej (rys. 6.1.2 i 6.1.7) powinna być nie mniejsza niż 75 m,
  - długość odcinka zwalniania na zewnętrznym pasie ruchu, mierzona od miejsca, w którym ten pas osiąga szerokość 2,5 m do początku łuku kołowego łącznicy, powinna być nie mniejsza niż 0,75 długości odcinka wyznaczonego ze wzoru (6.1.1).
- (17) Zmiana przeznaczenia pasów ruchu jezdni głównej, w przypadku wyjazdu Z4, Z5, Z6, Z7 lub Z8, wymaga umieszczenia znaków pionowych, umożliwiających podjęcie decyzji o wyborze pasa ruchu na jezdni głównej przed dojazdem do wyjazdu lub wprowadzenia dodatkowego odcinka pasa wyłączania z jezdni głównej, początkującego wyjazd typu Z4, Z5 lub Z6.
- (18) Wyjazd z kierunkowym pasem wyłączania typu Z9 powinien mieć (rys. 6.1.9):
- skos nie większy niż 1:30,
  - krawędź wspólną z jezdnią główną o długości  $L_0$  wynoszącej nie mniej niż 150 m, z tego nie mniej niż 75 m krawędzi, mierzone od miejsca, w którym pas ruchu wyjazdu osiąga 2,5 m do nosa wyspy oddzielającej wyjazd od jezdni głównej,
  - pas awaryjny o szerokości 2,0 m lub opaskę zewnętrzną o szerokości co najmniej 0,5 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy,
  - pobocze o nawierzchni gruntowej, którego szerokość umożliwia umieszczenie znaków pionowych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego lub urządzeń drogi; jeżeli nie występuje pas awaryjny, to łączna szerokość opaski zewnętrznej i pobocza o nawierzchni gruntowej powinna być nie mniejsza niż 2,0 m,
  - odcinek zwalniania o długości nie mniejszej, niż określona według wzoru (6.1.1); jego długość jest mierzona od miejsca, w którym pas ruchu wyjazdu osiąga 2,5 m do początku łuku kołowego łącznicy.
- (19) Pochylenie podłużne i poprzeczne pasa wyłączania oraz jego ukształtowanie w planie na odcinku od początku klina do nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej dostosowuje się do pochylenia podłużnego i poprzecznego oraz ukształtowania w planie pasa ruchu, przy którym się on znajduje.

(20) Nos wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej (rys. 6.1.19) projektuje się w taki sposób, aby:

- był dobrze widoczny i podkreślał miejsce wjazdu na łącznicę,
- jego szerokość poza konstrukcją nawierzchni wynosiła nie mniej niż 1,5 m, a powierzchnia przed nim była wyłączona z ruchu za pomocą znaków poziomych, dostosowanych do geometrii wyjazdu,
- powierzchnia za nim była wolna od przeszkód, a jeżeli nie jest to możliwe, stosuje się odpowiednie urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.



Rys. 6.1.19. Schemat nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej

(21) Na wyjeździe z jezdni głównej drogi klasy A lub S zapewnia się widoczność nosa wyspy oddzielającej pas wyłączania od jezdni głównej z odległości nie mniejszej niż 180 m, a na wyjeździe z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej z odległości nie mniejszej niż 100 m. W węzłach na ulicach odległości te mogą być zmniejszone nie więcej niż o jedną czwartą, tj. odpowiednio do 135 m i 75 m.

## 6.2. Szczegółowy zakres stosowania typowych rozwiązań wyjazdów z jezdni głównej

(1) Zakres stosowania typowych rozwiązań wyjazdów z jezdni głównej jest określony przez:

- przepustowość wyjazdów, którą wyznacza się dostępnymi metodami obliczeniowymi,
- liczbę pasów ruchu jezdni głównej przed i za wyjazdem,
- przekrój poprzeczny łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- prędkość do projektowania w obszarze węzła i prędkość do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- występowanie lub nie rozdziału kierunków jazdy na łącznicy i odległość do nosa wyspy rozdziału kierunków jazdy na łącznicy.

(2) Powiązanie typu wyjazdu z jezdni głównej z przekrojem poprzecznym łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej podano w tab. 6.2.1, z zastrzeżeniem, że przekrój poprzeczny łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej dobiera się z uwzględnieniem miarodajnego natężenia ruchu i ich długości.

Tab. 6.2.1. Powiązanie typowych rozwiązań wyjazdów z przekrojem poprzecznym łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej

Typ wyjazdu	Przekrój poprzeczny łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej
Z1, Z6, Z9	P1 lub P2, przy czym przekrój P2 musi być poprzedzony odcinkiem łącznicy o przekroju P1
Z2, Z7	P2, P3 lub przekrój dwupasowy jezdni początkującej inną drogę
Z3, Z4, Z5, Z8	P3 lub przekrój dwupasowy jezdni początkującej inną drogę

(3) W węźle typu WB połączenie wyjazdu typu Z1, Z6 lub Z9 z łącznicą o przekroju poprzecznym P4 lub inną następuje przez odcinek łącznicy o przekroju poprzecznym P1.

(4) Zalecane zastosowania typowych wyjazdów z równoległymi pasami wyłączania z jezdni głównej wraz z dodatkowymi warunkami i ograniczeniami podano w tab. 6.2.2.

**Tab. 6.2.2. Warunki stosowania typowych rozwiązań wyjazdów z równoległymi pasami wyłączania z jezdni głównej**

Liczba pasów ruchu na jezdni głównej „przed i za” wyjazdem	Natężenie miarodajne ruchu na wyjeździe [poj./h]			Odległość do nosa najbliższego rozdziału kierunków jazdy od nosa pasa wyłączania [m]
	≤1 350	≤2 300	>2 300	
2   2 3   3 4   4	Z1 Z2 <sup>1)</sup>	Z2 <sup>1)</sup>	Z3	≥250 lub brak rozdziału kierunków jazdy
3   2 4   3	Z6 Z7 <sup>1)</sup>	Z5 <sup>2)</sup>		
4   2	-	Z8		
2   2 3   3 4   4	Z1	Z3		180-250
3   2 4   3	Z6 <sup>2)</sup>	Z4 <sup>2)</sup>		
4   2	-	Z8 <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> z uwzględnieniem ograniczeń podanych w akapicie (5),  
<sup>2)</sup> z uwzględnieniem ograniczeń podanych w akapicie (6),  
<sup>3)</sup> z uwzględnieniem ograniczeń podanych w akapicie (7).

(5) Wyjazd typu Z2 lub Z7 może być stosowany na drodze klasy S, GP, G lub Z, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła lub prędkość dopuszczalna na jezdni głównej jest nie większa niż 90 km/h oraz różnica tej prędkości w stosunku do prędkości do projektowania lub prędkości dopuszczalnej na łącznicy jest nie większa niż 40 km/h.

(6) Wyjazd typu Z4, Z5 lub Z6 może być stosowany, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła lub prędkość dopuszczalna na jezdni głównej jest nie większa niż 110 km/h. Lokalne uwarunkowania, w tym udział w ruchu samochodów ciężarowych przekraczający 20%, mogą powodować konieczność zastosowania ograniczenia prędkości do wartości mniejszej niż 110 km/h.

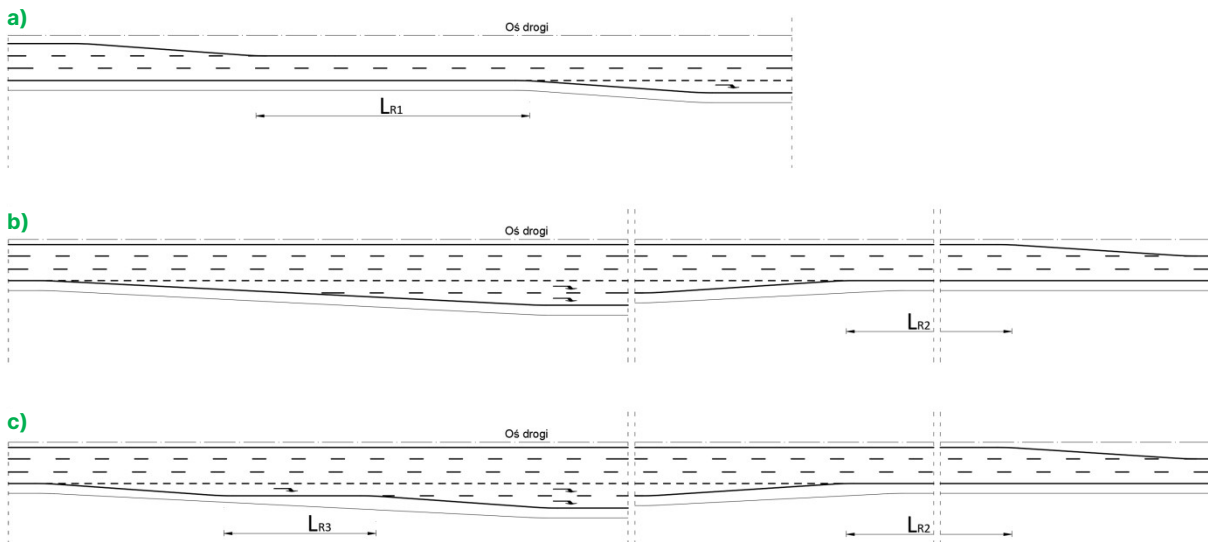
(7) Wyjazd typu Z8 może być stosowany, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła lub prędkość dopuszczalna na jezdni głównej jest nie większa niż 100 km/h. Lokalne uwarunkowania, w tym udział w ruchu samochodów ciężarowych przekraczający 20%, mogą powodować konieczność zastosowania ograniczenia prędkości do wartości mniejszej niż 100 km/h.

(8) Rozwiązaniem alternatywnym do wyjazdu typu Z4 lub Z5 jest wyjazd typu Z3 z redukcją liczby pasów ruchu jezdni głównej na odcinku poprzedzającym wyjazd, zgodnie ze schematem pokazanym na rys. 6.2.1a i przy spełnieniu warunku, że odcinek  $L_{R1}$  jest nie krótszy niż 500 m. Zastosowanie tego rozwiązania wymaga dodatkowych analiz przepustowości odcinka jezdni głównej ze zredukowaną liczbą pasów ruchu. Wyjazd typu Z3 można wykonać także z redukcją trzeciego pasa ruchu jezdni głównej za wyjazdem w odległości  $L_{R2}$  od końca klina ostatniego wjazdu wynoszącej nie mniej niż 500 m (rys. 6.2.1b).

(9) Podane powyżej ograniczenia w stosunku do wyjazdu typu Z4, Z5 lub Z6 nie obowiązują, jeżeli wyjazdy te są wykonane jako połączenie z poprzedzającym wyjazd pasem wyłączania o długości  $L_{R3}$  wynoszącej nie mniej niż 200 m oraz redukcją trzeciego pasa ruchu jezdni głównej za wyjazdem w odległości  $L_{R2}$  od końca klina wjazdu wynoszącej nie mniej niż 500 m (rys. 6.2.1c).

(10) Wyjazd typu Z9 może być stosowany na drodze klasy GP, G lub Z w przypadku łącznego spełnienia następujących warunków:

- dobra dostrzegalność początku klina i jezdni kierunkowego pasa wyłączania,
- prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi nie więcej niż 100 km/h,
- miarodajne natężenie ruchu na wyjeździe wynosi mniej niż 1 300 poj./h.



Rys. 6.2.1. Schematy redukcji liczby pasów ruchu jezdni głównej: a) przed wyjazdem typu Z3; b) za wyjazdem typu Z3; c) za wyjazdem typu Z4, Z5 lub Z6 poprzedzonym dodatkowym pasem wyłączania o długości  $L_{R3}$ .

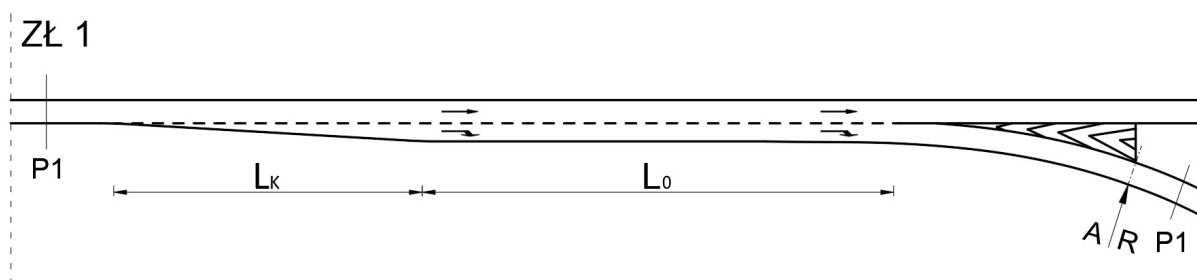
### 6.3. Typowe rozwiązania wyjazdów z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej

(1) Wyjazd z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej kształtuje się stosując typowe rozwiązania (ZŁ1, ZŁ1L, ZŁ2, ZŁ3 i ZŁ4), które charakteryzują się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością oraz spełnieniem wymagań BRD powiązanych z dynamiką jazdy.

- (2) Wyjazd z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej może następować poprzez:
- równoległy pas wyłączania,
  - rozwidlenie powstałe przez oddzielenie jednego z pasów ruchu od łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
  - połączenie rozwiązań wymienionych w lit. a i b.

- (3) Równoległy pas wyłączania z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej składa się z:
- klina, na którego długości pas wyłączania uzyskuje pełną szerokość,
  - odcinka zwalniania równego długości wspólnej krawędzi  $L_0$  równoległego pasa wyłączania o pełnej szerokości i jezdni łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wyjazd; długość ta jest ustalana w zależności od typu węzła i przekroju poprzecznego łącznicy, z której następuje wyjazd.

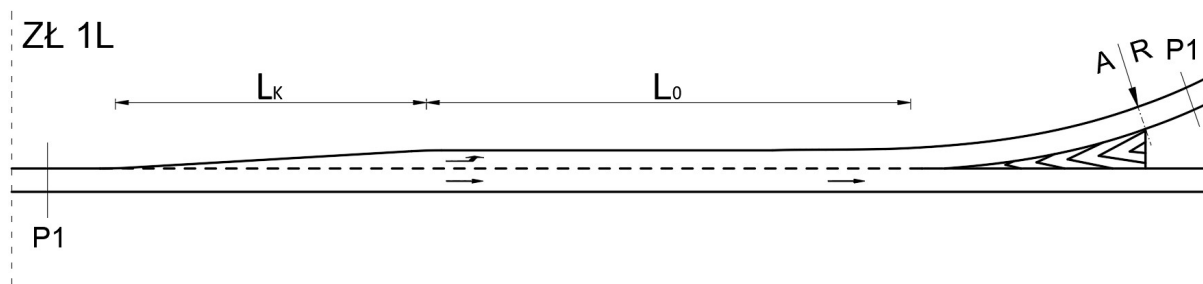
(4) Wyjazd typu ZŁ1 (rys. 6.3.1) jest typową formą jednopasowego wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój poprzeczny P1 i obydwie łącznice po wyjeździe także mają przekrój P1. Na długości pasa wyłączania może być zastosowana łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca o przekroju poprzecznym P2 z zastosowaniem znaków poziomych w celu wskazania zmian przebiegu krawędzi jezdni wynikających z dostosowania przekroju P2 do przekroju P1 przed i za wyjazdem.



Rys. 6.3.1. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu ZŁ1

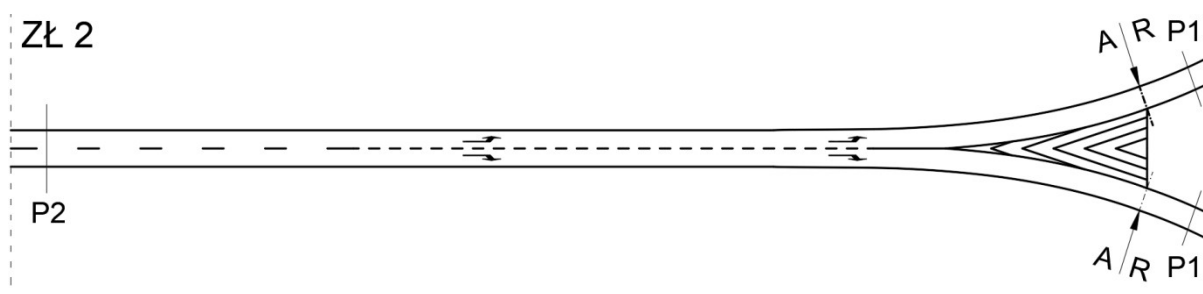


(5) Wyjazd ZŁ1L (rys. 6.3.2) jest wyjazdem będącym lustrzanym odbiciem wyjazdu typu ZŁ1, który może być stosowany, jeżeli wymaga tego rozkład natężeń ruchu, ale wyłącznie w węzłach na drogach klasy GP, G lub Z.



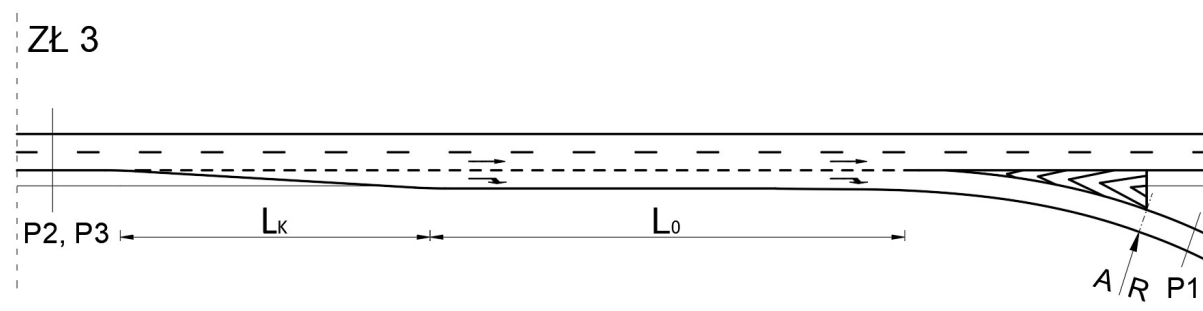
Rys. 6.3.2. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu ZŁ1L

(6) Wyjazd ZŁ2 (rys. 6.3.3) jest typową formą wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój poprzeczny P2 i następuje podział kierunków jazdy na dwie łącznice o przekroju poprzecznym P1 każda. Odcinek łącznicy o przekroju P2 nie może być krótszy niż  $L_0$ .



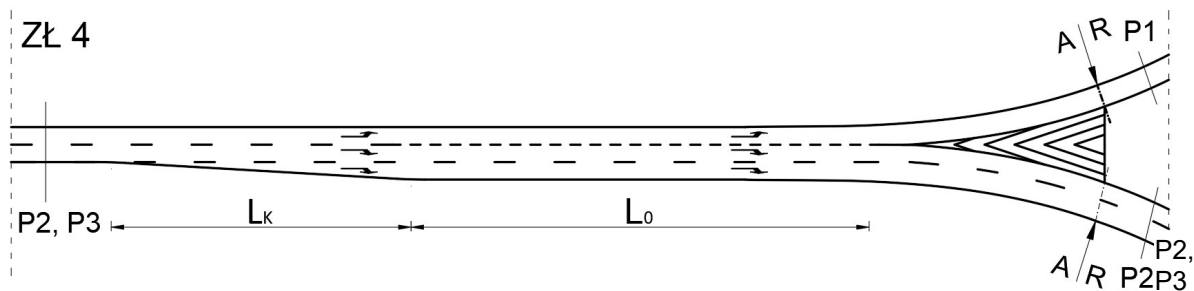
Rys. 6.3.3. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu ZŁ2

(7) Wyjazd ZŁ3 (rys. 6.3.4) jest typową formą jednopasowego wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój poprzeczny P2 lub P3 i wyjazd prowadzi ruch o mniejszym natężeniu na łącznicę o przekroju poprzecznym P1.



Rys. 6.3.4. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu ZŁ3

(8) Wyjazd ZŁ4 (rys. 6.3.5) jest typową formą wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój poprzeczny P2 lub P3 i wyjazd powadzi dominujący ruch w prawo na łącznicę o przekroju poprzecznym P2 lub P3.



Rys. 6.3.5. Schemat typowego rozwiązania wyjazdu ZŁ4

(9) Klin równoległego pasa wyłączania z łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej powinien mieć długość nie mniejszą niż:

- a) 60 m – w przypadku węzła na drodze klasy A lub S,
- b) 30 m – w przypadku węzła na drogach klasy GP, G lub Z.

(10) Wyjazd z równoległym pasem wyłączania z łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej powinien mieć:

- a) szerokość pasa ruchu równą:
  - 3,0 m – w przypadku wyjazdu z łącznicy o przekroju poprzecznym P1,
  - szerokości pasa ruchu jak na łącznicy – w przypadku wyjazdu z łącznicy o przekroju poprzecznym P2 lub P3 (w trudnych warunkach może być ona zmniejszona do 3,0 m, jeżeli kontynuacją wyjazdu przez równoległy pas wyłączania jest łącznica o przekroju poprzecznym P1),
- b) opaskę zewnętrzną o szerokości wynoszącej nie mniej niż 0,5 m lub pas awaryjny w przypadku wyjazdu z łącznicy o przekroju poprzecznym P3 na łącznicę o takim samym przekroju o szerokości pasa awaryjnego jak na łącznicy, z której następuje wyjazd,
- c) odcinek zwalniania odpowiadający długości wspólnej krawędzi  $L_0$ , którego długość zależy od typu wyjazdu i powinna być nie mniejsza niż podana w tab. 6.3.1; minimalna wartość parametru  $L_0$  odpowiada przeciętnym warunkom ruchu i powinna być zwiększona co najmniej o 25 m, jeżeli przemawiają za tym względy bezpieczeństwa i sprawności ruchu determinowane lokalnymi warunkami.

Tab. 6.3.1. Minimalne długości  $L_0$  wyjazdów z łącznic lub jezdni zbierająco-rozprowadzających

Typ wyjazdu	Przekrój poprzeczny łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wyjazd	Klasa drogi	
		A, S	GP, G, Z
ZŁ1	P1	125 m	75 m
ZŁ2, ZŁ3, ZŁ4	P2	125 m	75 m
	P3	150 m	100 m
ZŁ1L	P1	-	75 m

(11) Pochylenie podłużne i poprzeczne pasa wyłączania oraz jego ukształtowanie w planie na odcinku od początku klina do nosa wyspy oddzielającej wyjazd od jezdni łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej dostosowuje się do pochylenia podłużnego i poprzecznego oraz ukształtowania w planie jezdni łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, przy której się on znajduje. Na odcinkach krzywoliniowych dopuszcza się różnicowanie pochylenia poprzecznego pasa wyłączania w stosunku do pochylenia poprzecznego jezdni, z której następuje wyjazd, lecz różnica pochyłeń powinna być nie większa niż 4%.

## 7. Wjazdy w obszarze węzła

### 7.1. Typowe rozwiązania wjazdów na jezdnię główną

(1) Wjazd na jezdnię główną kształtuje się stosując typowe rozwiązania (W1, W2, W3, W4, W5, W6 i W7), które charakteryzują się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością oraz spełnieniem wymagań bezpieczeństwa ruchu powiązanych z dynamiką jazdy.

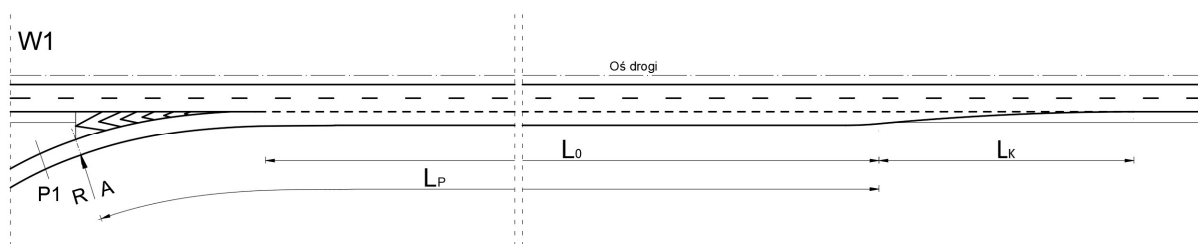
(2) Wjazd na jezdnię główną może następować przez:

- równoległy pas włączania,
- dwa położone obok siebie równoległe pasy włączania,
- dodanie pasa ruchu w przekroju jezdni głównej,
- połączenie rozwiązań wymienionych w lit. a i c.

(3) Równoległy pas włączania na jezdnię główną składa się z:

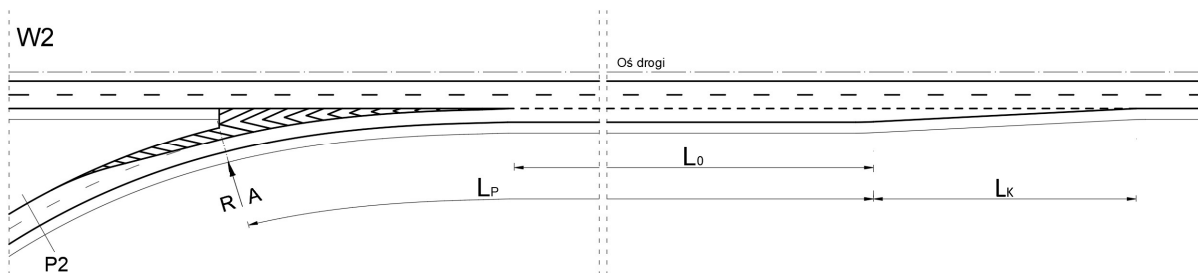
- odcinka przyspieszania  $L_p$ , którego długość jest mierzona od końca łuku kołowego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej do początku klina; długość tego odcinka jest ustalana w zależności od prędkości do projektowania w obszarze węzła i prędkości do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd; częścią odcinka przyspieszania  $L_p$  jest odcinek  $L_0$  wyznaczający wspólną krawędź równoległego pasa przyspieszania o pełnej szerokości i jezdni głównej, mierzony od końca linii P-2b przy nosie wjazdu do początku klina, na długości którego zanika pas włączania,
- klina, na którego długości zanika pas włączania.

(4) Wjazd typu W1 (rys. 7.1.1) jest typową formą wjazdu na jezdnię główną z łącznicy o przekroju poprzecznym P1 bez zwiększania liczby pasów ruchu na jezdni głównej. Za pomocą znaków poziomych zmienia się na długości krzywej przejściowej szerokość jezdni na łącznicy o przekroju poprzecznym P1 do szerokości pasa włączania.



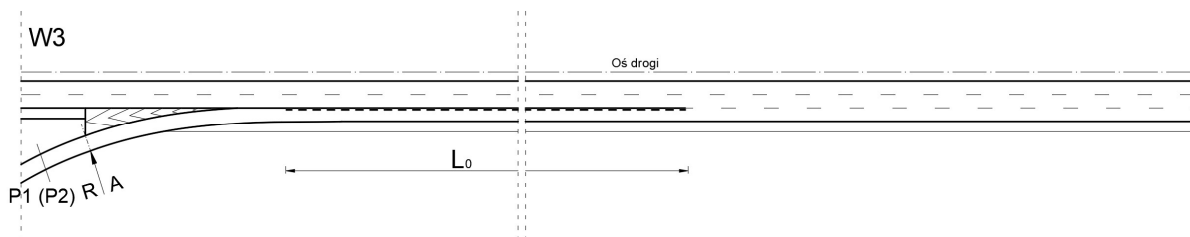
Rys. 7.1.1. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W1

(5) Wjazd typu W2 (rys. 7.1.2) jest typową formą wjazdu na jezdnię główną z łącznicy o przekroju poprzecznym P2 bez zwiększania liczby pasów ruchu na jezdni głównej. Za pomocą znaków poziomych redukuje się liczbę pasów ruchu z dwóch na łącznicy o przekroju poprzecznym P2 do jednego i dostosowuje się jego szerokość do szerokości pasa włączania, zgodnie z zaleceniem podanym w akapicie (11). Jeżeli konieczne jest fizyczne ograniczenie możliwości wjazdu przez powierzchnię wyłączoną z ruchu za pomocą znaków poziomych, można zredukować przekrój łącznicy P2 do przekroju P1 przed wjazdem i zastosować wjazd typu W1.



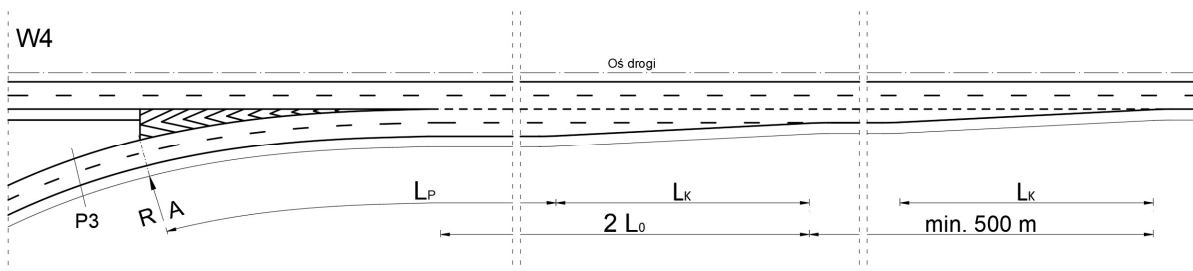
Rys. 7.1.2. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W2

(6) Wjazd typu W3 (rys. 7.1.3) jest typową formą wjazdu przez zwiększenie liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej, jeżeli taka potrzeba wynika z wymagań przepustowości wjazdu i jezdni głównej. Łącznica przed wjazdem może mieć przekrój poprzeczny P1 lub P2. W przypadku łącznicy o przekroju poprzecznym P2 niezbędna jest redukcja liczby pasów ruchu z dwóch do jednego przed początkiem pasa włączania. Wjazd typu W3 jest stosowany, jeżeli suma natężenia ruchu na wjeździe i natężenia ruchu na jezdni głównej przed wjazdem przekracza przepustowość przekroju jezdni głównej, co wyklucza stosowanie wjazdu typu W2.



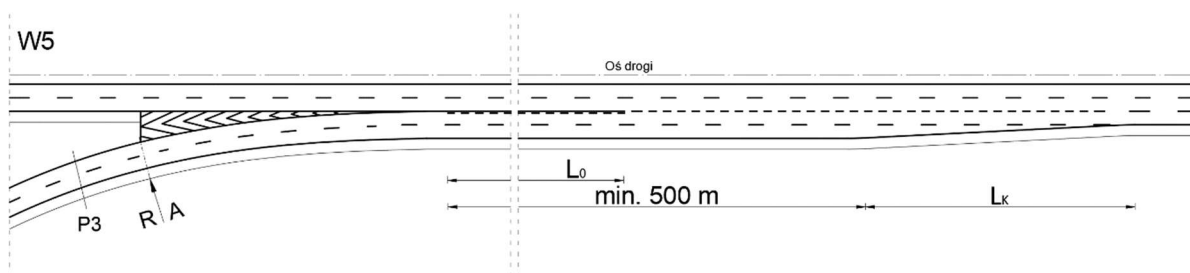
Rys. 7.1.3. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W3

(7) Wjazd typu W4 (rys. 7.1.4) jest typową formą wjazdu z łącznicy o przekroju poprzecznym P3 lub dwupasowej jezdni łączącej się drogi bez zwiększenia liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej.



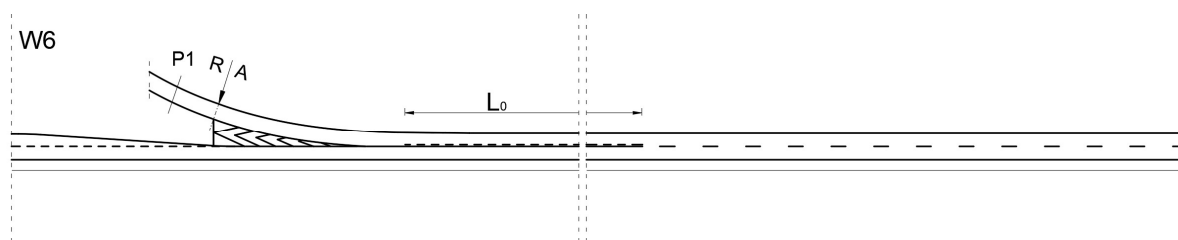
Rys. 7.1.4. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W4

(8) Wjazd typu W5 (rys. 7.1.5) jest typową formą wjazdu z łącznicy o przekroju poprzecznym P3 lub dwupasowej jezdni łączącej się drogi ze zwiększeniem o jeden liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej. Wjazd typu W5 jest stosowany, jeżeli ze względu na natężenie ruchu wymagany jest przekrój poprzeczny łącznicy P3 i suma natężenia ruchu na wjeździe oraz natężenia ruchu na jezdni głównej przed wjazdem przekracza przepustowość przekroju jezdni głównej, co wyklucza stosowanie wjazdu typu W4.



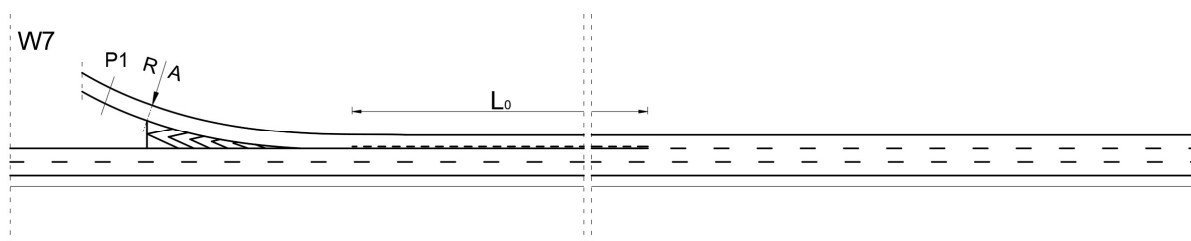
Rys. 7.1.5. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W5

(9) Wjazd typu W6 (rys. 7.1.6) to bezpośredni wjazd na lewy pas jezdni głównej bez zwiększania liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej. Wymaga to redukcji liczby pasów ruchu na jezdni głównej przed wjazdem z dwóch do jednego. Ten typ wjazdu stosuje się z ograniczeniami podanymi w podrozdziale 7.2 akapit (4).



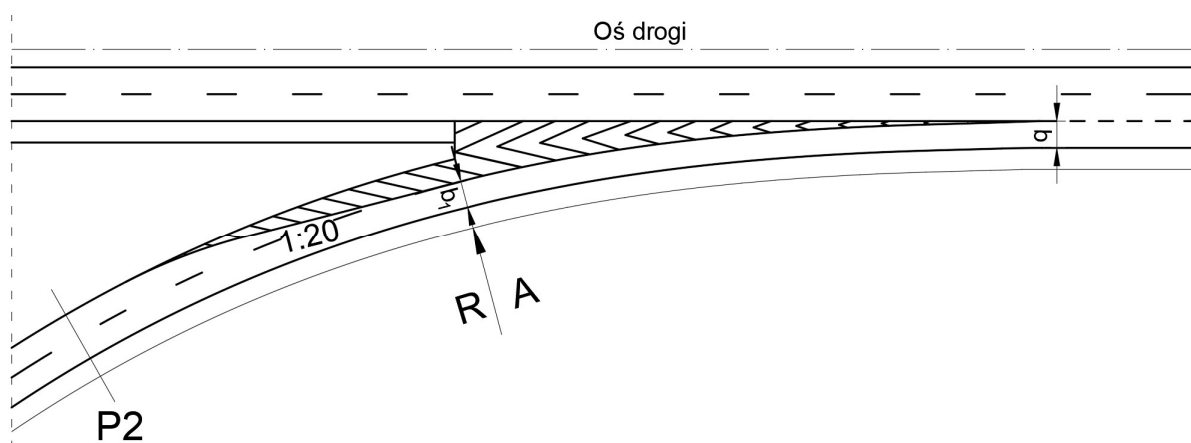
Rys. 7.1.6. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W6

(10) Wjazd typu W7 (rys. 7.1.7) to bezpośredni wjazd na lewy pas jezdni głównej ze zwiększaniem liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej z dwóch do trzech. Ten typ wjazdu stosuje się z ograniczeniami podanymi w podrozdziale 7.2 akapit (4).



Rys. 7.1.7. Schemat typowego rozwiązania wjazdu W7

(11) Redukcja liczby pasów ruchu na łącznicy wjazdu typu W2 powinna następować po skosie nie większym niż 1:20, tak aby na końcu łuku kołowego osiągnąć szerokość pasa ruchu  $b_1$ , jak na łącznicy. Na długości krzywej przejściowej następuje zmiana szerokości pasa ruchu od  $b_1$  do szerokości pasa włączenia  $b$  (rys. 7.1.8).



Rys. 7.1.8. Schemat redukcji liczby pasów ruchu za pomocą oznakowania poziomego na wjeździe typu W2

(12) Wjazd z równoległym pojedynczym pasem włączenia powinien mieć:

- a) szerokość pasa ruchu taką samą, jak szerokość bezpośrednio do niego przylegającego pasa ruchu jezdni głównej; w trudnych warunkach może być ona zmniejszona do:
  - 3,5 m, jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi więcej niż 80 km/h,
  - 3,0 m – w pozostałych przypadkach,

- b) pas awaryjny o szerokości 2,0 m lub opaskę zewnętrzną o szerokości co najmniej 0,5 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy,
- c) pobocze o nawierzchni gruntowej, którego szerokość umożliwia umieszczenie znaków pionowych, urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego lub urządzeń drogi; jeżeli nie występuje pas awaryjny, to łączna szerokość opaski zewnętrznej i pobocza o nawierzchni gruntowej powinna być nie mniejsza niż 2,0 m,
- d) odcinek zwalniania  $L_p$  o długości nie mniejszej, niż wyznaczona ze wzoru (7.1.1):

$$L_p = \frac{\left(\frac{V_2}{3,6}\right)^2 - \left(\frac{V_1}{3,6}\right)^2}{2(a \pm 0,1i)} \quad (7.1.1)$$

gdzie:

$V_1$  – prędkość na początku odcinka przyspieszania równa prędkości do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd [km/h],

$V_2$  – prędkość na końcu pasa przyspieszania, przyjmowaną jako 0,75 prędkości do projektowania jezdni głównej w obszarze węzła [km/h],

$a$  – parametr przyspieszania pojazdu [ $m/s^2$ ]; zaleca się przyjmować  $a = 1,2 m/s^2$ , ale w zależności od lokalnych uwarunkowań przyjmowana wartość przyspieszania może być mniejsza, szczególnie przy prędkości do projektowania w obszarze węzła wynoszącej więcej niż 120 km/h,

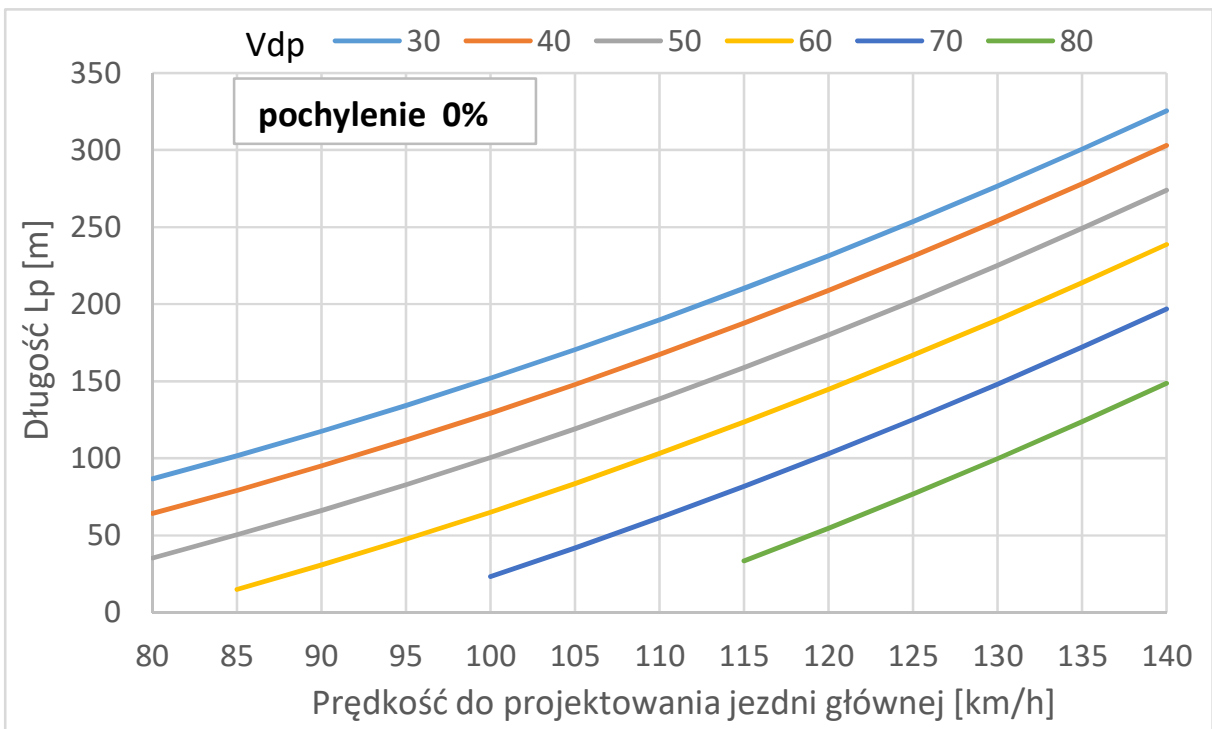
$i$  – pochylenie jezdni głównej, na którą następuje wjazd [%]; we wzorze znak „+” przyjmuje się przy jeździe w dół, a znak „-” przy jeździe w górę.

- e) wspólną krawędź  $L_o$  równoległego pasa włączania o pełnej szerokości i jezdni głównej lub sąsiadującego pasa włączenia na wjeździe typu W1, W2 lub W3, nie mniejszą niż podana w tab. 7.1.1,
- f) klin o długości nie mniejszej niż:
  - 100 m – jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi więcej niż 110 km/h,
  - 75 m – jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi 110 lub 100 km/h,
  - 50 m – w pozostałych przypadkach.

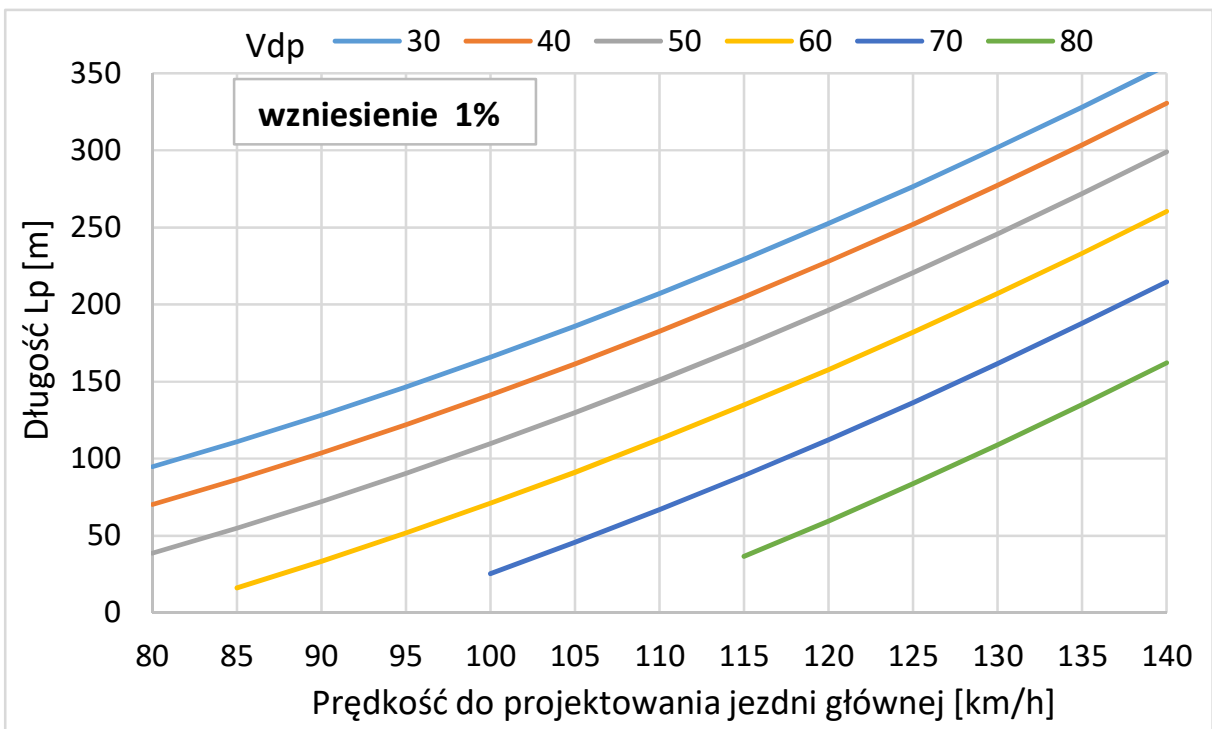
**Tab. 7.1.1. Minimalne długości wspólnej krawędzi  $L_o$  wjazdów na jezdnie główne**

Klasa drogi	Typ wjazdu	Prędkość do projektowania w obszarze węzła [km/h]	$L_o$ [m]
A, S	W1, W2, W3, W4, W5	$\geq 120$	200
		110	175
		$\leq 100$	150
GP, G, Z	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7	$\geq 90$	150
		$< 90$	125

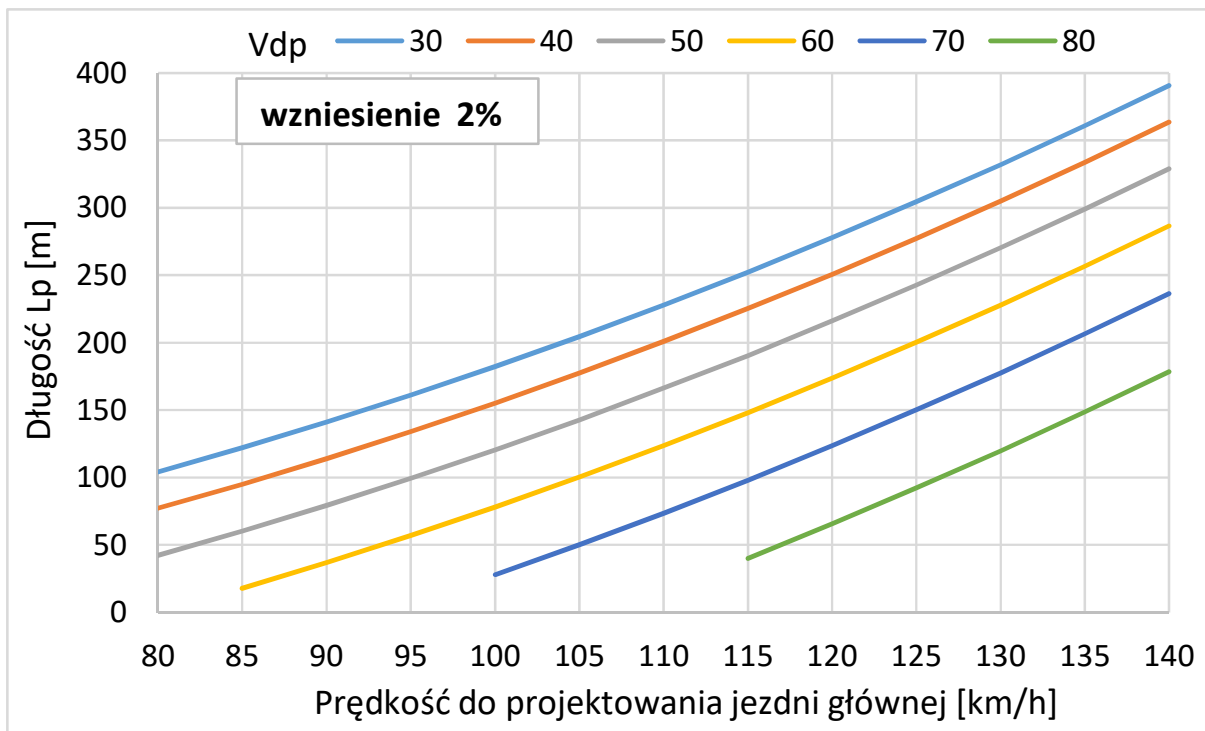
(13) Wartości  $L_p$  wyznaczone na podstawie wzoru (7.1.1), przy przyspieszeniu  $a$  wynoszącym  $1,2 m/s^2$ , w zależności od wartości pochylenia podłużnego jezdni głównej, na którą następuje wjazd, przedstawiono na rys. 7.1.9, 7.1.10, 7.1.11, 7.1.12, 7.1.13, 7.1.14, 7.1.15, 7.1.16 i 7.1.17.



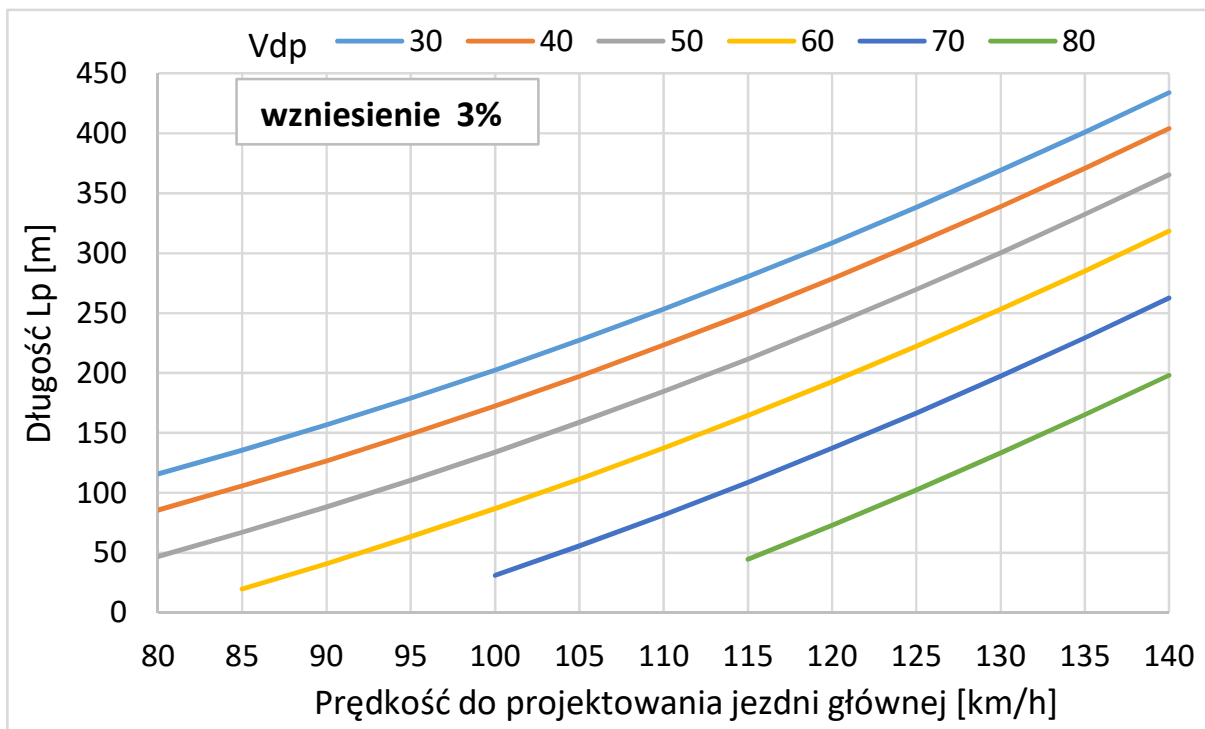
Rys. 7.1.9. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 0\%$



Rys. 7.1.10. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -1\%$

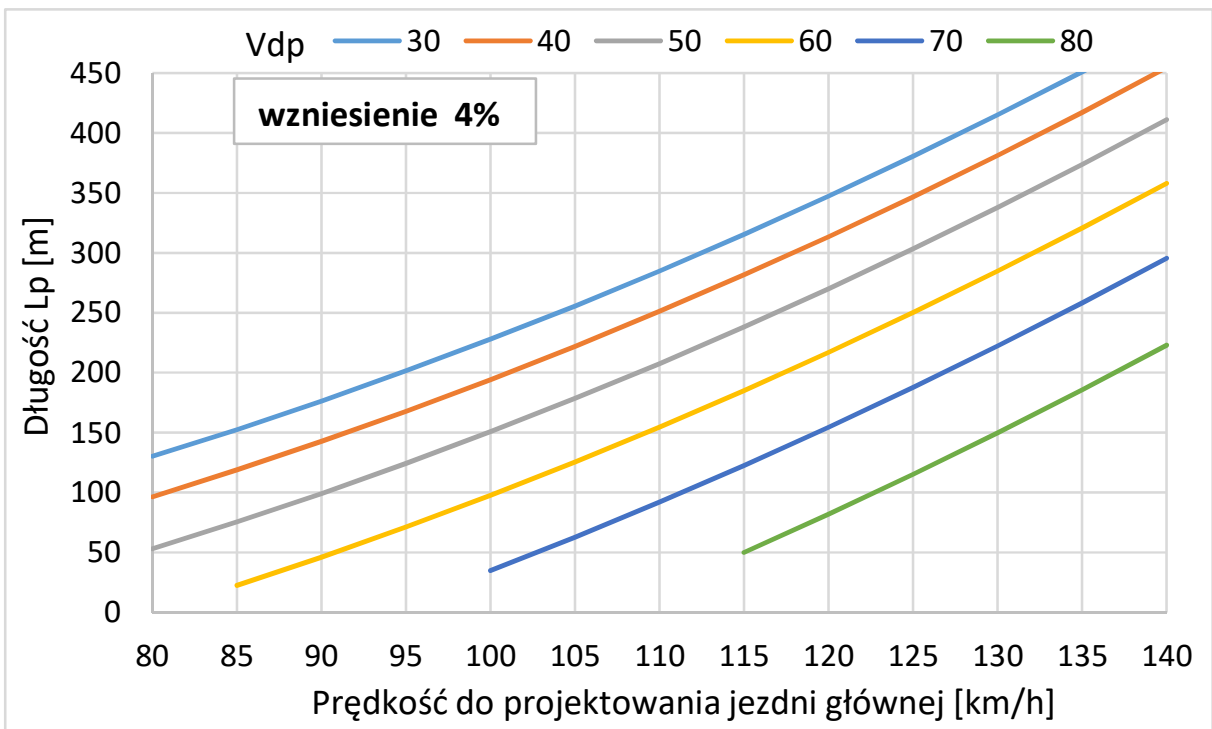


Rys. 7.1.11. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -2\%$

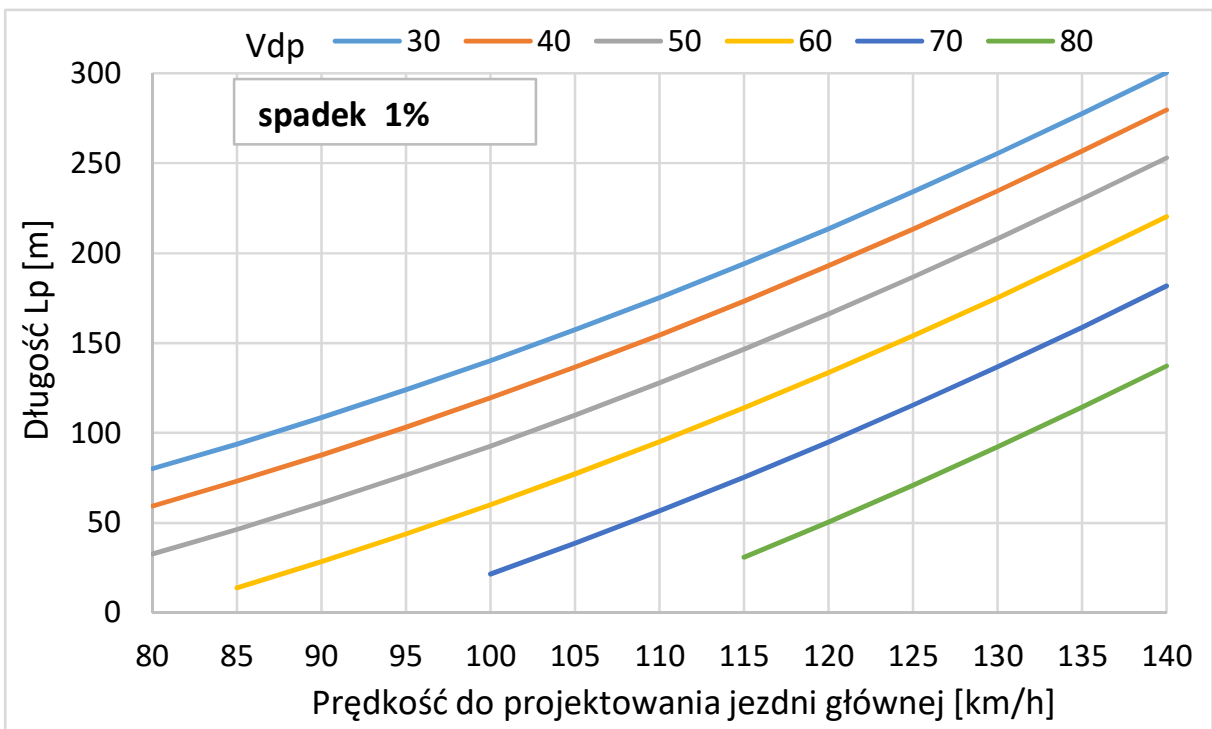


Rys. 7.1.12. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -3\%$

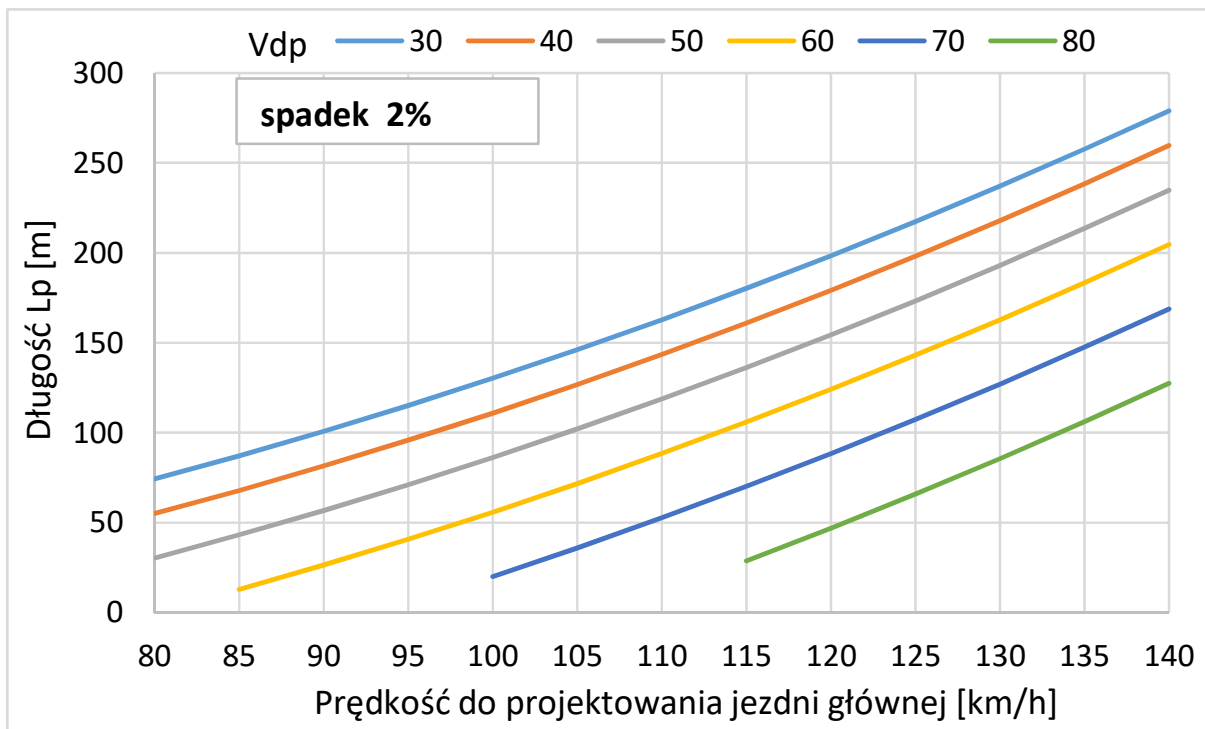




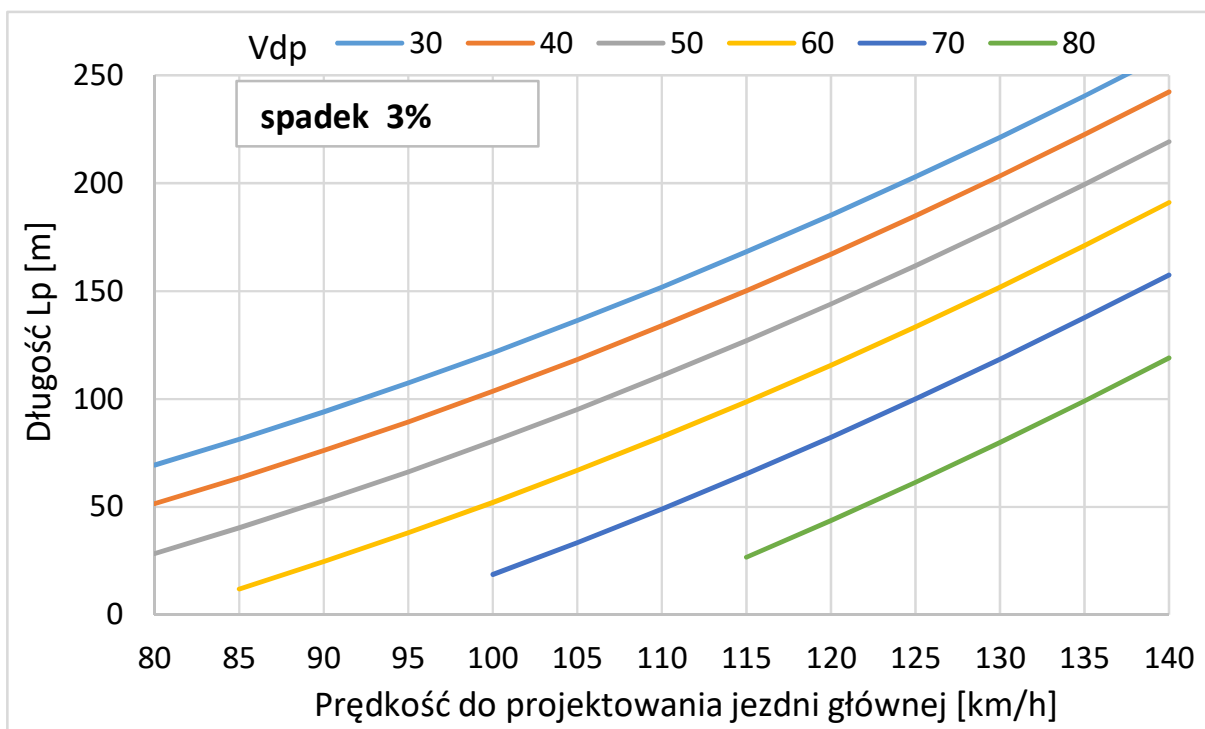
Rys. 7.1.13. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = -4\%$



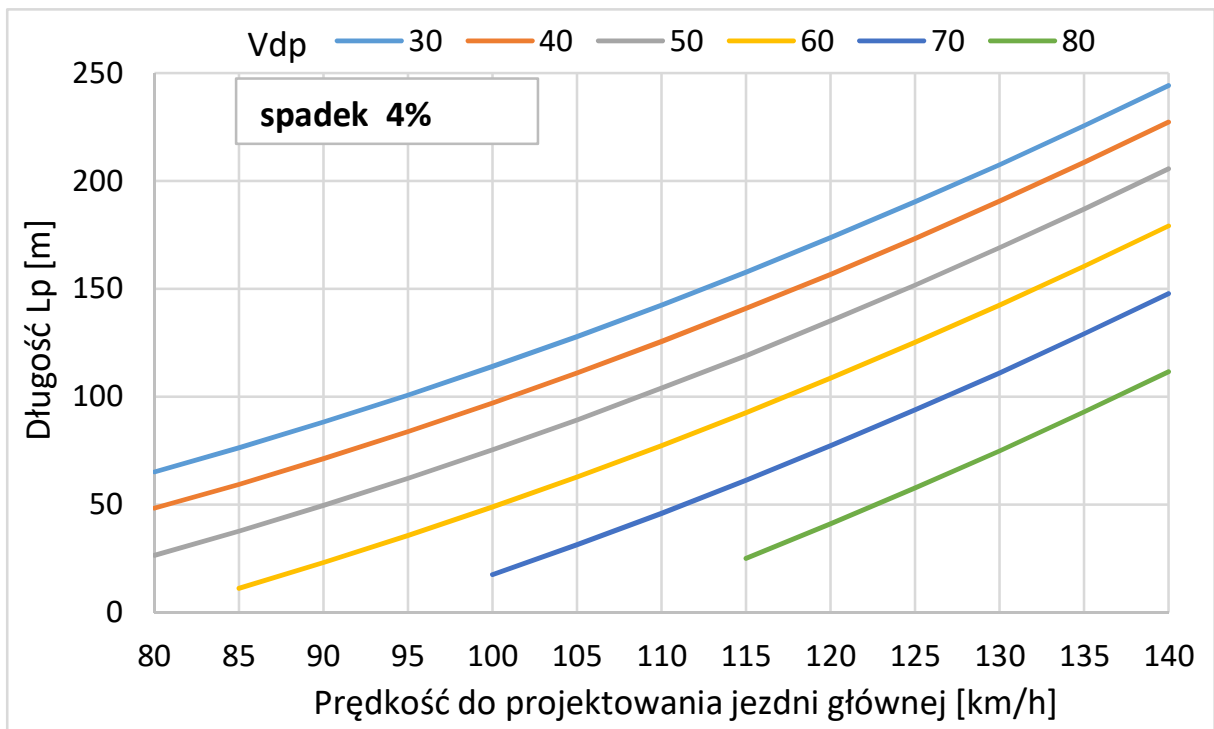
Rys. 7.1.14. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 1\%$



Rys. 7.1.15. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 2\%$



Rys. 7.1.16. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 3\%$



Rys. 7.1.17. Długość odcinka przyspieszania  $L_p$  w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej (w obszarze węzła) i prędkości do projektowania łącznicy, przy  $a = 1,2 \text{ m/s}^2$  oraz  $i = 4\%$

(14) Podwójny pas włączania z łącznicy o przekroju poprzecznym P3 na wjeździe typu W4 powinien mieć:

- dwa następujące po sobie odcinki równoległego względem krawędzi jezdni głównej pasa włączania: pierwszy o długości wraz z klinem wynoszącej  $2L_0$  i drugi o długości wraz z klinem wynoszącej nie mniej niż 500 m,
- kliny na końcach ww. odcinków o długościach nie mniejszych niż:
  - 100 m – jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi więcej niż 110 km/h,
  - 75 m – jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi 110 lub 100 km/h,
  - 50 m – w pozostałych przypadkach,
- szerokość nie mniejszą niż:
  - 7,0 m – w przypadku dwóch pasów ruchu na pierwszym odcinku przyspieszania,
  - 3,5 m – w przypadku pasa ruchu na drugim odcinku przyspieszania,
- pas awaryjny o szerokości 2,0 m.

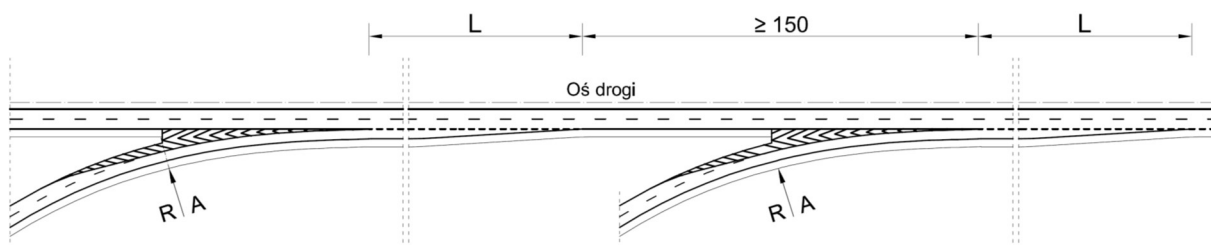
(15) Podwójny pas włączania z łącznicy o przekroju poprzecznym P3 na wjeździe typu W5 ze zwiększeniem o jeden liczby pasów jezdni głównej, powinien mieć:

- odcinek równoległego względem krawędzi jezdni głównej pasa włączania o długości wraz z klinem wynoszącej nie mniej niż 500 m;
- klin o długości nie mniejszej niż:
  - 100 m – jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi więcej niż 110 km/h,
  - 75 m – jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi 110 lub 100 km/h,
  - 50 m – w pozostałych przypadkach,
- pas ruchu na odcinku przyspieszania o szerokości 3,5 m,
- pas awaryjny o szerokości 2,0 m.

(16) Pochylenie podłużne i poprzeczne pasa włączania oraz jego ukształtowanie w planie na odcinku od końca nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej do końca klina, dostosowuje się do pochyleń podłużnego i poprzecznego oraz ukształtowania w planie pasa ruchu, przy którym się on znajduje.

(17) Wjazd na drogę w węźle typu WC może mieć dodatkowe pasy ruchu, które są częścią skrzyżowania na tej drodze.

(18) Dopuszcza się projektowanie dwóch kolejno po sobie następujących równoległych pasów włączania, przy zachowaniu odległości między zakończeniem pierwszego pasa włączania i początkiem odcinka  $L_0$  drugiego pasa włączania na jezdnię główną, która powinna wynosić nie mniej niż 150 m, z zaleceniem, aby w przypadku prędkości do projektowania jezdni głównej większej niż 110 km/h odległość ta była większa niż 200 m (rys. 7.1.18).



Rys. 7.1.18. Schemat umieszczenia następujących kolejno po sobie wjazdów na jezdnię główną

## 7.2. Szczegółowy zakres stosowania typowych rozwiązań wjazdów na jezdnię główną

(1) Zakres stosowania typowych wjazdów na jezdnię główną jest określony przez:

- przepustowość wjazdu i jezdni głównej na odcinku wjazdu, którą wyznacza się dostępnymi metodami obliczeniowymi;
- przekrój poprzeczny łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd,
- odległość do kolejnego wjazdu z jezdni głównej, która powinna umożliwiać ewentualne przeplatanie ruchu, w przypadku wjazdów typu W3 i W5,
- prędkość do projektowania w obszarze węzła,
- prędkość do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej.

(2) Typowe rozwiązania wjazdów określone w podrozdziale 7.1 stosuje się, jeżeli droga w obszarze wjazdu ma dwie jezdnie główne. W przypadku drogi o jednej jezdni głównej stosuje się dodatkowy pas ruchu jak na skrzyżowaniu.

(3) Powiązanie typu wjazdu na jezdnię główną z przekrojem poprzecznym łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej i natężeniem ruchu określa tab. 7.2.1.

Tab. 7.2.1. Powiązanie typowych rozwiązań wjazdów z przekrojami poprzecznymi łącznic lub jezdni zbierająco-rozprowadzających

Typ wjazdu	Przekrój poprzeczny łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd	Największe sumaryczne natężenie ruchu na wjeździe i skrajnym pasie, do którego następuje włączanie, wyrażone w pojazdach umownych [poj./h]	
		Typowe warunki ruchu	Utrudnione warunki, obniżona prędkość jazdy
W1	P1	$\leq 1\ 650$ – PSR C	$\leq 1\ 500$ – PSR C
W2	P2	$\leq 1\ 980$ – PSR D $\leq 2\ 200$ – PSR E	$\leq 1\ 800$ – PSR D $\leq 2\ 000$ – PSR E
W3	P1, P2 z redukcją liczby pasów ruchu do jednego przed wjazdem	Ograniczeniem jest przepustowość łącznicy P1 i pasa ruchu jezdni głównej	
W4	P3 lub przekrój jezdni głównej początkującej inną drogę	$\leq 1\ 650$ – PSR C $\leq 1\ 980$ – PSR D $\leq 2\ 200$ – PSR E	$\leq 1\ 500$ – PSR C $\leq 1\ 800$ – PSR D $\leq 2\ 200$ – PSR E
W5	P3 lub przekrój jezdni głównej początkującej inną drogę		
W6, W7	P1	Ograniczeniem jest przepustowość łącznicy P1	

(4) Wjazd typu W6 lub W7 może być stosowany tylko na drodze klasy GP, G lub Z, jeżeli prędkość dopuszczalna w obszarze węzła wynosi nie więcej niż 80 km/h, oraz różnica tej prędkości i prędkości do projektowania łącznicy wynosi nie więcej niż 40 km/h.

### 7.3. Typowe rozwiązania wjazdów na łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą

(1) Wjazd na łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą kształtuje się stosując typowe rozwiązania (WŁ1, WŁ2, WŁ3 i WŁ4), które charakteryzują się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością oraz spełnieniem wymagań BRD powiązanych z dynamiką jazdy.

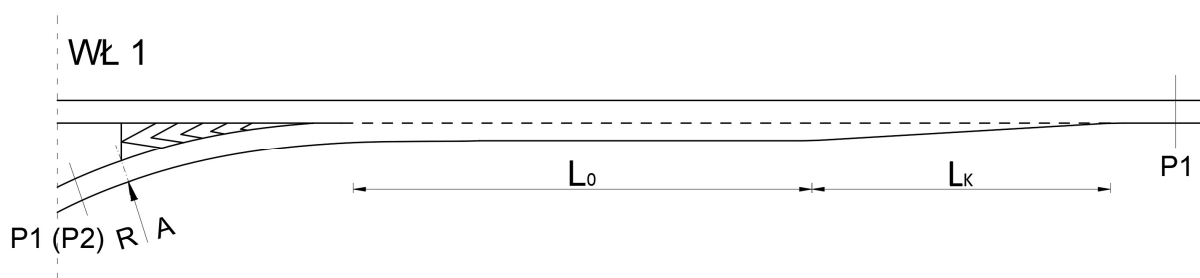
(2) Wjazd na łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą może następować poprzez:

- równoległy pas włączania,
- dodanie pasa ruchu w przekroju łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- połączenie rozwiązań wymienionych w lit. a i b.

(3) Równoległy pas włączania na łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą składa się z:

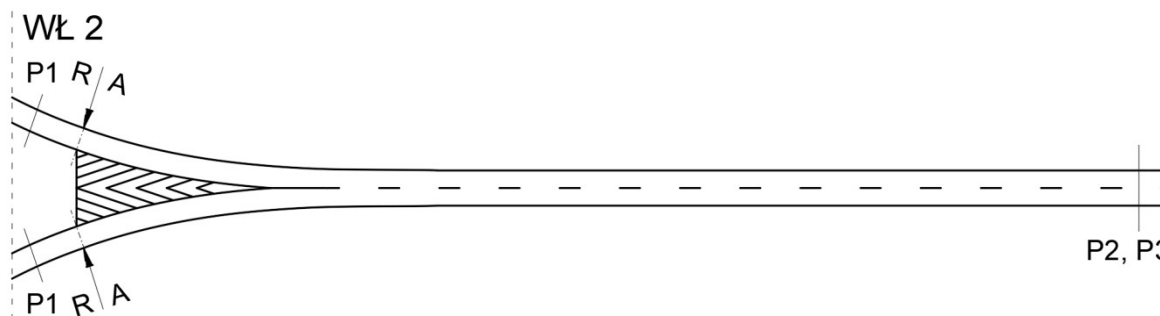
- odcinka  $L_0$  o długości równej długości wspólnej krawędzi równoległego pasa włączania o pełnej szerokości i jezdni łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej; długość ta jest ustalana w zależności od typu węzła i przekroju poprzecznego łącznicy, z której następuje wjazd,
- klina, na którego długości zanika pas włączania.

(4) Wjazd typu WŁ1 (rys. 7.3.1) stosuje się, jeżeli łącznica, na którą następuje wjazd, jest kontynuowana jako łącznica o przekroju poprzecznym P1. Na odcinku z równoległym pasem włączania może być zastosowana łącznica o przekroju poprzecznym P2. Jeżeli wjazd następuje z łącznicy o przekroju poprzecznym P2, to przed wjazdem musi być zastosowana redukcja przekroju z P2 do przekroju P1 zgodnie z zaleceniem podanym w rozdz. 7.1 akapit (11).



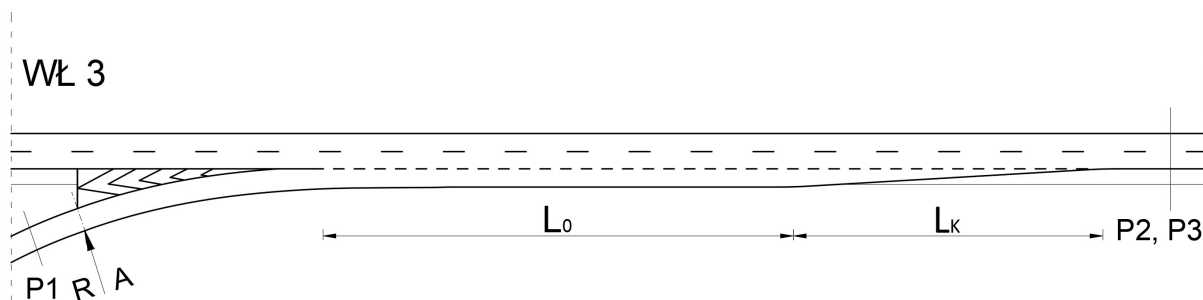
Rys. 7.3.1. Schemat typowego rozwiązania wjazdu WŁ1

(5) Wjazd typu WŁ2 (rys. 7.3.2) stosuje się, jeżeli dwie łącznice o przekroju poprzecznym P1 łączą się w jedną łącznicę o przekroju P2 lub P3. Możliwe jest połączenie łącznic o przekroju poprzecznym P2 jeśli przed wjazdem nastąpi na tych łącznicach redukcja przekroju z dwóch pasów do jednego. Długość łącznicy o przekroju P2 lub P3 na odcinku od końca linii P-2b do kolejnego nosa rozdziału kierunków jazdy nie może być mniejsza niż  $L_0$ .



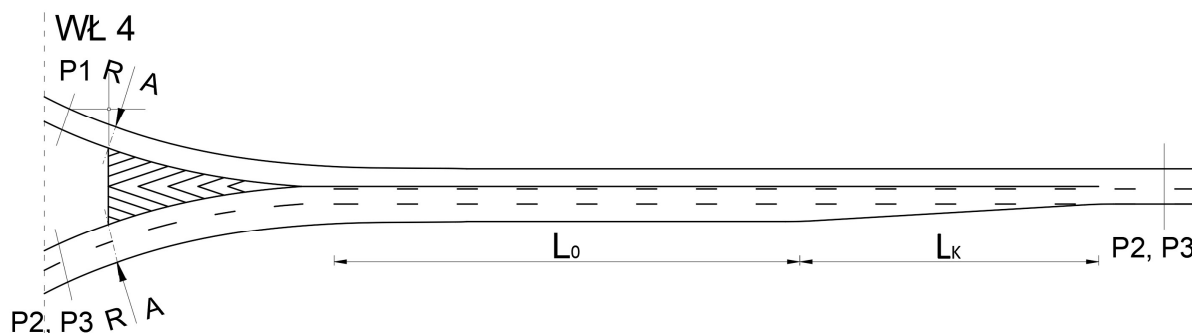
Rys. 7.3.2. Schemat typowego rozwiązania wjazdu WŁ2

(6) Wjazd typu WŁ3 (rys. 7.3.3) stosuje się w przypadku wjazdu z łącznicy o przekroju poprzecznym P1 na dwupasową łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą (o przekroju P2 lub P3). Wjazd może następować także z łącznicy o przekroju poprzecznym P2, jeżeli natężenie ruchu włączającego się jest mniejsze niż ruchu, do którego następuje włączanie, i przekrój łącznicy zostanie zredukowany przed wjazdem z dwóch pasów ruchu do jednego.



Rys. 7.3.3. Schemat typowego rozwiązania wjazdu WŁ3

(7) Wjazd typu WŁ4 (rys. 7.3.4) stosuje się, jeżeli natężenie ruchu włączanego z prawej strony z łącznicy o przekroju poprzecznym P2 lub P3 jest większe niż na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju poprzecznym P1, do której następuje włączanie.



Rys. 7.3.4. Schemat typowego rozwiązania wjazdu WŁ4

- (8) Wjazd na łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą powinien mieć:
- a) szerokość pasa ruchu nie mniejszą niż 3,0 m, a w przypadku wjazdu typu WŁ2 odpowiadającą przekrojowi łącznicy o przekroju poprzecznym P2 lub P3, w zależności od tego, który z nich jest zastosowany na odcinku włączania,
  - b) opaskę zewnętrzną o szerokości co najmniej 0,5 m lub pas awaryjny o szerokości 2,0 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy,
  - c) odcinek przyspieszania o długości nie mniejszej niż:
    - 90 m – w przypadku węzła na drodze klasy A lub S,
    - 75 m – w przypadku węzła na drodze klasy GP, G lub Z,
  - a) klin o długości nie mniejszej niż:
    - 60 m – w przypadku węzła na drodze klasy A lub S,
    - 30 m – w przypadku węzła na drodze klasy GP, G lub Z.

(9) Odległość od zakończenia klina wjazdu typu WŁ1, WŁ3 lub WŁ4 do nosa wyspy kolejnego wjazdu powinna być nie mniejsza niż:

- a) 50 m – w przypadku wjazdu typu WŁ1 lub WŁ4,
- b) 50 m – w przypadku wjazdu typu WŁ3 na łącznicę o przekroju poprzecznym P3,
- c) 100 m – w przypadku wjazdu typu WŁ3 na łącznicę o przekroju poprzecznym P2.

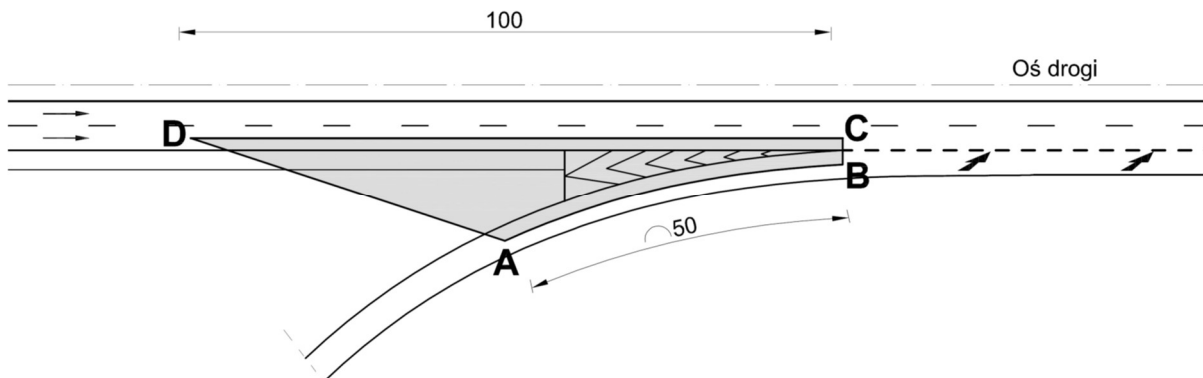
(10) Odległość od zakończenia nosa wyspy wjazdu typu WŁ2 do nosa wyspy kolejnego wjazdu powinna być nie mniejsza niż:

- a) 150 m – w przypadku łącznicy o przekroju poprzecznym P3,
- b) 300 m – w przypadku łącznicy o przekroju poprzecznym P2.

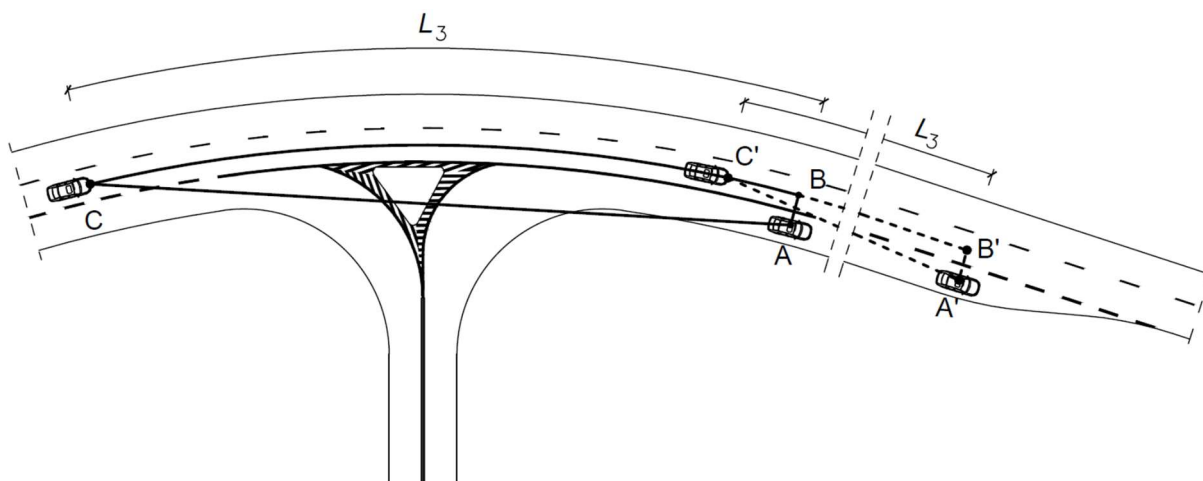
## 7.4. Warunki widoczności

(1) Na wjeździe z pasem włączania na jezdnię główną, łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą zapewnia się wolne od przeszkód pola widoczności:

- przy zbliżaniu się do pasa włączania – oznaczone na rys. 7.4.1 literami A, B, C i D,
- na całej długości pasa włączania – oznaczone na rys. 7.4.2 literami A, B i C oraz A', B' i C'.



Rys. 7.4.1. Pole widoczności przy zbliżaniu się do pasa włączania



Rys. 7.4.2. Pole widoczności na długości pasa włączania

(2) Obrys pola widoczności przy zbliżaniu się do pasa włączania jest ustalony przez punkty umieszczone nad jezdnią na wysokości 1,1 m (rys. 7.4.1):

- punkt A jest punktem obserwacyjnym umieszczonym w osi jezdni wjazdu w odległości nie mniejszej niż:
  - 50 m od punktu B na drodze klasy A lub S,
  - 20 m od punktu B na drodze klasy GP, G lub Z,
- punkt B jest celem obserwacji umieszczonym w osi pasa włączania na końcu powierzchni wyłączonej z ruchu,
- punkt C jest celem obserwacji umieszczonym w osi prawego pasa ruchu jezdni, na którą jest wjazd, przy końcu powierzchni wyłączonej z ruchu,
- punkt D jest celem obserwacji umieszczonym w osi prawego pasa ruchu jezdni, na którą jest wjazd, w odległości nie mniejszej niż 100 m od punktu C.

(3) Obrys pola widoczności na długości pasa włączania jest ustalony przez punkty umieszczone nad jezdnią na wysokości 1,1 m (rys. 7.4.2):

- punkt A jest punktem obserwacyjnym umieszczonym w osi pasa włączania i przemieszcza się wzdłuż tego pasa od końca linii P-2a do pozycji A' na początku klina wjazdu,
- punkt B jest celem obserwacji umieszczonym w osi pasa ruchu jezdni głównej o położeniu odpowiadającym punktowi A z równoległym przesunięciem

- wynikającym z poruszania się po sąsiednich pasach ruchu; punkt B przemieszcza się wzdłuż osi pasa ruchu do pozycji B',
- c) punkt C jest celem obserwacji umieszczonym w osi prawego pasa ruchu jezdni głównej, na którą jest wjazd, usytuowanym w odległości  $L_3$ .

(4) Długość odcinka  $L_3$  ustala się na podstawie prędkości do projektowania drogi, łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, na którą następuje wjazd, w zależności od miejsca włączania. Długość ta powinna być nie mniejsza niż określono w tab. 7.4.1.

**Tab. 7.4.1. Wymagane najmniejsze długości odcinka  $L_3$**

Prędkość do projektowania $V_{dp}$ [km/h]	≥100	90	80	70	60	50	40
Długość odcinka $L_3$ pola widoczności [m]	290	250	205	170	140	115	90

(5) Ustalenie wolnego od przeszkód pola widoczności prowadzi się przestrzennie przy założeniu wysokości punktu obserwacyjnego 1,1 m (wysokość oczu kierującego samochodem osobowym) oraz w zależności od potrzeb także przy założeniu wysokości 2,5 m (wysokość oczu kierującego samochodem ciężarowym).

(6) Dla uczestników będących w ruchu nie są przeszkodami w polu widoczności poruszające się inne pojazdy, pnie pojedynczych drzew, słupy oświetlenia węzła i podpory znaków drogowych.



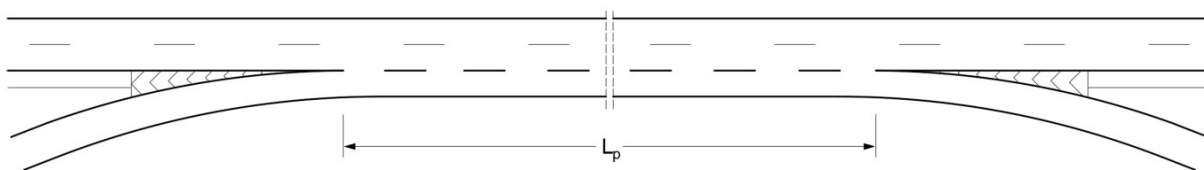
## 8. Obszary przeplatania

### 8.1. Warunki podstawowe

- (1) Dopuszcza się występowanie obszarów przeplatania na:
  - a) jezdni głównej drogi klasy S, na której prędkość do projektowania w obszarze węzła wynosi nie więcej niż 90 km/h, oraz jezdni głównej drogi klasy, GP, G lub Z,
  - b) łącznicy,
  - c) jezdni zbierająco-rozprowadzającej.
- (2) Przeplatanie może odbywać się tylko na jezdni jednokierunkowej drogi dwujezdniowej o co najmniej dwóch pasach ruchu w jednym kierunku.
- (3) Odcinek przeplatania powinien spełniać wymogi przepustowości i założonego poziomu swobody ruchu oraz zapewniać bezpieczeństwo użytkownikom.
- (4) Jedną z podstawowych cech obszaru przeplatania jest konfiguracja pasów ruchu w tym obszarze oraz rodzaj struktury (symetryczna lub niesymetryczna), przy czym struktura symetryczna występuje, jeżeli liczba pasów wjazdowych w obszar przeplatania jest zbilansowana z liczbą pasów wyjazdowych z odcinka przeplatania.
- (5) Długość odcinka przeplatania ( $L_{pp}$ ) wyznacza się od końca nosa przy wjeździe do początku nosa przy wyjeździe, przy czym minimalna długość odcinka przeplatania na:
  - a) jezdni głównej – powinna wynosić 250 lub 300 m, w zależności od typu rozwiązania podanego w podrozdziale 8.2; dopuszcza się zmniejszenie tej długości do 200 m, jeżeli prędkość dopuszczalna na odcinku przeplatania wynosi nie więcej niż 80 km/h, zgodnie z zaleceniami podanymi w tab. 8.3.1,
  - b) łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej – powinna wynosić 200, 250 lub 300 m, w zależności od typu rozwiązania podanego w rozdziale 8.2; dopuszcza się zmniejszenie tej długości do 150 m, jeżeli prędkość do projektowania lub prędkość dopuszczalna na odcinku przeplatania wynosi nie więcej niż 70 km/h, zgodnie z zaleceniami podanymi w tab. 8.3.1.
- (6) Przy doborze parametrów projektowych w obszarze przeplatania:
  - a) Uwzględnia się zasadę, zgodnie z którą zbyt długie odcinki przeplatania nie są efektywne, nie wpływają znacząco na zachowanie kierujących pojazdami w obszarze przeplatania, a ich długość nie jest wykorzystywana w całości; w związku z tym nie stosuje się odcinków przeplatania przekraczających długość 1 500 m,
  - b) stosuje się szerokość pasa z ruchem przeplatającym się taką samą, jak szerokość przyległego pasa ruchu,
  - c) stosuje się opaskę zewnętrzną o szerokości wynoszącej nie mniej niż 0,5 m na krawędzi odcinka przeplatania lub pas awaryjny, jeżeli wynika to z przekroju łącznicy.

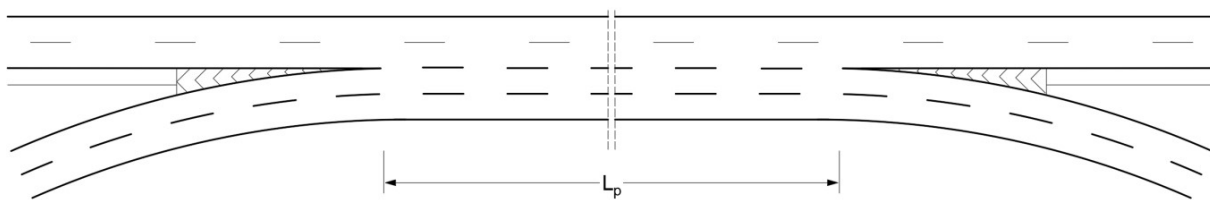
### 8.2. Typowe rozwiązania

- (1) Obszary przeplatania kształtuje się stosując typowe rozwiązania ( $PJG_a$ ,  $PJG_b$ ,  $PJ_a$  i  $PJ_b$ ) o strukturze symetrycznej.
- (2) Obszar przeplatania typu  $PJG_a$  (rys. 8.2.1) stosuje się na jezdni głównej z co najmniej dwoma pasami ruchu i przylegającej do niej łącznicy z jednym pasem ruchu lub na łącznicy z dwoma pasami ruchu i przylegającej do niej łącznicy z jednym pasem ruchu.



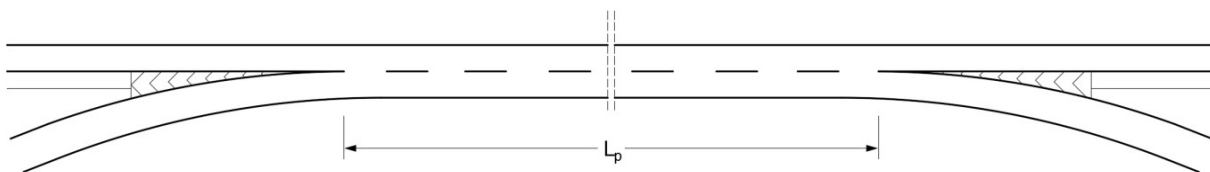
Rys. 8.2.1. Schemat typowego rozwiązania obszaru przeplatania na jezdni głównej lub łącznicy  $PJG_a$ .

(3) Obszar przeplatania typu  $PJG_b$  (rys. 8.2.2) stosuje się na jezdni głównej i łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej z dwoma pasami ruchu albo na dwóch łącznicach lub jezdniach zbierająco-rozprowadzających z dwoma pasami ruchu.



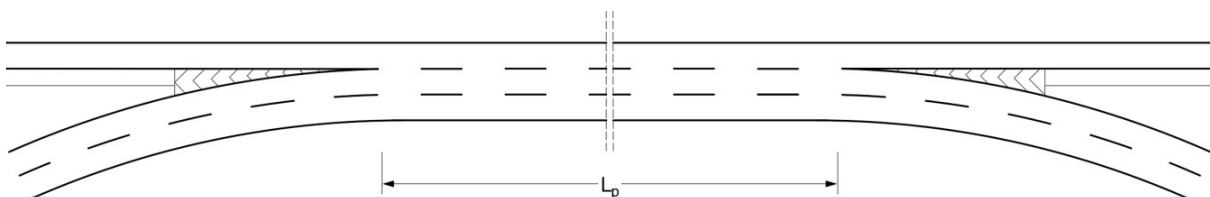
Rys. 8.2.2. Schemat typowego rozwiązania obszaru przeplatania na jezdni głównej lub łącznicy  $PJG_b$ .

(4) Obszar przeplatania typu  $PJ_a$  (rys. 8.2.3) stosuje się na łącznicy o przekroju poprzecznym P1 lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju poprzecznym P1.



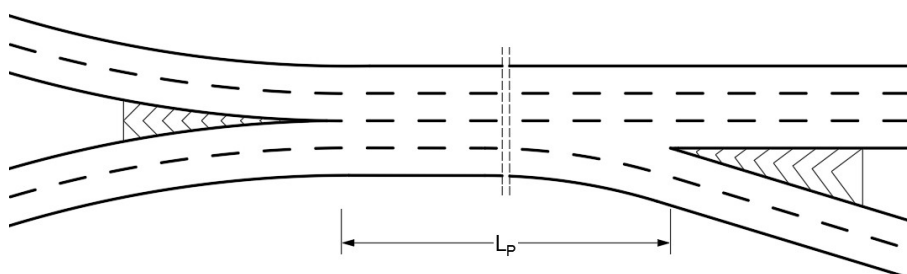
Rys. 8.2.3. Schemat typowego rozwiązania obszaru przeplatania na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej  $PJ_a$ .

(5) Obszar przeplatania typu  $PJ_b$  (rys. 8.2.4) stosuje się na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju poprzecznym P2 i łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju poprzecznym P1.



Rys. 8.2.4. Schemat typowego rozwiązania obszaru przeplatania na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej  $PJ_b$ .

(6) Jeżeli potoki ruchu w obszarze przeplatania znacznie się różnią, zaleca się stosowanie asymetrycznych struktur obszarów przeplatania, które dostosowuje się do indywidualnych rozwiązań (rys. 8.2.5). W takich przypadkach wymagane są dodatkowe analizy warunków i BRD, np. z wykorzystaniem modeli symulacyjnych ruchu.



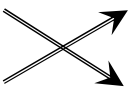
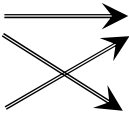
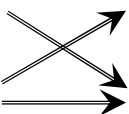
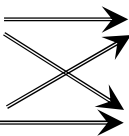


Rys. 8.2.5. Przykład asymetrycznej struktury odcinka przeplatania

(7) Na jezdni głównej standardowo stosuje się obszar przeplatania typu  $PJG_a$ , z zastrzeżeniem warunków określonych w podrozdziale 8.3. Na drodze klasy GP, G lub Z dopuszcza się stosowanie odcinka przeplatania typu  $PJG_b$ .

## 8.3. Szczegółowy zakres stosowania typowych rozwiązań

(1) Podstawowym parametrem projektowym obszaru przeplatania jest długość odcinka przeplatania ( $L_p$ ), którą dobiera się na podstawie typu i usytuowania obszaru przeplatania oraz prędkości dopuszczalnej w tym obszarze (tab. 8.3.1).

Tab. 8.3.1. Wyznaczanie wartości minimalnej długości odcinka przeplatania  $L_p$  [2]

Układ potoków ruchu	Usytuowanie obszaru przeplatania	
	na jezdni głównej	na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej
 <p>Brak zewnętrznych i wewnętrznych pasów bez przeplatania (rys. 8.2.3)</p>	-	<p><b>Typ PJ<sub>a</sub></b></p> <p><math>L_p = 200</math> m  <math>L_p = 150</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 70 km/h</p>
 <p>Brak przeplatania na wewnętrznym pasie (z wewnętrznego pasa) (rys. 8.2.1)</p>	<p><b>Typ PJG<sub>a</sub></b></p> <p>Nie dopuszcza się na drodze klasy A, a na drodze klasy S dopuszcza się, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 90 km/h.</p> <p><math>L_p = 250</math> m  <math>L_p = 200</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 80 km/h</p>	<p><b>Typ PJG<sub>a</sub></b></p> <p>Jezdnie z przeplataniem pomiędzy trzema lub więcej węzłami z bardzo małym ruchem nieprzeplatającym się na wewnętrznym pasie.</p> <p><math>L_p = 250</math> m  <math>L_p = 200</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 80 km/h</p>
 <p>Brak przeplatania na zewnętrznym pasie (rys. 8.2.2)</p>	-	<p><b>Typ PJG<sub>b</sub></b></p> <p>Jezdnie zbierająco-rozprowadzająca z przeplataniem między dwoma węzłami.</p> <p><math>L_p = 300</math> m  <math>L_p = 250</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi 90 km/h  <math>L_p = 200</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 80 km/h</p> <p><b>Typ PJ<sub>a</sub></b></p> <p>Jezdnie zbierająco-rozprowadzające na złożonym węźle z małym ruchem na pasie zewnętrznym nie przeplatającym się.</p> <p><math>L_p = 250</math> m  <math>L_p = 200</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 80 km/h</p>
 <p>Występują zewnętrzne i wewnętrzne pasy bez przeplatania (rys. 8.2.2)</p>	<p><b>Typ PJG<sub>b</sub></b></p> <p>Połączenie pomiędzy dwoma węzłami. Nie dopuszcza się na drodze klasy A, a na drodze klasy S dopuszcza się, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 90 km/h.</p> <p><math>L_p = 300</math> m  <math>L_p = 250</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi 80 km/h  <math>L_p = 200</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 70 km/h</p>	<p><b>Typ PJG<sub>b</sub></b></p> <p>Jezdnie zbierająco-rozprowadzająca z przeplataniem pomiędzy trzema lub więcej węzłami lub jezdnie zbierająco-rozprowadzająca na złożonym węźle.</p> <p><math>L_p = 300</math> m  <math>L_p = 250</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi 80 km/h  <math>L_p = 200</math> m, jeżeli prędkość dopuszczalna wynosi nie więcej niż 70 km/h</p>
<p>Legenda:</p> <p> pas wewnętrzny</p> <p> pas zewnętrzny</p>		



## 9. Skrzyżowania w obszarze węzła

### 9.1. Specyfika projektowania skrzyżowań w obszarze węzła

(1) Skrzyżowanie w obszarze węzła typu WB lub WC, jako jego integralny element, powinno spełniać warunki określone w WR-D-31, z zastrzeżeniem warunków wynikających z niniejszego rozdziału.

(2) Obszar skrzyżowania stanowiącego element węzła wlicza się do obszaru węzła.

(3) W przypadku skrzyżowań w obszarze węzła nie mają zastosowania warunki dotyczące minimalnych odległości między skrzyżowaniami, określone w WR-D-31-1. Najmniejsze dopuszczalne odległości między skrzyżowaniami w obszarze węzła ustala się indywidualnie, uwzględniając:

- a) zasięg kolejki miarodajnej pojazdów pomiędzy skrzyżowaniami, tak aby nie dopuścić do blokowania wylotu sąsiadującego skrzyżowania,
- b) parametry geometryczne dodatkowych pasów ruchu pomiędzy skrzyżowaniami, jeżeli takie pasy są stosowane,
- c) możliwość poprawnego oznakowania, zgodnie z rozporządzeniem [1].

(4) Typ skrzyżowania i jego ukształtowanie przyjmuje się jako rozwiązanie typowe, uwzględniając:

- a) klasy i funkcje drogi, w ciągu której usytuowane jest skrzyżowanie,
- b) typ i formę geometryczną węzła, którego elementem jest skrzyżowanie,
- c) wzajemne wysokościowe ukształtowanie dróg krzyżujących się w obszarze węzła,
- d) przekrój poprzeczny drogi oraz łącznicy wyjazdowej z jezdni głównej i wjazdowej na jezdnię główną,
- e) miarodajne natężenie ruchu oraz strukturę kierunkową i rodzajową ruchu na skrzyżowaniu i węźle,
- f) przepustowość wlotów skrzyżowania i wymaganego poziomu swobody ruchu,
- g) warunków utrzymania i zapewnienia niezawodności funkcjonowania,
- h) dostępności terenu.

(5) Zaleca się, aby w obszarze węzła stosować takie same typy skrzyżowań.

(6) Prędkość do projektowania w obszarze skrzyżowania określa się zgodnie WR-D-31-1, przy czym:

- a) na wlocie, do którego prowadzi łącznica wyjazdowa z jezdni głównej, prędkość do projektowania przyjmuje się równą prędkości do projektowania łącznicy, lecz nie większą niż:
  - 50 km/h – w przypadku wlotu podporządkowanego,
  - 70 km/h – w przypadku wlotu z sygnalizacją świetlną,
- b) na wlocie początkującym łącznicę wjazdową na jezdnię główną, prędkość do projektowania przyjmuje się równą prędkości do projektowania łącznicy.

(7) Ustalenie wymaganego poziomu swobody ruchu (PSR) na pasach ruchu poszczególnych wlotów skrzyżowania powinno uwzględniać klasę i funkcję drogi, w ciągu której usytuowane jest skrzyżowanie, przy czym:

- a) na drodze zamiejsciej klasy GP przyjmuje się co najmniej PSR II,
- b) na drodze zamiejsciej klasy G lub Z przyjmuje się co najmniej PSR III,
- c) na ulicy PSR dostosowuje się do klasy i funkcji ulicy, z dopuszczeniem PSR IV.

(8) Przepustowość wlotu utworzonego przez łącznicę wyjazdową z jezdni głównej powinna być taka, aby zasięg kolejki miarodajnej (wyrażonej w metrach odległości końca kolejki miarodajnej od linii zatrzymania) nie zachodził na odcinek łącznicy wyjazdowej przeznaczony do zwalniania przed skrzyżowaniem, a w sytuacjach krótkotrwałych przeciążeń ruchem maksymalna długość kolejki nie sięgała końca pasa wyłączenia.

(9) Jako pojazd miarodajny przyjmuje się pojazd miarodajny przyjęty do projektowania dróg w obszarze węzła.

(10) Przejedność pojazdu miarodajnego na skrzyżowaniu w obszarze węzła zapewnia się zgodnie z WR-D-31.

(11) W celu zapewnienia przejezdności warunkowej, rodzaj pojazdu do kontroli tej przejezdności i kierunku przejazdu pojazdu większego niż miarodajny ustala się w uzgodnieniu z zarządcą drogi i po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem.

(12) Na skrzyżowaniach wskazanych przez zarządcę drogi, szerokość wlotów skrzyżowania, obejmująca szerokość pasów ruchu i pobocza, powinna umożliwiać awaryjny przejazd służb ratowniczych z ominięciem kolejki pojazdów lub uszkodzonego pojazdu. Szerokość ta powinna być nie mniejsza niż 5,5 m.

(13) W przypadku dróg, po których mogą się odbywać przejazdy pojazdów większych niż miarodajny (np. pojazdów z ustalonymi ładunkami ponadgabarytowymi, pojazdów wolnobieżnych), zapewnia się co najmniej przejezdność warunkową, definiowaną jako możliwość przejazdu przez skrzyżowanie przy zajęciu pasów lub innych umocnionych powierzchni (brukowane wyspy, brukowane narożniki skrzyżowania, pobocza) przeznaczonych do ruchu pojazdów, albo przy zajęciu powierzchni przeznaczonych dla innych uczestników ruchu bez najeżdżania na nie kołami.

(14) Usytuowanie wysokościowe skrzyżowania w węźle wynika z wysokościowego przebiegu krzyżujących się dróg. Zaleca się takie wysokościowe kształtowanie jezdni głównych, aby droga, w ciągu której występują skrzyżowania, była powyżej drogi o bezkolizyjnym przebiegu, gdyż dojazd do skrzyżowania na wzniesieniu ułatwia zatrzymanie pojazdu przed skrzyżowaniem, a wyjazd ze skrzyżowania na spadku ułatwia przyspieszenie pojazdu przed wjazdem na jezdnię główną.

(15) Rozwiązania sytuacyjne i wysokościowe węzła typu WB lub WC, a w tym skrzyżowań, powinny zapewniać ciągłość tras dla pieszych lub rowerów, jeżeli infrastruktura dla pieszych lub rowerów jest planowana lub występuje na drodze, w ciągu której usytuowane jest skrzyżowanie. Infrastrukturę dla pieszych lub rowerów na skrzyżowaniu w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-D-31, WR-D-41 i WR-D-42.

## 9.2. Typowe schematy skrzyżowań w obszarze węzła

(1) Typ skrzyżowania w węźle WB powiązany jest z formą geometryczną tego węzła. Dopuszcza się skrzyżowania o trzech lub czterech wlotach (tab. 9.2.1):

- a) skanalizowane z pierwszeństwem przejazdu,
- b) skanalizowane z sygnalizacją świetlną,
- c) rondo.

(2) Skrzyżowanie o trzech wlotach stosuje się jako zalecane w węźle „półkoniczyna”, ponieważ jest to rozwiązanie korzystne z uwagi na mniejszą liczbę punktów kolizji, niż na skrzyżowaniu o czterech wlotach. Zaleca się stosowanie skrzyżowania o trzech wlotach na drodze zamiejskiej.

(3) W węźle „trąbka” jako typowe może być stosowane skrzyżowanie o trzech lub czterech wlotach.

(4) Skrzyżowanie o innej liczbie wlotów niż trzy lub cztery jest rozwiązaniem nietypowym, którego zastosowanie może wynikać z lokalnych uwarunkowań, w tym połączenia w węźle więcej niż dwóch dróg.

(5) Podane w tab. 9.2.1 ogólne zalecenia wyboru typowego skrzyżowania sformułowano przy założeniu, że w każdym przypadku spełnione są wymagania przepustowości oraz zapewniony jest zakładany poziom swobody i bezpieczeństwa ruchu. Te wymagania mogą eliminować z zastosowania w określonych warunkach typ skrzyżowania wskazywany w tab. 9.2.1 jako zalecany.

(6) Stosowanie innych niż typowe formy skrzyżowań określone w tab. 9.2.1, jest dopuszczalne w trudnych warunkach oraz przy występowaniu specyficznych uwarunkowań funkcjonalnych i ruchu, lecz pod warunkiem spełnienia ogólnych wymagań wymienionych w podrozdziale 9.1.

(7) Nie wprowadza się ograniczeń przy wyborze typu skrzyżowania w węźle typu WC, pod warunkiem, że skrzyżowanie będzie spełniało ogólne wymagania określone w podrozdziale 9.1.

(8) Nie zaleca się stosowania skrzyżowania typu rondo w obszarze węzła, jeżeli występuje duży ruch pieszych i rowerów ograniczających przepustowość wlotów.

(9) W przypadku ronda turbinowego w obszarze węzła „karo” zaleca się stosować formę tego ronda określoną jako „hantla”, zgodnie z WR-D-31-3.

Tab. 9.2.1. Typowe usytuowanie skrzyżowań w węźle typu WB i ich zalecane typy [2]

Typ węzła WB	Schemat	Zalecany typ skrzyżowania		
		Skanalizowane bez sygnalizacji	Skanalizowane z sygnalizacją	Rondo jednopasowe lub turbinowe
„Półkoniczna” asymetryczna		Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy G lub Z. Dopuszczone tylko jednopasowe wloty podporządkowane lub dwa pasy ruchu z wydzielonym pasem ruchu w prawo z pasem włączenia na drodze nadrzędnej.	Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy G lub Z, jeżeli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub BRD, oraz klasy GP. Stosowane niezależnie od klasy drogi przy więcej niż jednym pasie ruchu na wlocie podporządkowanym. Zalecane w przypadku skrzyżowań z czterema wlotami na drodze klasy G, niezależnie od liczby pasów ruchu na wlocie podporządkowanym.	Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy GP, G lub Z.
„Półkoniczna” symetryczna		Nie zaleca się w przypadku półkoniczyny na drodze klasy G, jeżeli są cztery wloty.		
„Karo” z dwoma skrzyżowaniami			Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy G lub Z, jeżeli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub BRD, oraz klasy GP.	
„Karo” z jednym skrzyżowaniem		Nie stosuje się		Zalecane rondo w formie „hantla”
„Karo” z obwiednią lub wyspą centralną		Nie stosuje się	Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy, wyspa centralna tylko z sygnalizacją świetlną.	Nie stosuje się
„Trąbka” ze skrzyżowaniem na drodze podporządkowanej		Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy G lub Z. Dopuszczone tylko jednopasowe wloty podporządkowane.	Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy G lub Z, jeżeli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub BRD.	Stosowane na drodze zamiejskiej i ulicy klasy GP, G lub Z.

### 9.3. Łącznice na wlotach skrzyżowań w obszarze węzła

(1) Łącznice stanowiące wloty i wyloty skrzyżowań w obszarze węzła powinny spełniać warunki określone w rozdziale 5.

(2) Dodatkowe warunki w projektowaniu łącznic stanowiących wloty skrzyżowań w obszarze węzła dotyczą:

- minimalnej długości łącznicy, wynikającej ze zwalniania przed strefą akumulacji,
- największego dopuszczalnego pochylenia niwelety na odcinku akumulacji na wlocie skrzyżowania,



- c) szerokości pasa ruchu,
- d) widoczność na dojeździe do skrzyżowania.

(3) Ustalając minimalną długość łącznicy bierze się pod uwagę nie tylko różnicę wysokości pomiędzy wyjazdem z jezdni głównej i wlotem skrzyżowania, ale także konieczność zapewnienia na wlocie skrzyżowania strefy akumulacji mieszczącej kolejkę pojazdów. W tym celu:

- a) uwzględnia się strefę akumulacji mieszczącą miarodajną długość kolejki pojazdów, wyznaczaną zgodnie z dostępnymi metodami oceny warunków ruchu,
- b) pomiędzy początkiem łącznicy, określonym w miejscu końca odcinka zwalniania na pasie wyłączania, a końcem miarodajnej kolejki, zapewnia się co najmniej odcinek zwalniania od prędkości równej prędkości do projektowania łącznicy do zatrzymania (rys. 9.3.1), o długości  $L_{zw}$ , którą określa się ze wzoru (9.3.1):

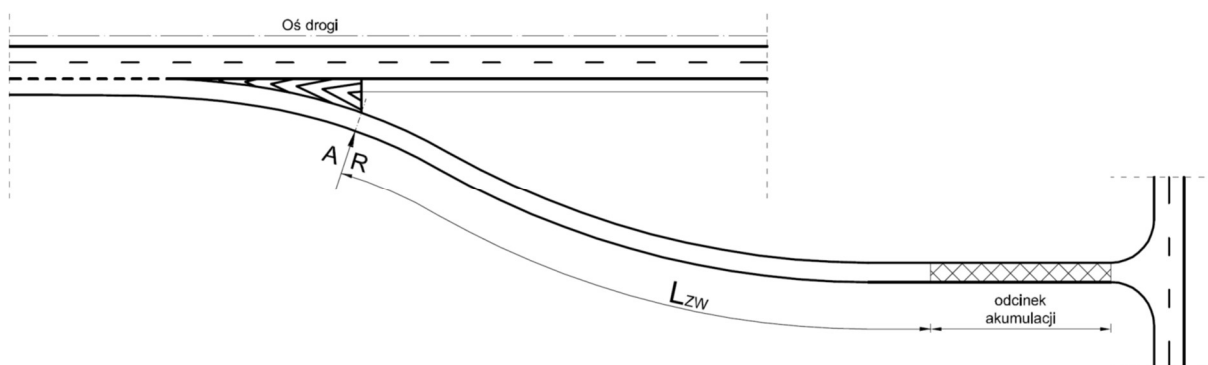
$$L_{zw} = \frac{\left(\frac{V_{dpt}}{3,6}\right)^2}{2(d \pm 0,1i)} \quad (9.3.1)$$

gdzie:

$V_{dpt}$  – prędkość do projektowania łącznicy lub prędkość dopuszczalna, jeżeli wprowadzone jest ograniczenie prędkości [km/h],

$d$  – opóźnienie przyjmowane przy zwalnianiu przez pojazd [ $m/s^2$ ]; zaleca się przyjmować  $d = 2,0 m/s^2$  z możliwością zmniejszenia tej wartości, jeśli taka potrzeba wynika z lokalnych uwarunkowań,

$i$  – pochylenie podłużne łącznicy [%]; we wzorze (9.3.1) znak „+” przyjmuje się przy jeździe pod górę, a znak „-” przy jeździe w dół.



**Rys. 9.3.1. Odcinek zwalniania przed odcinkiem akumulacji**

(4) Wartości  $L_{zw}$  wyznaczone na podstawie wzoru (9.3.1), przy opóźnieniu  $d$  wynoszącym  $2,0 m/s^2$ , w zależności od wartości pochylania podłużnego łącznicy, przedstawiono w tab. 9.3.1.

(5) Na wyjeździe z drogi klasy A, S lub GP, pomiędzy końcem pasa wyłączania a linią zatrzymania na wlocie skrzyżowania, zapewnia się co najmniej odcinek o długości odpowiadającej maksymalnej długości kolejki, występującej w sytuacjach krótkotrwałych przeciążeń ruchem.

(6) Pochylenie niwelety na wlocie skrzyżowania projektuje się zgodnie z WR-D-31-2, z zastrzeżeniem, że na łącznicy stanowiącej wlot na skrzyżowanie:

- a) pochylenie niwelety na odcinku co najmniej 20 m od linii zatrzymania nie może być większe niż 3%,
- b) jeżeli długość strefy akumulacji jest większa niż 20 m, to na długości 20 m od linii zatrzymania pochylenie niwelety nie może być większe niż 3%, a na pozostałym odcinku akumulacji nie może być większe niż:
  - 5% – na wzniesieniu,
  - 6% – na spadku.



**Tab. 9.3.1. Minimalne wartości odcinka zwalniania  $L_{zw}$  na dojeździe do skrzyżowania, przy  $d = 2,0 \text{ m/s}^2$ , w zależności od wartości pochylenia podłużnego łącznicy**

$V_{dpt}$ [km/h]	Pochylenie łącznicy $i$													
	-7%	-6%	-5%	-4%	-3%	-2%	-1%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%
30	27	25	23	22	20	19	18	17	17	16	15	14	14	13
40	47	44	41	39	36	34	32	31	29	28	27	26	25	24
50	74	69	64	60	57	54	51	48	46	44	42	40	39	37
60	107	99	93	87	82	77	73	69	66	63	60	58	56	53
70	145	135	126	118	111	105	99	95	90	86	82	79	76	73
80	190	176	165	154	145	137	130	123	118	112	107	103	99	95

(7) Przekrój poprzeczny łącznicy może być poszerzony na wlocie skrzyżowania przez zwiększenie liczby pasów ruchu, jeżeli taka potrzeba wynika z wymagań przepustowości wlotu lub konieczności skrócenia strefy akumulacji.

(8) Sposób wprowadzenia dodatkowych pasów ruchu na wlocie skrzyżowania i wymagane szerokości pasów ruchu przyjmuje się zgodnie z WR-D-31-2 i w powiązaniu z przekrojem poprzecznym łącznicy.

(9) Na łącznicy, poza podstawowymi warunkami widoczności na zatrzymanie, zapewnia się dodatkowo widoczność na zatrzymanie przed końcem kolejki o miarodajnej długości. Koniec kolejki traktowany jest jak przeszkoda na jezdni o wysokości 1,1 m. Odległość wymaganej widoczności na zatrzymanie jest ustalana dla prędkości do projektowania łącznicy lub dla prędkości dopuszczalnej, jeżeli zastosowano ograniczenie prędkości na łącznicy, zgodnie ze wzorem (9.3.1).

(10) Na wlocie skrzyżowania spełnia się warunki widoczności określone w WR-D-31-1.



## 10. Pozostałe elementy węzła

### 10.1. Drogowe obiekty inżynierskie

(1) Drogowe obiekty inżynierskie w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-M.

### 10.2. Infrastruktura dla pieszych lub rowerów

(1) Części drogi przeznaczone do ruchu pieszych w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-D-41.

(2) Części drogi przeznaczone do ruchu rowerów albo pieszych i rowerów w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-D-42.

(3) W obszarze węzła typu WB lub WC:

- a) zapewnienia się ciągłość tras dla pieszych, rowerów albo pieszych i rowerów, występujących wzdłuż dróg krzyżujących się w węźle, projektując części drogi przeznaczone do ruchu pieszych, rowerów albo pieszych i rowerów,
- b) zachowuje się pełną segregację ruchu pieszych i rowerów od innych pojazdów.

(4) Trasę dla pieszych, rowerów albo pieszych i rowerów w obszarze węzła projektuje się niezależnie od łącznic, a w przypadku drogi klasy A lub S również niezależnie od jezdni głównych. W trudnych warunkach, w przypadku ulic krzyżujących się w węźle typu WB lub WC, dopuszcza się projektowanie trasy dla pieszych wzdłuż łącznicy.

(5) Łącznica w obszarze węzła typu WB lub WC na wlotach skrzyżowań powinna krzyżować się z drogą dla pieszych, drogą dla rowerów albo drogą dla pieszych i rowerów pod kątem prostym lub zbliżonym do kąta prostego.

(6) Na łącznicy węzła typu WA nie projektuje się przejść dla pieszych, przejść sugerowanych i przejazdów dla rowerów. Dopuszcza się projektowanie wiaduktów dla pieszych, rowerów albo pieszych i rowerów.

### 10.3. Infrastruktura transportu zbiorowego

(1) Części drogi przeznaczone do ruchu i obsługi pojazdów transportu zbiorowego projektuje się zgodnie z WR-D-43.

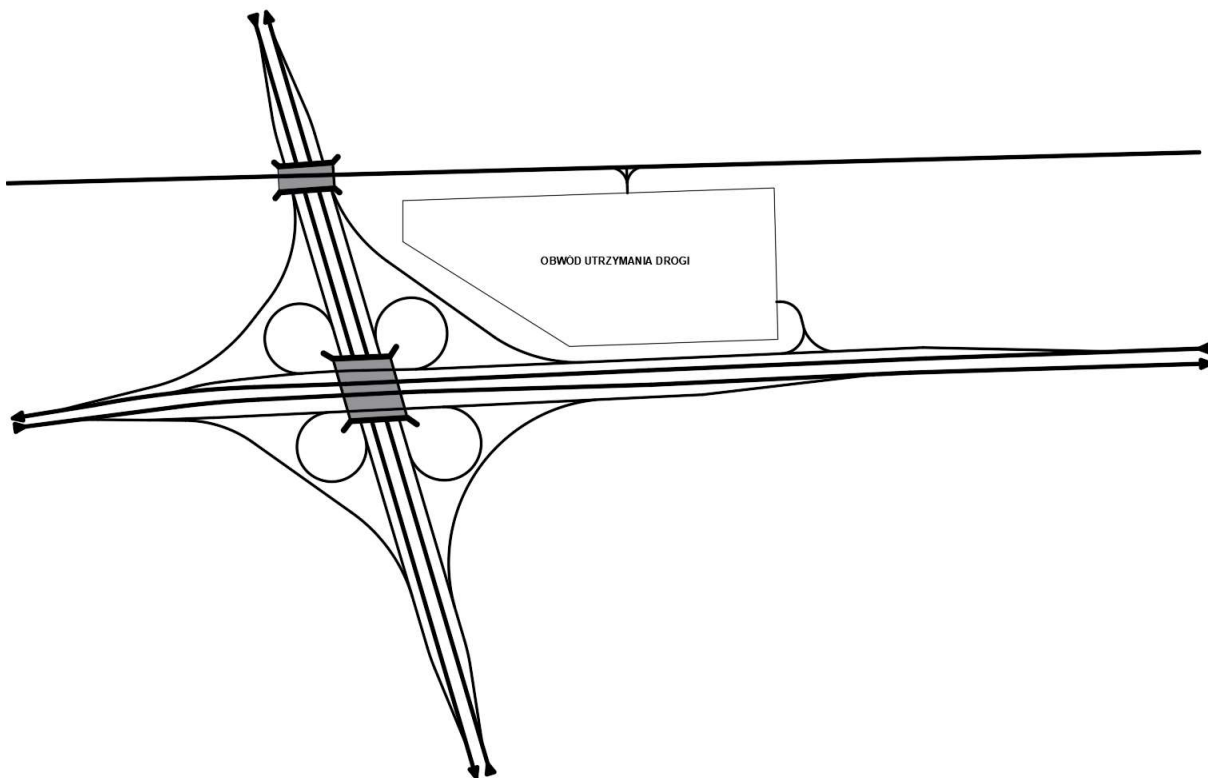
### 10.4. Infrastruktura związana z obsługą i utrzymaniem węzła

(1) W obszarze węzła nie sytuuje się żadnych obiektów usługowych, do których wjazd lub wyjazd odbywałby się z wykorzystaniem łącznic. Dopuszcza się usytuowanie miejsca obsługi podróżnych lub stacji paliw w obszarze węzła wyłącznie przy drodze klasy GP z wyjazdem i wjazdem na jezdnię zbierająco-rozprowadzającą.

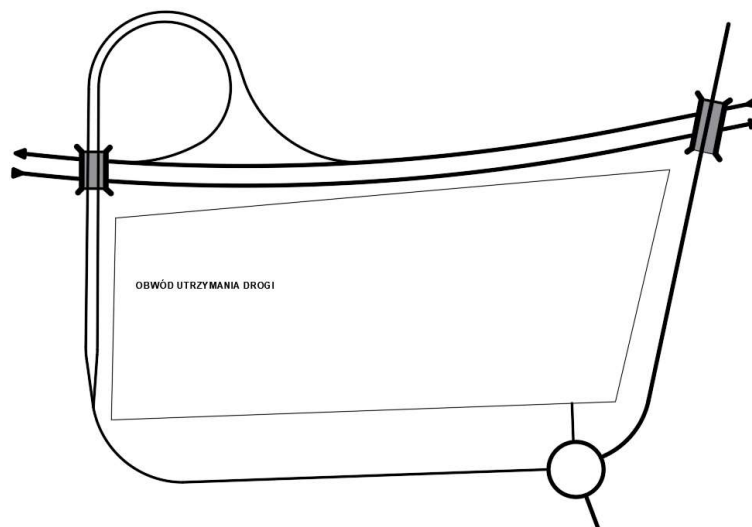
(2) Dopuszcza się usytuowanie obwodu utrzymania drogi lub miejsca dla służb, w szczególności przeznaczonego do instalowania stacjonarnych lub przenośnych urządzeń służących do obserwacji lub rejestracji obrazu zdarzeń na drogach i wykonywania kontroli ruchu, w tym do ważenia pojazdów, w obszarze węzła i w powiązaniu z węzłem.

(3) Wyjazd z jezdni do obwodu utrzymania drogi lub miejsca dla służb oraz wjazdu na jezdnię z obwodu lub miejsca dla służb:

- a) nie powinien być usytuowany na łącznicy,
- b) może być usytuowany:
  - na jezdni zbierająco-rozprowadzającej (rys. 10.4.1),
  - na drodze klasy GP, G, Z, L lub D, w tym w obszarze skrzyżowania stanowiącego element węzła typu WB lub WC (rys. 10.4.2).



Rys. 10.4.1. Przykład dopuszczalnego usytuowania wyjazdu z jezdni zbierająco-rozprowadzającej do obwodu utrzymania drogi oraz wjazdu na tę jezdnię z obwodu

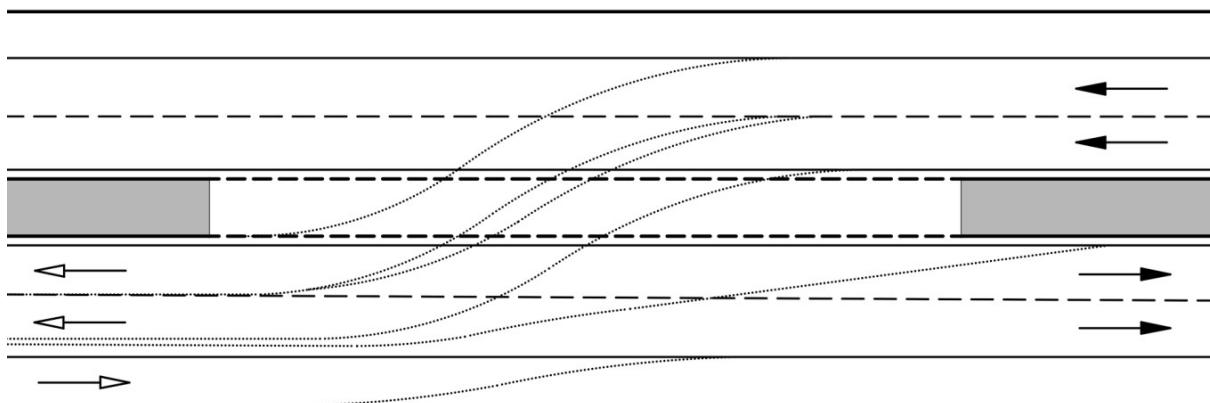


Rys. 10.4.2. Przykład dopuszczalnego usytuowania wyjazdu z ronda w obszarze węzła do obwodu utrzymania drogi oraz wjazdu na to rondo z obwodu

(4) Do wszystkich powierzchni wewnątrz łącznic węzła większych niż 1 ha projektuje się wyjazd i wjazd techniczny, przeznaczony wyłącznie do ruchu pojazdów obsługi drogi oraz wyjątkowo – do ruchu pojazdów służb ratowniczych. Na wyjeździe lub wjeździe technicznym projektuje się urządzenie uniemożliwiające ruch pojazdów, dla których nie jest on przeznaczony, oraz umożliwiające sprawny przejazd pojazdów służb ratowniczych. Jeżeli nie ma możliwości dojazdu z innej drogi, to dopuszcza się usytuowanie wyjazdu i wjazdu technicznego na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej.

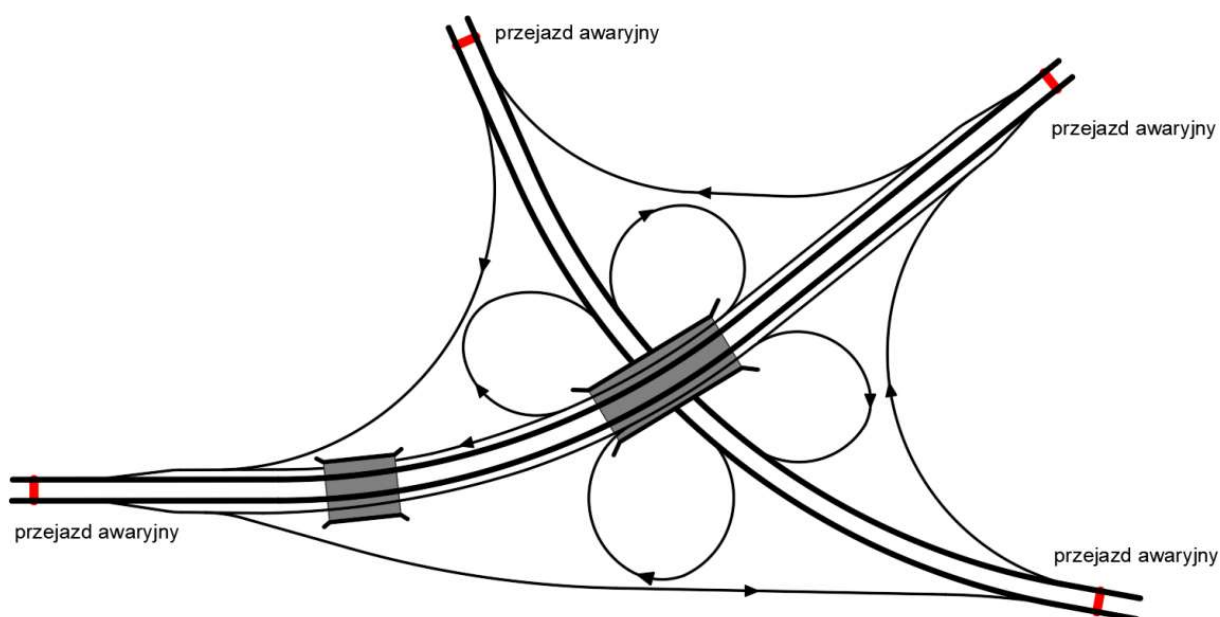
(5) Na drodze o dwóch jezdniach głównych w obszarze węzła projektuje się przejazd awaryjny przez środkowy pas dzielący, umożliwiający przejazd pojazdów z jednej jezdni na drugą (rys. 10.4.4). Długość użytkowa przejazdu powinna być nie mniejsza niż:

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



Rys. 10.4.4. Przykład rozwiązania przejazdu awaryjnego przez pas dzielący w obszarze węzła

(6) Przejazd awaryjny sytuuje się na skraju obszaru węzła, tak aby umożliwić jego eksploatację podczas zamknięcia jednej z jezdni (rys. 10.4.5).



Rys. 10.4.5. Przykład usytuowania przejazdów awaryjnych w obszarze węzła

(7) Pasy technologiczne służące utrzymaniu drogi oraz sytuowaniu urządzeń drogi lub urządzeń obcych w obszarze węzła nie mogą przecinać łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających. Pasy te powinny mieć połączenie z jezdnią dodatkową lub jezdnią główną drogi klasy GP, G, Z, L lub D.

## 10.5. Roślinność

(1) Projektując roślinność w obszarze węzła i w jego otoczeniu uwzględnia się jej następujące funkcje:

- a) wkomponowanie węzła w krajobraz,
- b) ochrona konstrukcji drogi i węzła,
- c) poprawa BRD, w tym przeciwdziałanie ośnieniu,
- d) izolacja otoczenia węzła od niekorzystnych oddziaływań ruchu drogowego.

(2) Dobór rodzaju roślinności powinien uwzględniać następujące wymagania:

- a) zapewnienie określonych przepisami techniczno-budowlanymi warunków widoczności w obszarze węzła we wszystkich okresach wegetacji i przy uwzględnieniu docelowego wzorca wzrostu roślinności,
- b) powiązanie z podłożem gruntowym zapewniające stabilność przy niekorzystnych zjawiskach atmosferycznych,

- c) łatwa dostępność do wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych bez większych utrudnień dla ruchu pojazdów,
- d) brak zagrożeń dla drogowych obiektów inżynierskich, urządzeń drogi i urządzeń obcych, powodowanych przez system korzeniowy,
- e) nie powodowanie zanieczyszczeń jezdni pogarszających jej właściwości przeciwpoślizgowe,
- f) nie mogą przyciągać zwierząt, tj. być miejscem ich żerowania lub siedliskiem.

(3) Zalecane jest odizolowanie węzła od otoczenia pasem roślinności wysokiej, o ile pozwalają na to warunki terenowe. Wskazane jest, aby szerokość pasa osłonowej roślinności wysokiej na węźle dróg zamiejskich była nie mniejsza niż 10 m.

(4) Nie dopuszcza się do lokalizowania drzew w strefie bez przeszkód i w odległości mniejszej niż 10 m od krawędzi jezdni dróg i łącznic węzłów dróg zamiejskich, a w przypadku węzłów ulic w odległości mniejszej niż wymagana dla strefy bez przeszkód określonej w WR-D-22-1.

(5) Zaleca się, aby pasy dzielące jezdnie dróg i łącznic na węźle były obsadzone roślinnością niską, mogącą pełnić funkcje przeciwoślizgowe, pod warunkiem braku kolizji z infrastrukturą podziemną i przy zapewnieniu wymagań widoczności.

# 11. Wyposażenie techniczne

## 11.1. Urządzenia do odwodnienia

(1) W celu prawidłowego funkcjonowania elementów węzła, zapewnienia bezpieczeństwa jego użytkowników i trwałości konstrukcji, zapewnia się sprawne odprowadzenie wody z całego pasa drogowego w obszarze węzła. W tym celu wykonuje się sprawnie funkcjonujący system odwodnienia powierzchniowego oraz, jeżeli zachodzi taka potrzeba, system odwodnienia wglębnego.

(2) Odwodnienie drogi powinno być zgodne z wymogami ochrony środowiska i prawa wodnego, a w szczególności z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach oraz z pozwoleniem wodnoprawnym.

(3) Przed odprowadzeniem wody z obszaru węzła wskazane jest jej retencjonowanie na jego terenie w celu rozłożenia w czasie spływu wód opadowych do odbiorników. W tym celu należy wykorzystać części węzła nie wykorzystywane bezpośrednio do prowadzenia ruchu, np. teren między łącznicami a jezdniami krzyżującymi się na węźle.

(4) Urządzenia do odwodnienia w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-D-71.

## 11.2. Urządzenia do oświetlenia

(1) Obszar węzła oświetla się, jeżeli:

- a) zlokalizowany jest w obszarze oświetlonym,
- b) jedna z dróg tworząca węzeł jest oświetlona,
- c) znajduje się na drodze klasy A lub S,
- d) w obszarze węzła występują skrzyżowania na drodze klasy GP,
- e) w obszarze węzła występują skrzyżowania skanalizowane z sygnalizacją świetlną lub ronda.

(2) Zaleca się projektowanie oświetlenia na wszystkich węzłach.

(3) W przypadku oświetlenia węzłów konieczne jest stosowanie strefy przejściowej.

(4) Urządzenia do oświetlenia w obszarze węzła projektuje się zgodnie z WR-D-72.

## 11.3. Urządzenia do ochrony przed hałasem

(1) Jeżeli wymagana jest ochrona otoczenia węzła przed hałasem, przewiduje się możliwość umieszczenia przy elementach węzła odpowiednich urządzeń.

(2) Decyzję o wyposażeniu elementów węzła w urządzenia do ochrony przed hałasem podejmuje się na podstawie szczegółowej analizy, z uwzględnieniem przestrzennego modelu węzła oraz prognozy ruchu. W szczególnych przypadkach konieczność stosowania urządzeń do ochrony przed hałasem może wynikać z przeprowadzonych badań terenowych.

(3) Ekran przeciwhałasowy w obszarze węzła projektuje się w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe odwodnienie i umożliwić odśnieżanie jezdni. Pobocze pomiędzy jezdnią a ekranem powinno mieć nawierzchnię twardą. Należy je tak ukształtować tak, aby urządzenia do odwodnienia nie kolidowały z nawierzchnią drogi, konstrukcją fundamentów ekranu i pozostałym wyposażeniem drogi.

(4) Ekran przeciwhałasowy w obszarze węzła nie mogą ograniczać wymaganej widoczności na drodze.

(5) Ze względu na skuteczność tłumienia hałasu zaleca się usytuowanie ekranów przeciwhałasowych jak najbliżej źródła hałasu, uwzględniając pozostałe uwarunkowania.

(6) W przypadku usytuowania ekranów przeciwhałasowych na wyniesionym odcinku drogi lub na drogowym obiekcie inżynierskim, stosuje się stopniowanie ich wysokości na odcinkach końcowych, co minimalizuje efekt nagłego uderzenia wiatru.

(7) Dopuszcza się obsadzenie ekranów przeciwhałasowych roślinnością pnącą, pod warunkiem wykonania nasadzenia od zewnętrznej strony ekranu oraz przy zapewnieniu bezpiecznego dostępu od strony jezdni w celu wykonywania prac pielęgnacyjnych, w tym usuwania liści.

(8) W przypadku większej dostępności terenu w rejonie węzła, zaleca się stosowanie wałów ziemnych zamiast ekranów przeciwhałasowych lub jako ich uzupełnienie.

## 11.4. Ogrodzenia

(1) Węzeł na drodze klasy A lub S grodzi się obustronnie na całej długości, w sposób uniemożliwiający przedostanie się ludzi lub zwierząt. Zaleca się również ogrodzenie węzła na drodze klasy GP, G lub Z.

(2) Zaleca się stosować ogrodzenia typowe, systemowe, o wysokiej trwałości.

(3) Wysokość ogrodzenia powinna wynikać m. in. z potrzeb ochrony przed wtargnięciem zwierząt i nie może być mniejsza niż 1,40 m.

## 11.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

(1) Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego w obszarze węzła, a w szczególności drogowe bariery ochronne i osłony energochłonne, projektuje się m. in. zgodnie z rozporządzeniem [1].

## 11.6. Urządzenia do zarządzania ruchem

(1) W obszarze węzła projektuje się urządzenia do zarządzania ruchem, a w szczególności znaki i sygnalizatory drogowe, które powinny spełniać wymagania określone w rozporządzeniu [1].

(2) Urządzenia do zarządzania ruchem projektuje się m. in. w celu [4]:

a) informowania o:

- czasach przejazdu, zdarzeniach drogowych i odległości do miejsca zdarzenia,
- robotach drogowych lub utrudnieniach i ich skutkach dla ruchu,
- wydarzeniach specjalnych,
- objazdach lub/i trasach alternatywnych,
- zalecanej prędkości oraz ostrzeżeniach i poleceniach dla kierowców,
- warunkach pogodowych i niekorzystnym stanie nawierzchni (szczególnie istotne na wiaduktach podatnych, np. na gołoledź, oraz w sytuacji ograniczonej widoczności),
- ograniczeniu widoczności (np.: zadymienie, smog, gęsta mgła, intensywne opady śniegu),
- planowanych robotach drogowych,
- komunikatach systemu „Child alert”,
- dojazdach do miejsc imprez masowych,

b) sterowania prędkością i ruchem pojazdów,

c) pozyskiwania danych o pojazdach w celach statystycznych oraz związanych z wykrywaniem zdarzeń losowych,

d) pozyskiwania obrazu ruchu w obszarach węzłów,

e) dozowania ruchu na wjazdach na jezdnię główną na drodze klasy A lub S na węzłach typu WA lub WB,

f) sterowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach w obszarze węzła typu WB lub WC.

(3) Informowanie kierujących pojazdami oraz sterowanie ruchem pojazdów odbywa się za pośrednictwem znaków i tablic zmiennej treści. Przed wdrożeniem strategii sterowania zaleca się przeprowadzenie analiz i prognoz ruchu oraz ocen zmiany poziomu BRD, w celu ograniczenia negatywnego wpływu kierowania na trasy alternatywne w korytarzu drogi objętej zarządzaniem ruchem, w szczególności w obszarach zurbanizowanych lub bezpośrednio z nimi graniczących.

(4) Treści na znakach i tablicach zmiennej treści oraz wymagania techniczne dotyczące znaków i tablic zmiennej treści zaleca się przyjmować zgodnie z [3] lub [4].



(5) Znaki i tablice zmiennej treści umieszczane w celach informowania kierujących pojazdami lokalizuje się w obszarze węzła w odległości umożliwiającej identyfikację komunikatu i wykonanie manewru [3].

(6) Sterowanie prędkością i pojazdami na pasach jezdni realizowane jest za pośrednictwem znaków zmiennej treści i obejmuje:

- a) sterowanie dostępem do pasów ruchu,
- b) sterowanie ruchem na pasie awaryjnym,
- c) ograniczanie prędkości na pasach ruchu w celu harmonizacji ruchu lub maksymalizacji wykorzystania przepustowości,
- d) wprowadzanie ograniczeń w wyprzedzaniu pojazdów,
- e) sterowania pojazdami na pasach ruchu po zaistnieniu zdarzeń na drodze, powodujących konieczność wyłączenia części pasów ruchu na jezdni na krótki okres czasu,
- f) wprowadzania ograniczeń ruchu na pasach ruchu, np. wyprzedzanie lub dopuszczenie ruchu wybranych pojazdów oraz jego odwoływanie.

(7) Znaki zmiennej treści umieszczane w celach sterowania prędkością i pojazdami na pasach ruchu lokalizuje się w odległości umożliwiającej identyfikację wyświetlanych poleceń i wykonanie manewru.

(8) W obszarach węzłów o istotnym znaczeniu z uwagi na ruch, należy przewidzieć miejsce dla urządzeń umożliwiających sterowanie oraz pozwalających na pozyskiwanie danych o pojazdach w czasie rzeczywistym (prędkość, natężenie, zajętość, zatrzymany pojazd, kierunek jazdy i pas ruchu, czas przejazdu pomiędzy punktami wyznaczającymi objazd, dane do analizy obrazu w celu uzyskania danych alfanumerycznych, np. numer rejestracyjny, tablica ADR – oznakowanie substancji niebezpiecznych). Należy ponadto przewidzieć część pasa drogowego na kanały technologiczne, umożliwiające łączność światłowodową.

(9) W węzłach, na których występuje zagrożenie pojawiania się zdarzeń drogowych, np. jazdy pod prąd, wtargnięcia pieszego na drogę, należy przewidzieć zastosowanie dedykowanych urządzeń umożliwiających wykrywanie zdarzeń losowych, nieprawidłowych manewrów, pojawianie się ludzi, zwierząt lub innych obiektów na drodze.

(10) W obszarze węzła zaleca się zaprojektowanie urządzeń do pozyskiwania obrazu, umożliwiających monitorowanie sytuacji na drodze.

(11) Dozowanie ruchu na wjazdach z wykorzystaniem sygnalizacji świetlnej stosuje się na wjazdach łącznic oraz dróg zbierająco-rozdzielających na jezdnię główną w celu poprawy bezpieczeństwa i warunków ruchu, z uwzględnieniem możliwej zmiany poziomu bezpieczeństwa i warunków ruchu na drogach alternatywnych i dojazdowych, zlokalizowanych w korytarzu drogi objętej zarządzaniem ruchu.

(12) W miejscach występowania anomalii pogodowych oraz na mostach, wiaduktach lub innych drogowych obiektach inżynierskich, na których może dochodzić do występowania niekorzystnych zjawisk pogodowych oraz śliskości nawierzchni, należy przewidzieć możliwość pozyskiwania danych pogodowych oraz informacji o stanie nawierzchni. W analizie rozmieszczenia stacji meteorologicznych należy uwzględnić istniejące lub planowane lokalizacje stacji meteorologicznych na sieci drogowej.

(13) W obszarze węzła powinno przewidzieć się możliwość przekazywania danych z urządzeń infrastruktury do pojazdów (I2V) oraz pozyskiwania danych z pojazdów (V2I) za pomocą dedykowanej łączności krótkiego zasięgu lub innej technologii łączności dostępnej podczas wdrażania systemu. Należy przewidzieć możliwość przekazywania następujących informacji:

- a) danych o podróży i zdarzeniach, danych pogodowych i danych o stanie nawierzchni,
- b) o treściach wyświetlanych przez tablice i znaki zmiennej treści,
- c) o utrudnieniach i czasach przejazdu.

(14) Urządzenia detekcji i łączności powinny:

- a) pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$ , niezależnie od warunków pogodowych,
- b) być odporne na wstrząsy i wibracje spowodowane ruchem drogowym panującymi warunkami atmosferycznymi, w szczególności silnymi porywami wiatru, oraz przedmiotami niesionymi przez wiatr.

(15) Urządzenia detekcji i rejestracji powinny zapewnić detekcję i rejestrację pożądaných parametrów ruchu pojazdów w ciągu całej doby, niezależnie od warunków oświetlenia na jezdniach głównych oraz na łącznicach.

(16) Czujniki w nawierzchni muszą posiadać konstrukcję zapewniającą odporność na obecne na drodze środki odladzające i substancje ropopochodne oraz wytrzymywać regularne obciążenia mechaniczne wywierane przez ruch kołowy, w tym najazdy maszyn utrzymaniowych do odśnieżania (pługów).

(17) Pętle indukcyjne, których jedną z funkcji jest pomiar ciągły parametrów ruchu, powinny spełniać wymagania w zakresie parametrów pętli, które zostały opisane np. w [5].

(18) Należy zapewnić dwukierunkową łączność urządzeń z systemem centralnym w przypadku występowania systemu nadrzędnego lub planów jego wdrożenia.

(19) Urządzenia detekcyjne pojazdów powinny zapewniać wiarygodność działania w zakresie prędkości od 0 do co najmniej 150 km/h, być trwałe i łatwe w montażu i eksploatacji. Powinny być one skonstruowane tak, aby element roboczy (detektor) znajdował się w miejscu zapewniającym wiarygodność działania w stosunku do zakładanej funkcji.

(20) Urządzenia detekcyjne pojazdów występujące w postaci wbudowanej w nawierzchnię, powinny zapewnić regulację czułości w zakresie od wykrywania pojedynczych obiektów o niewielkich rozmiarach (np. rowerów) do pojazdów samochodowych, także w pobliżu wbudowanych w nawierzchnie lub pod nią mas metalowych (szyny tramwajowe, ciepłociągi itp.). Wymagane jest, aby elementy przetwarzające miały możliwość automatycznego dostrajania się do poziomu tła (np. odnośnie do indukcyjności lub magnetyzmu).

(21) Znaki i tablice zmiennej treści powinny spełniać następujące wymagania:

- a) podczas ich montażu na konstrukcjach wsporczych należy dokonać regulacji kąta ustawienia znaków i tablic w płaszczyźnie pionowej, pochylając je w kierunku nadjeżdżających pojazdów pod kątem 3°,
- b) sygnalizatory oraz wyświetlacze znaków i tablic zmiennej treści muszą zostać zamocowane do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót w warunkach eksploatacji,
- c) sposób mocowania sygnalizatora lub wyświetlacza do konstrukcji wsporczej musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, wykonanie demontażu i ponownego montażu w przypadkach wystąpienia takiej konieczności,
- d) szafka teletechniczna, jeśli dotyczy, musi być zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji wsporczej, a jej lokalizacja powinna zapewniać bezpieczną obsługę serwisową.

(22) Urządzenia do pozyskiwania danych o pojazdach powinny spełniać następujące wymagania:

- a) dane zbierane przez urządzenia nie mogą utrzymywać wizerunku podróźnych,
- b) system musi anonimizować dane o tablicach rejestracyjnych oraz innych danych umożliwiających identyfikację użytkownika pojazdu,
- c) zastosowane urządzenia muszą być odporne na wstrząsy i wibracje spowodowane ruchem drogowym, panującymi warunkami atmosferycznymi, w szczególności silnymi porywami wiatru oraz przedmiotami niesionymi przez wiatr,
- d) urządzenia/moduły automatycznej detekcji zdarzeń powinny posiadać możliwość transmisji danych do systemu centralnego.

(23) Urządzenia do pozyskiwania danych wizyjnych (dedykowanych nadzorowi nad ruchem drogowym) powinny spełniać następujące wymagania:

- a) w przypadku drogi klasy A, kamery muszą pozyskiwać obraz w sposób umożliwiający obserwację całego obszaru węzła, w tym w szczególności:
  - łącznic z pasami wyłączenia i włączenia oraz skrzyżowań w obszarze węzła,
  - jezdni głównych w obszarze węzła,
- b) obraz dostarczany do operatora lub systemu centralnego musi umożliwiać przybliżenie pozwalające operatorowi podczas dnia na rozpoznanie numerów rejestracyjnych pojazdów na jezdniach głównych w obydwu kierunkach z odległości co najmniej 700 m przy założeniu, że pojazdy poruszają się z maksymalną dopuszczalną prędkością,

- c) obraz dostarczany do operatora lub systemu centralnego musi umożliwiać przybliżenie pozwalające operatorowi w nocy rozpoznać numery rejestracyjne pojazdów na jezdniach głównych w obydwu kierunkach z odległości co najmniej 500 m lub odległości do ostatniego działającego elementu oświetlenia węzła, przy założeniu, że pojazdy poruszają się z maksymalną dopuszczoną prędkością.

(24) Szczegółowe wymagania odnośnie urządzeń sterowania ruchem na wjazdach powinny wynikać z zastosowanego algorytmu sterowania. Urządzenia do sterowania ruchem na wjazdach powinny spełniać co najmniej następujące wymagania:

- a) urządzenia detekcji powinny zbierać dane o:
  - prędkości pojazdów na jezdniach głównych,
  - natężeniu ruchu pojazdów na jezdniach głównych i łącznicach,
  - poziomie swobody ruchu na jezdniach głównych,
- b) w zależności od zastosowanego algorytmu sterowania, do sterownika, operatora lub systemu muszą być przesyłane na bieżąco informacje co najmniej o:
  - zmianie poziomu swobody ruchu na jezdni głównej i/lub łącznicy,
  - zmianie poziomu swobody ruchu na wjeździe (pasie włączenia) na jezdnię główną,
- c) sygnalizacja świetlna związana z dozowaniem ruchu na wjazdach powinna zostać zainstalowana tak, by była widoczna przez kierujących pojazdami znajdującymi się na początku kolejki oraz dojeżdżających do linii zatrzymań z odległości umożliwiającej bezpieczne zatrzymanie pojazdu (ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów ciężarowych).

(25) Urządzenia do pozyskiwania danych meteorologicznych oraz danych o stanie nawierzchni powinny spełniać następujące wymagania:

- a) czujniki temperatury powietrza oraz względnej wilgotności powietrza powinny być osłonięte przed bezpośrednim wpływem wiatru i promieniowania słonecznego w klatce meteorologicznej (wentylowanej osłonie radiacyjnej, umożliwiającej zapewnienie dokładności pomiaru niezależnie od warunków pogodowych); osłony radiacyjne muszą być wykonane z materiału odpornego na działanie promieniowania ultrafioletowego,
- b) czujników rodzaju opadu oraz intensywności opadu nie należy instalować pod lub w otoczeniu gałęzi drzew, linii kablowych oraz innych budowli lub elementów infrastruktury technicznej mogących stanowić źródło zakłóceń dla wyników pomiarowych,
- c) miejsce instalacji czujników wiatru powinno być wolne od przeszkód naturalnych lub sztucznych, mogących wywierać wpływ na rezultaty pomiarów; nie należy instalować czujników wiatru w bezpośredniej bliskości gałęzi drzew lub w miejscach osłoniętych przez elementy infrastruktury budowlanej, w tym w szczególności przez ekrany przeciwhałasowe,
- d) pod miejscem instalacji czujnika widoczności nie powinny znajdować się żadne obiekty kubaturowe, a sposób umieszczenia czujnika powinien ograniczać do minimum możliwość poruszania się ludzi lub zwierząt w obszarze roboczym czujnika; elementy odbiorcze czujnika powinny być instalowane w sposób ograniczający bezpośrednio oświetlenie obiektywu czujnika promieniowaniem słonecznym oraz światłami nadjeżdżających pojazdów.

(26) Urządzenia do pozyskiwania danych o ruchu pojazdów powinny dokonywać:

- a) pomiaru liczby pojazdów (pojazd za pojazdem),
- b) pomiaru prędkości pojazdów (pojazd za pojazdem),
- c) pomiaru odstępu pomiędzy pojazdami,
- d) klasyfikacji rodzajowej pojazdów,
- e) pomiaru długości pojazdu,
- f) detekcji kierunku ruchu.

(27) Urządzeń do przesyłania danych I2V, i V2I powinny spełniać następujące wymagania:

- a) zapewniać łączność z pojazdami uprzywilejowanymi i wszystkimi pojazdami operującymi w systemach pojazdów połączonych i współpracujących (C-ITS),
- b) informacje powinny być przekazywane za pomocą urządzeń przydrożnych, będących zarówno nadajnikami, jak i odbiornikami sygnału (R-ITS-S)

umieszczonych na konstrukcji wsporczej w pasie drogowym, przekazujących dane do użytkowników dróg w czasie rzeczywistym.

(28) Zaleca się, aby urządzenia do sterowania ruchem (sterujące, wykonawcze, detekcyjne i systemy łączności umożliwiające realizację procesu sterowania) spełniały wymagania określone np. w [6].

## Załącznik. Rysunki typowych rozwiązań węzłów typu WA i WB

(1) W załączniku przedstawiono przykładowe plany sytuacyjne typowych rozwiązań węzłów typu WA i WB oraz schematy przekrojów podłużnych wybranych łącznic. Na rysunkach zaznaczono również wybrane minimalne parametry projektowe.

### Typowe rozwiązania węzłów typu WA

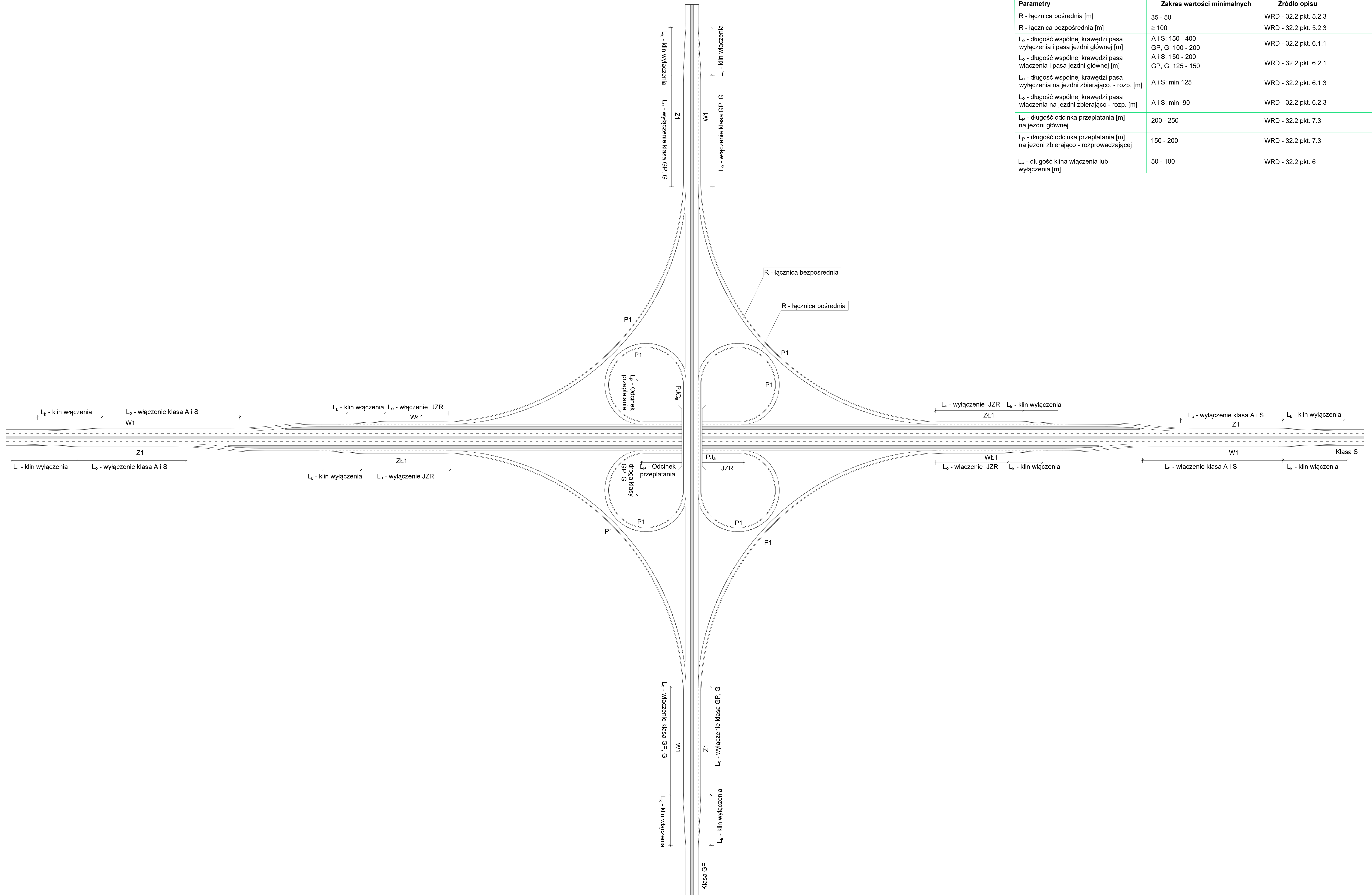
- Rys. Z.1a. Koniczyna klasyczna (S z GP) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.1b. Koniczyna klasyczna (S z GP) – schematy przekrojów podłużnych łącznic i jezdni.
- Rys. Z.2a. Koniczyna klasyczna (S z S) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.2b. Koniczyna klasyczna (S z S) – schematy przekrojów podłużnych łącznic.
- Rys. Z.3a. Koniczyna modyfikowana (S z S) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.3b. Koniczyna modyfikowana (S z S) – schematy przekrojów podłużnych łącznic.
- Rys. Z.4. Podwójna trąbka (S z GP) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.5a. Trąbka (S z GP) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.5b. Trąbka (S z GP) – schematy przekrojów podłużnych łącznic.
- Rys. Z.6a. Gruszka (S z GP) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.6b. Gruszka (S z GP) – schematy przekrojów podłużnych łącznic.
- Rys. Z.7a. Kierunkowy „T” (S z S) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.7b. Kierunkowy „T” (S z S) – schematy przekrojów podłużnych łącznic.

### Typowe rozwiązania węzłów typu WB

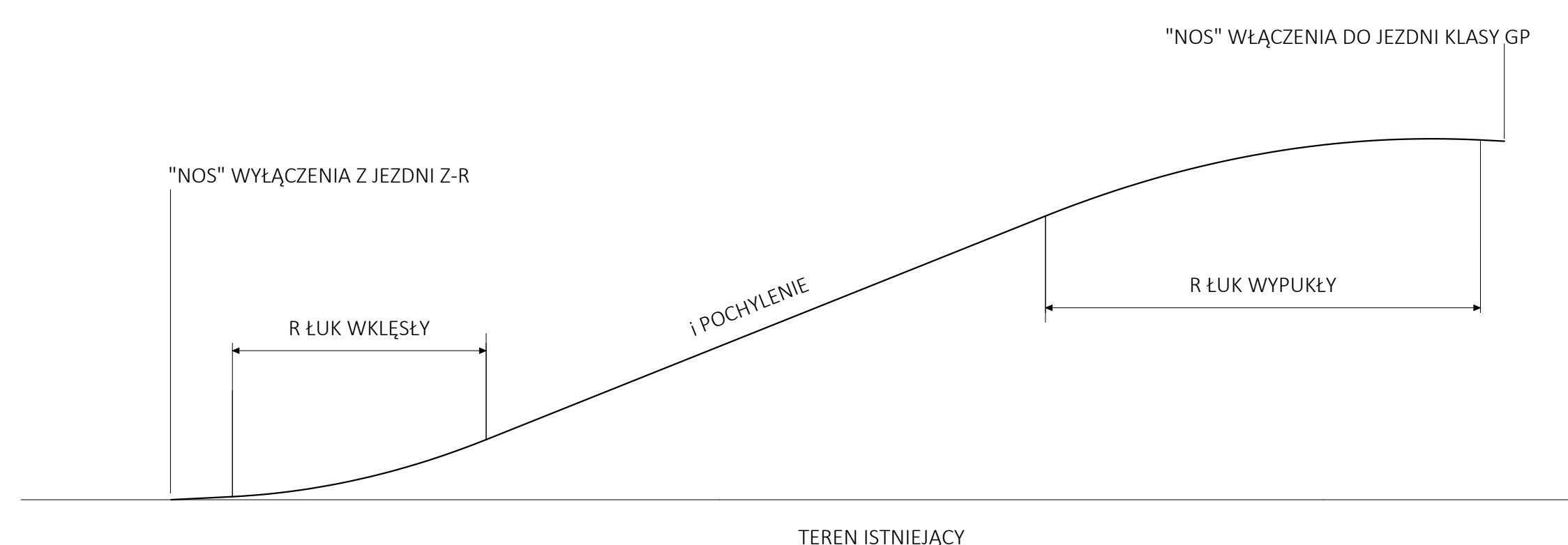
- Rys. Z.8a. Karo z dwoma rondami (S z G) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.8b. Karo z dwoma rondami (S z G) – schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni.
- Rys. Z.9a. Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym (GP z G) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.9b. Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym (GP z G) – schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni.
- Rys. Z.10a. Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym z wyspą centralną (GP z GP) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.10b. Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym z wyspą centralną (GP z GP) – schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni.
- Rys. Z.11a. Półkoniczyna z łącznicami przyległymi i dwoma skrzyżowaniami skanalizowanymi (S z G) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.11b. Półkoniczyna z łącznicami przyległymi i dwoma skrzyżowaniami skanalizowanymi (S z G) – schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni.
- Rys. Z.12a. Półkoniczyna z łącznicami naprzeciwległymi i dwoma rondami (S z G) – plan sytuacyjny.
- Rys. Z.12a. Półkoniczyna z łącznicami naprzeciwległymi i dwoma rondami (S z G) – schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni.



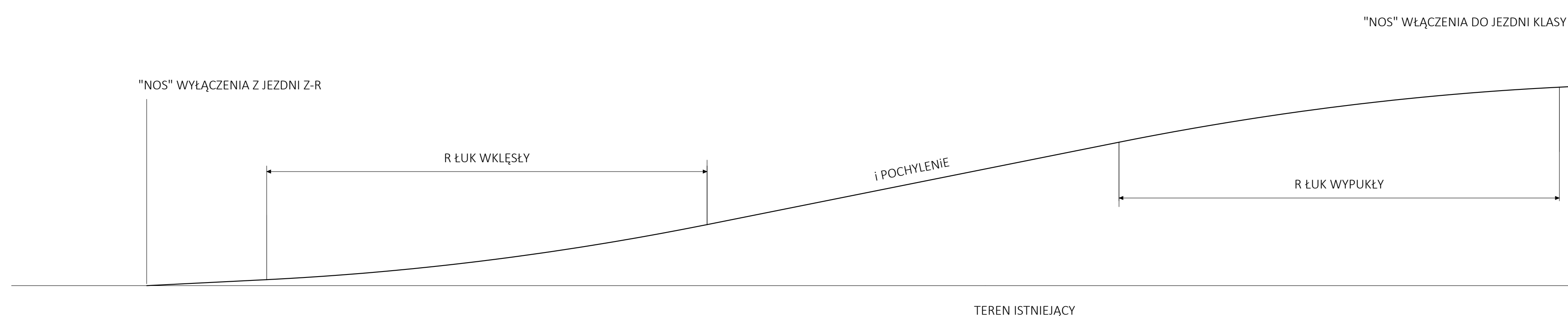
Obiekt	Węzeł typu WA z jezdniami zbierająco - rozprowadzającymi wzdłuż jezdni głównych jednej z dróg	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP i G	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	≥ 100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400 GP, G: 100 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>3</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200 GP, G: 125 - 150	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia na jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: min. 125	WRD - 32.2 pkt. 6.1.3
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia na jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: min. 90	WRD - 32.2 pkt. 6.2.3
L <sub>p</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni głównej	200 - 250	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L <sub>p</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni zbierająco - rozprowadzającej	150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L <sub>k</sub> - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6



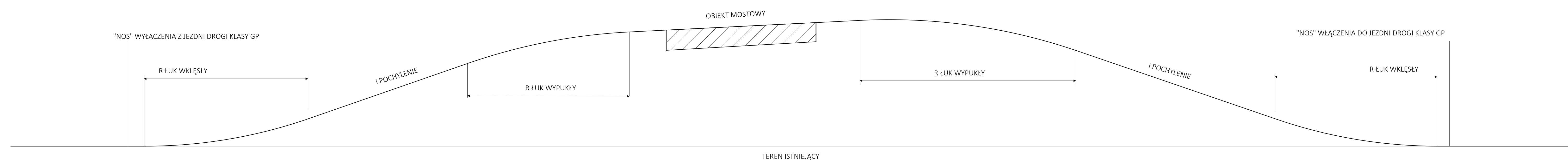
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY POŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY BEZPOŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI GŁÓWNEJ DROGI KLASY GP



Obiekt	Węzeł WA z jezdniami zbierająco - rozprowadzającymi wzdłuż jezdni głównych jednej z dróg	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP, G, Z	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy pośredniej [%]	max. 5 - 6, min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie jezdni głównej w obrębie wyjazdu lub wjazdu [%]	max. 4	WRD - 32.2 pkt. 4.1
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica pośrednia [m]	min. 500 - 1000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica pośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1000 - 2600	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 2000 - 3500	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego jezdni główna S [m]	min. 2500 - 52000	WRD - 22.2 pkt. 5.2
R - promień łuku pionowego wypukłego jezdni główna S [m]	min. 3500 - 13500	WRD - 22.2 pkt. 5.2
R - promień łuku pionowego wklęsłego jezdni główna GP [m]	min. 2000 - 3700	WRD - 22.2 pkt. 5.2
R - promień łuku pionowego wypukłego jezdni główna GP [m]	min. 2000 - 7000	WRD - 22.2 pkt. 5.2

WRD-32-2

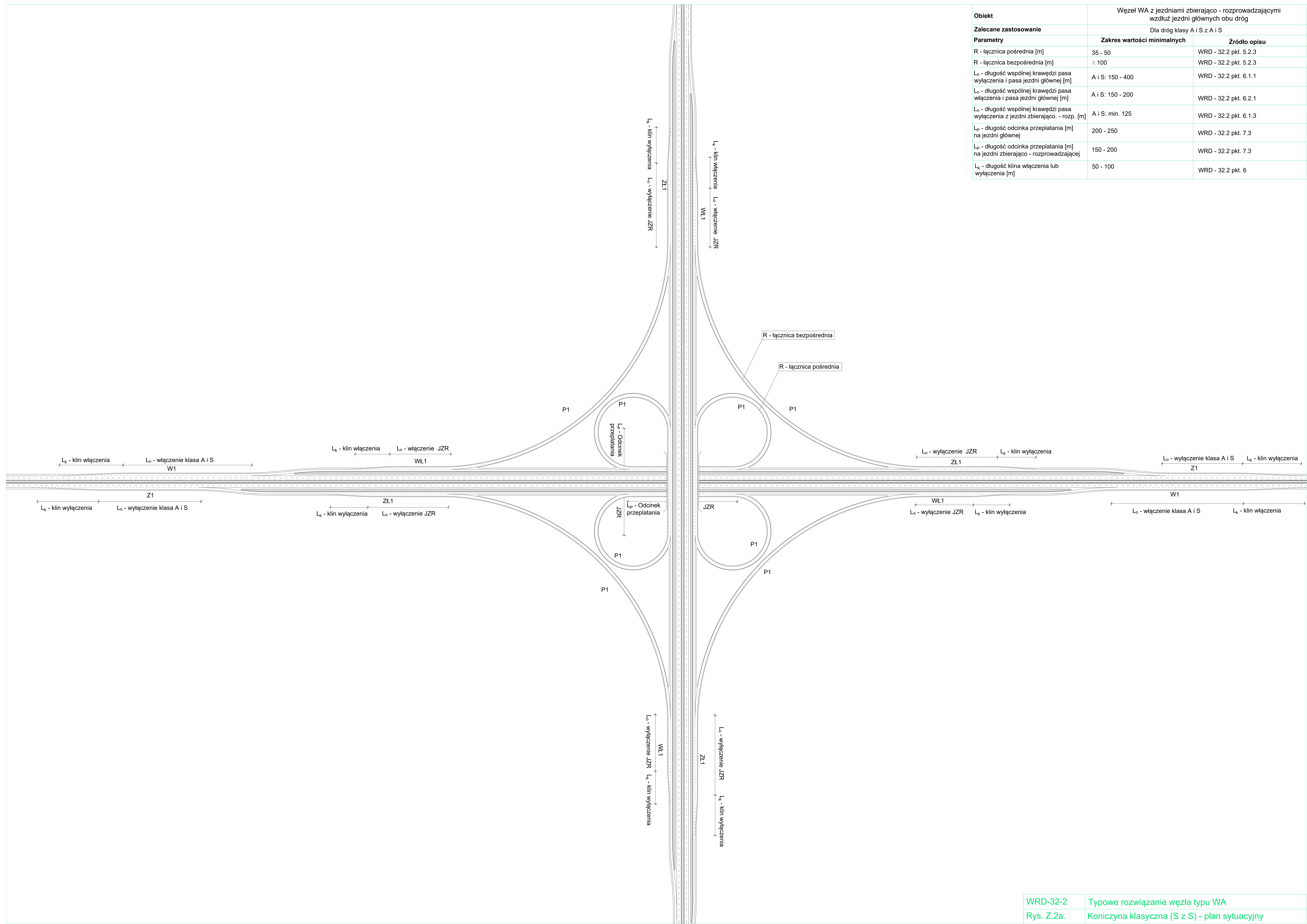
Typowe rozwiązanie węzła typu WA

Rys. Z.1b.

Konieczna klasyczna (S z GP) - schematy przekrojów podłużnych łącznic i jezdni

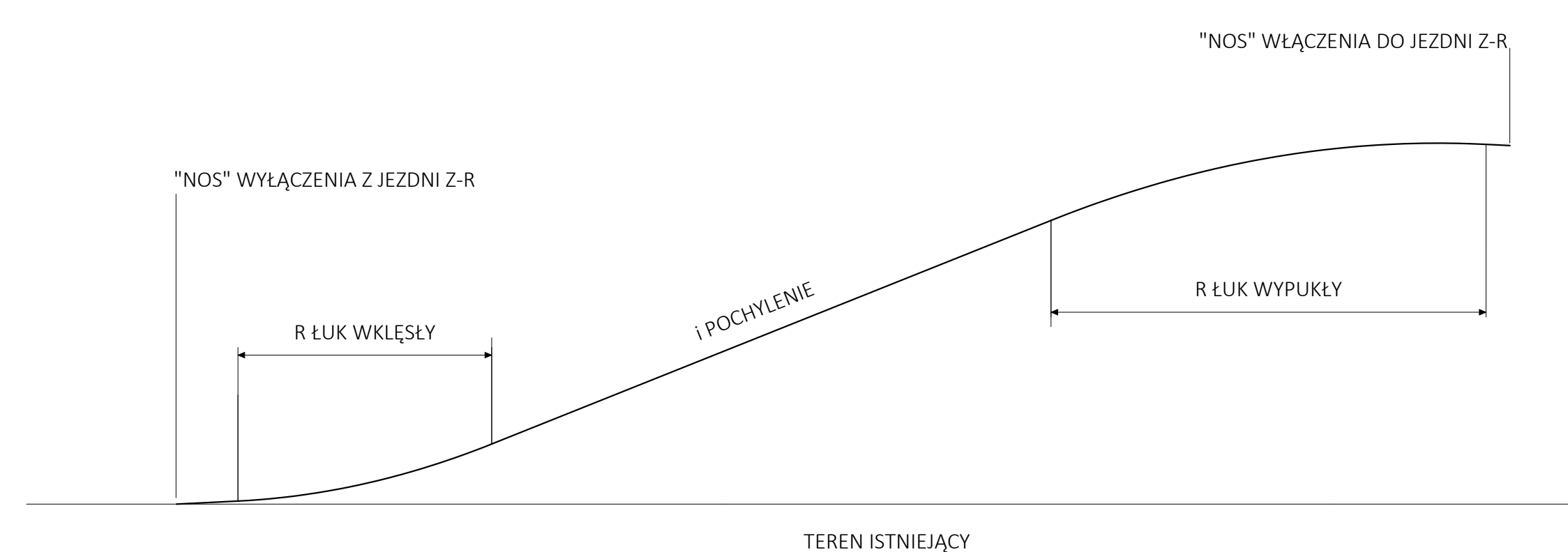


Obiekt	Węzeł WA z jezdniami zbierająco - rozprowadzającymi wzdłuż jezdni głównych obu dróg	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A i S	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	≥ 100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>5</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia z jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: min. 125	WRD - 32.2 pkt. 6.1.3
L <sub>p</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni głównej	200 - 250	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L <sub>p</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni zbierająco - rozprowadzającej	150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L <sub>k</sub> - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6

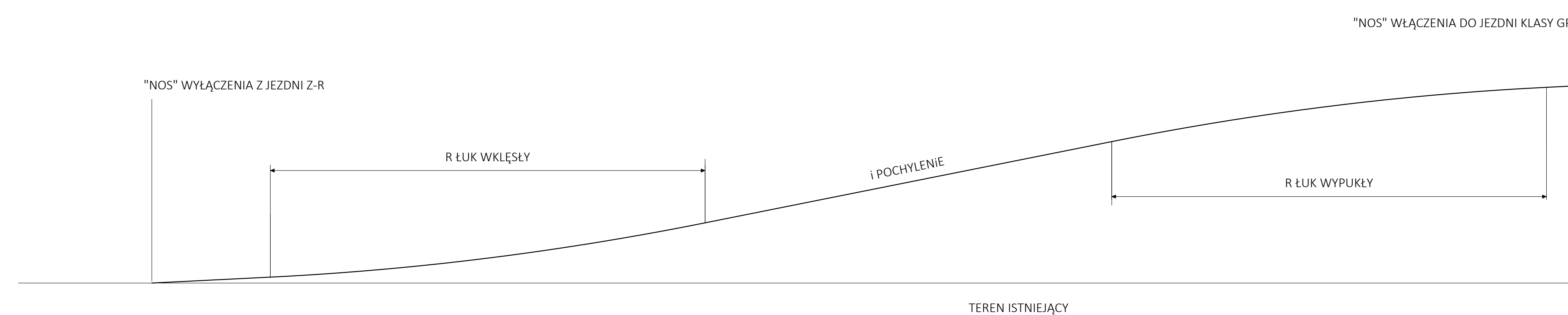




SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



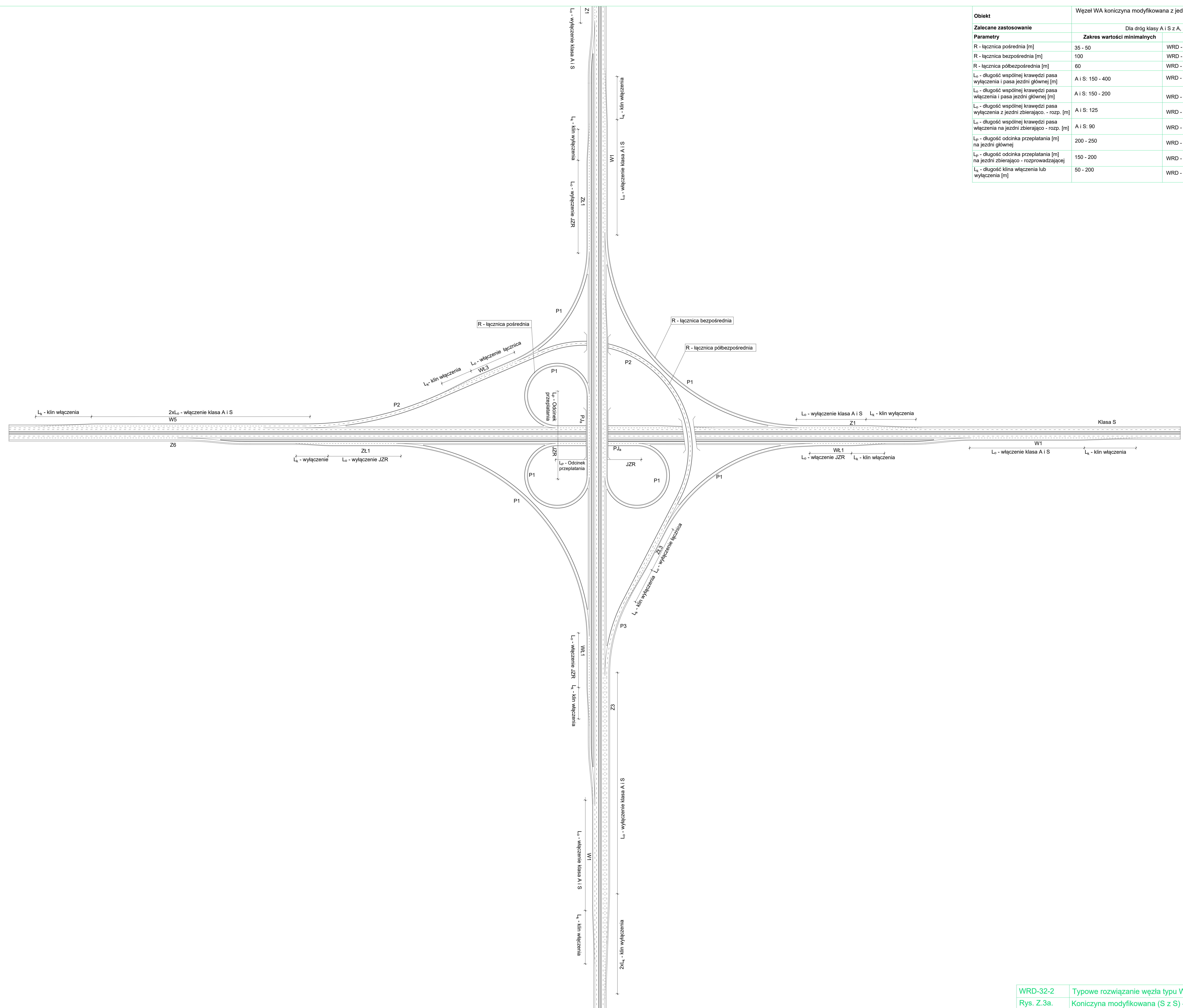
Obiekt	Węzeł WA z jezdniami zbierająco - rozprowadzającymi wzdłuż jezdni głównych jednej z dróg	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A i S	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy pośredniej [%]	max. 5 - 6, min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie jezdni głównej w obrębie wyjazdu lub wjazdu [%]	max. 3	WRD - 32.2 pkt. 4.1
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica pośrednia [m]	min. 500 - 1000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica pośrednia[m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1000 - 2600	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia[m]	min. 2000 - 3500	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego jezdni główna S [m]	min. 2500 - 52000	WRD - 22.2 pkt. 5.2
R - promień łuku pionowego wypukłego jezdni główna S [m]	min. 3500 - 13500	WRD - 22.2 pkt. 5.2

WRD-32-2

Typowe rozwiązanie węzła typu WA

Rys. Z.2b.

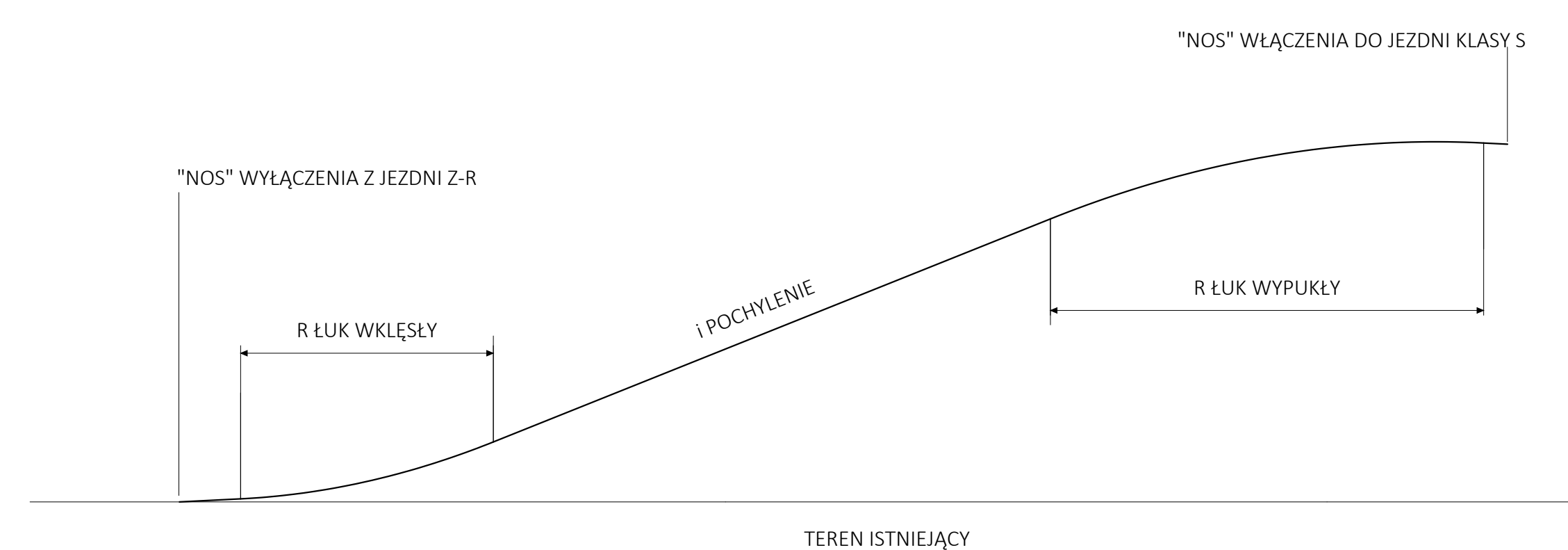
Konieczna klasyczna (S z S) - schematy przekrojów podłużnych łącznic



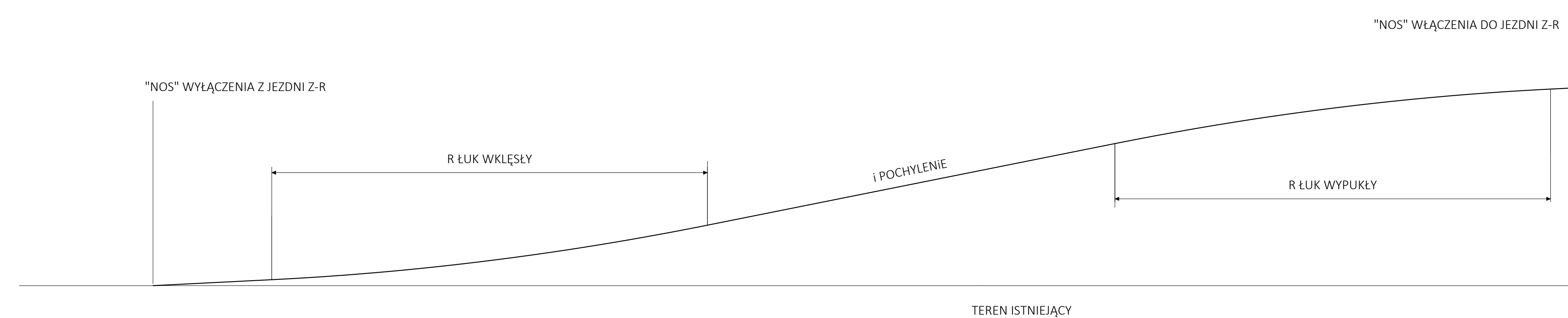
Obiekt		
Węzeł WA koniczynna modyfikowana z jedną łącznicą półbezpśrednią		
Zalecane zastosowanie		
Dla dróg klasy A i S z A, S, GP		
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbezpśrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>1</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>2</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia z jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: 125	WRD - 32.2 pkt. 6.1.3
L <sub>3</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia na jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: 90	WRD - 32.2 pkt. 6.2.3
L <sub>4</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni zbierająco - rozprowadzającej	200 - 250	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L <sub>5</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni zbierająco - rozprowadzającej	150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L <sub>6</sub> - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6

Obiekt	Węzeł WA z jedną łącznicą półbepośrednią	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A, S i GP	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy pośredniej [%]	max. 5 - 6, min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy półbepośredniej [%]	max. 4 - 6 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie jezdni głównej w obrębie wyjazdu lub wjazdu [%]	max. 3	WRD - 32.2 pkt. 4.1
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica pośrednia [m]	min. 500 - 1000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica pośrednia[m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1000 - 2600	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia[m]	min. 2000 - 3500	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica półbepośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica półbepośrednia [m]	min. 2000 - 3000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

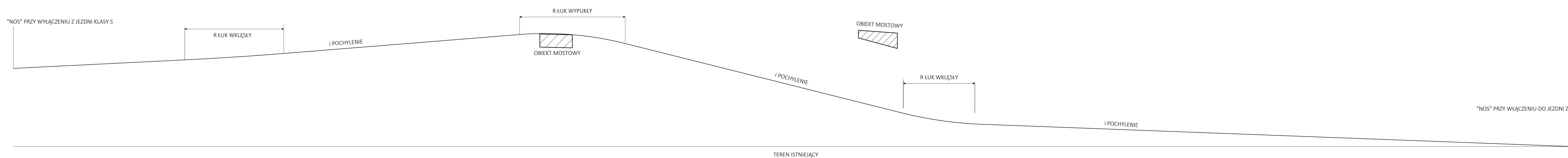
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓŁBEPOŚREDNIEJ

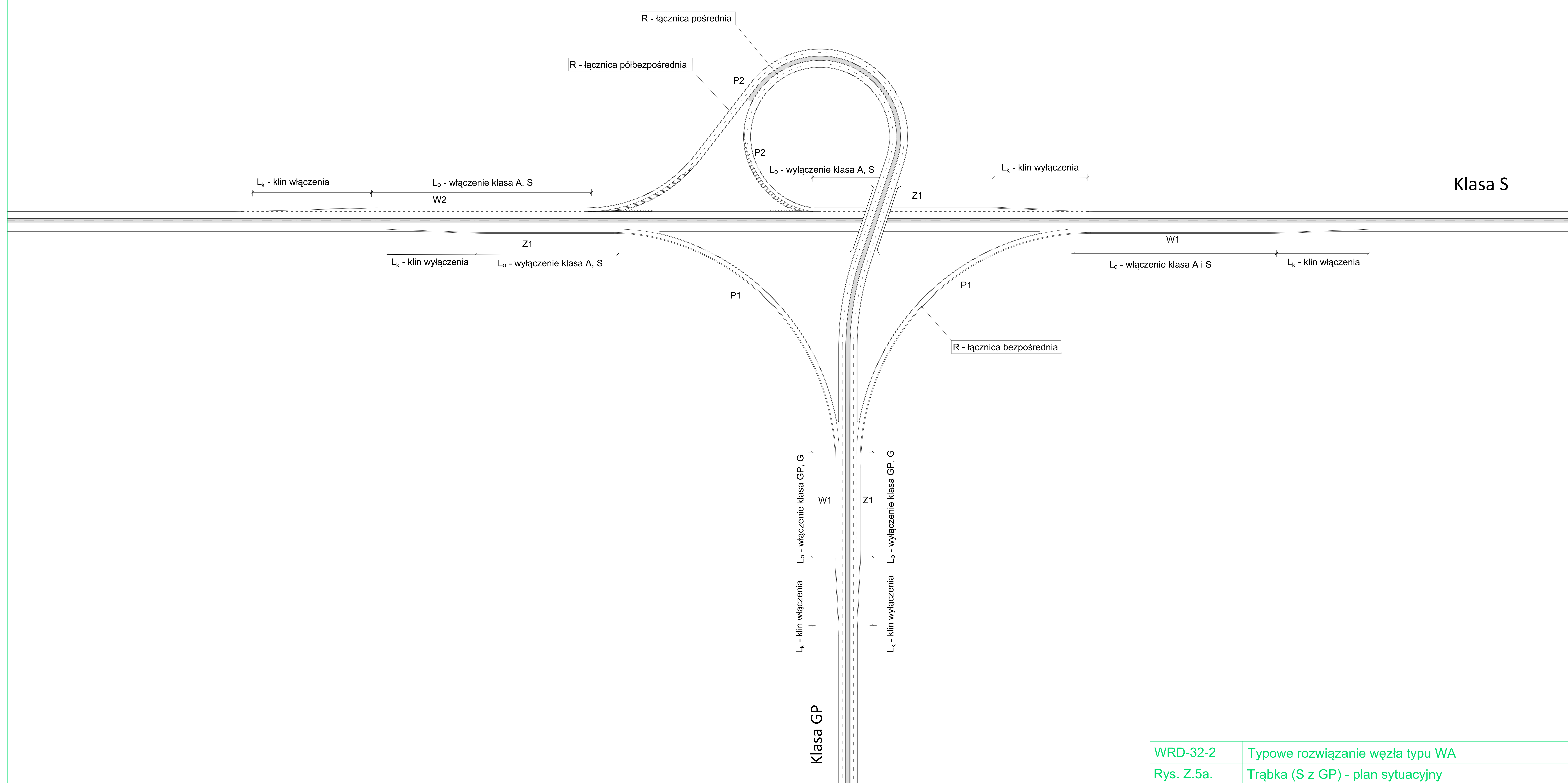


WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WA
Rys. Z.3b.	Koniczna modyfikowana (S z S) - schematy przekrojów podłużnych łącznic





Obiekt	Węzeł WA trąbka	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP i G	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbepośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
$L_o$ - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400 GP, G: 100 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
$L_o$ - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200 GP, G: 125 - 150	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
$L_k$ - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6

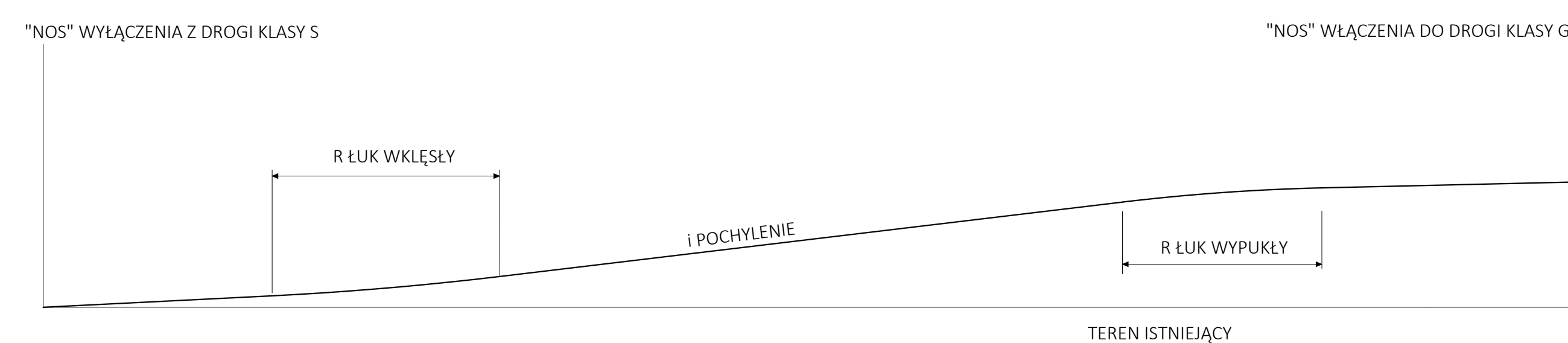


WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WA
Rys. Z.5a.	Trąbka (S z GP) - plan sytuacyjny

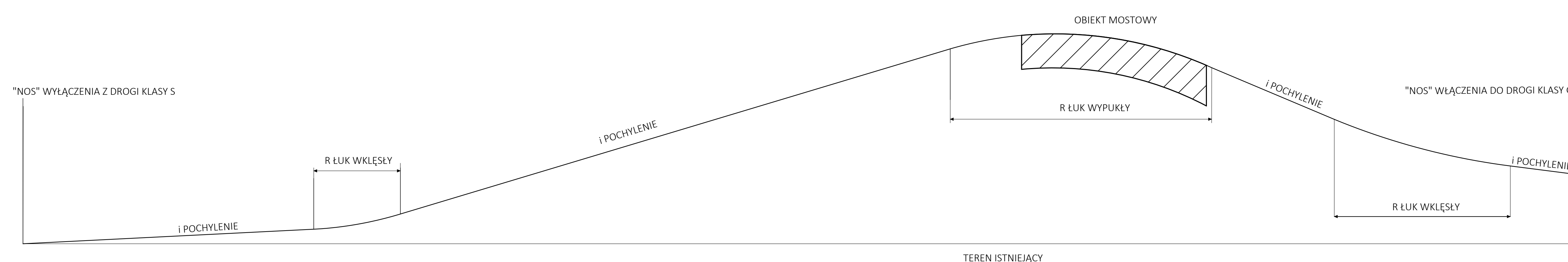


Obiekt	Węzeł WA trąbka	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP, G	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy pośredniej [%]	max. 5 - 6, min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy półbezdpośredniej [%]	max. 4 - 6 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica pośrednia [m]	min. 500 - 1000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica pośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1000 - 2600	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 2000 - 3500	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica półbezdpośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica półbezdpośrednia [m]	min. 2000 - 3000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

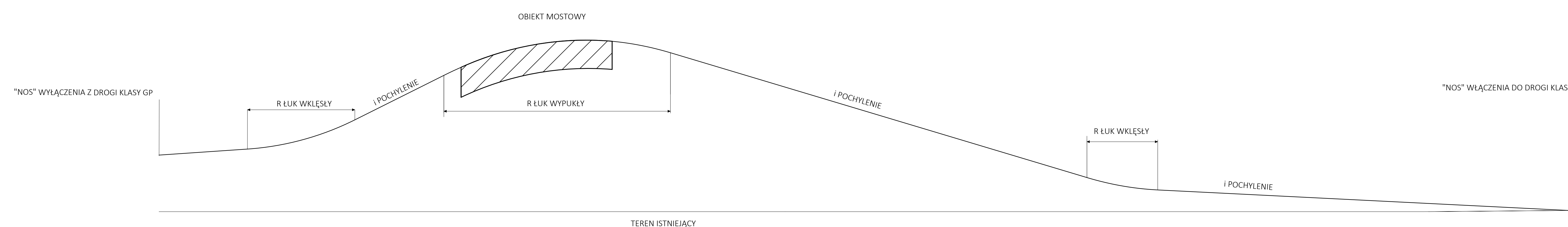
### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ

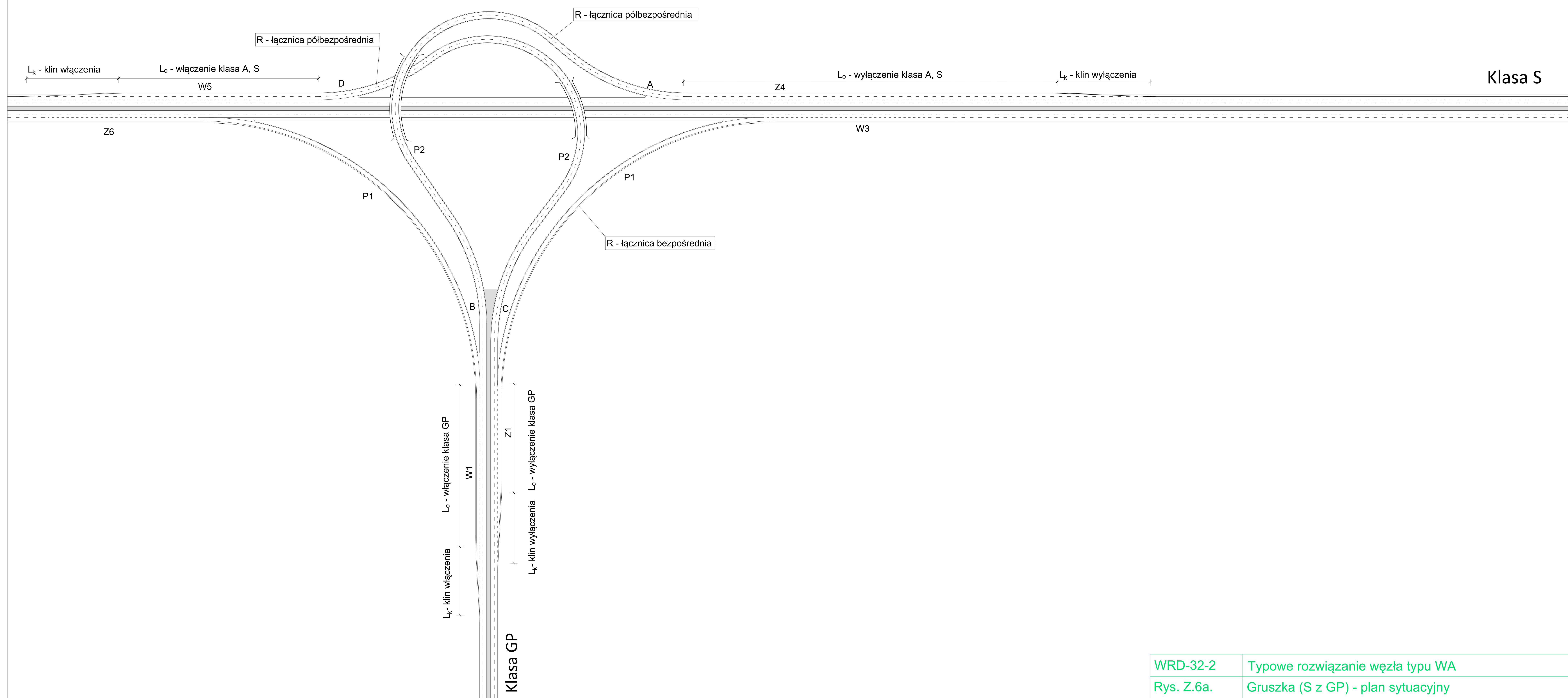


### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓLBEZPOŚREDNIEJ



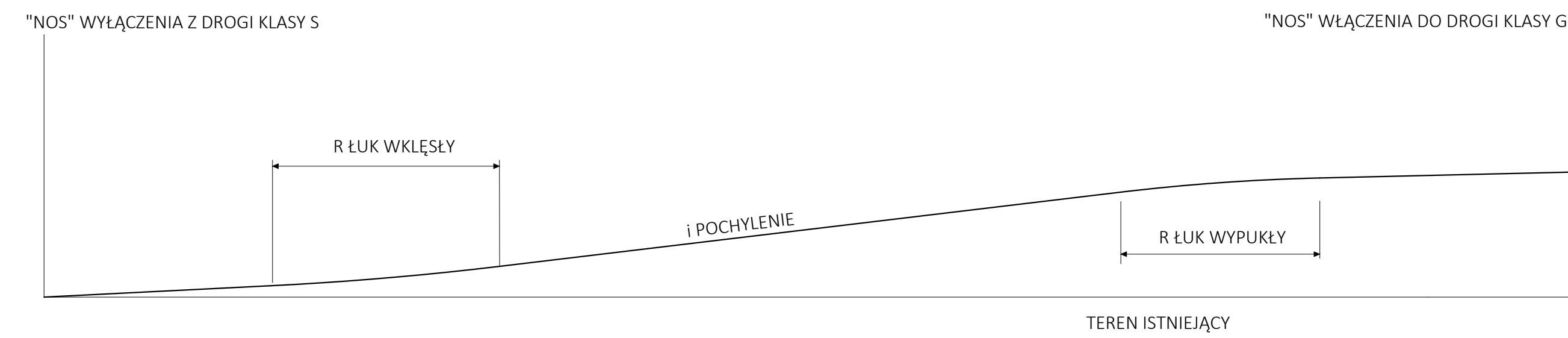
WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WA
Rys. Z.5b.	Trąbka (S z GP) - schematy przekrojów podłużnych łącznic

Obiekt	Węzeł WA gruszka	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbepośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
$L_0$ - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400 GP: 100 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
$L_0$ - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200 GP: 125 - 150	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
$L_k$ - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6

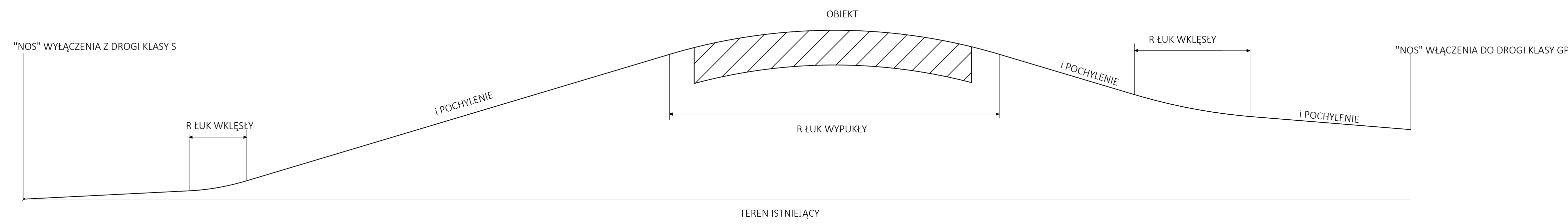


WRD-32-2 Typowe rozwiązanie węzła typu WA  
Rys. Z.6a. Gruszka (S z GP) - plan sytuacyjny

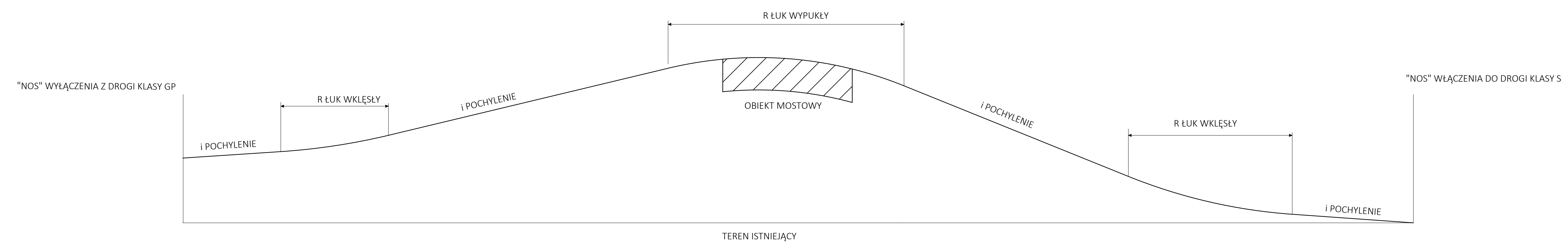
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY BEZPOŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY PÓŁBEZPOŚREDNIEJ A - B



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY PÓŁBEZPOŚREDNIEJ C - D



Obiekt	Węzeł WA gruszka	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy półbezpośredniej [%]	max. 4 - 6 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1000 - 2600	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia[m]	min. 2000 - 3500	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica półbezpośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica półbezpośrednia[m]	min. 2000 - 3000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

WRD-32-2

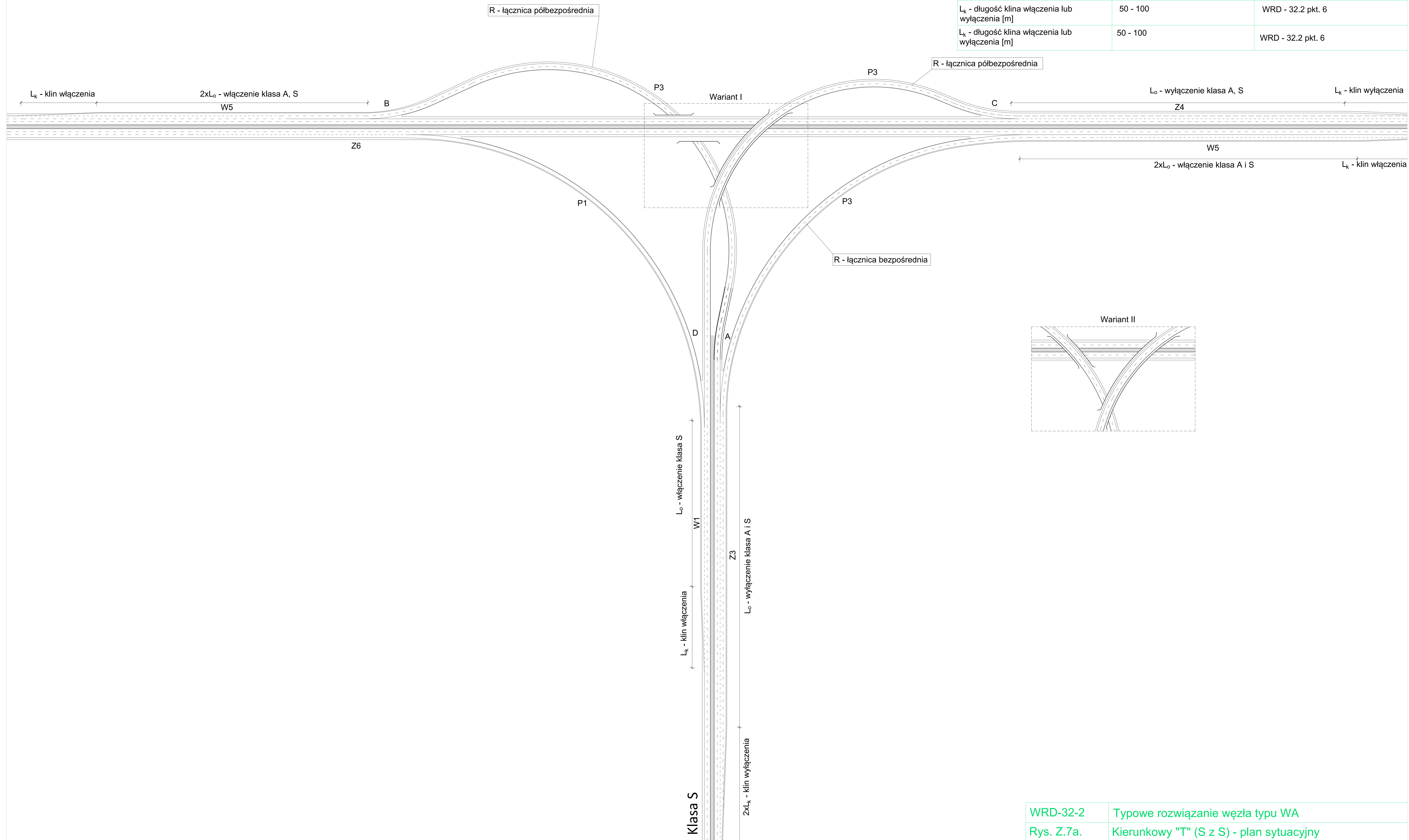
Typowe rozwiązanie węzła typu WA

Rys. Z.6b.

Gruszka (S z GP) - schematy przekrojów podłużnych łącznic



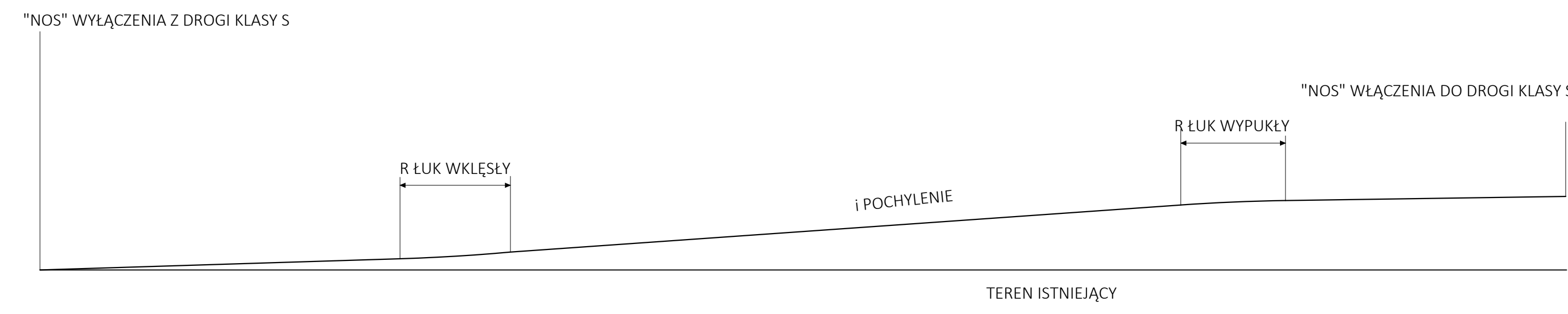
Obiekt	Węzeł WA kierunkowy T	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A i S	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
$L_o$ - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
$L_o$ - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
$L_k$ - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6
$L_k$ - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6



WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WA
Rys. Z.7a.	Kierunkowy "T" (S z S) - plan sytuacyjny

# WARIANT I Rozwiązania wysokościowego

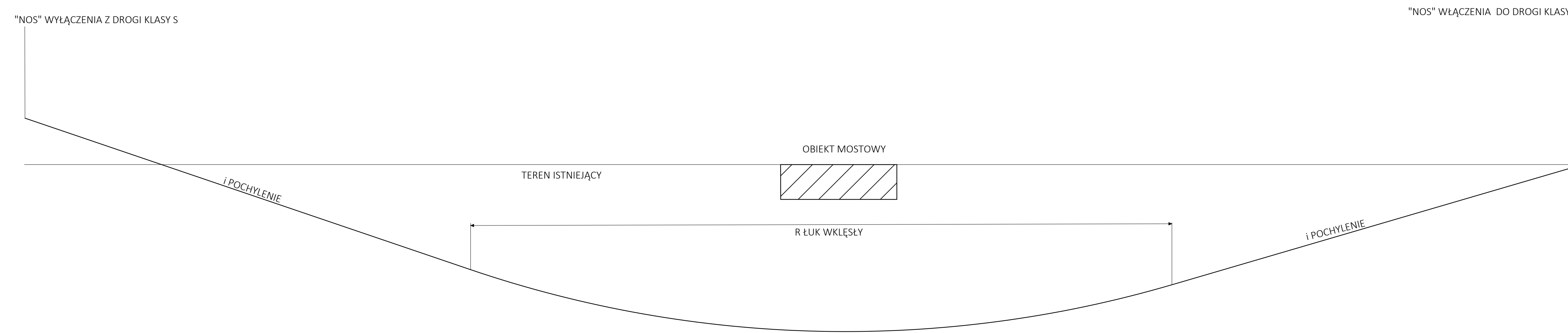
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



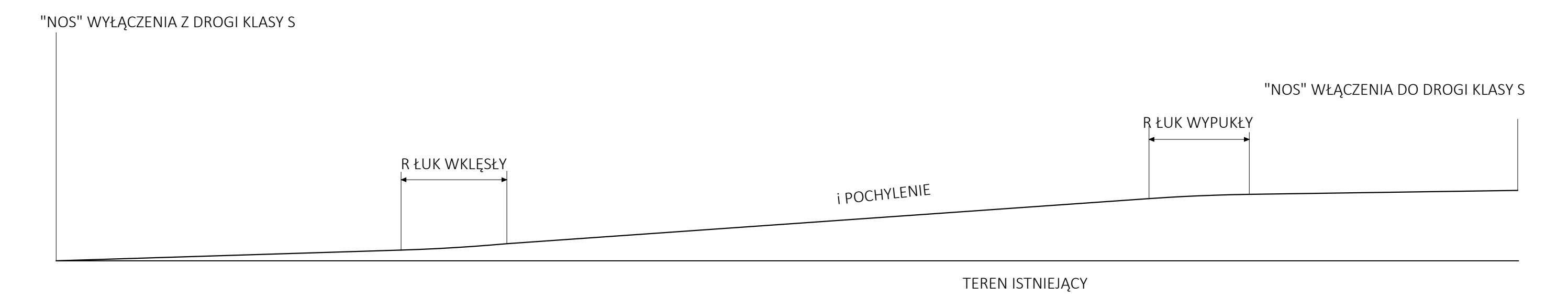
Obiekt	Węzeł WA kierunkowy T	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A i S	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy półbezpośredniej [%]	max. 4 - 6 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1000 - 2600	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia[m]	min. 2000 - 3500	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica półbezpośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica półbezpośrednia[m]	min. 2000 - 3000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

# WARIANT II Rozwiązania wysokościowego

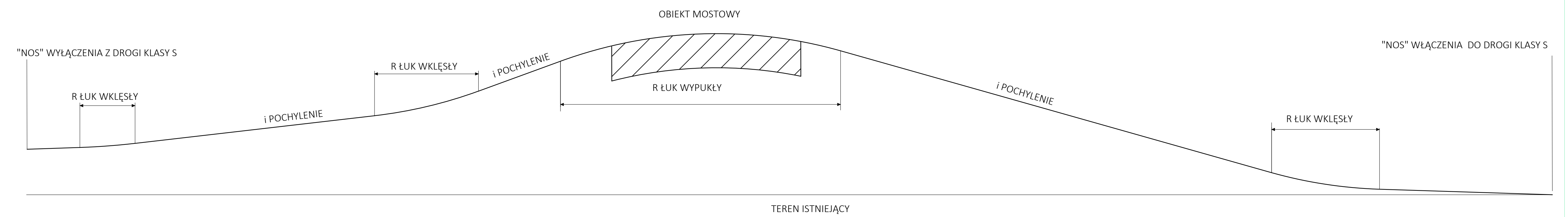
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓLBEZPOŚREDNIEJ A-B



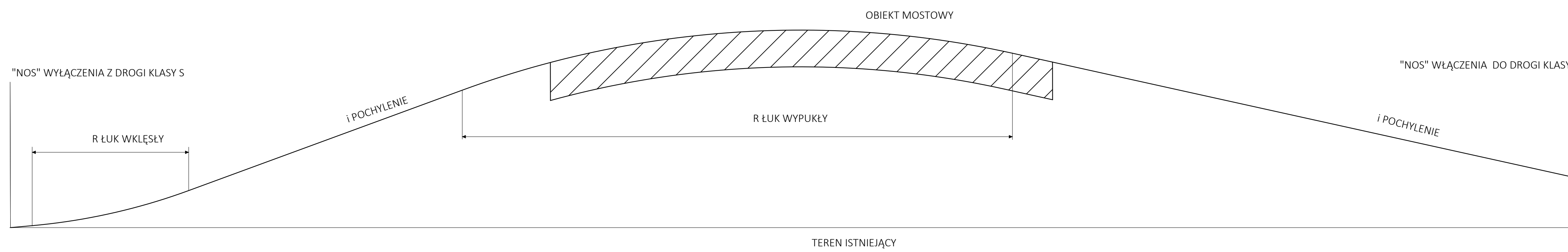
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



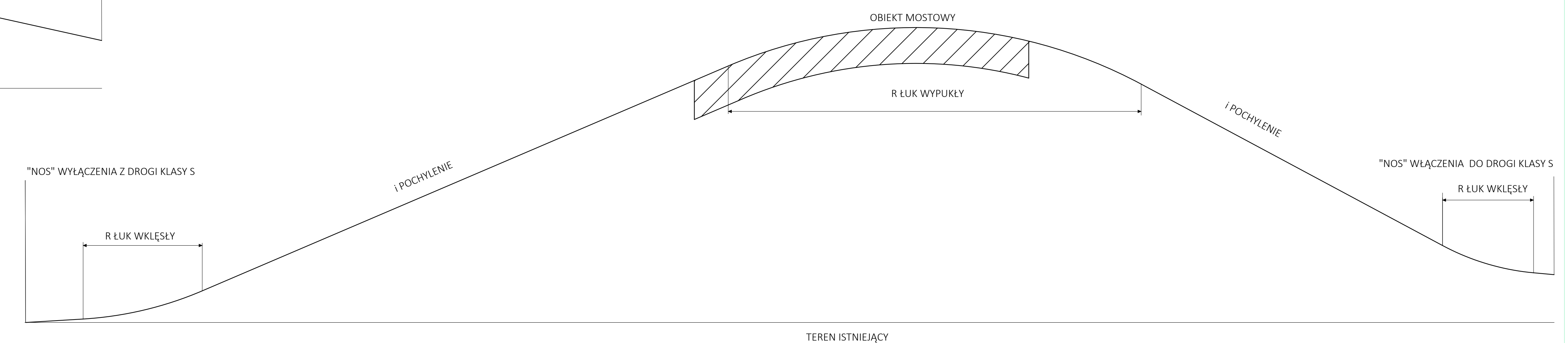
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓLBEZPOŚREDNIEJ A-B



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓLBEZPOŚREDNIEJ C-D



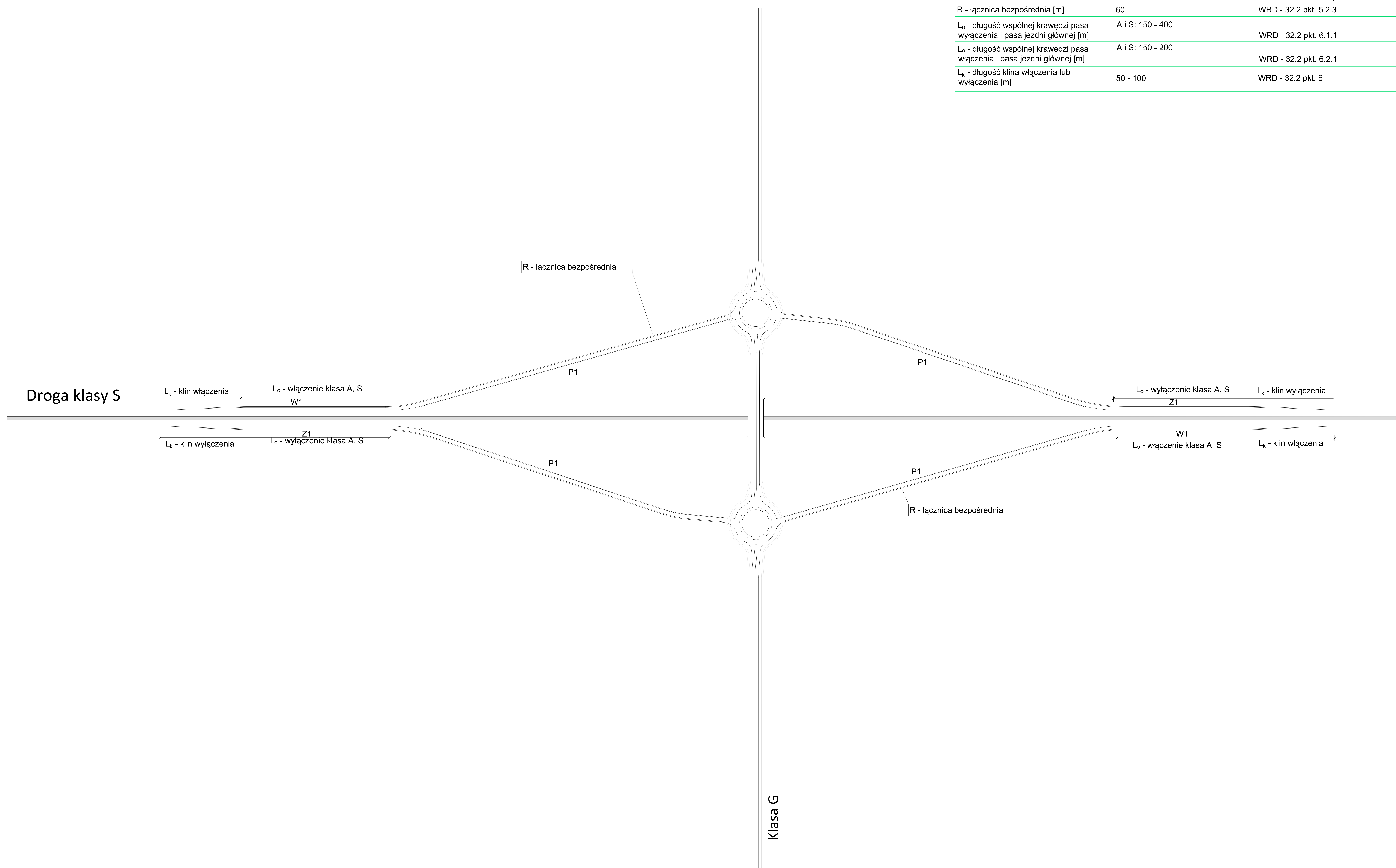
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓLBEZPOŚREDNIEJ C-D



WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WA
Rys. Z.7b.	Kierunkowy "T" (S z S) - schematy przekrojów podłużnych łącznic



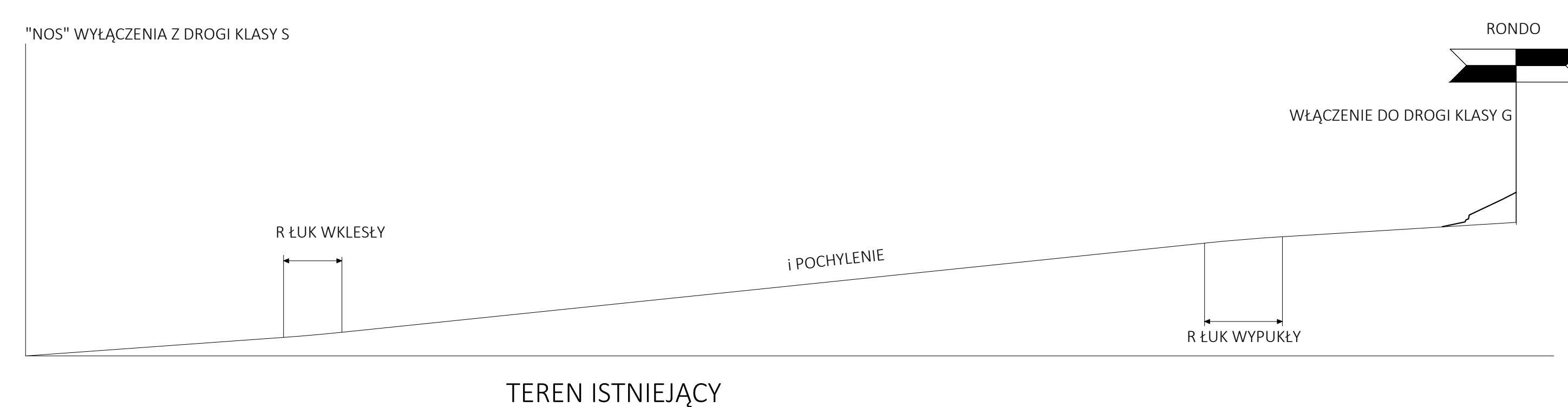
<b>Obiekt</b>	Węzeł WB karo - dwa skrzyżowania typu rondo	
<b>Zalecane zastosowanie</b>	Dla dróg klasy S z G, Z	
<b>Parametry</b>	<b>Zakres wartości minimalnych</b>	<b>Źródło opisu</b>
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>o</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>o</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>k</sub> - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6



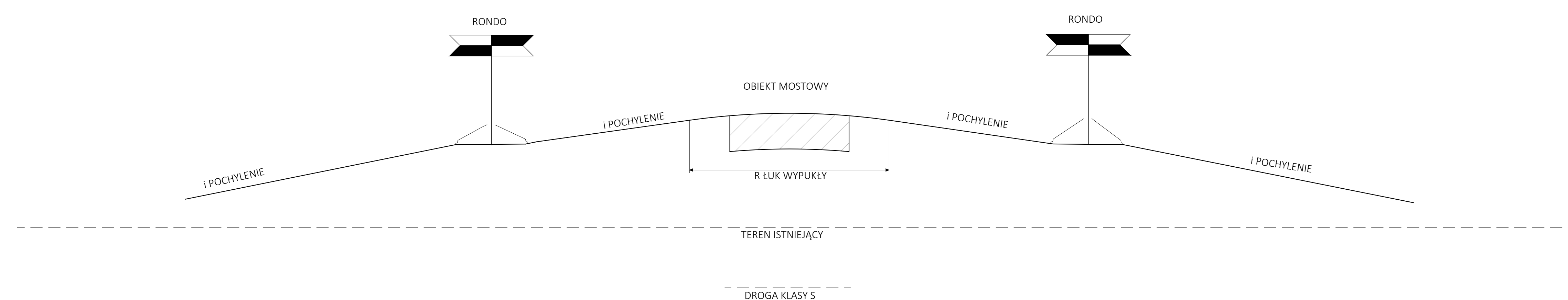
<b>Obiekt</b>	Węzeł WB - dwa skrzyżowania typu rondo	
<b>Zalecane zastosowanie</b>	Dla dróg klasy A i S z G, Z	
<b>Parametry</b>	<b>Zakres wartości</b>	<b>Źródło opisu</b>
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max*. 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 750 - 1400	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia[m]	min. 1500 - 2800	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

\* nie więcej niż 3% na 20 m przed linią zatrzymania na wlocie skrzyżowania

### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ

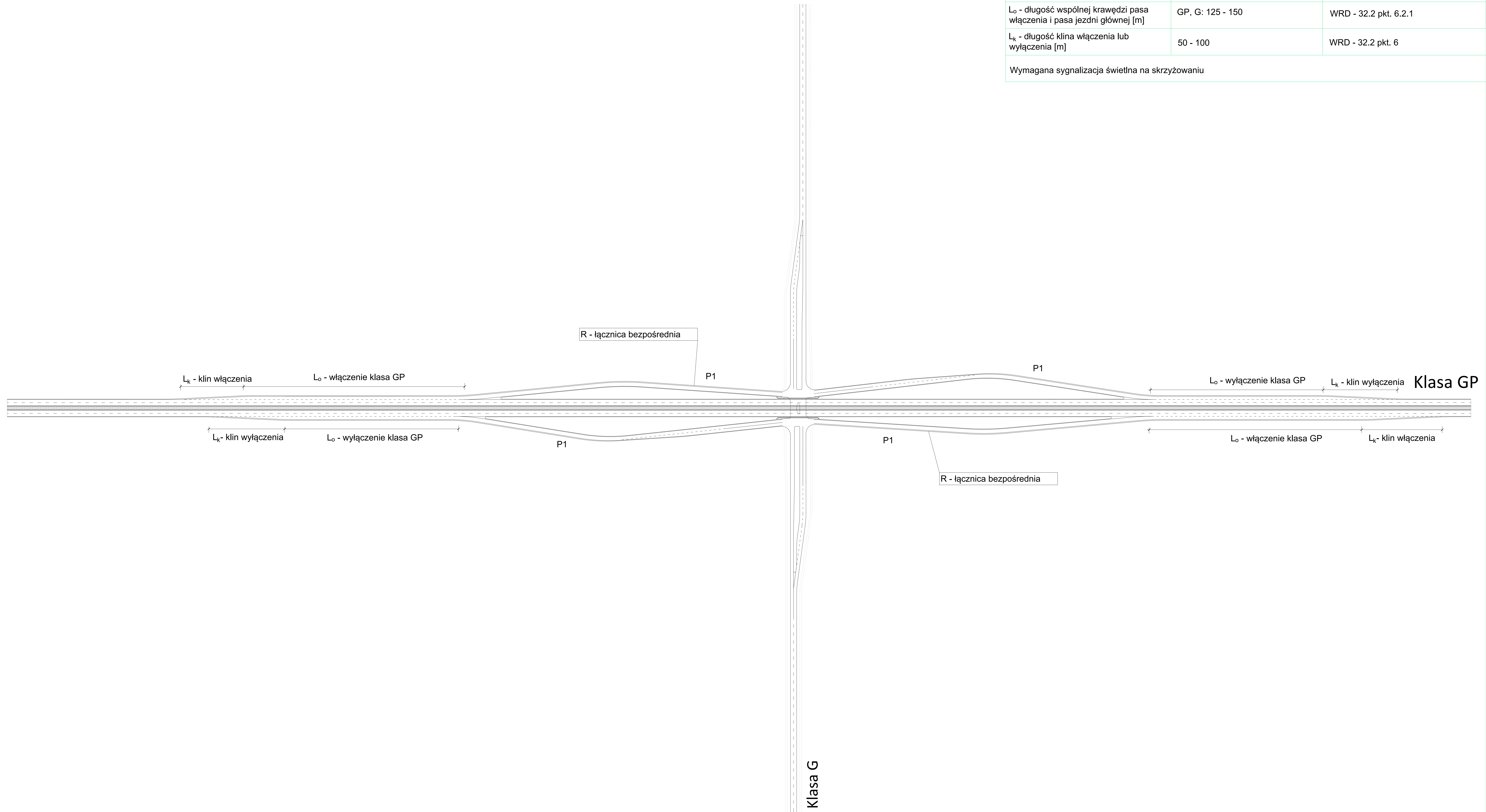


### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI GÓRĄ (KLASA G)



WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WB
Rys. Z.8b.	Karo z dwoma rondami (S z G) - schematy przekrojów poprzecznych łącznicy i jezdni

<b>Obiekt</b>	Węzeł WB karo - jedno skrzyżowanie skanalizowane	
<b>Zalecane zastosowanie</b>	Dla dróg klasy GP z G, Z: ulice	
<b>Parametry</b>	<b>Zakres wartości minimalnych</b>	<b>Źródło opisu</b>
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>o</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	GP, G: 100 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>o</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	GP, G: 125 - 150	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>k</sub> - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6
Wymagana sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu		

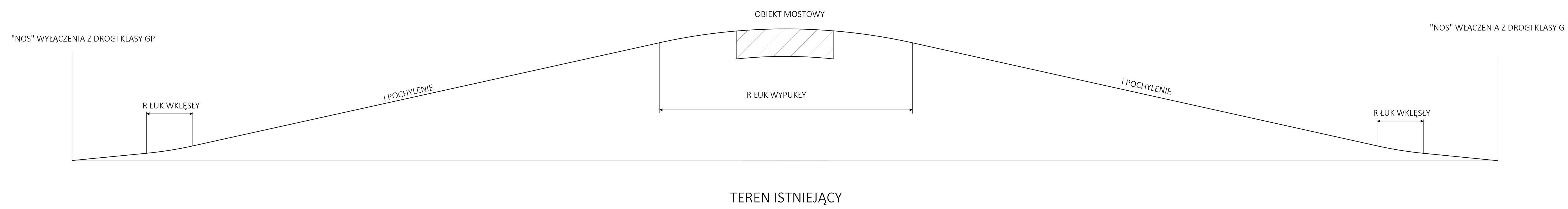


WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WB
Rys. Z.9a.	Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym (GP z G) - plan sytuacyjny

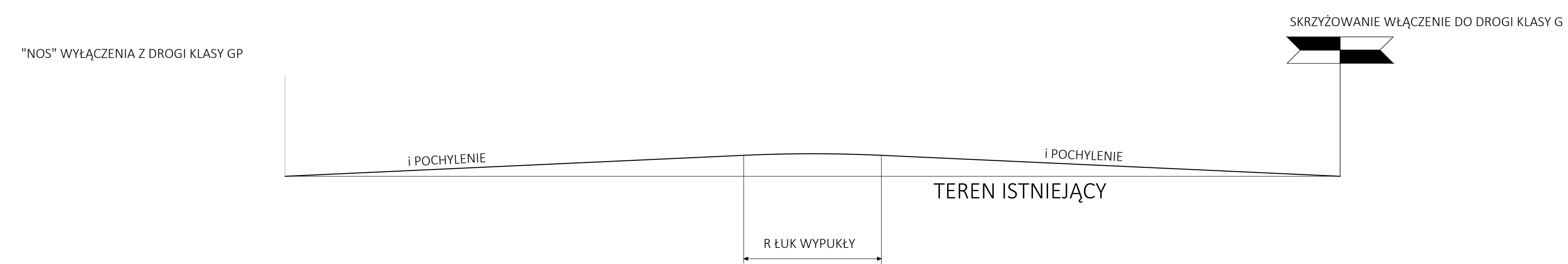
<b>Obiekt</b>	Węzeł WB - karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym	
<b>Zalecane zastosowanie</b>	Dla dróg klasy GP z G i Z: ulice	
<b>Parametry</b>	<b>Zakres wartości</b>	<b>Źródło opisu</b>
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max*. 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 750 - 1400	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia[m]	min. 1500 - 2800	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

\* nie więcej niż 3% na 20 m przed linią zatrzymania na wlocie skrzyżowania

### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI DROGI GÓRĄ (KLASY GP)



### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



WRD-32-2

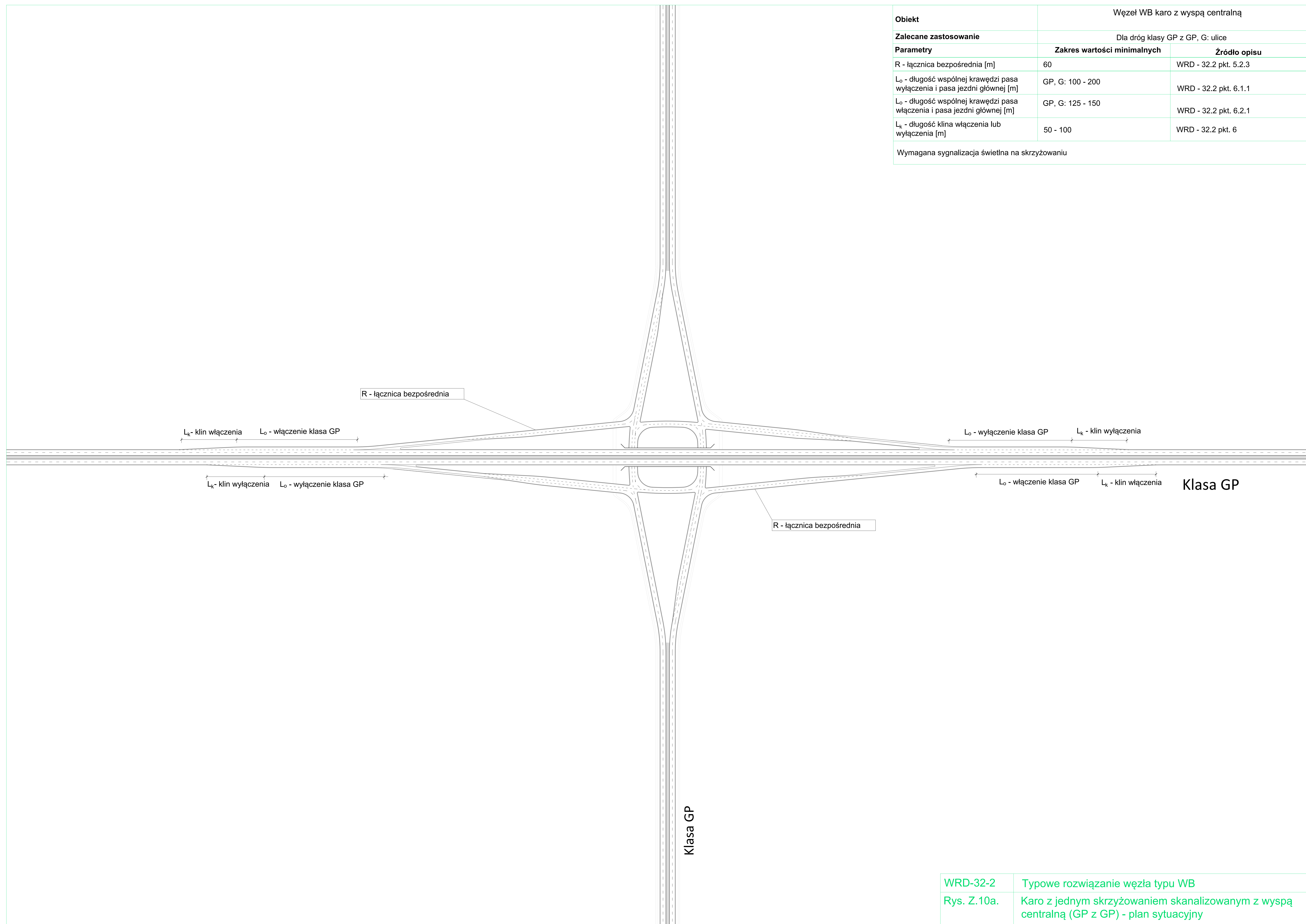
Typowe rozwiązanie węzła typu WB

Rys. Z.9b.

Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym (GP z G) - schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni głównej



<b>Obiekt</b>	Węzeł WB karo z wyspą centralną	
<b>Zalecane zastosowanie</b>	Dla dróg klasy GP z GP, G: ulice	
<b>Parametry</b>	<b>Zakres wartości minimalnych</b>	<b>Źródło opisu</b>
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>o</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	GP, G: 100 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>o</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	GP, G: 125 - 150	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>k</sub> - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6
Wymagana sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu		

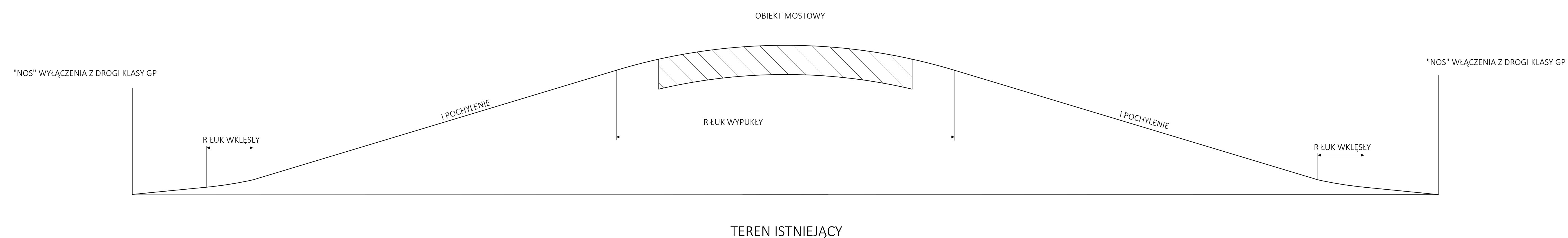


WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WB
Rys. Z.10a.	Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym z wyspą centralną (GP z GP) - plan sytuacyjny

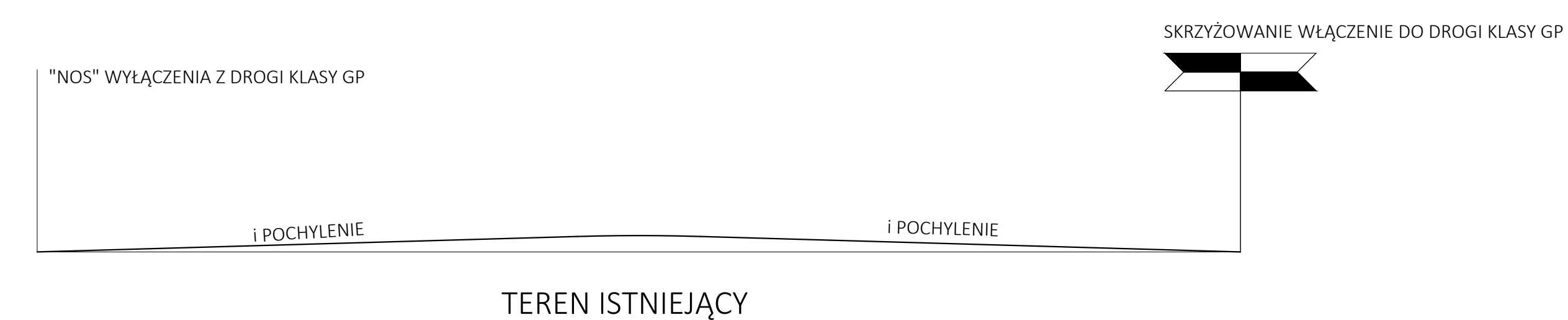
<b>Obiekt</b>	Węzeł WB - karo z wyspą centralną	
<b>Zalecane zastosowanie</b>	Dla dróg klasy GP z GP, G: ulice	
<b>Parametry</b>	<b>Zakres wartości</b>	<b>Źródło opisu</b>
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max* 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 750 - 1400	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1500 - 2800	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4

\* nie więcej niż 3% na 20 m przed linią zatrzymania na wlocie skrzyżowania

### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI DROGI GÓRĄ (KLASY GP)



### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



WRD-32-2

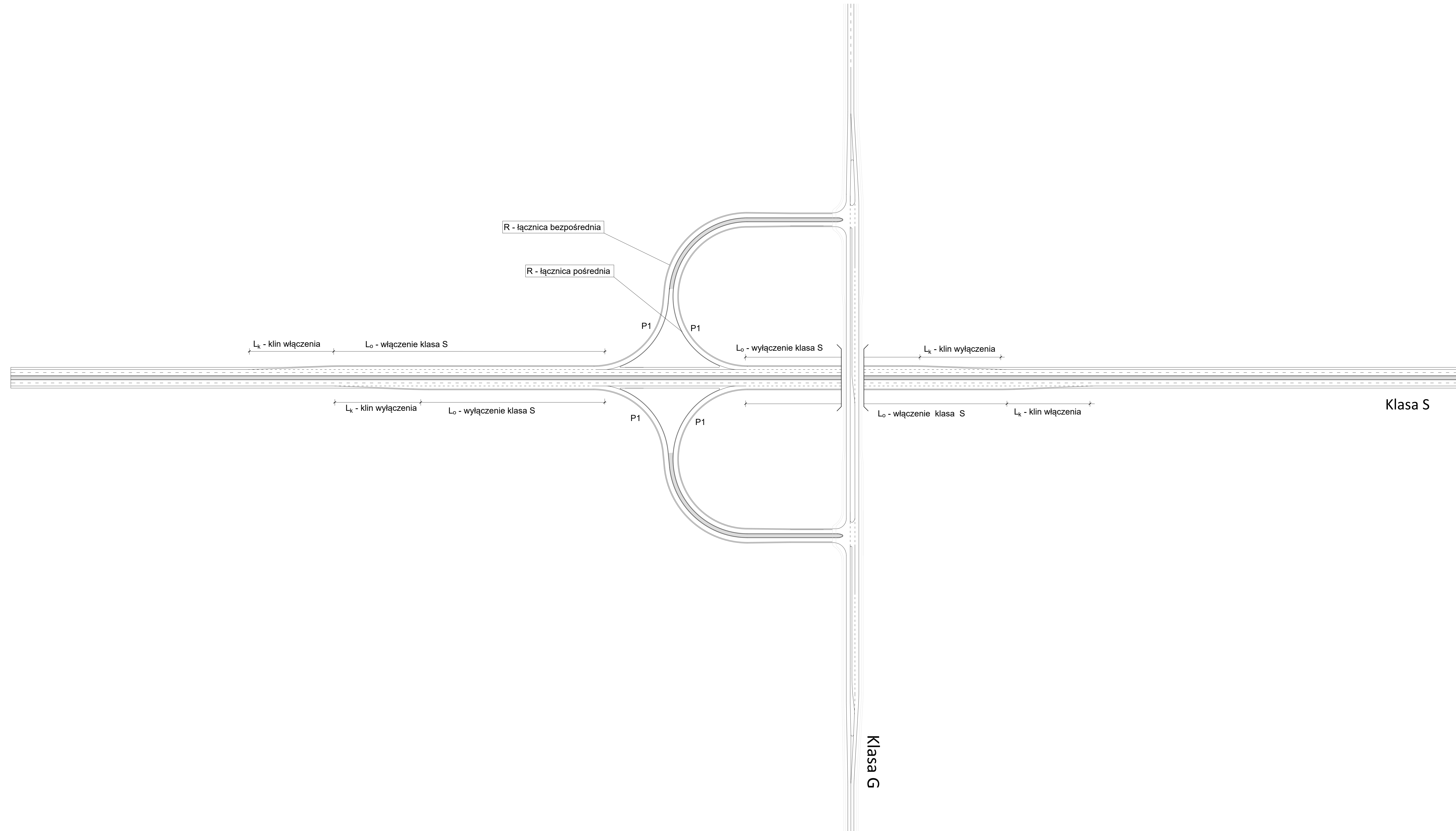
Typowe rozwiązanie węzła typu WB

Rys. Z.10b.

Karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym z wyspą centralną (GP z GP) - schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni

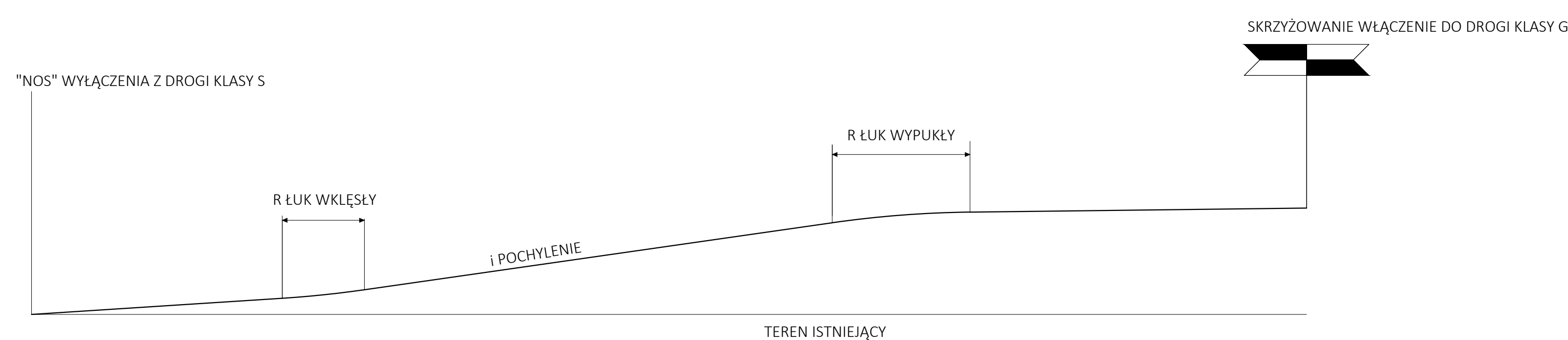


Obiekt	Węzeł WB półkoniczyna - łącznice przyległe	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy S z G, Z	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 40	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
$L_0$ - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
$L_0$ - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
$L_k$ - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6

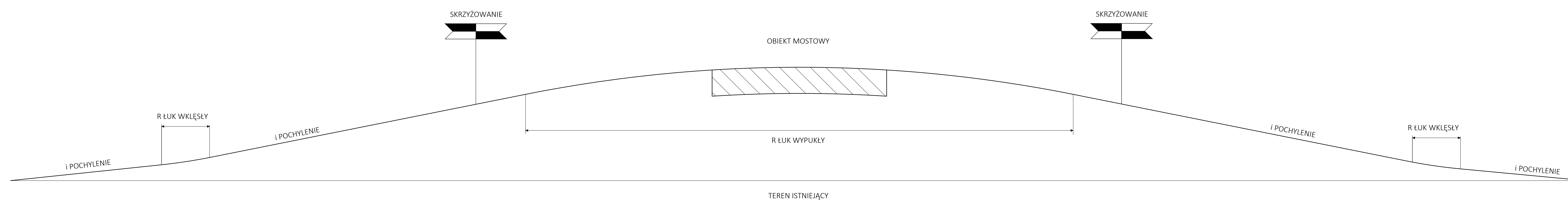


WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WB
Rys. Z.11a.	Półkoniczyna z łącznicami przyległymi i dwoma skrzyżowaniami skanalizowanymi (S z G) - plan sytuacyjny

### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY BEZPOŚREDNIEJ



### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI GÓRĄ



Obiekt	Węzeł WB - półkoniczyna z łącznicami przyległymi	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy S z G, Z	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max*. 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 750 - 1400	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1500 - 2800	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica pośrednia [m]	min. 500 - 1000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica pośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie jezdni głównej w obrębie wyjazdu lub wjazdu [%]	max. 4	WRD - 32.2 pkt. 4.1

\* nie więcej niż 3% na 20 m przed linią zatrzymania na wlocie skrzyżowania

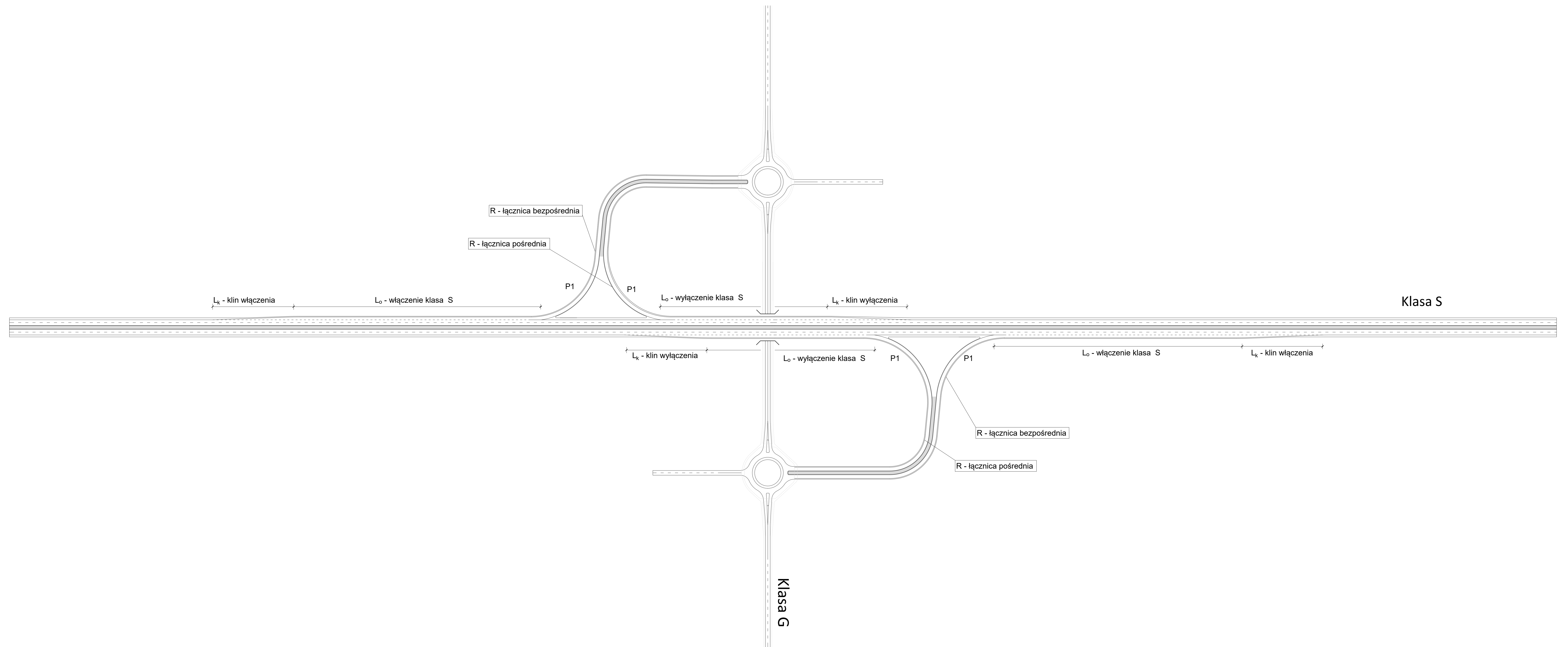
WRD-32-2

Typowe rozwiązanie węzła typu WB

Rys. Z.11b.

Półkoniczyna z łącznicami przyległymi i dwoma skrzyżowaniami skanalizowanymi (S z G) - schematy przekrojów podłużnych łącznicy i jezdni

Obiekt	Węzeł WB półkoniczyna - łącznice naprzeciwległe	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy S z G, Z	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 40	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
$L_0$ - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
$L_0$ - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
$L_k$ - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6

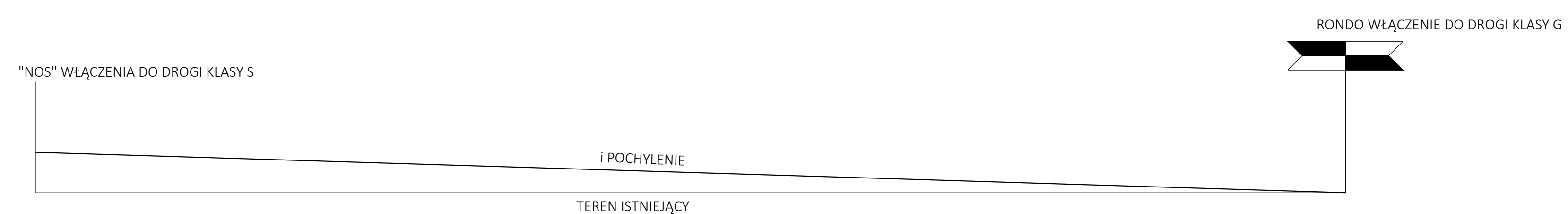


WRD-32-2	Typowe rozwiązanie węzła typu WB
Rys. Z.12a.	Półkoniczyna z łącznicami naprzeciwległymi i dwoma rondami (S z G) - plan sytuacyjny



## WARIANT A

### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY BEZPOŚREDNIEJ

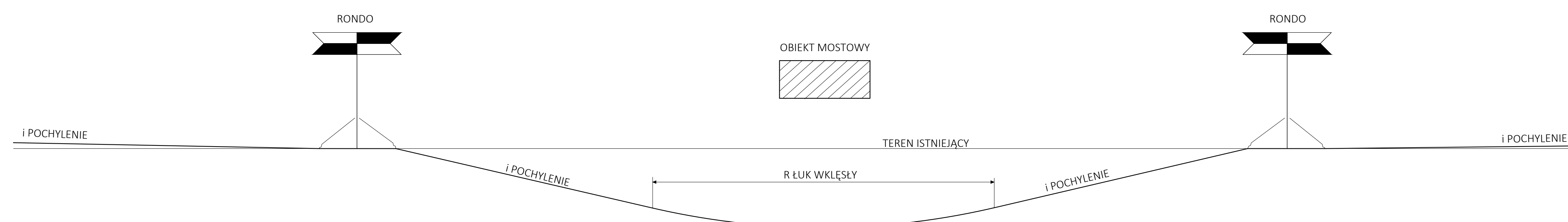


Obiekt	Węzeł WB - półkoniczyna z łącznicami naprzeciwległymi	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy S z G, Z	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max.* 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 750 - 1400	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia [m]	min. 1500 - 2800	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica pośrednia [m]	min. 500 - 1000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica pośrednia [m]	min. 1000 - 2000	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie jezdni głównej w obrębie wyjazdu lub wjazdu [%]	max. 4	WRD - 32.2 pkt. 4.1

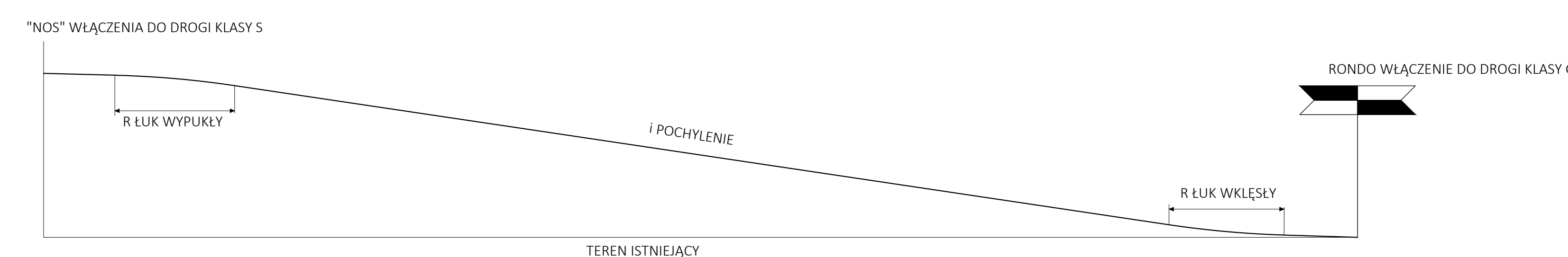
\* nie więcej niż 3% na 20 m przed linią zatrzymania na wlocie skrzyżowania

## WARIANT B

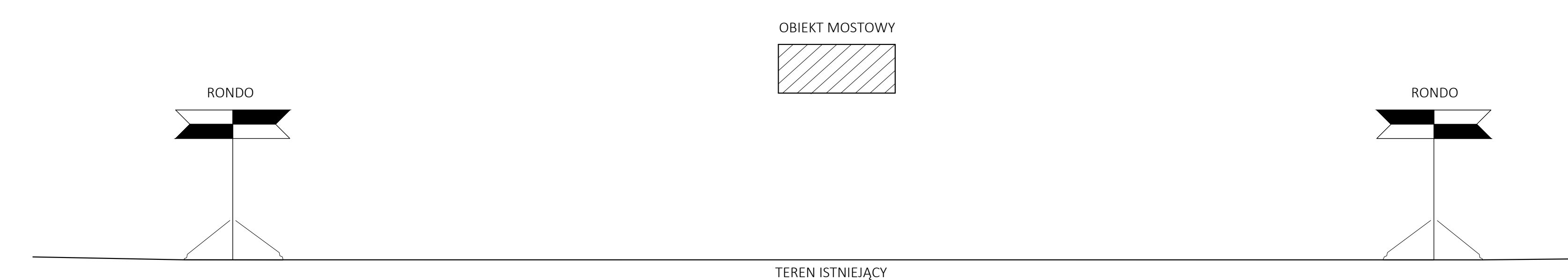
### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO DROGI KLASY G



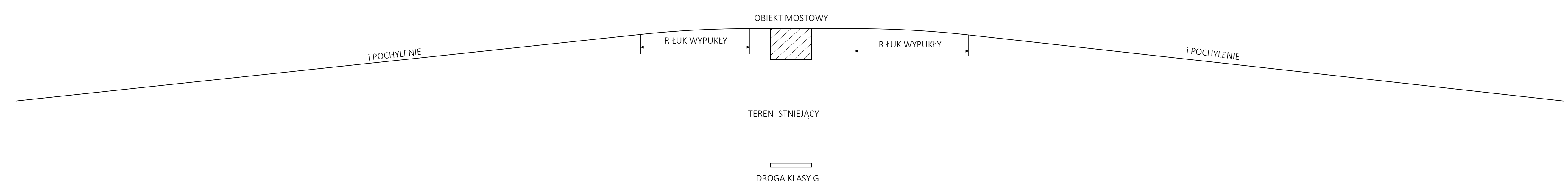
### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICZY BEZPOŚREDNIEJ



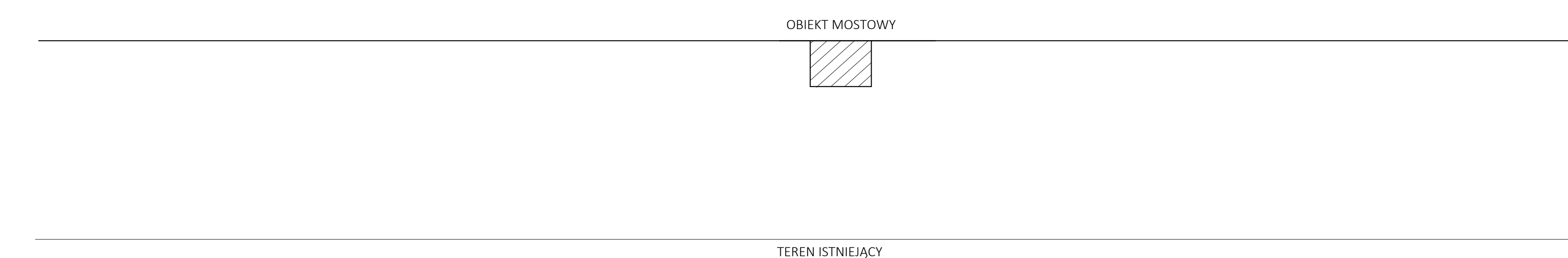
### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO DROGI KLASY G



### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO DROGI KLASY S



### SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO DROGI KLASY S



WRD-32-2

Typowe rozwiązanie węzła WB

Rys. Z.12b.

Półkoniczyna z łącznicami naprzeciwległymi i dwoma rondami (S z G) - schematy przekrojów podłużnych łącznic i jezdni