
WZORCE I STANDARDY

WRD-32-2

Wytyczne projektowania węzłów drogowych Elementy węzłów

Rekomendował:
Minister Infrastruktury
II 2020 r.

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

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

Opracował Zespół w składzie:

Politechnika Gdańska i Politechnika Krakowska:

Marcin Budzyński

Stanisław Gaca

Kazimierz Jamroz

Jednostka odpowiedzialna:

Ministerstwo Infrastruktury

Departament Dróg Publicznych

ul. Chałubińskiego 4/6

00-928 Warszawa

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



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Miejsce na odwzorowanie rekomendacji.

Pusta strona.

Spis treści

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA

2. WYKAZ OPRACOWAŃ POWOŁANYCH

2.1 Akty prawne

2.2 Normy

2.3 Pozostałe opracowania

3. DEFINICJE I OBJAŚNIENIA SKRÓTÓW

3.1 Definicje

3.2 Symbole

4. ZASADY PROJEKTOWANIA JEZDNI GŁÓWNYCH

4.1 Ogólne kryteria projektowania

4.2 Przekrój poprzeczny

4.3 Rozmieszczenie jezdni głównych

5. ZASADY PROJEKTOWANIA ŁĄCZNIC I JEZDNI ZBIERAJĄCO – ROZPROWADZAJĄCYCH

5.1 Zasady ogólne

5.2 Parametry projektowe łącznic i jezdni zbierająco – rozprowadzających

5.2.1 Prędkość do projektowania

5.2.2 Przekrój poprzeczny

5.2.3 Plan sytuacyjny

5.2.4 Przekrój podłużny

6. ZASADY PROJEKTOWANIA WYJAZDÓW I WJAZDÓW

6.1 Wyjazdy

6.1.1 Wyjazdy z jezdni głównej

6.1.2 Zakres stosowania typowych wyjazdów z jezdni głównej

6.1.3 Wyjazdy z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających

6.2 Wjazdy

6.2.1 Typy wjazdów i kształtowanie geometryczne ich elementów

6.2.2 Zakres stosowania typowych wjazdów

6.2.3 Wjazdy na łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające

6.2.4 Wymagania widoczności na wjazdach

7. ZASADY PROJEKTOWANIA ODCINKÓW PRZEPLATANIA

7.1 Funkcje i ogólne uwarunkowania kształtowania odcinków przeplatania

7.2 Typowe rozwiązania odcinków przeplatania i ich parametry geometryczne

7.3 Zakres stosowania typowych rozwiązań odcinków przeplatania

8. SKRZYŻOWANIA W OBSZARZE WĘZŁA

8.1 Uwarunkowania projektowania skrzyżowań jako elementów węzłów

8.2 Typowe skrzyżowania w węzłach WB i WC

8.3 Wymagania w projektowaniu łącznic stanowiących wloty skrzyżowań w węzłach typu WB i WC

8.4 Podstawowe parametry geometryczne skrzyżowań w węzłach typu WB i WC

9. ZAŁĄCZNIK – PRZYKŁADY TYPOWYCH ROZWIĄZAŃ WĘZŁÓW

1. Przedmiot i zakres stosowania

(1) Wytyczne projektowania węzłów drogowych WRD-32-2 Elementy węzłów, zawierają warunki i zasady projektowania poszczególnych elementów węzłów. Celem wytycznych jest formalizacja doboru parametrów projektowych węzłów.

(2) Na podstawie zapisów w wytycznych, projektowaniu podlegają następujące elementy węzłów:

- 1) Jezdnie główne,
- 2) Łącznice i jezdnie zbierająco – rozprowadzające:
 - a) plan sytuacyjny,
 - b) profil,
 - c) przekrój poprzeczny,
- 3) Wyjazdy i wjazdy
- 4) Odcinki przeplatania,
- 5) Skrzyżowania w obszarze węzłów.

(3) Pozostałe zasady kształtowania i wyposażenia węzłów drogowych zawierają dwie części wytycznych projektowania węzłów drogowych powiązanych z WRD-32-2:

- 1) WRD-32-1 Wymagania podstawowe,
- 2) WRD-32-3 Wyposażenie techniczne

2. Wykaz opracowań powołanych

2.1 Akty prawne

- [1] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. O drogach publicznych, Dz.U.2018.0.2068
- [2] 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. poz. 2181, z późn. zm.)

2.2 Normy

2.3 Pozostałe opracowania

- [3] Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa: Wytyczne poszerzenia jezdni o dodatkowe pasy ruchu w zależności od przewidywanego natężenia ruchu drogowego, 2016.
- [4] Guidelines for the Design of Motorways – RAA. Edition 2008, Translation 2011. Road and Transportation Research Association, Cologne/Germany, 2011.

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.

Infrastruktura towarzysząca na węźle – wyposażenie węzła w elementy niezbędne do jego funkcjonowania i zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom.

Jezdnia główna – odcinki jezdni krzyżujących się na różnych poziomach dróg dochodzących do węzła.

Jezdnia sąsiadująca – równoległy do jezdni głównej odcinek ulicy, który zapewnia połączenie sąsiadujących ulic z węzłem poprzez drogi zbierająco – rozprowadzające.

Jezdnia zbierająco–rozprowadzająca (JZR) – jezdnia ograniczającą liczbę wjazdów i wyjazdów na jezdni głównej oraz eliminującą z niej manewry przeplatania.

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, półbepośrednia i pośrednia.

Miarodajne godzinowe natężenie ruchu - pomierzone lub prognozowane, najmniejsze z największych 50 natężeń godzinowych w roku. Dla dróg dwujezdniowych natężenia podaje się osobno dla każdego kierunku.

„Nos” – element geometrii węzła, który występuje w miejscach rozdziału kierunków ruchu, na styku dwóch różnych jezdni (głównej, łącznicy, zbierająco – rozprowadzającej), ograniczony powierzchnią malowaną (wyłączoną z ruchu) P-21.

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

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

Obszar węzła –obszar obejmujący odcinki krzyżujących lub 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 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.

Pas drogowy w rejonie węzła – obejmuje obszar węzła oraz wszystkie elementy infrastruktury i urządzeń z nim związanych, wynikające z funkcji krzyżujących się dróg oraz uwarunkowań terenowych, przy uwzględnieniu potrzeby ochrony użytkowników dróg i terenu przyległego przed niekorzystnym wzajemnym oddziaływaniem. 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.

Pojazd miarodajny – największy z pojazdów dopuszczonych do ruchu, który może występować w obszarze węzła; do parametrów geometrycznych i sposobu poruszania się tego pojazdu

dostosowane są elementy węzła w sposób zapewniający przejazd bez utrudniania ruchu innym użytkownikom.

Prędkość do projektowania drogi – parametr, który wyznacza standard drogi i uwzględnia jej funkcję oraz rolę w hierarchicznej sieci dróg; przyporządkowane jej są graniczne parametry elementów drogi oraz zakres jej wyposażenia.

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, jezdni sąsiadujących. Przyporządkowane jej są graniczne parametry elementów geometrycznych drogi oraz zakres jej wyposażenia.

Powierzchnia kolizji (w obrębie skrzyżowań) – powierzchnia, na której występują punkty kolizji i którą nie może przejeżdżać (przekraczać) równocześnie dwóch lub więcej uczestników ruchu należących do różnych strumieni (np. pojazdy i piesi, pojazdy i rowerzyści). Poszczególne powierzchnie kolizji na skrzyżowaniu wyznaczają obwiednie korytarzy ruchu przecinających się strumieni pojazdów, pieszych i rowerzystów.

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.

Przejezdność węzła – osiągana jest przez takie rozwiązanie, które zapewnia dobre i bezpieczne warunki przejazdu dla wszystkich pojazdów, dla których jest ono przeznaczone. 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 rowerzystów.

Przejezdność warunkowa – zapewnienie możliwości przejazdu przez węzeł występującego sporadycznie, większego pojazdu niż przyjęty na skrzyżowaniach w obrębie węzła za pojazd miarodajny, przy zajęciu pasów ruchu przeznaczonych do ruchu innych pojazdów lub innych odpowiednio umocnionych powierzchni (brukowane wyspy, brukowane narożniki skrzyżowania).

Przepustowość drogi w obszarze węzła - największa liczba pojazdów rzeczywistych, które mogą przejechać przez dany przekrój drogi w jednym kierunku w ciągu godziny w określonych warunkach drogowo-ruchowych oraz przy dobrych warunkach atmosferycznych.

Przepustowość obszaru węzła – jest równa sumie przepustowości z uwzględnieniem krytycznych elementów w obszarze węzła (obszaru wjazdu, wyjazdu, przeplatania).

Przepustowość obliczeniowa (bazowa) drogi - największa liczba pojazdów w przeliczeniu na pojazdy umowne, które mogą przejechać przez przekrój pasa drogi w jednym kierunku w ciągu godziny, w dobrych (bazowych) warunkach drogowo-ruchowych.

Punkt kolizji – punkt na węźle, w którym następuje przecięcie (skrzyżowania), rozdzielenie (wyłączenie) lub połączenie (włączenie) osi torów ruchu pojazdów, co najmniej dwóch strumieni.

Rezerwa przepustowości pasa ruchu – różnica między przepustowością pasa ruchu a natężeniem ruchu na tym pasie.

Skrzyżowanie – przecięcie lub połączenie na jednym poziomie dróg prowadzących ruch pojazdów, zapewniające pełną lub częściową możliwość wyboru kierunku jazdy. Skrzyżowania występują w określonych typach węzłów.

Stopień wykorzystania przepustowości (stopień obciążenia) – iloraz natężenia ruchu i przepustowości pasa ruchu, wlotu, obszaru wjazdu, wyjazdu, przeplatania.

Strata czasu pojazdu – dodatkowy czas potrzebny na przejechanie węzła – w stosunku do czasu przejazdu węzła bez zakłóceń – związany z opóźnieniem przy dojeździe do kolejki oraz oczekiwaniem pojazdu w kolejce.

Trudne warunki – warunki, przy których występują ograniczenia spowodowane ukształtowaniem terenu, istniejącym lub planowanym zagospodarowaniem terenu w miejscu projektowanego węzła. Trudne warunki projektowe, umożliwiają zastosowanie szczególnych, wyjątkowo dopuszczalnych, indywidualnych rozwiązań węzłów, odbiegających od standardowych, lecz spełniających graniczne

wymagania bezpieczeństwa i sprawności ruchu. Wymagane jest wykazanie, że warunki te nie pozwalają zaprojektować standardowego rozwiązania.

Typowe rozwiązanie węzła – rozwiązanie z zakresu podstawowych typów węzłów o standardowych parametrach spełniających przyjęte założenia bezpieczeństwa i sprawności ruchu. Rozwiązanie takie należy traktować jako zalecane z wyjątkiem sytuacji zakwalifikowanej do trudnych warunków projektowych.

Węzeł drogowy – konstrukcja inżynierska, umożliwiająca połączenie dróg w więcej niż jednym poziomie, z pełną lub częściową możliwością wyboru kierunku jazdy.

Węzeł zespolony – węzeł złożony z dwóch lub więcej węzłów położonych blisko siebie, mających wspólne elementy i uzupełniających się funkcjonalnie w zakresie zapewniania możliwości połączeń.

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

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, tj. największe straty czasu pojazdów, najmniejsza rezerwa przepustowości lub największy stopień wykorzystania przepustowości.

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

Wyspy kanalizujące (dotyczy skrzyżowań w obrębie węzłów) – wyspy realizujące zadania kanalizacji ruchu (rozdzielanie strumieni poruszających się w tym samym kierunku bądź oddzielanie strumieni ruchu z przeciwnych kierunków, wymuszanie redukcji prędkości, poprawianie czytelności skrzyżowania, ułatwianie przekraczania jezdni pieszym lub rowerzystom itp.).

3.2 Symbole

Tab. 3.2.1. 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_{dp}	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_p	m	Długość odcinka przeplatania

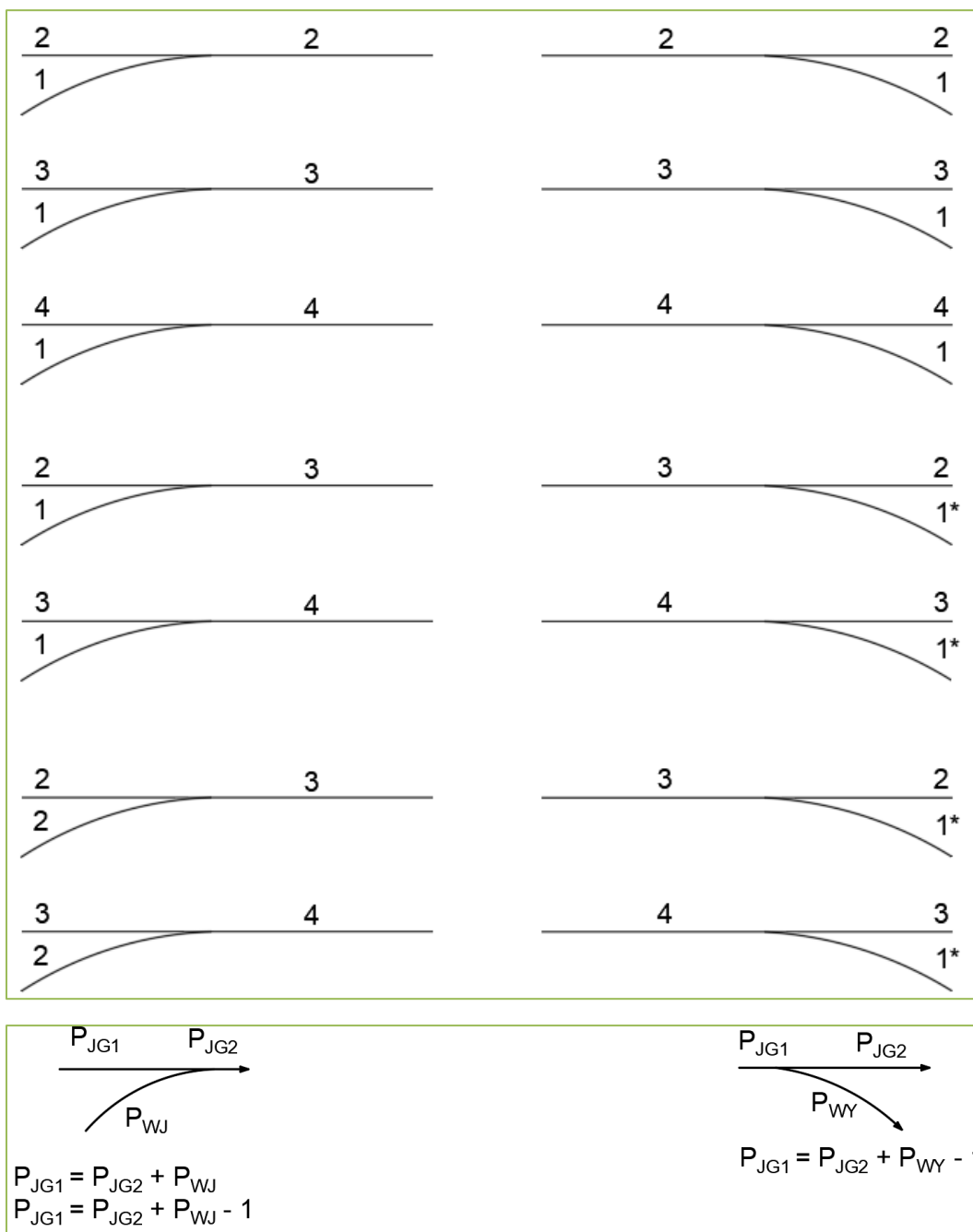
4. Zasady projektowania jezdni głównych

4.1 Ogólne kryteria projektowania

- (1) Jezdnie główne w obrębie węzłów typu WA i WB należy tak projektować, aby ich przebieg był wolny od zakłóceń, w dostosowaniu do prędkości do projektowania przyjętej dla sąsiednich odcinków.
- (2) W przypadku trudnych warunków dopuszcza się redukcję prędkości do projektowania jezdni głównych w obrębie węzła o nie więcej niż 20 km/h.
- (3) Elementy planu i przekroju podłużnego jezdni głównych w obszarze węzła należy przyjmować w zależności od prędkości do projektowania, zgodnie z zasadami podanymi w WRD-22-2, z zastrzeżeniem, że niweleta jezdni głównej w obszarze wyjazdu i wjazdu nie może mieć pochylenia większego niż 3% na drogach klasy A i 4% na drogach klasy S i niższej.
- (4) W obszarze węzłów typu WA i WB jezdnie główne, na których nie występują skrzyżowania należy projektować jako rozdzielone dla przeciwnych kierunków ruchu (dotyczy również przekrojów poprzecznych typu 2+1).
- (5) Zaleca się projektowanie węzłów na odcinkach prostych jezdni głównych. W przypadku wystąpienia w obszarze węzła łuków poziomych jezdni głównych należy:
 - 1) Stosować promienie łuków znacznie większe niż dopuszczalne minimalne określone w WRD-22-2,
 - 2) Sprawdzić wymagane widoczności na wewnętrznym pasie jezdni głównej oraz przy włączeniu do jezdni głównej,
 - 3) Przy łuku o kącie zwrotu w lewo na odcinku wyjazdu, zapewnić dobre optyczne prowadzenie jezdni głównej, przez wyraźne ukierunkowanie wyjazdu (łącznica wyjazdowa nie może być prowadzona stycznie do krawędzi jezdni głównej).
- (6) Przy braku spełnienia wymaganej widoczności zgodnie z akapitem 5 pkt. 2 należy:
 - 1) Zmniejszyć prędkość dopuszczalną, tak aby były zachowane wymagania widoczności,
 - 2) W przypadku włączenia do jezdni głównej – wydłużyć pas włączenia z zapewnieniem wymaganej widoczności,
 - 3) W przypadku pasa wewnętrznego jezdni głównej – odsunąć przeszkód w pasie dzielącym od krawędzi pasa ruchu, tak aby zapewnić wymaganą widoczność.

4.2 Przekrój poprzeczny

- (1) Wymaganą liczbę pasów na jezdniach głównych określa się na podstawie analizy warunków ruchu, przy czym należy zachować równowagę między liczbą pasów na jezdniach głównych i na łącznicach. Należy przestrzegać następujących zasad:
 - 1) Przy wjazdach liczba pasów ruchu na jezdni głównej po połączeniu dwóch potoków ruchu nie powinna być 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).
 - 2) Przy wyjazdach liczba pasów na jezdni głównej przed wyjazdem powinna być równa sumie liczby pasów na jezdni głównej za wyjazdem i liczby pasów na wyjeździe minus jeden.
 - 3) Dopuszcza się przy wyjazdach liczbę pasów na jezdni głównej przed wyjazdem równą sumie liczby pasów na jezdni głównej za wyjazdem i liczby pasów na wyjeździe w przypadku:
 - a) wjazdów z łącznicy pośredniej, które występują po wyjazdach na łącznicę pośrednią,
 - b) przy wyjazdach między blisko siebie rozmieszczonymi węzłami (w obrębie węzła zespolonego),
 - 4) Na jezdniach głównych nie dopuszcza się redukcji jednocześnie więcej niż jednego pasa ruchu.
- (2) Dobór liczby pasów ruchu na jezdniach głównych przed wjazdem w obszar węzła należy wykonać na podstawie [3].
- (3) Parametry przekroju poprzecznego należy dobrać zgodnie z zasadami podanymi w WRD-22-4.



Rys. 4.2.1. Zasada doboru liczby pasów ruchu na jezdniach głównych w obszarze węzła

4.3 Rozmieszczenie jezdni głównych

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

- 1) Topografia terenu,
- 2) Ranga krzyżujących się dróg, przy założeniu, że drogi wyższych kategorii powinny mieć profil podłużny niezależny od węzła,
- 3) Wymagania techniczne,

- 4) Otoczenie drogi,
- 5) Analiza kosztów inwestycji w cyklu życia.

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

- 1) Warunki widoczności,
- 2) Odwodnienie,
- 3) Konstrukcja i typ obiektu inżynierskiego,
- 4) Występowanie przewozów ponadnormatywnych,
- 5) Docelowa rozbudowa przekroju drogi,
- 6) Warunki bezpieczeństwa.

(3) Ze względów estetycznych, rozprzestrzeniania się hałasu, warunków ruchu pieszego i rowerowego, 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 węźle

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
1. Poniżej (PP)		
2. Na poziomie (PT)		
3. Nad (PN)		
4. Pośrednio (PPT)		

(5) Przy wyborze rozwiązania projektowego w zakresie wzajemnego wysokościowego usytuowania jezdni głównych w węźle (tab. 4.3.1) należy uwzględnić następujące uwarunkowania:

- 1) Rozwiązanie NG: możliwość swobodniejszych przejazdów pojazdów ponadnormatywnych (brak ograniczenia skrajni pionowej),
- 2) Rozwiązanie ND: obszar węzła jest dobrze widoczny i rozpoznawalny z perspektywy jezdni nadrzędnej, mniejsze koszty budowy obiektu inżynierskiego,
- 3) Rozwiązanie PP/NG: zapewnia najlepszą widoczność wzdłuż drogi nadrzędnej,
- 4) Rozwiązanie PT/NG: ogranicza problemy związane z odwodnieniem,
- 5) Rozwiązanie PT/ND: zapewnia zmniejszenie hałasu ulicznego generowanego przez drogę nadrzędną,
- 6) PN/ND: kierunek pochylenia podłużnego łącznic sprzyja wytracaniu prędkości na wyjeździe z drogi nadrzędnej i jednocześnie przyspieszaniu na dojeździe do tej drogi,
- 7) PPT/NG oraz PPT/ND: mniejsze pochylenia na łącznicach.

5. Zasady projektowania łącznic i jezdni zbierająco – rozprowadzających

5.1 Zasady ogólne

(1) Łącznice i jezdnie zbierająco - rozprowadzające należy projektować z dostosowaniem do prognozowanego natężenia ruchu wraz z jego rozkładem kierunkowym, typu węzła, rodzaju połączenia oraz warunków lokalnych (głównie topografii terenu i dostępności).

(2) Łącznice rozpoczynają się pasami wyłączania: równoległymi, kierunkowymi, lub wylotami skrzyżowania, a kończą pasami włączania równoległymi lub wlotami skrzyżowania, w zależności od typu węzła.

(3) Jezdnie zbierająco – rozprowadzające (JZR):

- 1) Rozpoczynają się równoległymi pasami wyłączania a kończą równoległymi pasami włączania,
- 2) Jezdnię zbierająco-rozprowadzającą można stosować na węźle lub na odcinku między węzłami w celu ograniczenia liczby wyjazdów z jezdni głównej i wjazdów na jezdnię główną oraz eliminacji z niej manewrów przeplatania.

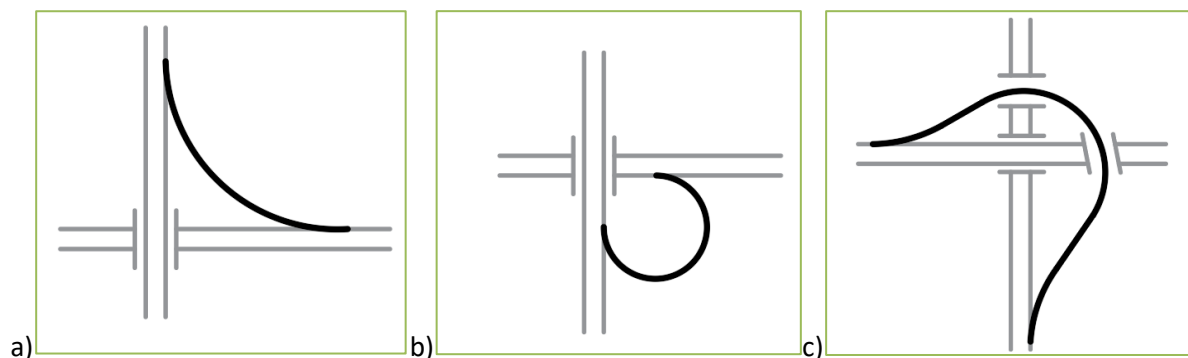
(4) Jezdnie zbierająco - rozprowadzające należy stosować wzdłuż jezdni głównych drogi klasy A i S przy prędkości do projektowania większej niż 90 km/h. W pozostałych przypadkach JZR należy stosować gdy na danym kierunku ruchu w obrębie węzła występuje więcej niż jeden wjazd i jeden wyjazd oraz manewry przeplatania stanowią istotne pogorszenie bezpieczeństwa i warunków ruchu na jezdni głównej.

(5) Wyróżnia się następujące typy łącznic:

- 1) Bezpośrednie – projektowane do prowadzenia relacji skrętów w prawo na węzłach typu WA oraz na niektórych węzłach typu WB. W wyjątkowych przypadkach mogą być projektowane dla relacji skrętów w lewo, przy wyłączeniu i włączeniu z lewej strony. Możliwe jest ich projektowanie z przebiegiem swobodnym, bez uwzględniania innych elementów w obszarze węzła oraz z przebiegiem dopasowanym, z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z przebiegu innych łącznic. Przy przebiegu swobodnym charakteryzują się najmniejszą różnicą prędkości do projektowania w stosunku do jezdni głównych i najlepszymi warunkami ruchu w stosunku do innych typów łącznic (rys. 5.1.1a);
- 2) Pośrednie – projektowane dla prowadzenia relacji skrętów w lewo na wszystkich typach węzłów. Wyłączenie i włączenie łącznicy jest zawsze z prawej strony. Możliwe jest ich projektowanie z przebiegiem po pętli prowadzonej swobodnie, ze stałą wartością promienia łuku lub z przebiegiem zdeformowanym, z różnymi wartościami promieni łuków tworzących pętlę, z możliwymi odcinkami prowadzonymi po prostej. Przebieg łącznicy pośredniej wynika z typu węzła, jego schematu, obszaru zajmowanego przez węzeł oraz wymagań dotyczących warunków ruchu. Charakteryzują się najmniejszymi prędkościami do projektowania i największymi różnicami prędkości do projektowania w stosunku do jezdni głównych (rys. 5.1.1b).
- 3) Półpośrednie – projektowane do prowadzenia relacji skrętów w lewo na węzłach typu WA w sposób zapewniający lepsze warunki ruchu niż w przypadku łącznic pośrednich. Wyłączenie i włączenie łącznicy jest zawsze z prawej strony. Ich przebieg warunkowany jest liczbą wlotów, przyjętym wariantem projektowym węzła, obszarem zajmowanym przez węzeł, oraz uwarunkowaniami ruchowymi. Łącznice tego typu charakteryzują się mniejszymi prędkościami do projektowania, w stosunku do łącznic bezpośrednich o przebiegu swobodnym, ale nadal zapewniają stosunkowo dobre warunki ruchu (rys. 5.1.1c);

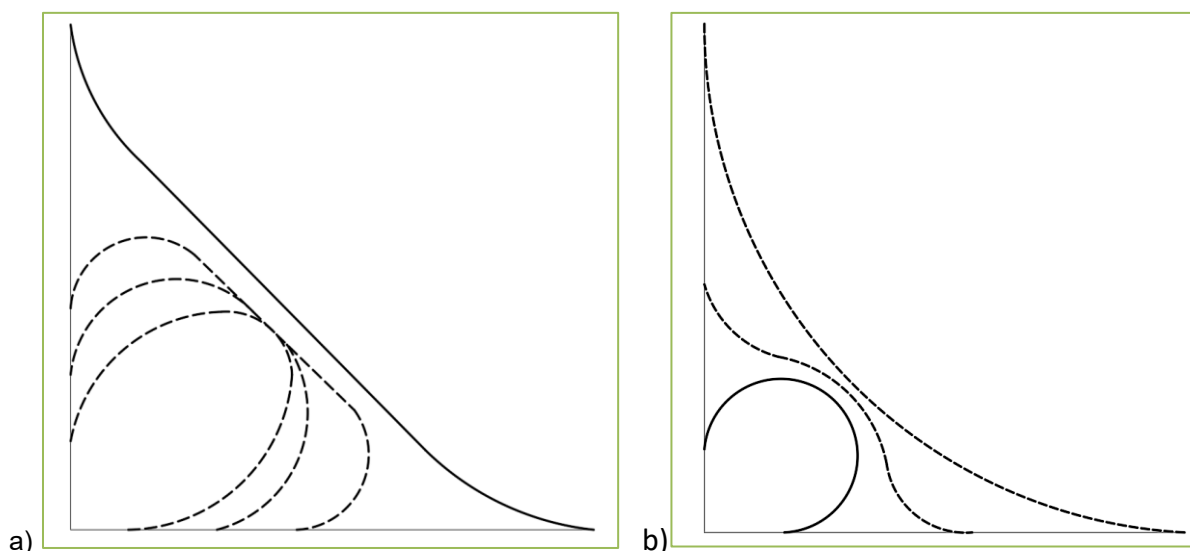
(6) Parametry łącznicy należy tak dobierać, aby:

- 1) Zapewnić wymaganą widoczność na zatrzymanie,
- 2) Zapewnić dostatecznie wczesną widoczność punktów rozdziału i połączeń potoków ruchu na łącznicy,
- 3) Zachować między punktami rozdziału kierunków ruchu odległości nie mniejsze niż wynikające z czasu reakcji kierowców oraz czasu czytania oznakowania,
- 4) Zapewnić płynność optyczną łącznicy,
- 5) Zapewnić przejezdność i bezpieczeństwo ruchu.



Rys. 5.1.1. Typowy przebieg łącznic

- (7) Oś jezdni łącznicy w planie powinna składać się z odcinków prostych i odcinków krzywoliniowych.
- (8) Odcinek krzywoliniowy może zawierać łuk kołowy, kombinacje łuków kołowych i krzywych przejściowych, a także inne rodzaje krzywych. Zaleca się stosowanie krzywych przejściowych na połączeniach odcinków prostych z łukami kołowymi.
- (9) Przy projektowaniu łącznic pośrednich i bezpośrednich można zastosować deformację typowych rozwiązań (rys. 5.1.2), jeżeli jest to uzasadnione następującymi czynnikami:
- 1) Natężeniem ruchu drogowego,
 - 2) Strukturą kierunkową i rodzajową ruchu,
 - 3) Pożądaną prędkością jazdy,
 - 4) Warunkami topograficznymi,
 - 5) Dostępnością terenu pod budowę łącznic,
 - 6) Kątem krzyżowania się jezdni głównych,
 - 7) Rodzajem i liczbą wjazdów i wyjazdów z jezdni głównej lub jezdni zbierająco – rozprowadzającej.
- (10) Deformacje łącznic mogą wpływać na zmianę prędkości do projektowania, w stosunku do rozwiązania typowego, dlatego przy wprowadzeniu takiej deformacji należy wykonać szczegółową analizę warunków i bezpieczeństwa ruchu.



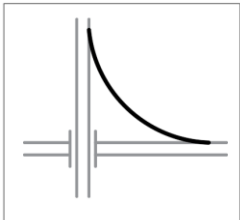
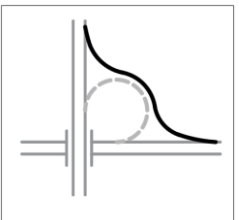
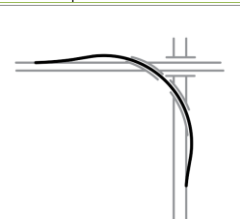
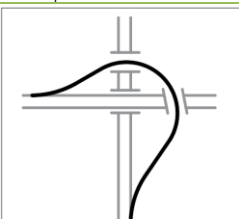
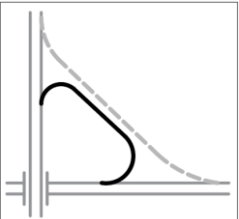
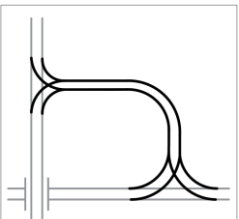
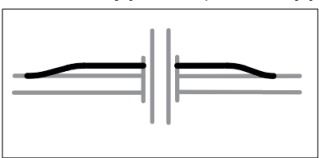
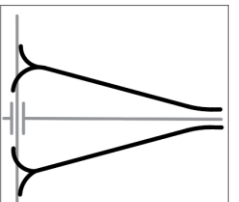
Rys. 5.1.2. Przykłady deformacji łącznic – a) pośredniej, b) bezpośredniej

5.2 Parametry projektowe łącznic i jezdni zbierająco – rozprowadzających

5.2.1 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. 5.2.1.1.

Tab. 5.2.1.1. Wartości prędkości do projektowania łącznic i dróg zbierająco – rozprowadzających

Typ łącznicy	łącznice na węzłach typu WA		łącznice na węzłach typu WB	łącznice na węzłach typu WC
	przebieg swobodny	przebieg dopasowany		
bezpośrednia	$V_{dp} = 60 - 80 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 50 - 60 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 40 - 60 \text{ km/h}$ 	brak
	$V_{dp} = 50 - 70 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 40 - 60 \text{ km/h}$ 	brak	brak
pośrednia	$V_{dp} = 40 - 50 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 30 - 50 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 30 - 40 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 30 - 50 \text{ km/h}$ 
	$V_{dp} = 40 - 80 \text{ km/h}$ 	$V_{dp} = 40 - 60 \text{ km/h}$ 		brak

(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:

- 1) Dopuszcza się zmniejszenie prędkości do projektowania do 30 km/h w trudnych warunkach,
- 2) 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.

5.2.2 Przekrój poprzeczny

(1) Typ przekroju poprzecznego łącznicy i jezdni zbierająco - rozprowadzającej należy dostosować do:

- 1) Natężenia ruchu,
- 2) Długości łącznicy,
- 3) Typu węzła:
 - a) łącznice i jezdnie zbierająco – rozprowadzające na węzłach typu WA,
 - b) łącznice na węzłach typu WB,
 - c) łącznice na węzłach WC.

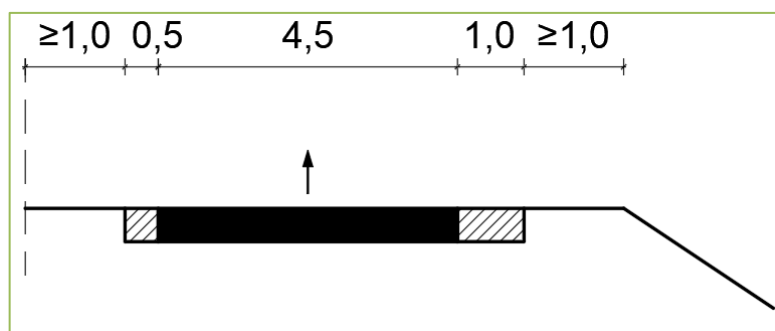
(2) Stosuje się następujące, typowe przekroje łącznic:

- 1) Przekrój typu P1 - jednokierunkowy, jednopasowy z opaskami o szerokości 0,5 i 1,0 m (rys. 5.2.2.1),
- 2) Przekrój typu P2 - jednokierunkowy, dwupasowy z opaskami o szerokości 0,5 m (rys. 5.2.2.2),
- 3) Przekrój typu P3 - jednokierunkowy, dwupasowy, z jednostronną opaską o szerokości 0,5 m i jednostronnym poboczem umocnionym pełniącym funkcję pasa awaryjnego o szerokości 2,0 m (rys. 5.2.2.3),
- 4) Przekrój typu P4 - dwukierunkowy, dwupasowy z opaskami o szerokości 0,5 m (rys. 5.2.2.4).

(3) W przypadku jezdni zbierająco – rozprowadzających należy stosować przekroje P1, P2 lub P3.

(4) Jednopaśowa łącznica jednokierunkowa, oznaczona dalej symbolem P1:

- 1) Powinna mieć jezdnię wraz z opaskami o łącznej szerokości nie mniejszej niż 6,0 m,
- 2) Powinna mieć obustronne gruntowe pobocza, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m,
- 3) Może być stosowana jeśli:
 - a) natężenie miarodajne ruchu jest nie większe niż 1300 E/h, a w przypadku większych wartości natężenia należy sprawdzić przepustowość łącznicy przy pomocy dostępnych metod,
 - b) długość łącznicy nie przekracza 500 m.

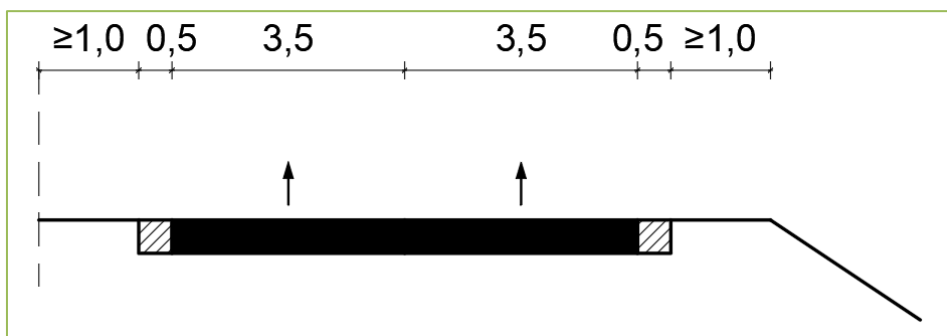


Rys. 5.2.2.1 Przekrój poprzeczny łącznicy P1

(5) W przypadku prowadzenia równoległego, dwóch łącznic o przekroju P1 na węzłach WB i WC w przeciwnych kierunkach, przy wspólnym przebiegu łącznic na odcinku dłuższym niż 130 m, zaleca się stosowanie na tym odcinku przekroju typu P4. Zalecenie to nie dotyczy węzłów WB na drogach klasy A i S.

(6) Dwupasowa łącznica jednokierunkowa, oznaczona dalej symbolem P2:

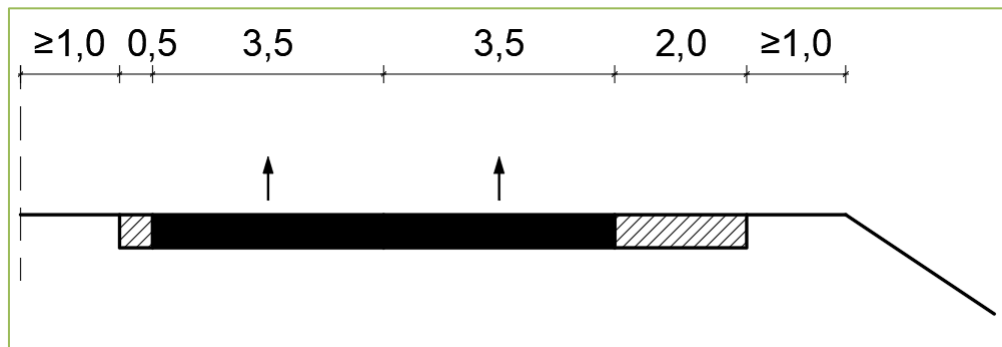
- 1) Powinna mieć jezdnię wraz z opaskami o łącznej szerokości nie mniejszej niż 8,0 m,
- 2) Powinna mieć obustronne gruntowe pobocza, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m,
- 3) Może być stosowana jeśli:
 - a) natężenie miarodajne ruchu jest nie większe niż 1300 E/h na węzłach typu WA,
 - b) natężenie miarodajne ruchu na łącznicy, może przekraczać wartość 1300 E/h na węzłach typu WB i WC, ale jest nie większe niż wynosi przepustowość łącznicy obliczona dostępnymi metodami,
 - c) długość łącznicy jest większa niż 500 m.



Rys. 5.2.2.2 Przekrój poprzeczny łącznicy P2

(7) Dwupasowa łącznica jednokierunkowa z pasem awaryjnym, oznaczona dalej symbolem P3:

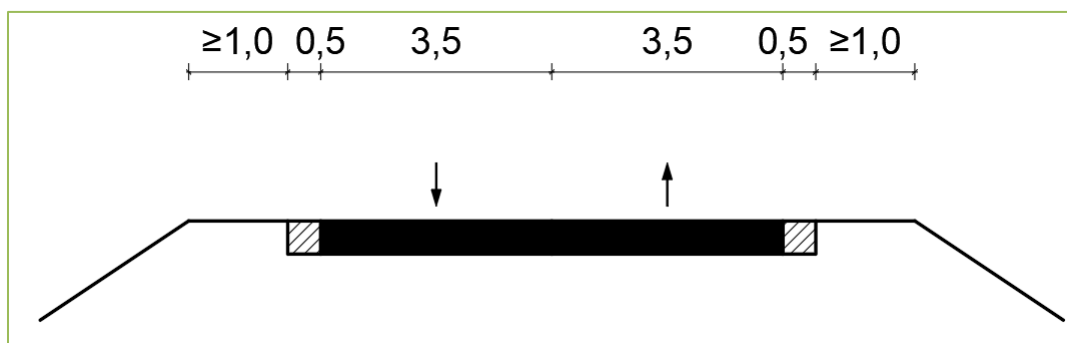
- 1) Powinna mieć jezdnię wraz z opaską z lewej strony o łącznej szerokości nie mniejszej niż 7,5 m,
- 2) Powinna mieć pas awaryjny o szerokości 2,0 m po prawej stronie jezdni,
- 3) Powinna mieć obustronne gruntowe pobocza, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m.
- 4) Może być stosowana jeśli:
 - a) natężenie miarodajne ruchu na łącznicy przekracza wartość 1300 E/h, ale jest nie większe niż wynosi przepustowość łącznicy obliczona dostępnymi metodami,
 - b) jest łącznicą na węźle typu WA
 - c)



Rys. 5.2.2.3 Przekrój poprzeczny łącznicy P3

(8) Dwupasowa łącznica dwukierunkowa, oznaczona dalej symbolem P4:

- 1) Powinna mieć jezdnię wraz z opaskami o łącznej szerokości nie mniejszej niż 8,0 m,
- 2) Powinna mieć obustronne gruntowe pobocza, każde o szerokości nie mniejszej niż 1,0 m,
- 3) Może być stosowana:
 - a) tylko w przypadku węzłów typu WB, z wykluczeniem węzłów na drogach klasy A i S,
 - b) jeśli długość łącznicy jest większa niż 500 m.
 - c) w przypadkach opisanych w akapicie 5.



Rys. 5.2.2.4 Przekrój poprzeczny łącznicy P4

(9) W wypadku węzła na drodze klasy S lub na drogach niższych klas dopuszcza się w trudnych warunkach zmniejszenie szerokości jezdni łącznic, lecz nie więcej niż o 1,0 m.

(9) Jezdnia zbierająco-rozprowadzająca powinna być jednokierunkowa i w zależności od miarodajnego natężenia ruchu może mieć przekrój poprzeczny taki jak łącznica P1, P2 albo P3.

(10) Zachowanie wartości pochylenia poprzecznego jezdni łącznicy, o którym mowa w akapicie 17 i 18, nie jest wymagane na krzywych przejściowych i na prostych przejściowych przed i za łukiem kołowym, na których następuje zmiana kierunku pochylenia poprzecznego. Strefy te powinny być tak kształtowane, aby był zapewniony sprawny odpływ wody.

(11) Szerokość jezdni łącznicy powinna być zwiększona na łuku kołowym w planie o promieniu R mniejszym niż 150 m o wartość:

- 1) $50/R$ – na łącznicy P1, przy jednoczesnym sprawdzeniu warunku przejezdności,
- 2) $70/R$ – każdego pasa ruchu na łącznicy P2, P3 i P4.

(12) Zwiększenie szerokości jezdni, o którym mowa w akapicie 11, wykonuje się na krzywej przejściowej.

(13) Można nie stosować poszerzenia jezdni na łącznicy P1, jeśli zapewniona będzie przejezdność pojazdu miarodajnego w obrębie jezdni, z możliwością przejazdu tylnych kół pojazdu po opasce bez poszerzenia jezdni.

5.2.3 Plan sytuacyjny

(1) Jezdnia wraz z opaskami na łącznicy P1, P2, P3 lub P4 powinna mieć na łuku kołowym w planie jednostronne pochylenie poprzeczne o wartości określonej w tab. 5.2.3.1. W przypadku innych wartości pochyłeń poprzecznych na łuku, wartości promieni łuków poziomych w tabeli należy interpolować, z możliwością zaokrąglenia do wielokrotności „5”.

Tab. 5.2.3.1. Wartości promieni łuków w planie R dla łącznic

Prędkość do projektowania 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

(2) Jezdnia wraz z opaskami na łącznicy P1, P2 lub P3 powinna mieć na odcinku prostym w planie jednostronne pochylenie poprzeczne nie mniejsze niż 2% i nie większe niż 3%.

(3) Jezdnia wraz z opaskami na łącznicy P4 powinna mieć na odcinku prostym w planie dwustronne pochylenie poprzeczne, nie mniejsze niż 2% i nie większe niż 3%.

(4) W trudnych warunkach przy prędkości do projektowania nie większej niż 40 km/h dopuszcza się zastosowanie pochylenia poprzecznego jezdni na łuku w planie o wartości 7%

(5) Zaleca się stosowanie wartości promieni łuków w planie dla łącznic pośrednich nie mniejszych niż:

- 1) 50 m dla łącznic węzłów na drogach klasy A i S,
- 2) 40 m dla łącznic, które są jednocześnie łącznicami wyjazdowymi z dróg klasy A i S i wjazdowymi na drogi klasy GP i niższe,
- 3) 35 m dla łącznic, które są jednocześnie łącznicami wyjazdowymi z dróg klasy GP oraz niższych i wjazdowymi na drogi klasy A i S.

(6) Przy projektowaniu krzywych przejściowych wartość parametru A klotoidy nie powinna być mniejsza niż podana w tab. 5.2.3.2.

Tab. 5.2.3.2. Wartości najmniejszego parametru kłotoidy dla danej prędkości do projektowania V_{dp}

Prędkość do projektowania V_{dp} [km/h]	80	70	60	50	40	30
Najmniejszy parametr kłotoidy [m]	100	90	75	60	40	25

5.2.4 Przekrój podłużny

(1) Dopuszczalne pochylenie podłużne oraz promienie łuków pionowych łącznic i jezdni zbierająco – rozprowadzających podano tab. 5.2.4.1

Tabela 5.2.4.1 Dopuszczalne pochylenia niwelety i promieni łuków pionowych łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających w zależności od prędkości do projektowania

Prędkość do projektowania V_{dp} [km/h]	Dopuszczalne pochylenie podłużne i [%]		Najmniejszy promień łuku w przekroju podłużnym R [m]	
	na wzniesieniu	na spadku	wypukłego	wklęsłego
80	4	5	3500	2600
70	4	5	3000	2000
60	5	6	2800	1400
50	5	6	2000	1000
40	6	7	1500	750
30	6	7	1000	500

(2) Ze względu na warunki odwodnienia na węźle, nie należy stosować pochylenia podłużnego o wartości mniejszej niż 0,5%.

(3) W węzłach dróg klasy A i S nie należy przyjmować pochylenia podłużnego łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających większego niż 6%.

6. Zasady projektowania wyjazdów i wjazdów

6.1 Wyjazdy

6.1.1 Wyjazdy z jezdni głównej

(1) Wyjazdy z jezdni głównej powinny być kształtowane przy zastosowaniu tych samych powtarzalnych typów i powinny charakteryzować się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością oraz spełnieniem wymagań bezpieczeństwa ruchu powiązanych z dynamiką jazdy.

(2) Wyjazd z jezdni głównej może następować poprzez:

- 1) Równoległy pas wyłączania,
- 2) Dwa położone obok siebie równoległe pasy wyłączania,
- 3) Rozwidlenie poprzez oddzielenie jednego lub więcej pasów ruchu od jezdni głównej,
- 4) Kierunkowy pas wyłączania,
- 5) Połączenie rozwiązań wymienionych w pkt. 1 i 3.

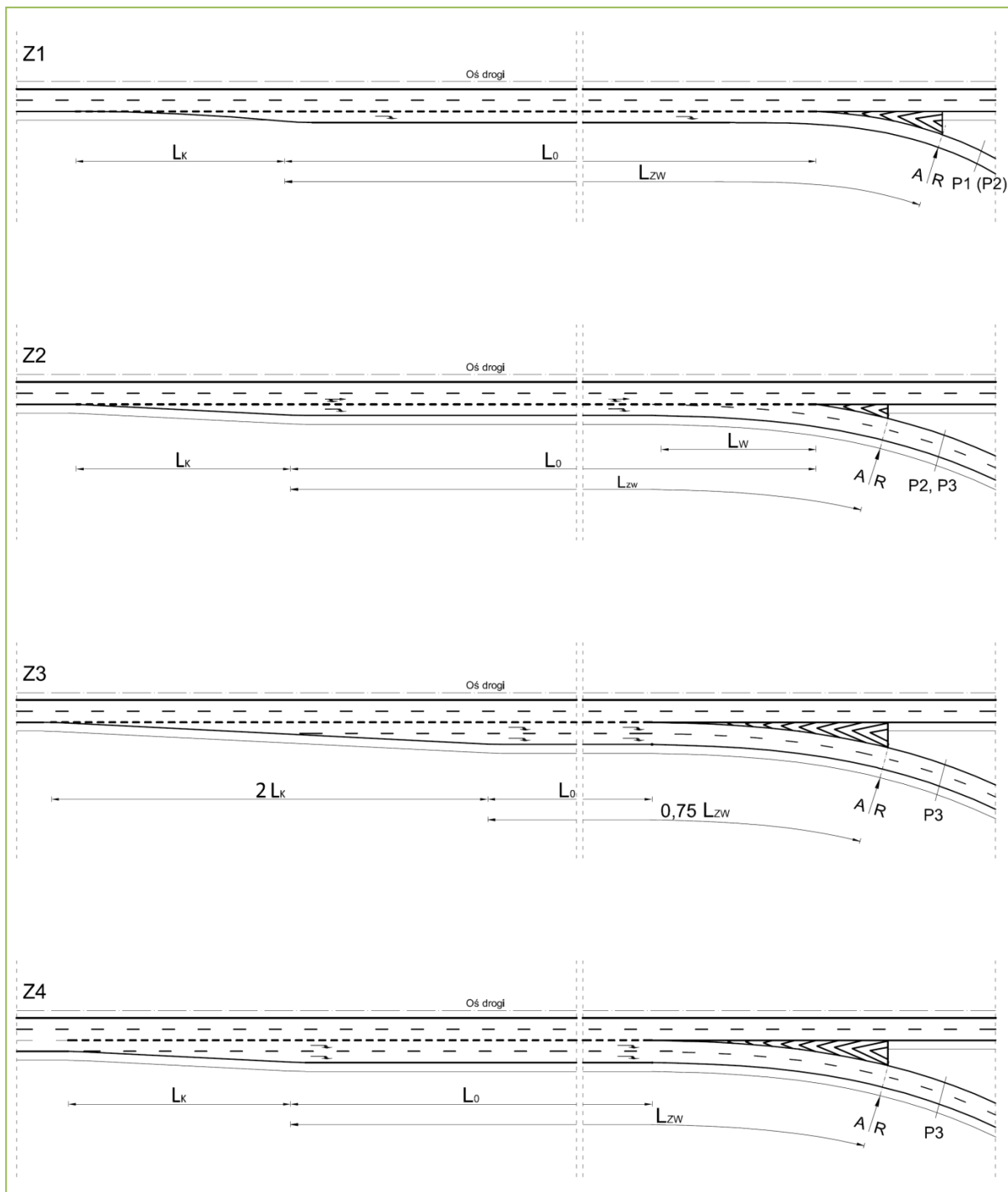
(3) Do równoległego pasa wyłączania należy:

- 1) Klin, na którego długości pas wyłączania uzyskuje pełną szerokość,
- 2) Odcinek zwalniania, którego długość jest mierzona od końca klina 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.

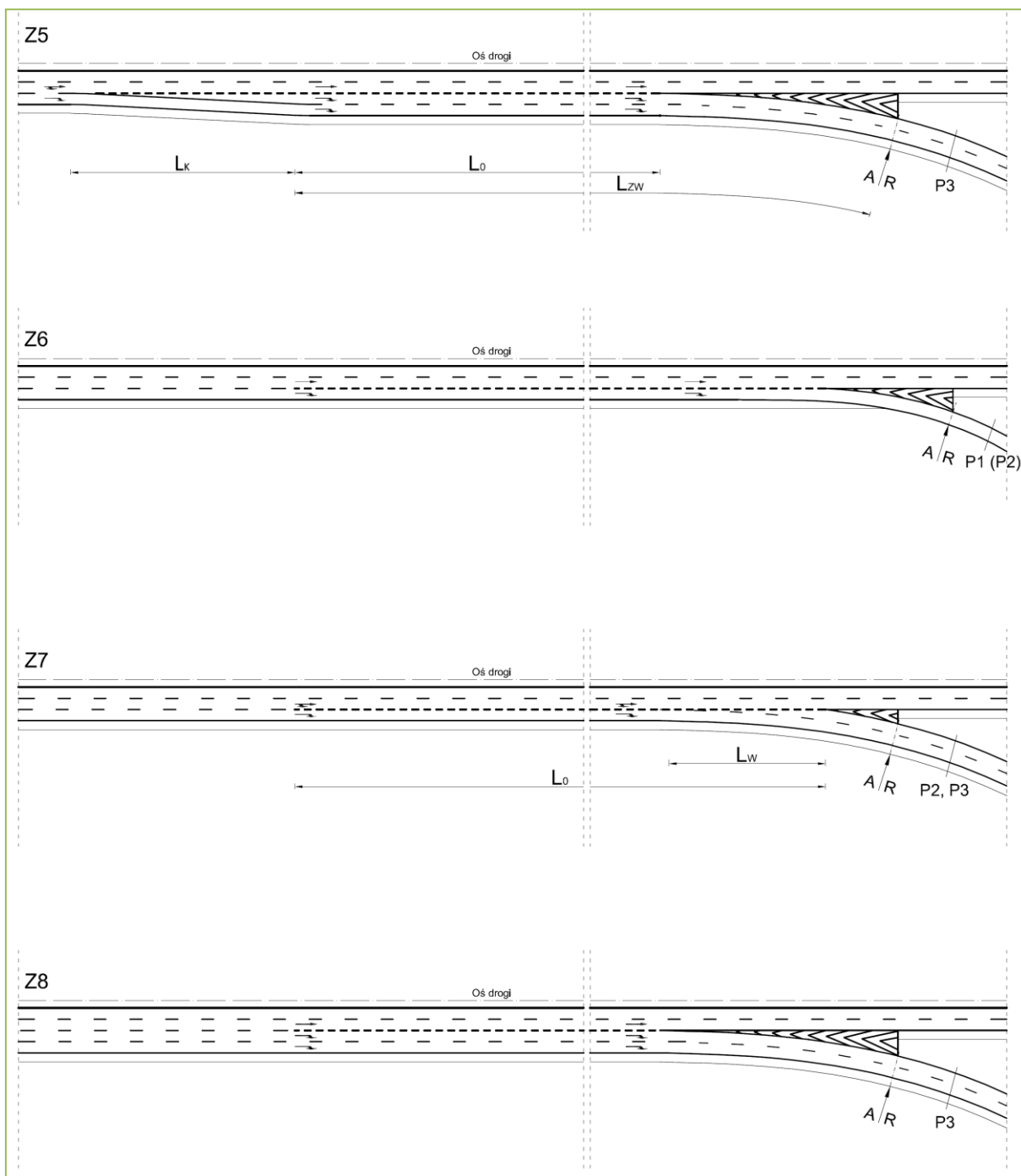
(4) Stosowane mogą być następujące typowe rozwiązania wyjazdów pokazane na rys. 6.1.1.1, 6.1.1.2 i 6.1.1.3:

- 1) Wyjazd typu Z1 - jest standardową formą jednopasowego wyjazdu z jezdni głównej, jeśli nie zmienia się liczba pasów tej jezdni i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P1 lub P2 w przypadku długich łącznic, lecz pod warunkiem, że dwa pasy ruchu łącznicy P2 będą występowały dopiero na odcinku za nosem wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej (rys. 6.1.1.1);
- 2) Wyjazd typu Z2 - jest rozwiązaniem alternatywnym do wyjazdu Z1, jeśli nie zmienia się liczba pasów tej jezdni i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P2 lub P3, których dwupasowy przekrój rozpoczyna się już od nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej (rys. 6.1.1.1),
- 3) Wyjazd typu Z3 - jest standardową formą dwupasowego wyjazdu z jezdni głównej, jeśli nie zmienia się liczba pasów tej jezdni i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi (rys. 6.1.1.1),
- 4) Wyjazd typu Z4 - jest standardową formą dwupasowego wyjazdu z jezdni głównej, jeśli liczba pasów tej jezdni jest zmniejszona o 1 i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi. W tym rozwiązaniu możliwa jest wstępna segregacja ruchu do 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 (rys. 6.1.1.1),
- 5) Wyjazd typu Z5 - jest rozwiązaniem alternatywnym do wyjazdu Z4 jeśli nie ma potrzeby wstępnej segregacji ruchu do wyboru różnych kierunków jazdy na łącznicy. Liczba pasów jezdni głównej jest zmniejszona o 1 i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu 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. 6.1.1.2),
- 6) Wyjazd typu Z6 - jest standardową formą jednopasowego wyjazdu z jezdni głównej, jeśli liczba pasów tej jezdni jest zmniejszona o 1 i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P1 lub P2 w przypadku długich łącznic, lecz pod warunkiem, że dwa pasy ruchu łącznicy P2 będą występowały dopiero na odcinku za nosem wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej (rys. 6.1.1.2),
- 7) Wyjazd typu Z7 - jest szczególnym przypadkiem wyjazdu z jezdni głównej, jeśli liczba pasów tej jezdni jest zmniejszona o 1 i kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P2, P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi (rys. 6.1.1.2),
- 8) Wyjazd typu Z8 - jest rozwidleniem jezdni głównej ze zmniejszeniem przekroju tej jezdni o 2 pasy ruchu. Kontynuacją wyjazdu jest łącznica typu P3 lub dwupasowy przekrój jezdni głównej innej drogi (rys. 6.1.1.2),

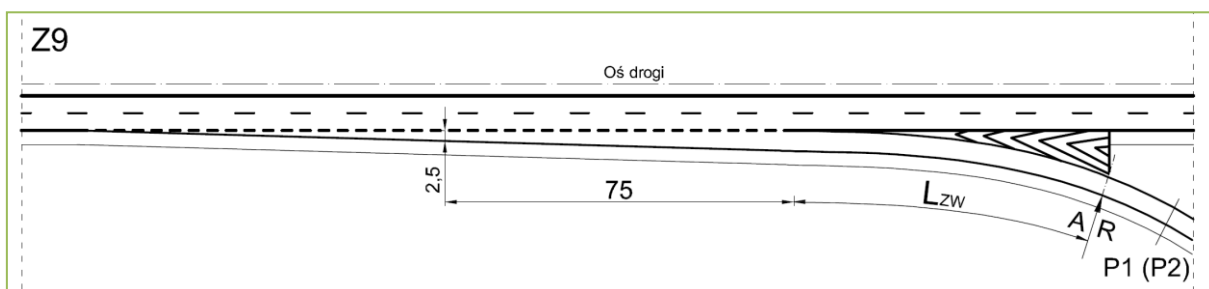
- 9) Wyjazd typu Z9 - jest standardową formą wyjazdu kierunkowego, którego kontynuacją jest łącznica typu P1 lub P2 w przypadku długich łącznic, lecz pod warunkiem, że dwa pasy ruchu łącznicy P2 będą występowały dopiero na odcinku za nosem wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej (rys. 6.1.1.3).



Rys. 6.1.1.1. Schematy typowych wyjazdów z jezdni głównej – wyjazdy typu Z1 – Z4



Rys. 6.1.1.2. Schematy typowych wyjazdów z jezdni głównej – wyjazdy typu Z5 – Z8



Rys. 6.1.1.3. Schemat typowego wyjazdu kierunkowego – wyjazdy typu Z9

- (5) Klin równoległego pasa wyłączania powinien mieć długość nie mniejszą niż określona w tab. 6.1.1.1.

Tab. 6.1.1.1. Minimalne długości klina równoległego pasa wyłączania L_k

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

- (6) Wyjazd z równoległym pasem wyłączania powinien mieć:

- 1) 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, jeśli prędkość do projektowania w obszarze węzła jest większa od 80 km/h, i 3,0 m w pozostałych przypadkach,
- 2) Pas awaryjny o szerokości 2,0 m lub opaskę o szerokości co najmniej 0,5 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy,
- 3) Pobocze gruntowe o szerokości umożliwiającej umieszczenie urządzeń bezpieczeństwa ruchu i innych. Jeśli nie występuje pas awaryjny, to łączna szerokość opaski i pobocza gruntowego nie może być mniejsza niż 2,0 m,
- 4) Odcinek zwalniania L_{zw} o długości nie mniejszej niż wyznaczona ze wzoru:

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

gdzie:

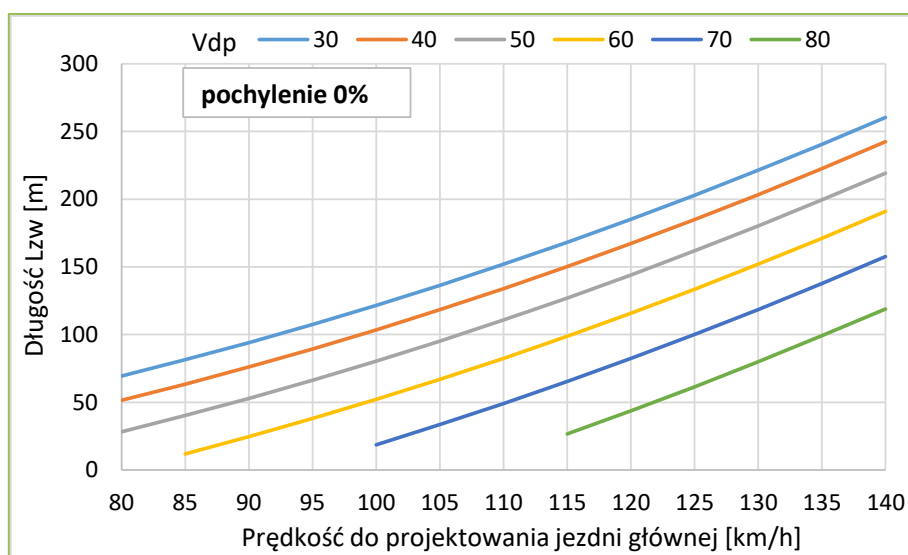
V_1 - prędkość na początku odcinka zwalniania, przyjmowaną jako 0,75 prędkości do projektowania w obszarze węzła (jezdni głównej) [km/h],

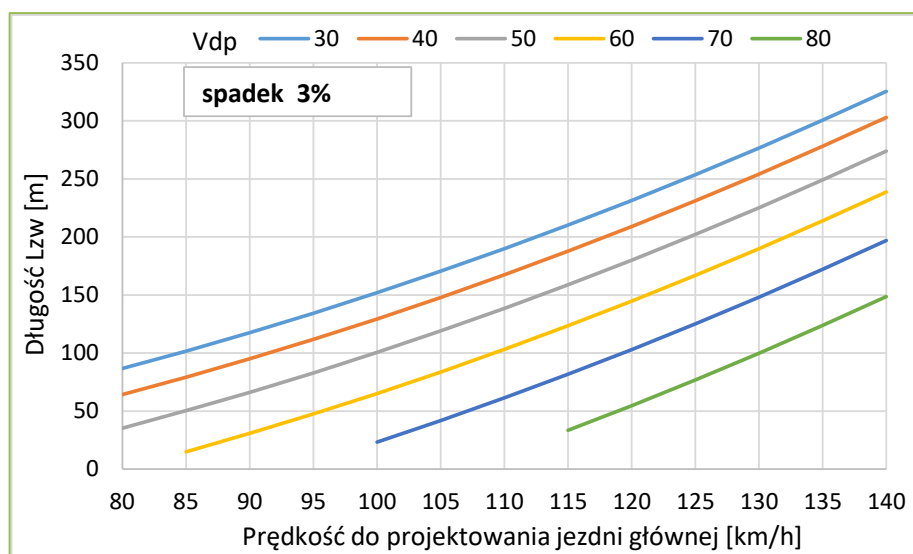
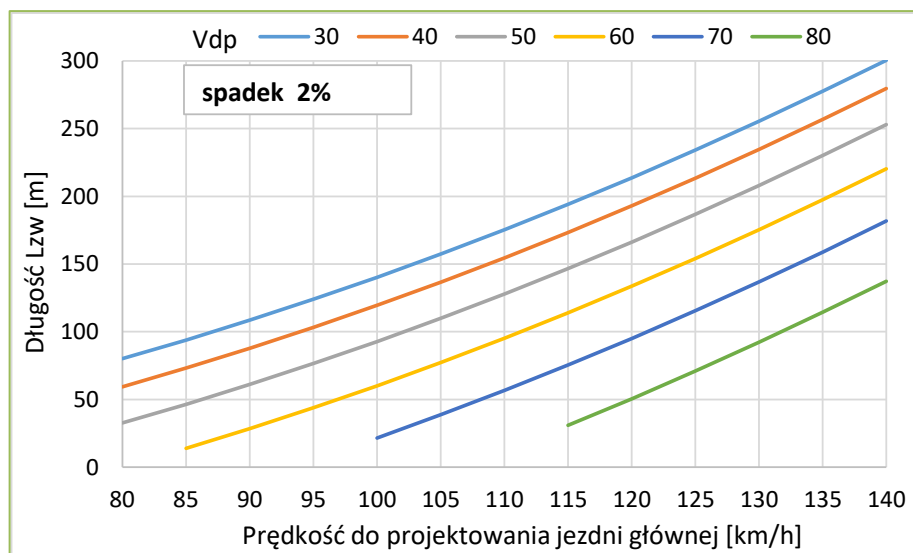
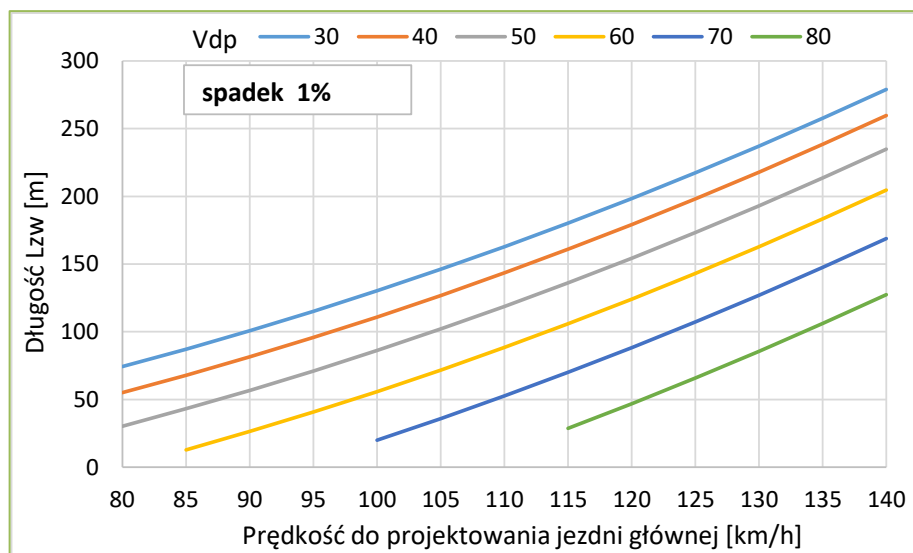
V_2 - prędkość do projektowania łącznicy, jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub jezdni głównej, do której prowadzi wyjazd [km/h],

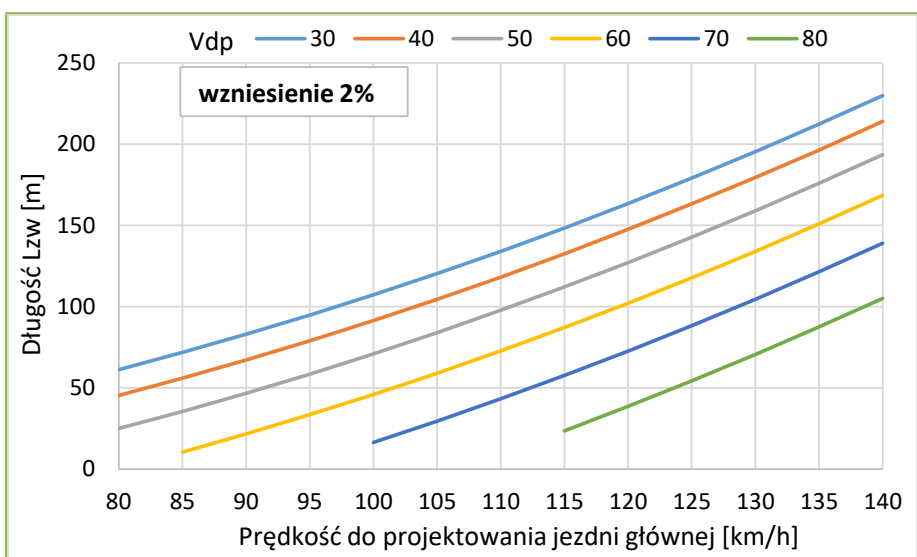
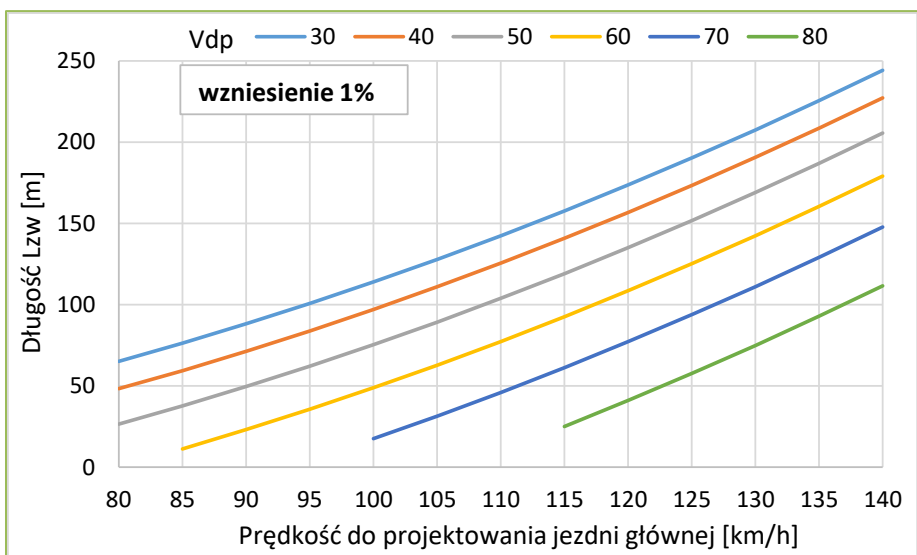
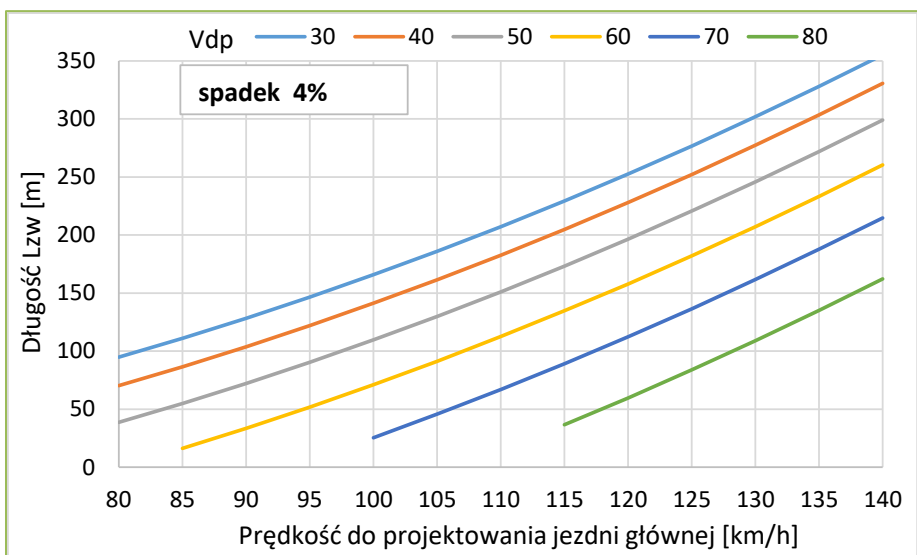
d - opóźnienie przyjmowane przy zwalnianiu przez pojazd. Wartość tego opóźnienia może być ustalana indywidualnie w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań, ale nie więcej niż $1,5 \text{ m/s}^2$ w przypadku dróg klasy A i S, a w przypadku dróg pozostałych klas nie więcej niż $2,0 \text{ m/s}^2$,

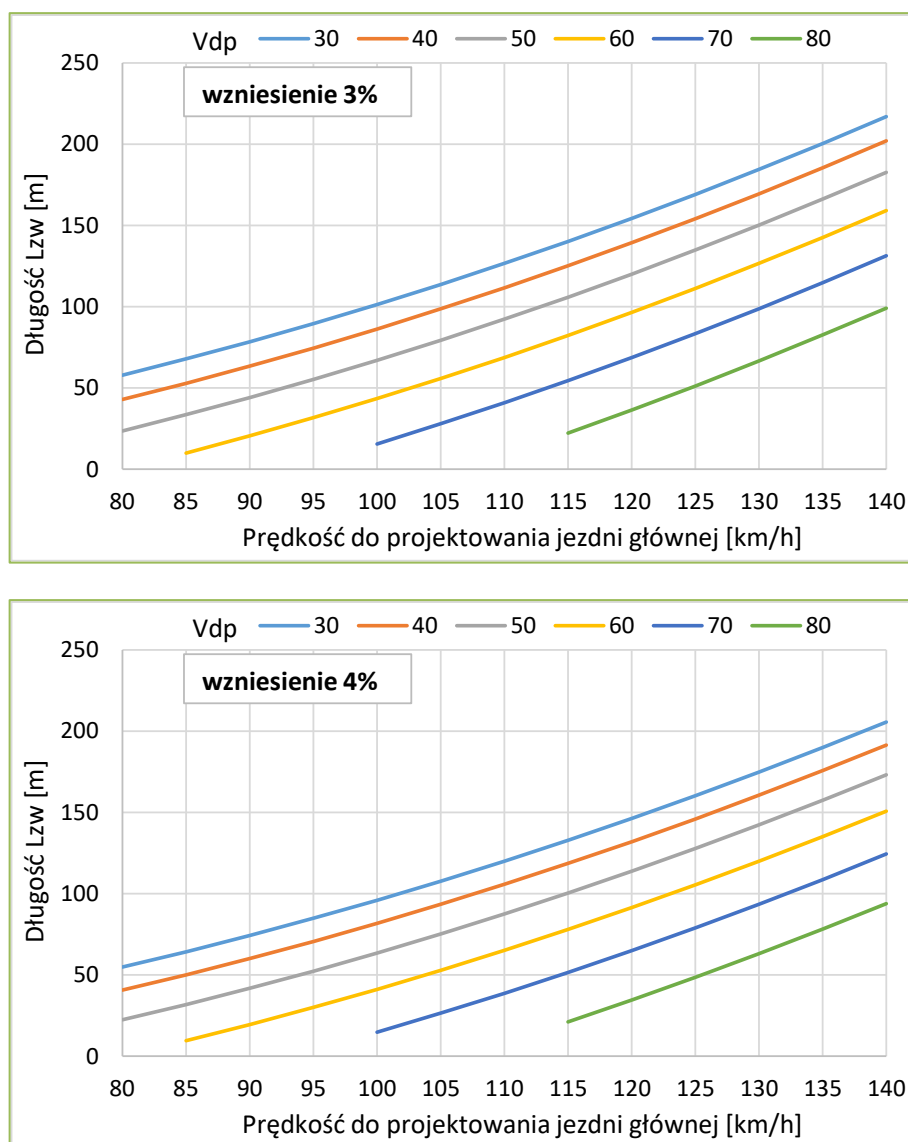
i - pochylenie jezdni głównej z której następuje zjazd [%]. We wzorze znak „+” przyjmuje się przy jeździe pod górę a znak „-” przy jeździe w dół.

Wartości L_{zw} wyznaczone na podstawie wzoru w pkt. 4, dla $d = 1,5 \text{ m/s}^2$ przedstawiono na rys. 6.1.1.4.









Rys. 6.1.1.4. Długość odcinka zwalniania w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej i prędkości do projektowania łącznicy – założenie $d = 1,5 \text{ m/s}^2$

- 5) Wspólną krawędź L_0 równoległego pasa wyłączania o pełnej szerokości i jezdni głównej nie mniejszą niż:
 - a) 200 m w przypadku wyjazdu typu Z1 i Z2 z jezdni głównej dróg klasy A i S. Wartość ta może być zmniejszona do 150 m w przypadku prędkości do projektowania w obszarze węzła mniejszej niż 110 km/h,
 - b) 400 m w przypadku wyjazdu typu Z3, Z4 i Z5 z jezdni głównej drogi klasy A i S. Wartość ta może być zmniejszona do 300 m w przypadku prędkości do projektowania w obszarze węzła mniejszej niż 110 km/h,
 - c) 100 m w przypadku wyjazdu typu Z1 i Z2 z jezdni głównej dróg klasy GP i niższej,
 - d) 200 m w przypadku wyjazdu typu Z3, Z4 i Z5 z jezdni głównej drogi klasy GP i niższej.
- (7) Określona w akapicie 6 pkt. 5 minimalna wartość parametru L_0 odpowiada przeciętnym warunkom ruchu i powinna być zwiększona, jeśli nie są zapewnione na jezdni głównej lub na wyjeździe warunki ruchu o poziomie swobody ruchu PSR co najmniej D.
- (8) Wyjazd typu Z2 i Z7 powinien spełniać dodatkowo następujące warunki:
 - 1) Długość krawędzi wyjazdu L_w (rys. 6.1.1.1, 6.1.1.2) na pas zewnętrzny z jezdni głównej powinna być nie mniejsza niż 75 m,
 - 2) Długość odcinka zwalniania na zewnętrznym pasie ruchu liczona od miejsca, w którym ten pas ruchu osiąga szerokość 2,5 m do początku łuku kołowego łącznicy powinna być nie mniejsza niż 0,75 długości odcinka wyznaczonego ze wzoru w akapicie 6 pkt. 4.

(9) Wyjazd z kierunkowym pasem wyłączania typu Z9 powinien mieć (rys. 6.1.1.3):

- 1) Skos nie większy niż 1:30,
- 2) Wspólną z jezdnią główną krawędź o długości L_0 co najmniej 150 m, z tego nie mniej niż 75 m krawędzi liczone od miejsca, w którym pas ruchu wyjazdu osiąga 2,5 m do nosa wyspy oddzielającej wyjazd od jezdni głównej (rys. 6.1.1.3),
- 3) Pas awaryjny o szerokości 2,0 m lub opaskę o szerokości co najmniej 0,5 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy,
- 4) Pobocze o szerokości umożliwiającej umieszczenie urządzeń bezpieczeństwa ruchu i innych. Jeśli nie występuje pas awaryjny, to łączna szerokość opaski i pobocza nie powinna być mniejsza niż 2,0 m,
- 5) Odcinek zwalniania o długości nie mniejszej niż określona w akapit 6 pkt. 4; jego długość jest mierzona od miejsca, w którym pas ruchu wyjazdu osiąga 2,5 m do początku łuku kołowego łącznicy (rys. 6.1.1.3),

(10) Pochylenie podłużne i poprzeczne pasa wyłączania oraz jego ukształtowanie w planie sytuacyjnym na odcinku od początku klina do nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej powinny być dostosowane do pasa ruchu, przy którym się on znajduje.

(11) Nos wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej powinien być tak ukształtowany, aby:

- 1) Był dobrze widoczny i podkreślał miejsce wjazdu na łącznicę,
- 2) Szerokość nosa wyspy wynosiła 1,5 m i powierzchnia przed nim była wyłączoną z ruchu przez oznakowanie poziome dostosowane do geometrii wyjazdu,
- 3) Powierzchnia za nosem wyspy była wolna od przeszkód, a jeśli nie jest to możliwe to powinny być zastosowane urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

(12) Na wyjeździe z jezdni drogi klasy A i S powinna być zapewniona widoczność nosa wyspy oddzielającej pas wyłączania od jezdni 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.

6.1.2 Zakres stosowania typowych wyjazdów z jezdni głównej

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

- 1) Przepustowość wyjazdów wyznaczaną dostępnymi metodami obliczeniowymi,
- 2) Liczbę pasów jezdni głównej przed i za wyjazdem,
- 3) Rodzaje łącznicy i typ jej przekroju poprzecznego lub przekroju poprzecznego jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- 4) Prędkość do projektowania w obszarze węzła i prędkość do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- 5) 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 typem przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej podano w tab. 6.1.2.1. Należy przy tym uwzględnić, że typ przekroju poprzecznego łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej jest dobierany z uwzględnieniem natężenia miarodajnego ruchu i ich długości.

Tab. 6.1.2.1. Powiązanie typowych rozwiązań wyjazdów z typem przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej

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

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

(4) Zalecane zastosowania typowych wyjazdów z równoległymi pasami wyłączania z jezdni głównej wraz z dodatkowymi warunkami i ograniczeniami podano w tab. 6.1.2.2.

Tab. 6.1.2.2. Warunki stosowania typowych rozwiązań wyjazdów z równoległymi pasami wyłączania z jezdni głównej

Liczba pasów ruchu na jezdni głównej przed/za wyjazdem	Natężenie miarodajne ruchu na wyjeździe [E/h]			Odległość do nosa najbliższego rozdziálu kierunków jazdy od nosa pasa wyłączania
	≤ 1350	≤ 2300	> 2300	
2/2, 3/3, 4/4	Z1, Z2 ^{*)}	Z2 ^{*)}	Z3	≥ 250 m
3/2, 4/3	Z6, Z7 ^{*)}		Z5	lub brak rozdziálu kierunków jazdy
4/2	-		Z8	
2/2, 3/3, 4/4	Z1		Z3	180 ÷ 250 m
3/2, 4/3	Z6		Z4	
4/2	-		Z8	

*) – z uwzględnieniem ograniczeń podanych w akapicie 5

(5) Wyjazd typu Z2 i Z7 może być stosowany jeśli prędkość do projektowania w obszarze węzła nie jest większa niż 90 km/h i różnica tej prędkości w stosunku do prędkości do projektowania łącznicy nie jest większa niż 40 km/h.

(6) Wyjazd typu Z9 może być stosowany na drogach klasy GP i niższej w przypadku łącznego spełnienia następujących warunków:

- 1) Dobrej dostrzegalności początku klina i jezdni kierunkowego pasa wyłączania,
- 2) Prędkości do projektowania w obszarze węzła 100 km/h i mniejszej,
- 3) Natężenia miarodajnego ruchu na wyjeździe mniejszego niż 1300 p/h.

6.1.3 Wyjazdy z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających

(1) Wyjazdy z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających powinny być kształtowane przy zastosowaniu tych samych powtarzalnych typów i powinny charakteryzować się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością i spełnieniem wymagań bezpieczeństwa ruchu powiązanych z dynamiką jazdy.

(2) Wyjazd z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających może następować poprzez:

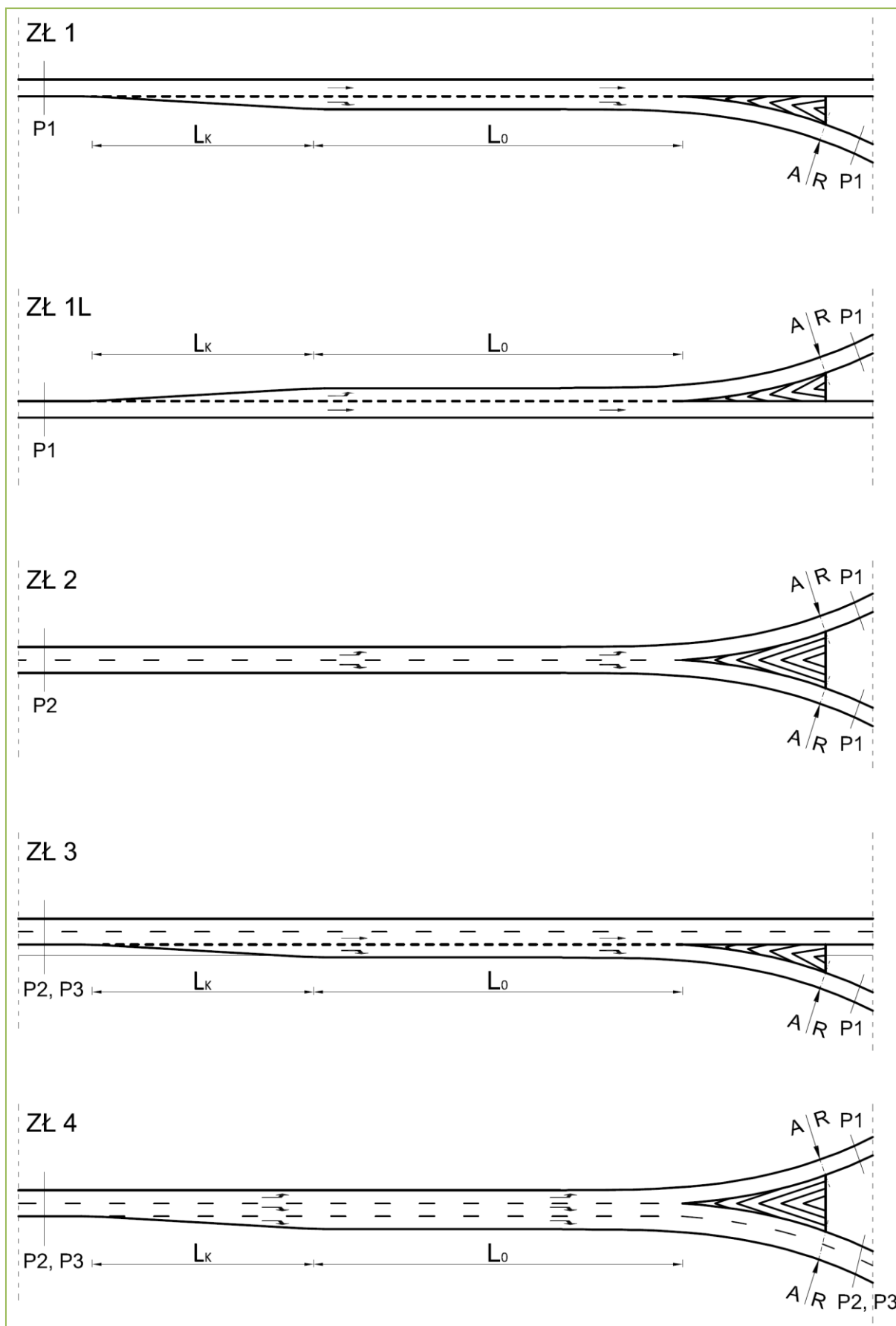
- 1) Równoległy pas wyłączania,
- 2) Rozwidlenie powstałe przez oddzielenie jednego z pasów ruchu od łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- 3) Połączenie rozwiązań wymienionych w pkt. 1 i 2.

(3) Do równoległego pasa wyłączania z łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej należy:

- 1) Klin, na którego długości pas wyłączania uzyskuje pełną szerokość,
- 2) Odcinek zwalniania równy długości wspólnej krawędzi L_o równoległego pasa wyłączania o pełnej szerokości i jezdni łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wyjazd. Długość ta jest ustalana w zależności typu węzła i przekroju poprzecznego łącznicy, z której następuje wyjazd (tab. 6.1.3.1.).

(4) Stosowane mogą być następujące typowe rozwiązania wyjazdów z łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej pokazane na rys. 6.1.3.1:

- 1) Wyjazd ZŁ1 - jest typową formą jednopasowego wyjazdu, gdy łącznica lub jezdni zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój P1 i obydwie łącznice po wyjeździe także mają przekrój P1. Na długości pasa wyłączania może być zastosowany przekrój P2 z wprowadzeniem oznakowaniem poziomym zmian przebiegu krawędzi jezdni wynikających z dostosowania szerokości przekroju P2 do przekroju P1 przed i za zjazdem;
- 2) Wyjazd ZŁ1L - jest wyjazdem będącym lustrzanym odbiciem wyjazdu ZŁ1, który może być stosowany, jeśli wymaga tego rozkład natężeń ruchu, ale wyłącznie w węzłach na drogach klasy GP i niższej;



Rys. 6.1.3.1. Schematy typowych wyjazdów z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających

- 3) Wyjazd ZŁ2 - jest typową formą wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój P2 i następuje podział kierunków jazdy na dwie łącznice o przekroju P1 każda;
 - 4) Wyjazd ZŁ3 - jest typową formą jednopasowego wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój P2 lub P3 i wyjazd prowadzi ruch o mniejszym natężeniu ruchu na łącznicę o przekroju P1;
 - 5) Wyjazd ZŁ4 - jest typową formą wyjazdu, gdy łącznica lub jezdnia zbierająco-rozprowadzająca przed wyjazdem ma przekrój P2 lub P3 i wyjazd prowadzi dominujący ruch w prawo na łącznicę o przekroju P2 lub P3.
- (5) Klin równoległego pasa wyłączania z łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej powinien mieć długość nie mniejszą niż 60 m w przypadku węzłów na drogach klasy A i S i nie mniejszą niż 30 m w przypadku węzłów na drogach niższych klas niż S.
- (6) Wyjazd z równoległym pasem wyłączania z łącznicy i jezdni zbierająco-rozprowadzającej powinien mieć:
- 1) Szerokość pasa ruchu równą:
 - a) 3,0 m w przypadku wyjazdu z łącznicy o przekroju P1,
 - b) szerokości pasa ruchu jak na łącznicy w przypadku wyjazdu z łącznicy o przekroju P2 i P3 (w trudnych warunkach może być ona zmniejszona do 3,0 m, jeśli kontynuacją wyjazdu poprzez równoległy pas wyłączania jest łącznica o przekroju P1),
 - 2) Opaskę o szerokości co najmniej 0,5 m lub pas awaryjny w przypadku wyjazdu z łącznicy P3 na łącznicę P3, o szerokości pasa awaryjnego jak na łącznicy,
 - 3) Odcinek zwalniania odpowiadający długości wspólnej krawędzi L_0 . Długość tego odcinka zależy od typu wyjazdu i nie powinna być mniejsza niż podana w tab. 6.1.3.1:

Tab. 6.1.3.1. Minimalne długości L_0 wyjazdów z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających

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

(7) Określona w akapicie 6 pkt. 3 minimalna wartość parametru L_0 odpowiada przeciętnym warunkom ruchu i powinna być zwiększona jeśli przemawiają za tym względy bezpieczeństwa i sprawności ruchu.

(8) Pochylenie podłużne i poprzeczne pasa wyłączania oraz jego ukształtowanie w planie sytuacyjnym na odcinku od początku klina do nosa wyspy oddzielającej wyjazd od jezdni łącznicy powinny być dostosowane do pasa ruchu, przy którym się on znajduje.

6.2 Wjazdy

6.2.1 Typy wjazdów i kształtowanie geometryczne ich elementów

(1) Wjazdy na jezdnię główną powinny być kształtowane przy zastosowaniu tych samych powtarzalnych typów i powinny charakteryzować się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością i spełnieniem wymagań bezpieczeństwa ruchu powiązanych z dynamiką jazdy.

(2) Wjazd na jezdnię główną może następować poprzez:

- 1) Równoległy pas włączania,
- 2) Dwa położone obok siebie równoległe pasy włączania,
- 3) Dodanie pasa ruchu w przekroju jezdni głównej,
- 4) Połączenie rozwiązań wymienionych w pkt. 1 i 3.

(3) Do równoległego pasa włączania należy:

- 1) Odcinek przyspieszania, 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 z której następuje wjazd;

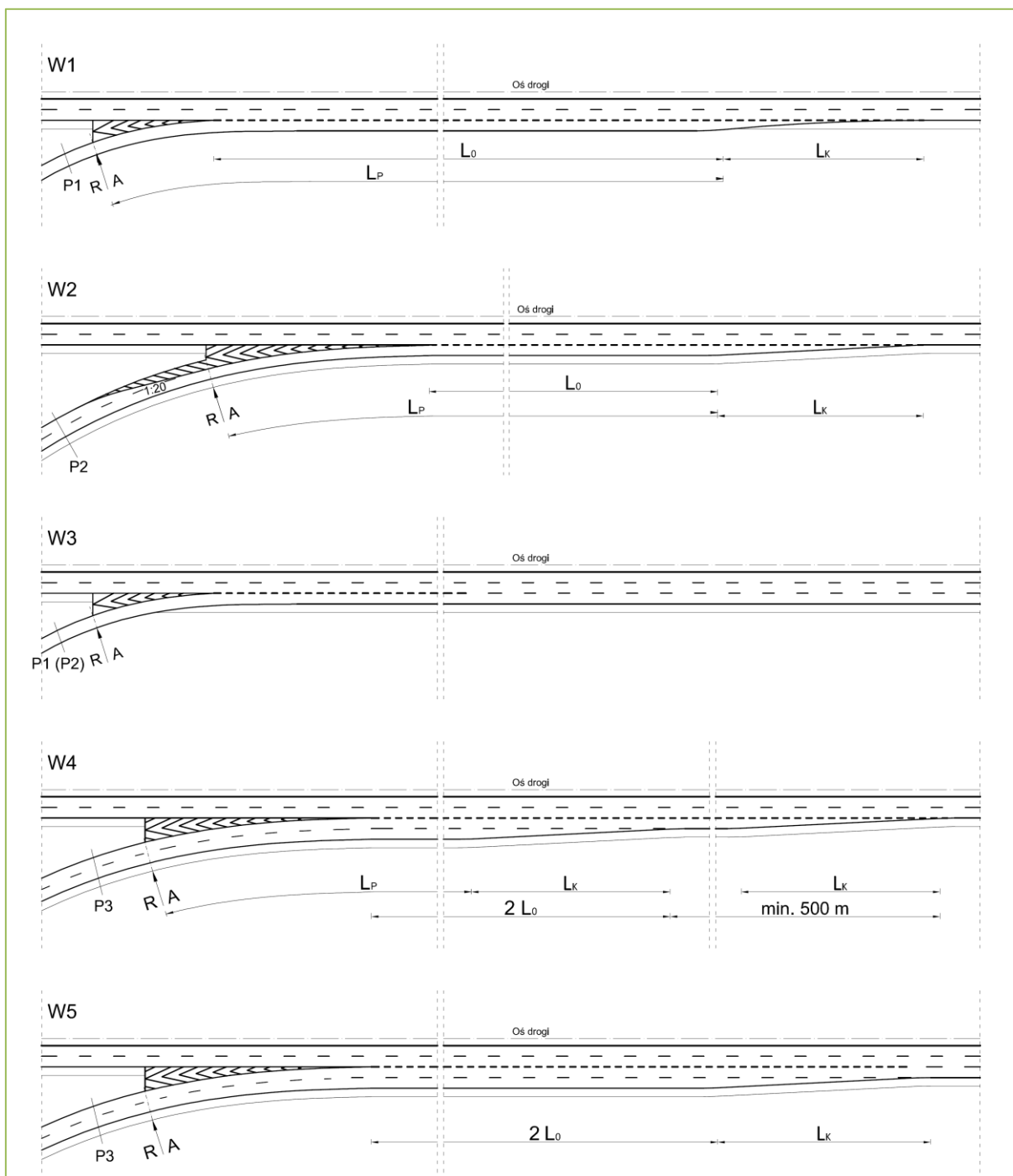
2) Klin, na którego długości zanika pas włączania.

(4) Stosowane mogą być następujące typowe rozwiązania wjazdów na jezdnię główną pokazane na rys. 6.2.1.1:

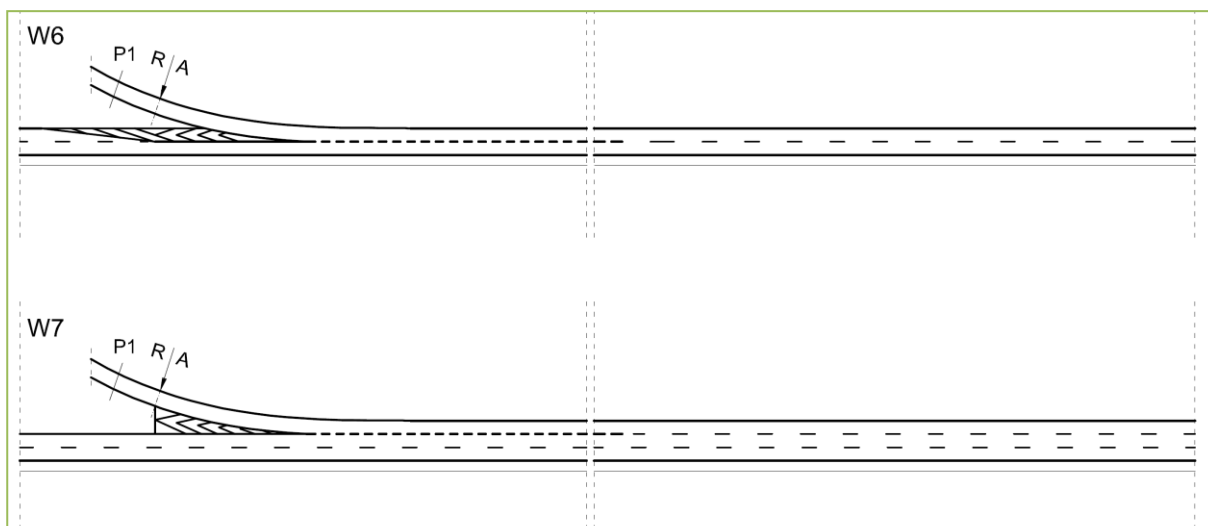
- 1) Wjazd typu W1 - jest typową formą wjazdu na jezdnię główną z łącznicy o przekroju P1 bez zwiększania liczby pasów ruchu na jezdni głównej. Oznakowaniem poziomym zmienia się szerokość jezdni na łącznicy P1 do szerokości pasa włączania;
- 2) Wjazd typu W2 - jest typową formą wjazdu na jezdnię główną z łącznicy o przekroju P2 bez zwiększania liczby pasów ruchu na jezdni głównej. Oznakowaniem poziomym redukuje się liczbę pasów ruchu z dwóch na łącznicy P2 do jednego i dostosowuje jego szerokość do szerokości pasa włączania. W przypadkach, gdy konieczne jest fizyczne ograniczenie możliwości wjazdu przez powierzchnię wyłączoną z ruchu oznakowaniem poziomym, można przed wjazdem zredukować przekrój łącznicy P2 do przekroju P1 i zastosować wjazd typu W1;
- 3) Wjazd typu W3 - jest typową formą wjazdu poprzez zwiększenie liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej wynikające z wymagań przepustowości wjazdu i jezdni głównej. Łącznica przed wjazdem może mieć przekrój P1 lub P2. W przypadku przekroju P2 niezbędna jest redukcja liczby pasów ruchu z dwóch do jednego przed początkiem pasa włączania;
- 4) Wjazd typu W4 - jest typową formą wjazdu z łącznicy P3 lub dwupasowej jezdni łączącej się drogi bez zwiększania liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej;
- 5) Wjazd typu W5 - jest typową formą wjazdu z łącznicy P3 lub dwupasowej jezdni łączącej się drogi ze zwiększaniem o jeden liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej.

(5) W szczególnych przypadkach w węzłach dróg klasy GP i niższej mogą być stosowane, obok wymienionych w akapicie 4, także wjazdy typu W6 i W7 pokazane na rys. 6.2.1.2:

- 1) Wjazd typu W6 jako 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;
- 2) Wjazd typu W7 jako bezpośredni wjazd na lewy pas jezdni głównej ze zwiększaniem liczby pasów ruchu w przekroju jezdni głównej z dwóch do trzech.

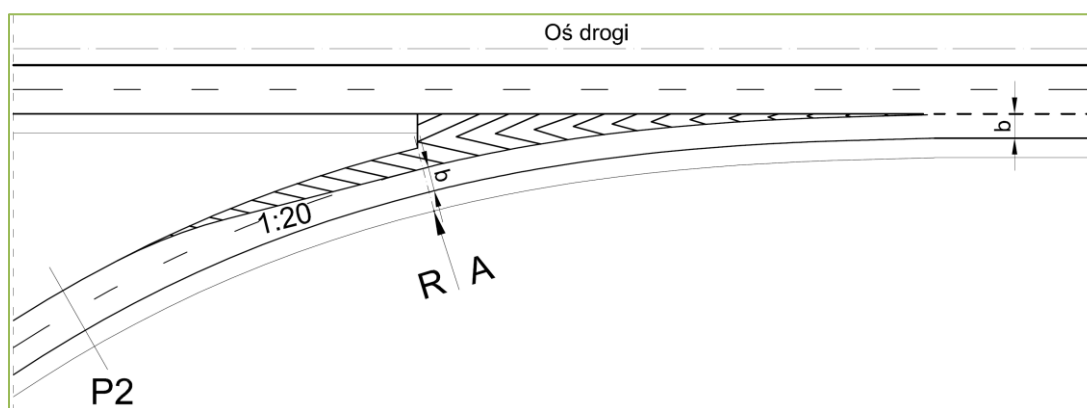


Rys. 6.2.1.1. Schematy typowych wjazdów na jezdnię główną – wjazdy W1 – W5



Rys. 6.2.1.2. Schematy typowych wjazdów na jezdnię główną dopuszczonych warunkowo – wjazdy W6 i W7

(6) Redukcja liczby pasów ruchu na łącznicy wjazdu W2 powinna następować po skosie nie większym niż 1:20 (rys. 6.2.1.3)



Rys. 6.2.1.3. Schemat redukcji liczby pasów ruchu za pomocą oznakowania poziomego na wjeździe W2

(7) Wjazd z równoległym pojedynczym pasem włączania powinien mieć:

- 1) 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, jeśli prędkość do projektowania w obszarze węzła jest większa od 80 km/h i do 3,0 m w pozostałych przypadkach;
- 2) Pas awaryjny o szerokości 2,0 m lub opaskę o szerokości co najmniej 0,5 m, w zależności od tego, który z elementów występuje na łącznicy;
- 3) Pobocze o szerokości umożliwiającej umieszczenie urządzeń bezpieczeństwa ruchu i innych elementów wyposażenia węzła. Jeśli nie występuje pas awaryjny, to łączna szerokość opaski i pobocza nie powinna być mniejsza niż 2,0 m
- 4) Odcinek przyspieszania L_p o długości nie mniejszej niż wyznaczona ze wzoru:

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

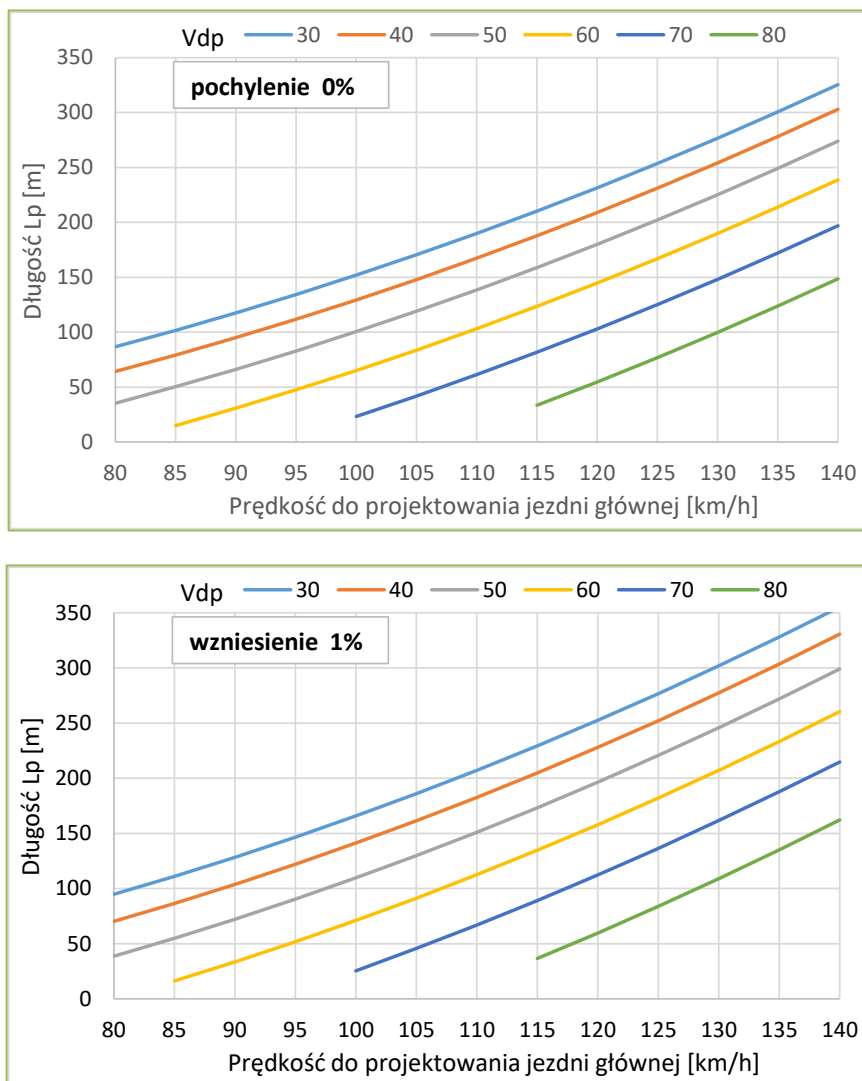
gdzie:

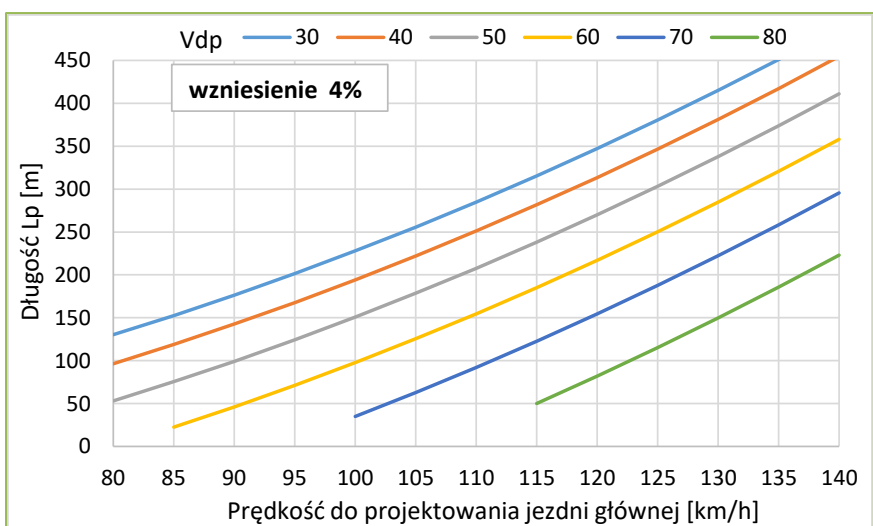
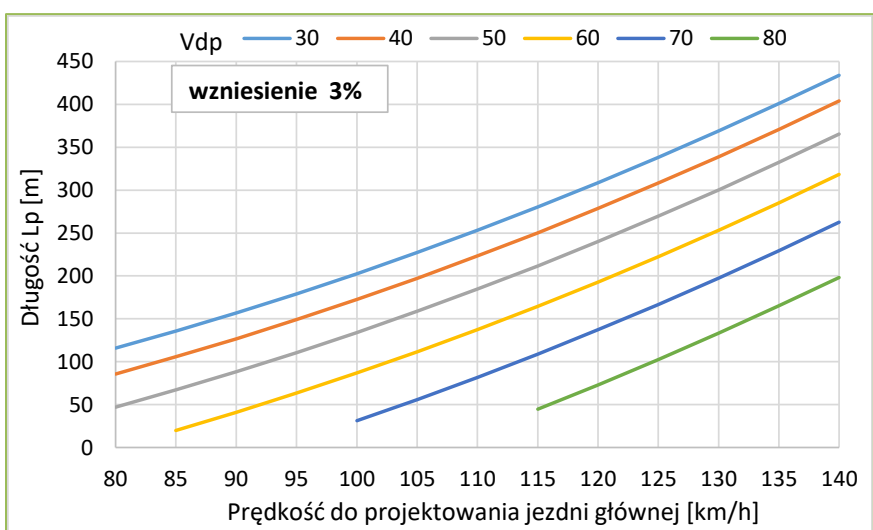
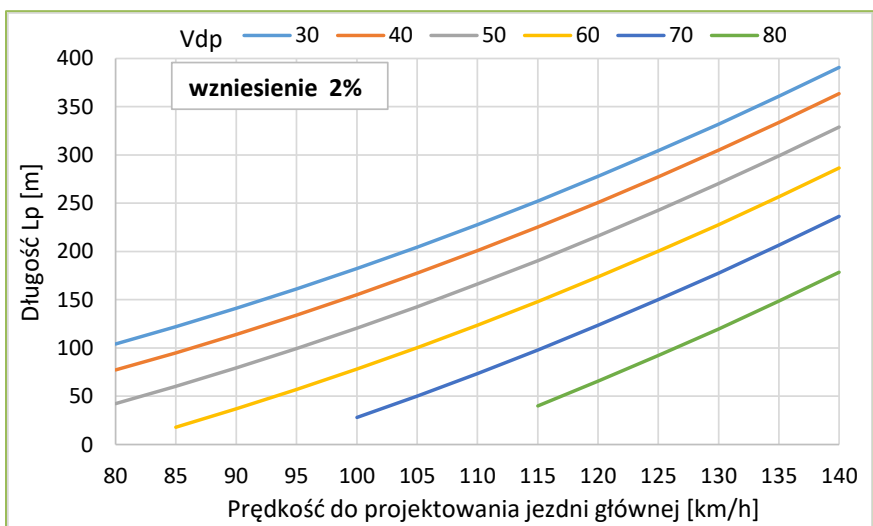
V_1 - prędkość na początku odcinka przyspieszania równa prędkości do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd [km/h];

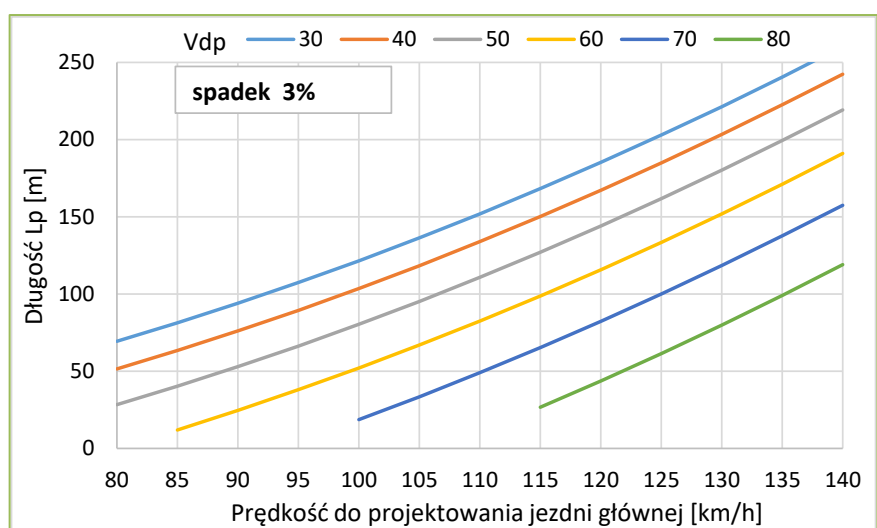
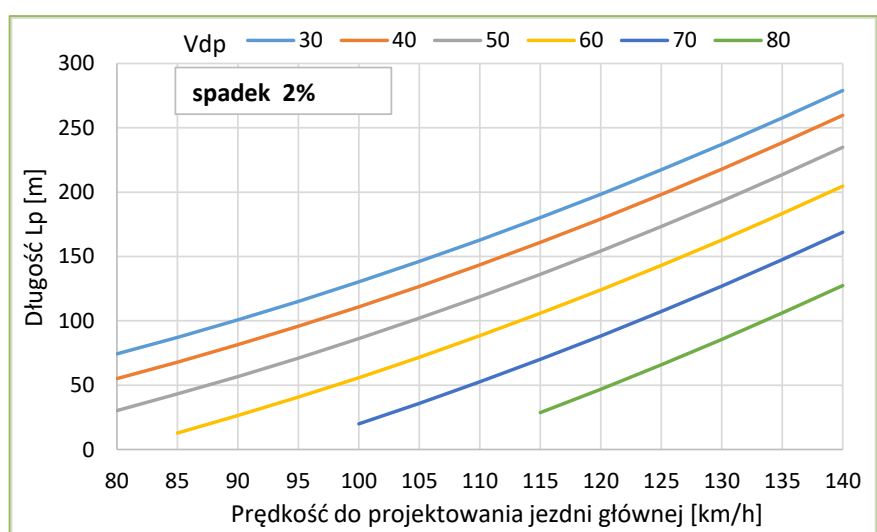
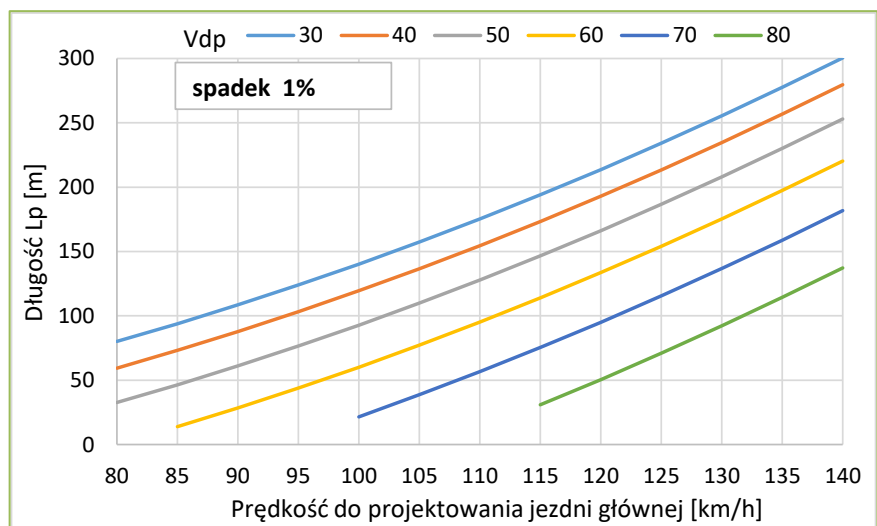
V_2 - prędkość na końcu pasa przyspieszania przyjmowaną jako 0,75 prędkości do projektowania w obszarze węzła (jezdni głównej) [km/h];

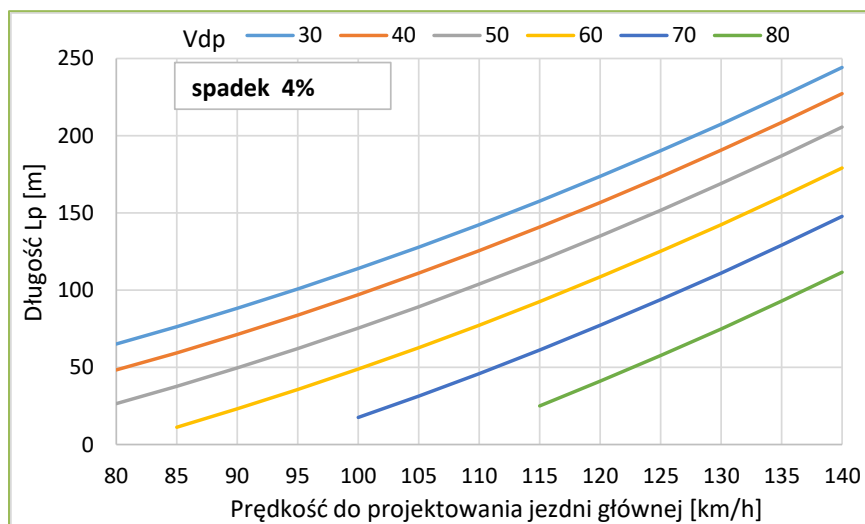
a – parametr przyspieszania pojazdu. Wartość tego parametru może być ustalana indywidualnie w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań, ale nie więcej niż $1,2 \text{ m/s}^2$, z zaleceniem przyjmowania mniejszych wartości przy prędkości do projektowania w obszarze węzła większej od 120 km/h ; i - pochylenie jezdni głównej na którą następuje wjazd [%]. We wzorze znak „+” przyjmuje się przy jeździe w dół a znak „-” przy jeździe w górę.

Wartości L_p wyznaczone na podstawie wzoru w pkt. 4, dla $a = 1,2 \text{ m/s}^2$ pokazano na rys. 6.2.1.4.









Rys. 6.2.1.4. Długość odcinka przyspieszania w zależności od prędkości do projektowania jezdni głównej i prędkości do projektowania łącznicy – przy założeniu $a = 1,2 \text{ m/s}^2$.

- 5) Wspólną krawędź L_0 równoległego pasa włączania o pełnej szerokości i jezdni głównej lub sąsiadującego pasa włączania na wjazdach typu W4 i W5 nie mniejszą niż podana w tab. 6.2.1.2:

Tab. 6.2.1.2. Minimalne długości wspólnej krawędzi L_0 wjazdów na jezdnie główne

Klasa drogi	Typ wjazdu	Prędkość do projektowania w obszarze węzła	L_0
A, S	W1, W2	$\geq 120 \text{ km/h}$	200 m
		110 km/h	175 m
		$\leq 100 \text{ km/h}$	150 m
GP, G, Z	W1, W2	$\geq 90 \text{ km/h}$	150
		$< 90 \text{ km/h}$	125

- 6) Klin o długości nie mniejszej niż:
- 100 m - jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła jest większa niż 110 km/h,
 - 75 m – przy prędkości do projektowania w obszarze węzła 110 km/h lub 100 km/h,
 - 50 m – w pozostałych przypadkach.
- (8) Podwójny pas włączania z łącznicy P3 na wjeździe W4 powinien mieć:
- 1) Dwa następujące po sobie odcinki równoległego względem krawędzi jezdni drogi pasa włączania, każdy o długości wraz z klinem nie mniejszej niż 500 m;
 - 2) Kliny na końcach odcinków, o których mowa w pkt 1, długości nie mniejszej niż:
 - 100 m - jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła jest większa niż 110 km/h,
 - 75 m – przy prędkości do projektowania w obszarze węzła 110 km/h lub 100 km/h,
 - 50 m – w pozostałych przypadkach,
 - 3) Szerokość nie mniejszą niż:
 - a) 7,0 m – dwóch pasów ruchu na pierwszym odcinku przyspieszania,
 - b) 3,5 m – pasa ruchu na drugim odcinku przyspieszania;
 - 4) Pas awaryjny o szerokości 2,0 m.
- (9) Podwójny pas włączania z łącznicy P3 na wjeździe W5, ze zwiększeniem o jeden liczbę pasów jezdni głównej, powinien mieć:
- 1) Odcinek równoległego względem krawędzi jezdni pasa włączania, o długości wraz z klinem nie mniejszej niż 500 m;
 - 2) Klin o długości nie mniejszej niż:
 - 100 m - jeżeli prędkość do projektowania w obszarze węzła jest większa niż 110 km/h,
 - 75 m – przy prędkości do projektowania w obszarze węzła 110 km/h lub 100 km/h,
 - 50 m – w pozostałych przypadkach,
 - 3) Pas ruchu na odcinku przyspieszania o szerokości 3,5 m;
 - 4) Pas awaryjny o szerokości 2,0 m.

(10) Pochylenie podłużne i poprzeczne pasa włączania oraz jego ukształtowanie w planie sytuacyjnym na odcinku od nosa wyspy oddzielającej łącznicę od jezdni głównej do końca klina powinny być dostosowane do pasa ruchu, przy którym się on znajduje.

(11) Wjazdy na drogi w węźle typu WC mogą mieć dodatkowe pasy ruchu, które są częścią skrzyżowań na tych drogach.

6.2.2 Zakres stosowania typowych wjazdów

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

- 1) Przepustowość wjazdu, która powinna być wyznaczana dostępnymi metodami obliczeniowymi;
 - 2) Typ przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco- rozprowadzającej, z której następuje wjazd,
 - 3) Prędkość do projektowania w obszarze węzła,
 - 4) Prędkość do projektowania łącznicy lub jezdni zbierająco- rozprowadzającej.
- (2) Wjazdy o których mowa w rozdz. 6.2.1 akapit 4 i 5 powinny być stosowane, jeżeli droga w obrębie wjazdu jest dwujezdniowa. W wypadku drogi jednojezdniowej powinien być stosowany dodatkowy pas ruchu jak na skrzyżowaniu.
- (3) Powiązanie typu wjazdu na jezdnię główną z typem przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej i natężeniem ruchu podano w tab. 6.2.2.1.

Tab. 6.2.2.1. Powiązanie typowych rozwiązań wjazdów z typem przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej

Typ wjazdu	Typ przekroju poprzecznego łącznicy, jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd	Największe sumaryczne natężenie ruchu na wjeździe i skrajnym pasie, do którego następuje włączenie wyrażone w pojazdach umownych [E/h]	
		Typowe warunki ruchu	Utrudnione warunki, obniżona prędkość jazdy
W1	P1	≤ 1650 E/h – PSR C	≤ 1500 E/h – PSR C
W2	P2	≤ 1980 E/h – PSR D ≤ 2200 E/h – PSR E	≤ 1800 E/h – PSR D ≤ 2000 E/h – 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	≤ 1650 E/h – PSR C ≤ 1980 E/h – PSR D	≤ 1500 E/h – PSR C ≤ 1800 E/h – PSR D
W5	P3 lub przekrój jezdni głównej początkującej inną drogę	≤ 2200 E/h – PSR E	≤ 2200 E/h – PSR E
W6, W7	P1	Ograniczeniem jest przepustowość łącznicy P1	

(4) Wjazd typu W6 i W7 może być stosowany tylko na drogach klasy GP i niższej jeśli prędkość do projektowania w obszarze węzła jest nie większa niż 90 km/h i różnica tej prędkości z prędkością do projektowania łącznicy jest nie większa niż 40 km/h.

6.2.3 Wjazdy na łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające

(1) Wjazdy na łącznicę i jezdnię zbierająco-rozprowadzającą powinny być kształtowane przy zastosowaniu tych samych powtarzalnych typów i powinny charakteryzować się dobrą rozpoznawalnością, przepustowością i spełnieniem wymagań bezpieczeństwa ruchu powiązanych z dynamiką jazdy.

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

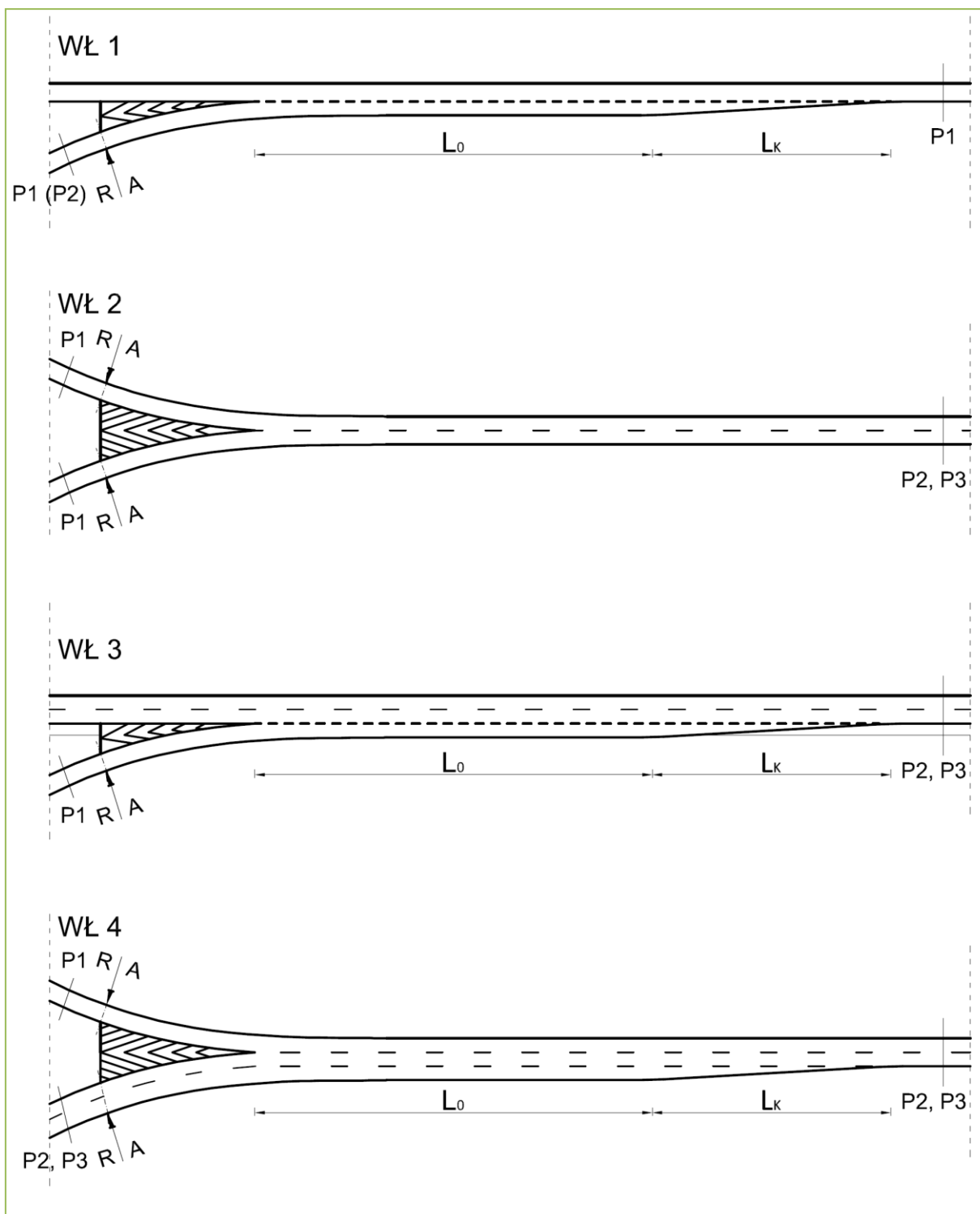
- 1) Równoległy pas włączania,
- 2) Dodanie pasa ruchu w przekroju łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- 3) Połączenie rozwiązań wymienionych w pkt. 1 i 2.

(3) Do równoległego pasa włączania należy:

- 1) Odcinek przyspieszania, równy 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;
- 2) Klin, na którego długości zanika pas włączania.

(4) Stosowane mogą być następujące typowe rozwiązania wjazdów na łącznicę i jezdnię zbierająco-rozprowadzającą pokazane na rys. 6.2.3.1:

- 1) Wjazd typu WŁ1 - stosowany w przypadkach, gdy łącznica na którą następuje wjazd jest kontynuowana jako łącznica o przekroju P1. Na odcinku z równoległym pasm włączania może być zastosowany przekrój P2. Jeśli wjazd następuje z łącznicy o przekroju P2, to przed wjazdem musi być zastosowana redukcja przekroju z P2 do przekroju P1;
- 2) Wjazd typu WŁ2 - stosowany w przypadkach, gdy dwie łącznice o przekrojach P1 łączą się w jedną łącznicę o przekroju P2 lub P3. Możliwe jest połączenie łącznic o przekrojach P2 jeśli przed wjazdem nastąpi na tych łącznicach redukcja przekroju z dwóch pasów do jednego;
- 3) Wjazd typu WŁ3 - stosowany w przypadkach wjazdu z łącznicy o przekroju P1 na dwupasową łącznicę lub jezdnię zbierająco-rozprowadzającą (o przekroju P2 lub P3). Wjazd może następować także z łącznicy o przekroju P2 jeśli natężenie ruchu włączającego jest mniejsze niż ruchu, do którego następuje włączenie i przekrój łącznicy zostanie zredukowany z dwóch pasów ruchu do jednego;
- 4) Wjazd typu WŁ4 - stosowany w przypadkach, gdy natężenie ruchu włączanego z prawej strony z łącznicy o przekroju P2 lub P3 jest większe niż na łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju P1, do której następuje włączenie.

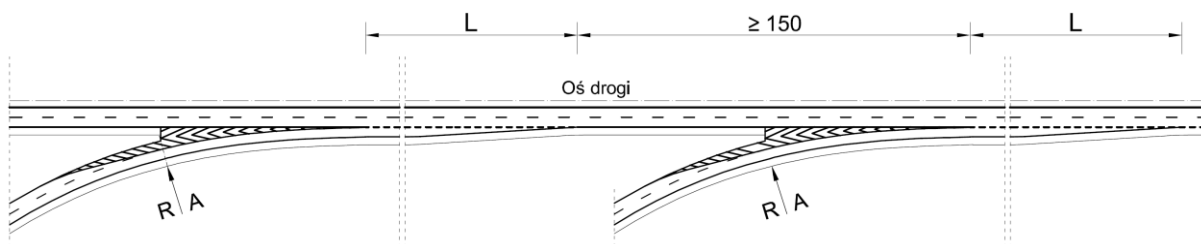


Rys. 6.2.3.1 Schematy typowych wjazdów na łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające.

(5) Wjazd na łącznicę i jezdnię zbierająco-rozprowadzającą powinien mieć:

- 1) Szerokość pasa ruchu nie mniejszą niż 3,0 m, a w przypadku wjazdu WŁ2 odpowiadającą przekrojowi łącznicy P2 lub P3, w zależności od tego, który z nich jest zastosowany na odcinku włączania,
- 2) Opaskę 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,
- 3) Odcinek przyspieszania długości nie mniejszej niż:
 - a) 90 m - w przypadku węzłów na drogach klasy A i S,
 - b) 75 m - w przypadku węzłów na drogach klasy GP i niższej,

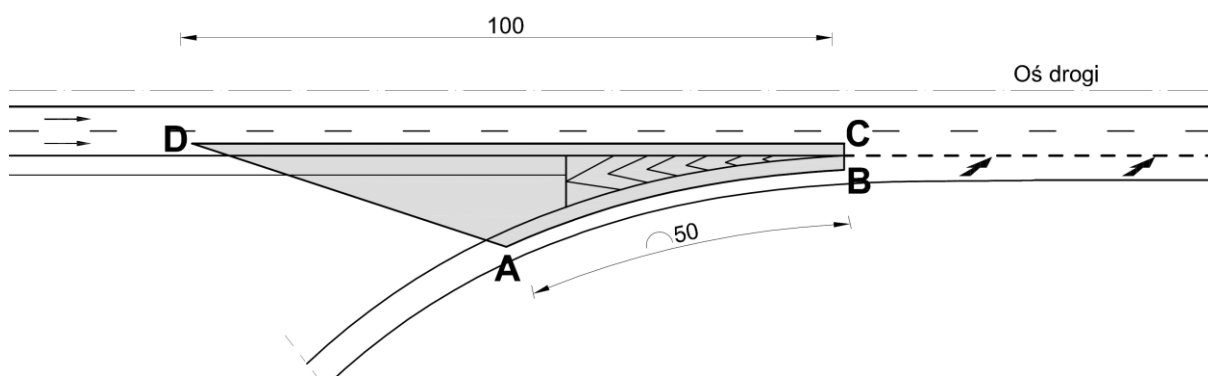
- 5) Klin o długości nie mniejszej niż:
- 60 m - w przypadku węzłów na drogach klasy A i S,
 - 30 m - w przypadku węzłów na drogach klasy GP i niższej.
- (6) Odległość od zakończenia klina wjazdu WŁ1, WŁ3 i WŁ4 do nosa wyspy kolejnego wjazdu nie może być mniejsza niż:
- 50 m w przypadku wjazdu WŁ1 i WŁ4,
 - 50 m w przypadku wjazdu WŁ3 na łącznicę o przekroju P3 i 100 m w przypadku wjazdu WŁ3 na łącznicę o przekroju P2,
- (7) Odległość od zakończenia nosa wyspy wjazdu WŁ2 do nosa wyspy kolejnego wjazdu nie może być mniejsza niż 150 m w przypadku łącznicy o przekroju P3 i 300 m w przypadku łącznicy o przekroju P2 (rys. 6.2.3.2).



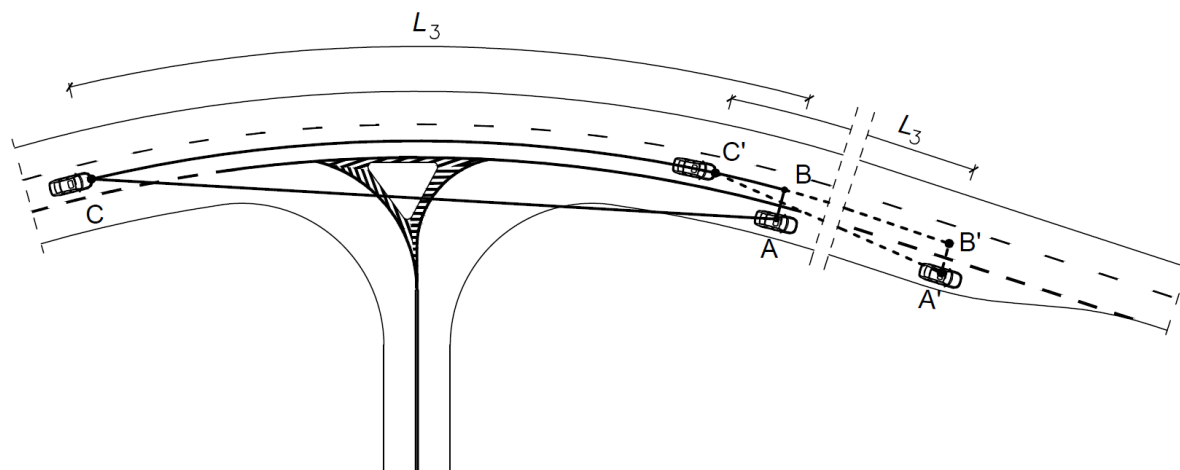
6.2.4 Wymagania widoczności na wjazdach

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

- Przy zbliżaniu się do pasa włączania – oznaczone na rysunku 6.2.4.1 literami A B C D;
- Na całej długości pasa włączania – oznaczone na rysunku 6.2.4.2 literami A B C oraz A' B' C'.



Rys. 6.2.4.1. Pole widoczności przy zbliżaniu się do pasa włączania



Rys. 6.2.4.2. Pole widoczności na długości pasa włączania

(2) Obrys pola widoczności na długości pasa włączania jest ustalony przez punkty umieszczone nad jezdnią na wysokości 1,1 m (rys. 6.2.4.2):

- 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 i S oraz 20 m w przypadku dróg niższych klas,
- 2) Punkt B jest celem obserwacji umieszczonym w osi pasa włączania przy końcu powierzchni wyłączzonej z ruchu,
- 3) Punkt C jest celem obserwacji umieszczonym w osi prawego pasa ruchu jezdni, na którą jest wjazd, przy końcu powierzchni wyłączzonej z ruchu,
- 4) 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 jest ustalony przez punkty umieszczone nad jezdnią na wysokości 1,1 m (rys. 6.2.4.1 i 6.2.4.2):

- 1) Punkt A jest punktem obserwacyjnym umieszczonym w osi pasa włączania i przemieszcza się wzdłuż tego pasa do pozycji A',
 - 2) Punkt B jest celem obserwacji umieszczonym w osi pasa jezdni głównej o położeniu odpowiadającym pkt. A z równoległym przesunięciem wynikającym z poruszania się po sąsiednich pasach ruchu. Punkt B przemieszcza się wzdłuż osi pasa ruchu do pozycji B',
 - 3) 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 lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub łącznicy, w zależności od miejsca włączania i nie może być mniejsza niż wartości podane w tab. 6.2.4.1.

Tab. 6.2.4.1. Wymagane długości odcinka L_3 łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej

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 ma być prowadzone przestrzennie przy założeniu wysokości punktu obserwacyjnego 1,10 m (wysokość oczu kierującego samochodem osobowym) oraz w zależności od potrzeb także wysokości 2,50 m (wysokość oczu kierującego samochodem ciężarowym).

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

7. Zasady projektowania odcinków przeplatania

7.1 Funkcje i ogólne uwarunkowania kształtowania odcinków przeplatania

(1) Obszar przeplatania może występować na jezdni głównej drogi klasy S z prędkością do projektowania w obszarze węzła nie większą niż 90 km/h i na drogach niższych klas oraz na jezdniach zbierająco-rozprowadzających oraz na łącznicach.

(2) Przeplatanie może się odbywać tylko na jezdni jednokierunkowej, o co najmniej dwóch pasach ruchu.

(3) Odcinek przeplatania musi spełniać wymogi przepustowości i założonego poziomu swobody ruchu oraz zapewniać bezpieczeństwo użytkownikom.

(4) Podstawowe cechy obszaru przeplatania to:

- 1) Konfiguracja pasów ruchu w obszarze przeplatania oraz rodzaj struktury – symetryczna i niesymetryczna, przy czym struktura symetryczna występuje w przypadku, kiedy liczba pasów wjazdowych w obszar przeplatania jest zbilansowana z liczbą pasów wyjazdowych z obszaru przeplatania,
- 2) Długość odcinka przeplatania należy wyznaczać od końca „nosa” przy wjeździe do początku „nosa przy wyjeździe,
- 3) Minimalna długość odcinka przeplatania na jezdni głównej ma wynosić 250 m. Dopuszcza się zmniejszenie tej długości do 200 m, przy ograniczeniu prędkości dopuszczalnej na odcinku przeplatania znakiem do 100 km/h i mniejszej,
- 4) Na jezdniach zbierająco - rozprowadzających oraz łącznicach, minimalna długość odcinka przeplatania ma wynosić 200 m. Dopuszcza się zmniejszenie tej długości do 150 m, przy prędkości do projektowania lub prędkości dopuszczalnej na odcinku przeplatania równej i mniejszej od 60 km/h.

(5) Przy doborze parametrów projektowych w obszarze przeplatania należy:

- 1) Uwzględnić zasadę, że zbyt długie odcinki przeplatania nie są efektywne, nie wpływają znacząco na zachowanie kierujących pojazdami w obszarze przeplatania i ich długość nie jest wykorzystywana w całości. W związku z tym nie należy stosować odcinków przeplatania przekraczających długość 1500 m;
- 2) Stosować szerokość pasa z ruchem przeplatającym się taką samą, jak szerokość przyległego pasa ruchu;
- 3) Stosować opaskę o szerokości co najmniej 0,5 m na zewnętrznej krawędzi obszaru przeplatania;
- 4) Wyznaczyć pas awaryjny w obszarze przeplatania przy pasie ruchu, jeżeli wynika to z przekroju dochodzącej do niego łącznicy.

7.2 Typowe rozwiązania odcinków przeplatania i ich parametry geometryczne

(1) Wyróżnia się cztery typowe rozwiązania odcinków przeplatania:

- 1) Odcinki przeplatania na jezdni głównej z jednym pasem ruchu na łącznicy tworzącej strefę przeplatania PJG_a - rys. 7.2.1 a,
- 2) Odcinki przeplatania na jezdni głównej z dwoma pasami ruchu na łącznicy tworzącej strefę przeplatania PJG_b – rys. 7.2.1 b,
- 3) Odcinki przeplatania na jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju P1 i łącznicy o przekroju P1 tworzącej strefę przeplatania PJ_a – rys. 7.2.2 a,
- 4) Odcinki przeplatania na jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju P1 i łącznicy o przekroju P2 tworzącej strefę przeplatania PJ_b – rys. 7.2.2 b.

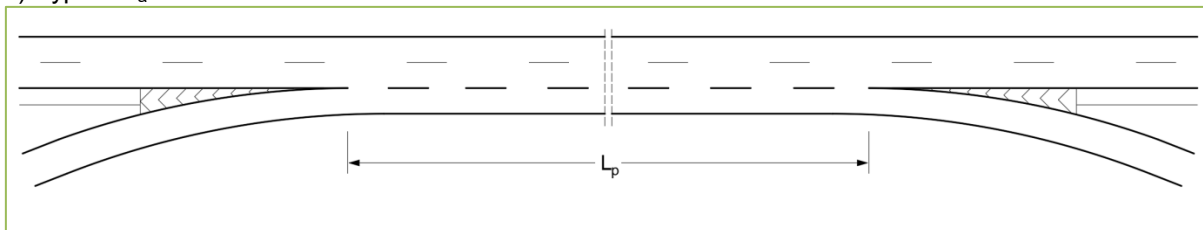
(2) Dla typowych warunków ruchu w obszarze węzła, należy stosować symetryczne struktury obszarów przeplatania, przedstawione na rys. 7.2.1 i 7.2.2. W przypadkach, kiedy potoki ruchu w obszarze przeplatania znacznie się różnią, zalecane jest stosowanie asymetrycznych obszarów przeplatania, które należy dobierać do indywidualnych rozwiązań (przykład na rys. 7.2.3). W takich przypadkach wymagane są dodatkowe szczegółowe analizy warunków i bezpieczeństwa ruchu.

(3) Na jezdniach głównych należy stosować standardową strukturę obszaru przeplatania typu PJG_a, stosowaną na przekrojach dwu-, trzy- i czteropasowych jezdni głównych, na drogach klas S i niższych, z zastrzeżeniem podanym w rozdziale 7.1 akapit 1.

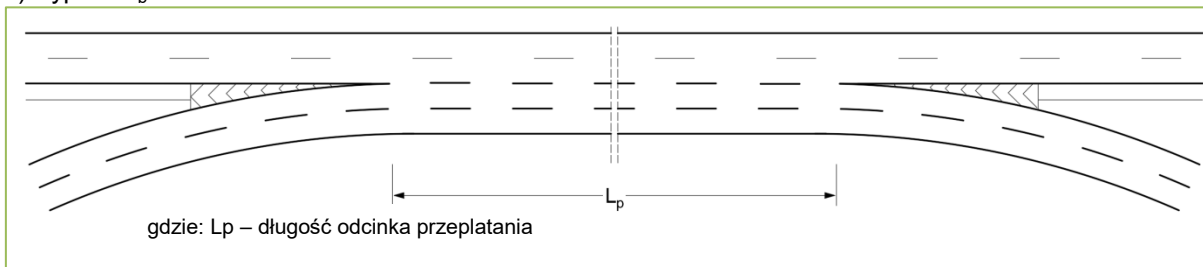
(4) Dopuszcza się stosowanie struktury obszaru przeplatania typu PJG_b, poza drogami klasy A i S.

(5) Na jezdniach zbierająco – rozprowadzających oraz na łącznicach należy stosować standardową strukturę obszaru przeplatania typu PJ.

a) Typ PJG_a

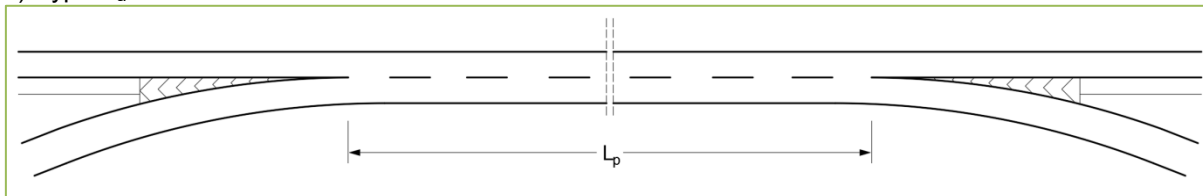


b) Typ PJG_b

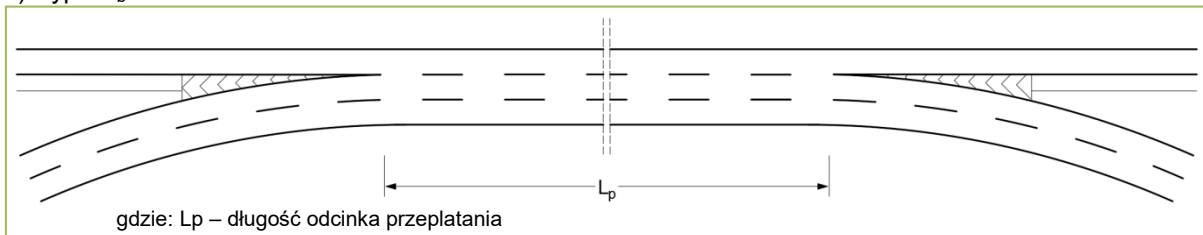


Rys. 7.2.1 Obszar przeplatania na jezdniach głównych

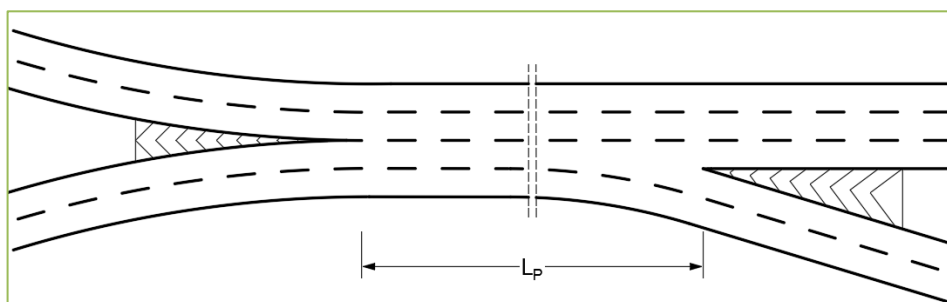
a) Typ PJ_a



b) Typ PJ_b



Rys. 7.2.2. Schematy obszaru przeplatania na jezdniach zbierająco – rozprowadzających i łącznicach

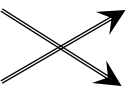
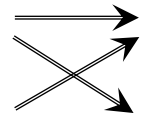
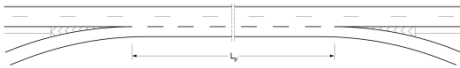
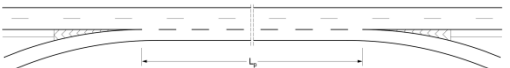
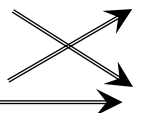


7.3 Zakres stosowania typowych rozwiązań odcinków przeplatania

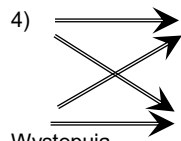
(1) Podstawowym parametrem projektowym obszaru przeplatania jest minimalna długość odcinka przeplatania.

(2) Długości odcinka przeplatania należy dobierać na podstawie typu i lokalizacji obszaru przeplatania oraz prędkości dopuszczalnej w obszarze przeplatania (tab. 7.3.1).

Tab. 7.3.1. Wyznaczanie wartości minimalnej długości odcinka przeplatania L_p (na podstawie [4])

Układ potoków ruchu	Lokalizacja odcinka przeplatania	
	Na jezdni głównej drogi wyższej klasy	Na jezdni głównej drogi niższej klasy niż S, na jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub na łącznicy
1)  Brak zewnętrznych i wewnętrznych pasów bez przeplatania	Brak	Typ PJ _a  $L_p = 200 \text{ m}$ $L_p = 150 \text{ m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 60 km/h)
2)  Brak przeplatania na zewnętrznym pasie (z zewnętrznego pasa)	PJG _a  Niedopuszczalne dla dróg klasy A i S dla prędkości dopuszczalnej powyżej 80 km/h Pozostałe przypadki: $L_p = 250 \text{ m}$ $L_p = 200 \text{ m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 100 km/h)	Typ PJG _a  Jezdnia z przeplataniem pomiędzy 3 lub więcej węzłami z bardzo małym ruchem zewnętrznym nieprzeplatającym się $L_p = 250 \text{ m}$ $L_p = 200 \text{ m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 100 km/h)
3)  Brak przeplatania na wewnętrznym pasie	Brak	Typ PJG _b  Jezdnia z przeplataniem między 2 węzłami $L_p = 300 \text{ m}$ $L_p = 250 \text{ m}$ przy prędkości dopuszczalnej 100 km/h $L_p = 200 \text{ m}$ przy prędkości dopuszczalnej 80 km/h Typ PJ _b  Jezdnie zbierająco – rozprowadzające na złożonym węźle z bardzo małym wewnętrznym ruchem nieprzeplatającym się $L_p = 250 \text{ m}$

$L_p = 200\text{m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 100km/h)



Występują zewnętrzne i wewnętrzne pasy bez przeplatania

PJG_b



Połączenie pomiędzy dwoma węzłami

Niedopuszczalne dla dróg klasy **A i S** dla prędkości dopuszczalnej powyżej 80 km/h

Pozostałe przypadki:

$L_p = 300\text{m}$

$L_p = 250\text{m}$ (przy prędkości dopuszczalnej 90 km/h)

$L_p = 200\text{m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 80 km/h)

Typ PJG_b



Jezdnia z przeplataniem pomiędzy 3 lub więcej węzłami

lub

jezdnie zbierające – rozprowadzające na złożonym węźle

$L_p = 300\text{m}$

$L_p = 250\text{m}$ (przy prędkości dopuszczalnej 90 km/h)

$L_p = 200\text{m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 80 km/h)

8. Skrzyżowania w obszarze węzła

8.1 Uwarunkowania projektowania skrzyżowań jako elementów węzłów

(1) Skrzyżowania jako integralne części węzła typu WB i WC mają spełniać ogólne wymagania w odniesieniu do skrzyżowań określone w WRD – 31-1, obejmujące:

- 1) Bezpieczeństwo ruchu,
- 2) Sprawność ruchu,
- 3) Przejezdność,
- 4) Dostosowanie do wymagań uczestników ruchu innych niż pojazdy samochodowe, jeśli takie grupy korzystają ze skrzyżowania,
- 5) Uwarunkowania środowiskowe i ekonomiczne..

(2) Do celów ustalania parametrów technicznych skrzyżowania i jego wyposażenia, stosuje się pojęcie obszaru skrzyżowania i w odniesieniu do niego obowiązują wymagania określone w WRD-31-1. Obszar skrzyżowania jest częścią obszaru węzła.

(3) W odniesieniu do skrzyżowań usytuowanych w obszarze węzła, tj. stanowiących jego integralne części, nie mają zastosowania wymagania zachowania minimalnych odległości pomiędzy skrzyżowaniami określone w WRD-31-1.

(4) Najmniejsze dopuszczalne odległości pomiędzy skrzyżowaniami usytuowanymi w obszarze węzła powinny być ustalane indywidualnie, z uwzględnieniem:

- 1) Zasięgu kolejki miarodajnej pojazdów pomiędzy skrzyżowaniami, tak aby nie dopuścić do blokowania wylotu sąsiadującego skrzyżowania,
- 2) Wymaganych parametrów geometrycznych dodatkowych pasów ruchu pomiędzy skrzyżowaniami, jeśli takie pasy są stosowane,
- 3) Możliwości poprawnego oznakowania, w tym oznakowania kierunkowego.

(5) Typ skrzyżowania i jego ukształtowanie powinny być wybierane z grupy rozwiązań typowych, z uwzględnieniem:

- 1) Klasy i funkcji drogi, na której zlokalizowane jest skrzyżowanie,
- 2) Typu i formy geometrycznej węzła w skład którego wchodzi skrzyżowanie,
- 3) Wzajemnego wysokościowego ukształtowania przecinających lub łączących się dróg w obszarze węzła,
- 4) Typu przekroju poprzecznego drogi oraz łącznicy wyjazdowej z jezdni głównej i wjazdowej na jezdnię główną,
- 5) Miarodajnego natężenia ruchu oraz struktury kierunkowej i rodzajowej ruchu na skrzyżowaniu i węźle,
- 6) Przepustowości wlotów skrzyżowania i wymaganego poziomu swobody ruchu PSR,
- 7) Warunków utrzymania i zapewnienia niezawodności funkcjonowania,
- 8) Dostępności terenu.

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

(7) Podstawowe parametry do projektowania skrzyżowania ustalane są w sposób następujący:

- 1) Miarodajne natężenie ruchu zgodnie z zasadami podanymi w WRD-31-1,
- 2) Prędkość do projektowania w obszarze skrzyżowania zgodnie z zasadami podanymi w WRD-31-1, z zastrzeżeniem, że:
 - a) na wlocie, do którego prowadzi łącznica wyjazdowa z jezdni głównej, prędkość do projektowania przyjmuje się równą prędkości do projektowania łącznic, lecz nie większą niż 50 km/h w przypadku wlotów podporządkowanych i nie większą niż 70 km/h na wlotach skrzyżowań z sygnalizacją świetlną,
 - b) na wylocie początkującym łącznicę wjazdową na jezdnię główną, prędkość do projektowania przyjmuje się równą prędkości do projektowania łącznicy.

(8) Ustalenie wymaganego poziomu swobody ruchu (PSR) na pasach ruchu poszczególnych wlotów skrzyżowania powinno uwzględniać klasę i funkcję drogi, w ciągu której zlokalizowane jest skrzyżowanie z zaleceniem, aby:

- 1) Na drogach zamiejskich klasy GP przyjmować co najmniej PSR II,
 - 2) Na drogach zamiejskich klasy G i Z przyjmować co najmniej PSR III,
 - 3) Na ulicach dostosować PSR do klasy i funkcji ulicy z dopuszczeniem PSR IV.
- (9) Przepustowość wlotu utworzonego przez łącznicę wyjazdową z jezdni głównej powinna być taka, aby zasięg kolejki miarodajnej (wyrażona w metrach odległość 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 wyłączania.
- (10) Jako pojazd miarodajny przyjmuje się pojazd miarodajny przyjęty do projektowania dróg w obszarze węzła z uwzględnieniem dodatkowych wymagań przejezdności na drogach publicznych o znaczeniu obronnym.
- (11) Wymagania przejezdności pojazdu miarodajnego na skrzyżowaniu i warunki jej sprawdzania określają wytyczne WRD-31-1, WRD-31-2 i WRD-31-3.
- (12) Jeśli jest potrzeba zapewnienia przejezdności warunkowej, to rodzaj pojazdu do kontroli tej przejezdności i kierunki przejazdu pojazdu większego niż miarodajny ustala się w uzgodnieniu z zarządcą drogi i po zasięgnięciu opinii organu zarządzającego ruchem.
- (13) 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.
- (14) W przypadku dróg, po których mogą się odbywać przejazdy pojazdów większych niż miarodajny (np. pojazdów z ustalonymi ładunkami ponadgabarytowymi, pojazdów wolnobieżnych lub ciągnika rolniczego i dwóch przyczep), należy zapewnić 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.
- (15) Usytuowanie wysokościowe skrzyżowania w węźle wynika z wysokościowego przebiegu przecinających lub łączących się dróg. Zalecanym jest sytuowanie skrzyżowań powyżej drogi o bezkolizyjnym przebiegu, gdyż dojazd do skrzyżowania na wzniesieniu ułatwia zatrzymanie pojazdu przed skrzyżowaniem, a wyjazd ze skrzyżowania na spadku ułatwia przyspieszanie pojazdu przed wjazdem na jezdnię główną.
- (16) Rozwiązania sytuacyjne i wysokościowe węzła typu WB i WC, a w tym skrzyżowań powinny zapewniać ciągłość infrastruktury dla ruchu pieszych i ruchu rowerów, jeśli taka infrastruktura występuje w ciągu drogi, na której zlokalizowane jest skrzyżowanie.
- (17) Infrastruktura dla ruchu pieszych powinna być projektowana zgodnie z wymaganiami określonymi w WRD-41-2, a dla ruchu rowerów zgodnie z wymaganiami określonymi w WRD-45-2.
- (18) Skrzyżowania stanowiące elementy węzła powinny być oświetlone zgodnie z wymaganiami podanymi w WRD-32-3.

8.2 Typowe skrzyżowania w węzłach WB i WC

- (1) Typ skrzyżowania w węzłach WB powiązany jest z formą geometryczną tego węzła i może to być (tab. 8.2.1):
- 1) Skrzyżowanie o trzech wlotach: skanalizowane z pierwszeństwem przejazdu; skanalizowane z sygnalizacją świetlną; rondo,
 - 2) Skrzyżowanie o czterech wlotach: skanalizowane z pierwszeństwem przejazdu; skanalizowane z sygnalizacją świetlną; rondo.
- (2) Skrzyżowanie o trzech wlotach jest stosowane jako typowe w węzłach „półkoniczyna”. Jest to rozwiązanie korzystne z uwagi na mniejszą liczbę punktów kolizji niż na skrzyżowaniu o czterech wlotach i jest zalecane do stosowania szczególnie na drogach zamiejskich.
- (3) Skrzyżowanie o czterech wlotach jest stosowane jako typowe w węzłach „karo”.
- (4) W węzłach „trąbka” jako typowe może być stosowane skrzyżowanie o trzech wlotach lub o czterech wlotach.

Tab. 8.2.1. Typowe usytuowanie skrzyżowań w węzłach WB i ich zalecane typy (na podstawie [4])

Typ węzła WB	Schemat	Zalecany typ skrzyżowania		
		Skanalizowane bez sygnalizacji	Skanalizowane z sygnalizacją	Rondo jednopasowe i turbinowe
Półkoniczna asymetryczna		Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach klasy G i niższej. Dopuszczone tylko jednopasowe wloty podporządkowane lub dwa pasy ruchu z wydzielonym pasem ruchu w prawo z pasem włączania na drodze nadrzędnej. Nie zaleca się w przypadku półkoniczyny na drogach klasy G jeśli są 4 wloty.	Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach: - klasy GP, - klasy G i niższej jeśli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub bezpieczeństwa ruchu. Stosowanie niezależnie od klasy drogi przy większej niż jeden pas ruchu na wlocie podporządkowanym. Zalecane w przypadku skrzyżowań z 4 wlotami na drodze klasy G niezależnie od liczby pasów ruchu na wlocie podporządkowanym.	Stosowane na drogach klasy GP i niższej.
Półkoniczna symetryczna			Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach: - klasy GP, - klasy G i niższej jeśli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub bezpieczeństwa ruchu.	Zalecane rondo o nietypowej formie zgodnie z WRD-31.3
Karo z dwoma skrzyżowaniami		Nie stosuje się	Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach klasy G i niższej	Nie stosuje się
Karo z jednym skrzyżowaniem		Nie stosuje się	Wyspa centralna z sygnalizacją na drogach zamiejskich i ulicach	Nie stosuje się
Karo z rozsuniętymi skrzyżowaniami		Nie stosuje się		
Karo z obwiednią lub wyspą centralną		Nie stosuje się		
Trąbka ze skrzyżowaniem na drodze podporządkowanej		Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach klasy G i niższej. Dopuszczone tylko jednopasowe wloty podporządkowane	Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach klasy G i niższej jeśli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub bezpieczeństwa ruchu.	Stosowane na drogach klasy G i niższej.

(5) Skrzyżowania o innej liczbie wlotów niż podanej w akapicie 2 i akapicie 3 są rozwiązaniami nietypowymi, których zastosowanie może wynikać z lokalnych uwarunkowań, w tym połączenia w węzle więcej niż dwóch dróg.

(6) Podane w tab. 8.2.1 ogólne zalecenia wyboru typowego skrzyżowania sformułowano przy założeniu, że w każdym przypadku muszą być spełnione wymagania przepustowości oraz zapewniony musi być zakładany poziom swobody i bezpieczeństwa ruchu. Te wymagania mogą eliminować z zastosowania w określonych warunkach typ skrzyżowania wskazywany w tab. 8.2.1 jako zalecany.

(7) Stosowanie innych niż typowe formy skrzyżowań zestawionych w tab. 8.2.1 jest dopuszczalne w trudnych warunkach i przy występowaniu specyficznych uwarunkowań funkcjonalnych i ruchu, lecz pod warunkiem spełnienia ogólnych wymagań wymienionych w rozdz. 8.1.

(8) Nie wprowadza się ograniczeń przy wyborze typu skrzyżowania w węźle typu WC, pod warunkiem, że skrzyżowanie będzie spełniało ogólne wymagania określone w rozdz. 8.1.

(9) Nie zaleca się w obszarze węzłów stosowania skrzyżowania typu rondo jeśli występuje duży ruch pieszych.

(10) W przypadku stosowania ronda turbinowego w węzłach „karo” zaleca się stosować formę tego ronda opisaną w WRD-31-3 w rozdz. 7.7.

8.3 Wymagania w projektowaniu łącznic stanowiących wloty skrzyżowań w węzłach typu WB i WC

(1) Łącznice stanowiące wloty i wyloty skrzyżowań mają spełniać ogólne wymagania określone w rozdziale 5.

(2) Dodatkowe wymagania w projektowaniu łącznic stanowiących wloty skrzyżowań obejmują:

- 1) Minimalne długości wynikające ze zwalniania przed strefą akumulacji,
- 2) Największe dopuszczalne pochylenia niwelety na odcinkach akumulacji na wlocie skrzyżowania,
- 3) Szerokości pasów ruchu,
- 4) Widoczność na dojeździe do skrzyżowania.

(7) Ustalając minimalną długość łącznicy należy brać pod uwagę nie tylko różnicę wysokości pomiędzy zjazdem z jezdni głównej i wlotem skrzyżowania, ale także konieczność zapewnienia na wlocie skrzyżowania strefy akumulacji mieszczącej kolejkę pojazdów, przy następujących założeniach:

- 1) Uwzględnienie strefy akumulacji mieszczącej miarodajną długość kolejki pojazdów wyznaczaną zgodnie z dostępnymi metodami oceny warunków ruchu,
- 2) Pomiędzy początkiem łącznicy określonym w miejscu końca odcinka zwalniania na pasie wyłączania, a końcem miarodajnej kolejki należy zapewnić co najmniej odcinek zwalniania od prędkości równej prędkości do projektowania łącznicy do zatrzymania (rys. 8.3.1) o długości L_{zw} :

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

gdzie:

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

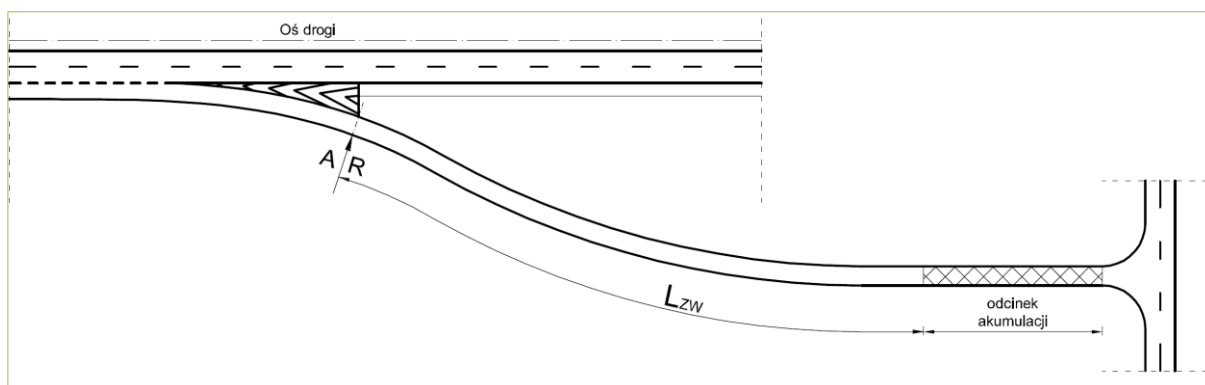
d - opóźnienie przyjmowane przy zwalnianiu przez pojazd. Wartość tego opóźnienia może być ustalana indywidualnie w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań, ale nie więcej niż $2,0 \text{ m/s}^2$

i - pochylenie łącznicy [%]. We wzorze znak „+” przyjmuje się przy jeździe pod górę a znak „-” przy jeździe w dół.

(8) Wartości L_{zw} wyznaczone na podstawie wzoru w pkt. 2, dla $d = 2,0 \text{ m/s}^2$, zestawiono w tab. 8.3.1.

Tab. 8.3.1. Minimalne wartości odcinka zwalniania L_{zw} przy dojeździe do skrzyżowania dla założonej wartości opóźnienia $d = 2,0 \text{ m/s}^2$

V_{dpt} [km/h]	Pochylenie łącznicy „i” (znak „-” oznacza spadek)													
	-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



Rys. 8.3.1. Odcinek zwalniania przed odcinkiem akumulacji

(9) Na zjazdach z dróg klasy GP i wyższej należy pomiędzy końcem pasa wyłączania a linią zatrzymań na wlocie skrzyżowania, zapewnić co najmniej odcinek o długości odpowiadającej maksymalnej długości kolejki, występującej w sytuacjach krótkotrwałych przeciążeń ruchem.

(10) Pochylenia niwelety na wlocie skrzyżowania należy stosować zgodnie z wymaganiami WRD-31-2, z zastrzeżeniem, że na łącznicach stanowiących wloty na skrzyżowanie:

- 1) Pochylenie niwelety na odcinku co najmniej 20 m od linii zatrzymań nie może być większe niż 3%,
- 2) W przypadku, gdy długość strefy akumulacji jest większa niż 20 m, to na długości 20 m od linii zatrzymań pochylenie niwelety nie może być większe niż 3%, a na pozostałym odcinku akumulacji nie większe niż:
 - a) 5% na wzniesieniu,
 - b) 6% na spadku.

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

(12) Sposób wprowadzenia dodatkowych pasów ruchu na wlocie skrzyżowania i wymagane szerokości pasów ruchu należy ustalać zgodnie z zasadami podanymi w WRD-31-2 i w powiązaniu z typem przekroju poprzecznego łącznicy.

(13) Poza podstawowymi wymaganiami widoczności na zatrzymanie na łącznicy należy zapewnić dodatkowo widoczność na zatrzymanie przed końcem kolejki o miarodajnej długości. Odległość wymaganej widoczności na zatrzymanie jest ustalana dla prędkości do projektowania łącznicy lub dla prędkości dopuszczalnej, jeśli zastosowano ograniczenie prędkości na łącznicy, zgodnie z akapitem 7 pkt. 2.

(14) Na wlocie skrzyżowania należy spełnić wymagania widoczności określone w WRD-31-1.

8.4 Podstawowe parametry geometryczne skrzyżowań w węzłach typu WB i WC

(1) Rozwiązania geometryczne skrzyżowań typowych w węzłach typu WB i WC powinny być kształtowane ze stosowaniem parametrów podanych w WRD-31-2 i w WRD-31-3, przy równoczesnym uwzględnieniu dodatkowych wymagań i ograniczeń wymienionych w rozdz. 8.1 i 8.2.

(2) W przypadku skrzyżowań w węzłach typu WB na drogach klasy A i S zaleca się stosowanie parametrów geometrycznych skrzyżowań bardziej korzystnych niż określone jako graniczne w WRD-31-2 i w WRD-31-3.

(3) Rozwiązania geometryczne skrzyżowań nietypowych i w trudnych warunkach mogą być kształtowane przy zastosowaniu parametrów przewidywanych w WRD-31-2 i w WRD-31-3 jak dla trudnych warunków.

9. Załącznik – przykłady typowych rozwiązań węzłów

(1) Zamieszczone w załączniku przykłady typowych rozwiązań typu WA i WB ilustrują ich kształty i zakresy stosowanych parametrów geometrycznych.

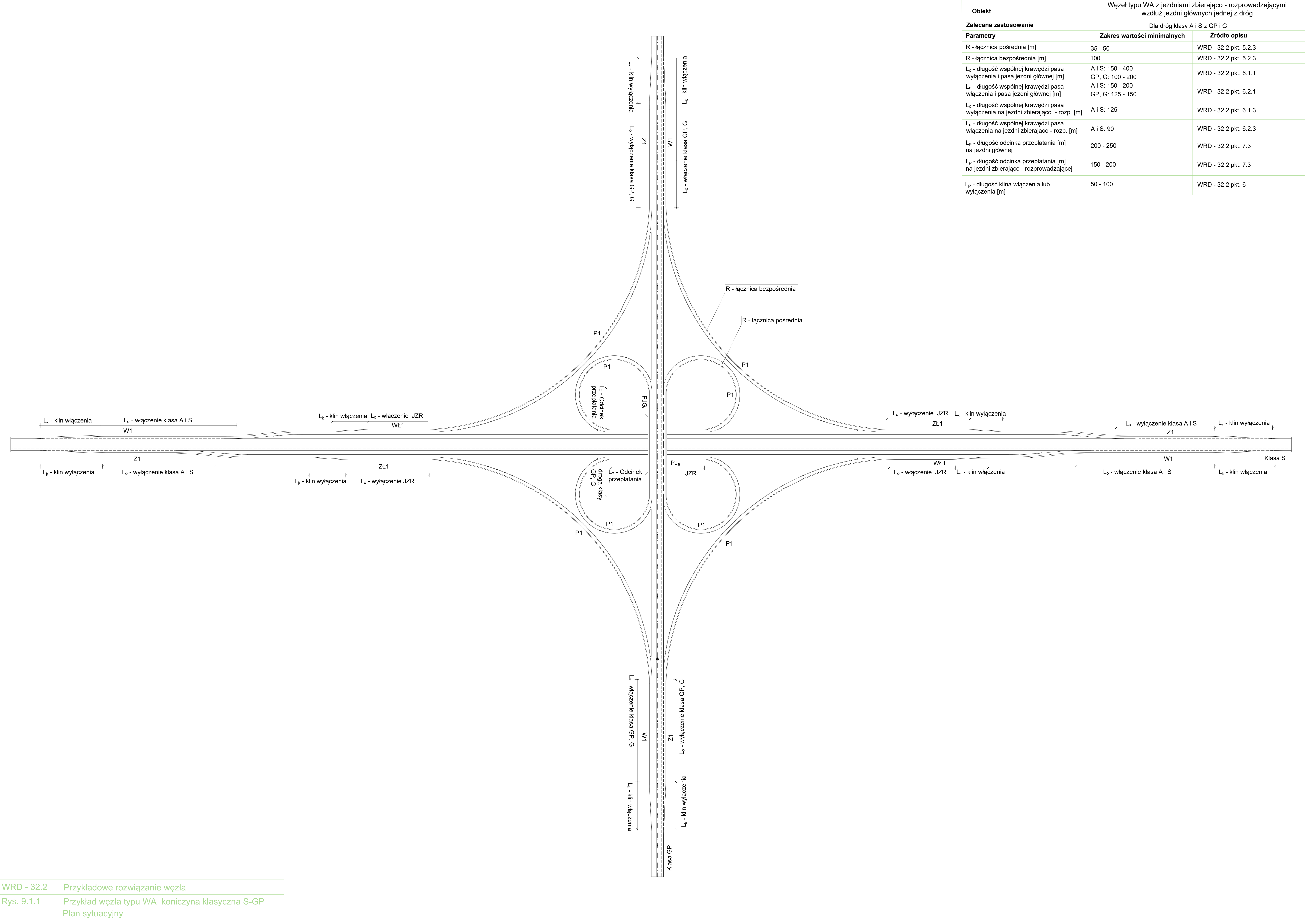
(2) W załączniku przedstawiono przykładowe plany sytuacyjne węzłów oraz profile wybranych łącznic. Na rysunkach zaznaczono wybrane minimalne parametry projektowe.

(3) Przykłady węzłów typu WA:

- 1) Koniczyna klasyczna dla klasy S i GP,
- 2) Koniczyna klasyczna dla klasy S i S,
- 3) Koniczyna modyfikowana (jedna łącznica półbezpośrednia dla klasy S i S,
- 4) Podwójna trąbka dla klasy S i GP,
- 5) Trąbka dla klasy S i GP,
- 6) Gruszka dla klasy S i GP,
- 7) Węzeł kierunkowy T dla klasy S i S.

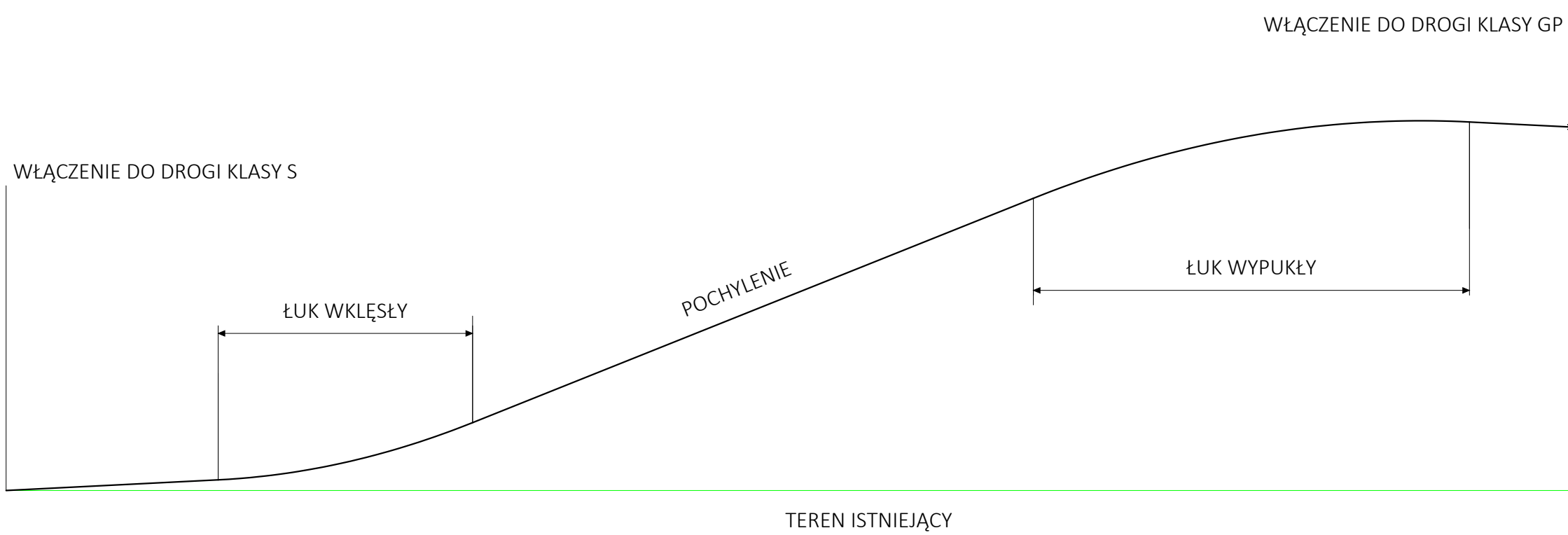
(4) Przykłady węzłów typu WB:

- 1) Karo dla klasy S i G (ze skrzyżowaniami typu rondo),
- 2) Karo dla klasy GP i G (ze skrzyżowaniami skanalizowanymi),
- 3) Karo dla klasy GP i GP (z wyspą centralną),
- 4) Półkoniczyna dla klasy S i G z łącznicami przyległymi (skrzyżowania skanalizowane),
- 5) Półkoniczyna dla klasy S i Z z łącznicami naprzeciwległymi (skrzyżowania typu ronda).

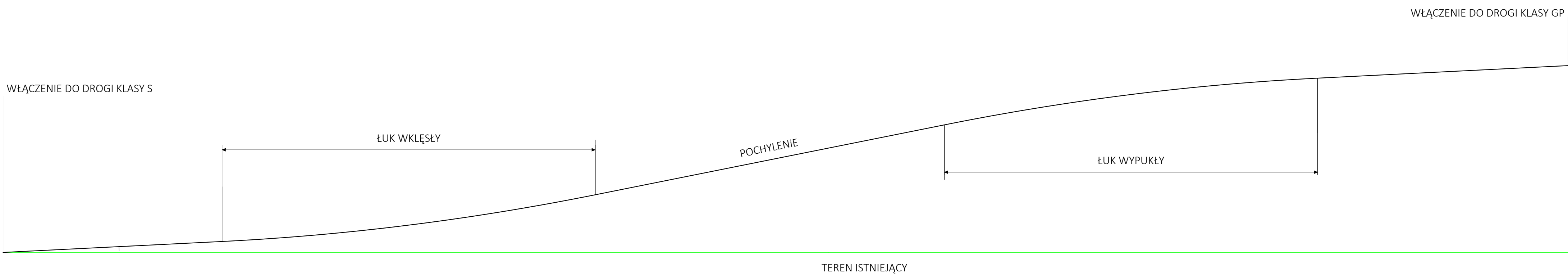


Obiekt	Węzeł WA z jezdniami zbierająco - rozprawdzającymi wzdłuż jezdni głównych jednej z dróg	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP, G, Z	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy pośredniej [%]	max. 5 - 6, min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie 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. 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

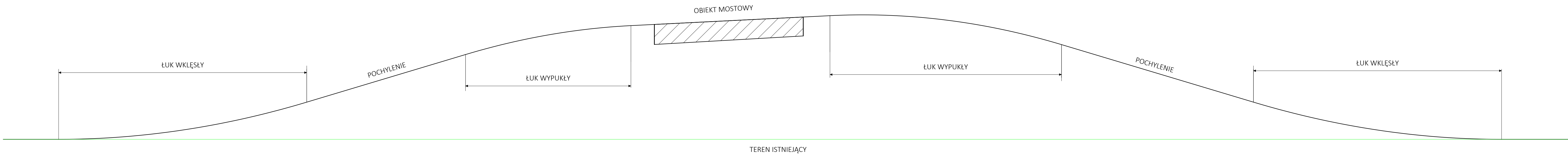
SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ

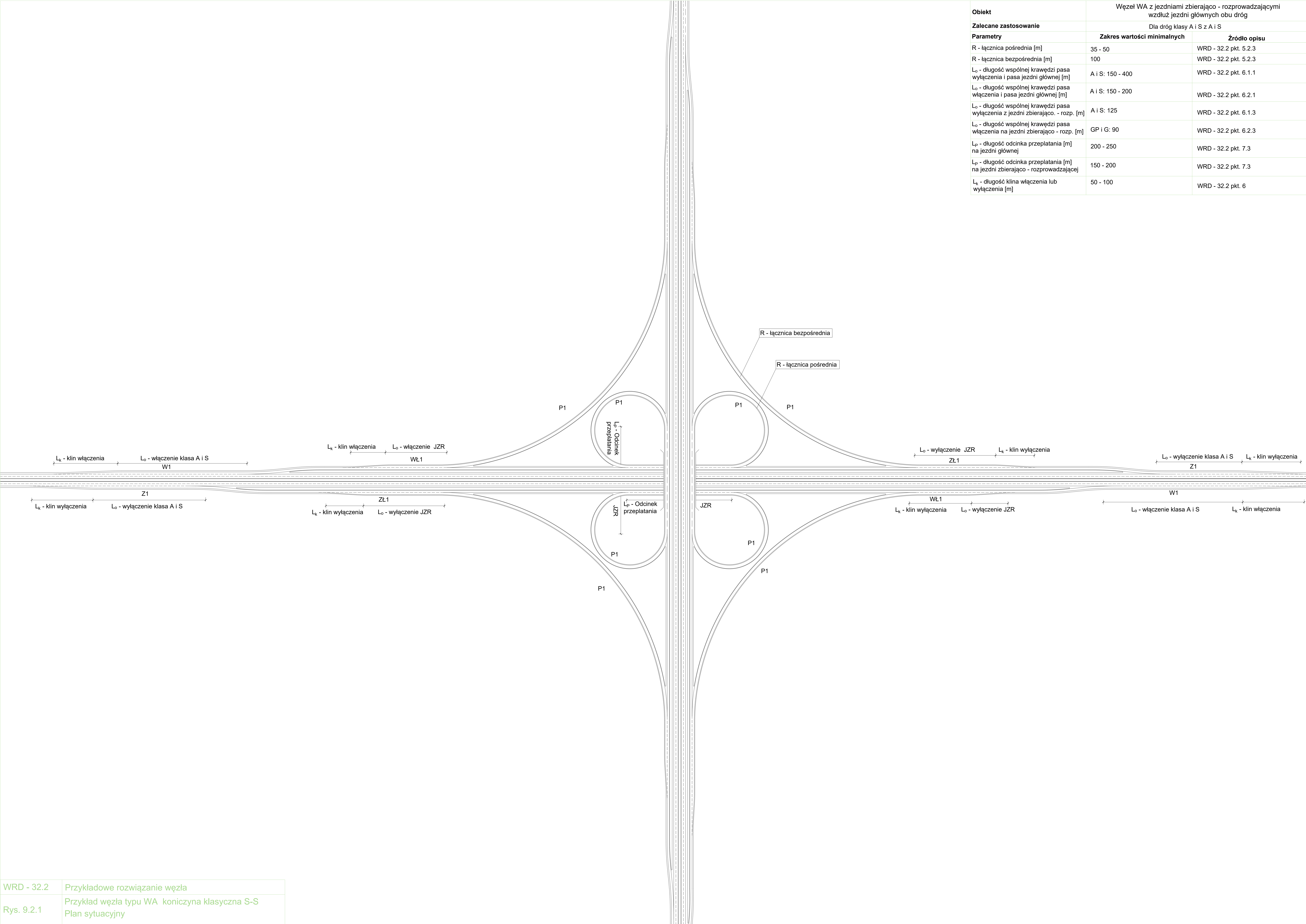


SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI GŁÓWNEJ DROGI KLASY GP (ZMIENIONY)



WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.1.2	Przykład węzła typu WA koniczyna klasyczna S-GP Profil

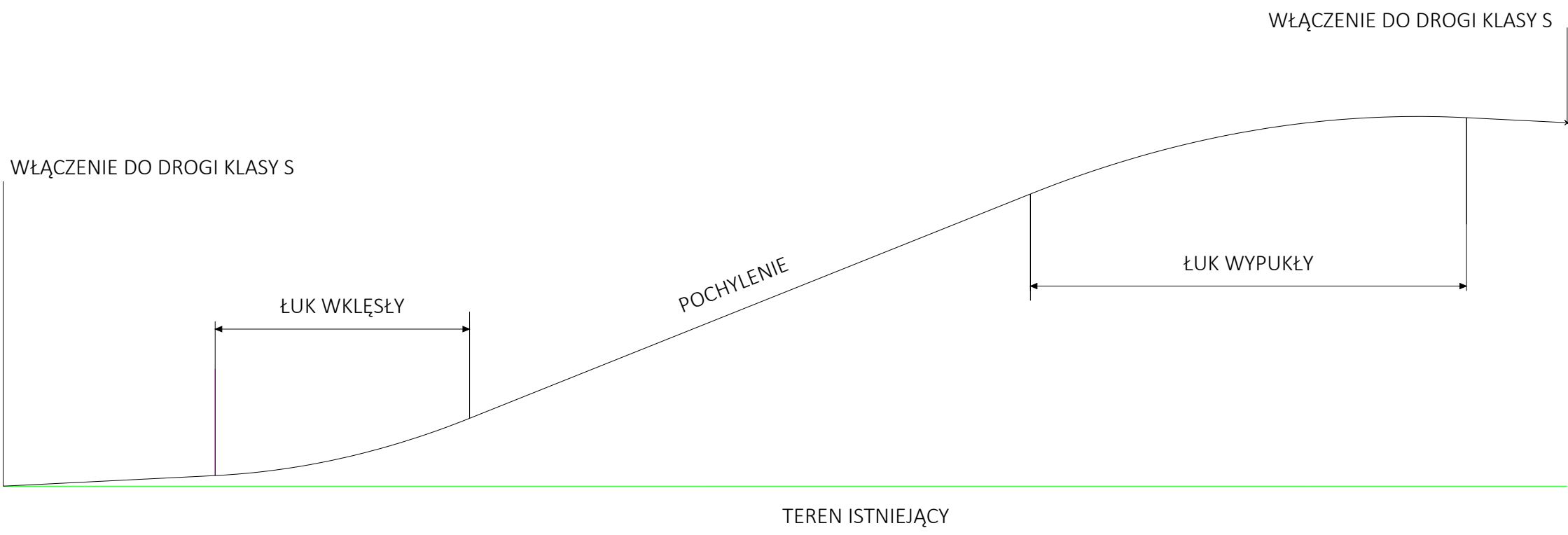
Obiekt	Węzeł WA z jezdniami zbierająco - rozprowadzającymi wzdłuż jezdni głównych obu dróg	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A i S	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L _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 _o - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia z jezdni zbierająco. - rozp. [m]	A i S: 125	WRD - 32.2 pkt. 6.1.3
L _o - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia na jezdni zbierająco - rozp. [m]	GP i G: 90	WRD - 32.2 pkt. 6.2.3
L _p - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni głównej	200 - 250	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L _p - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni zbierająco - rozprowadzającej	150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 7.3
L _k - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6



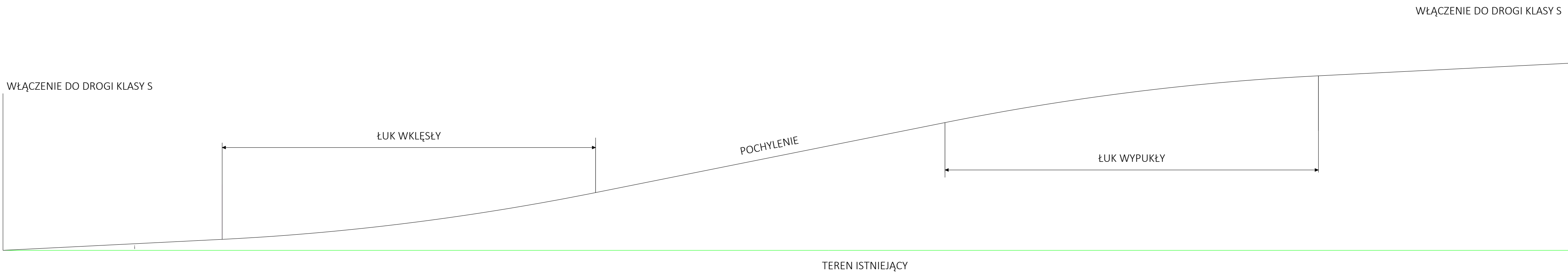
WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.2.1	Przykład węzła typu WA - koniczyna klasyczna S-S Plan sytuacyjny

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

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ

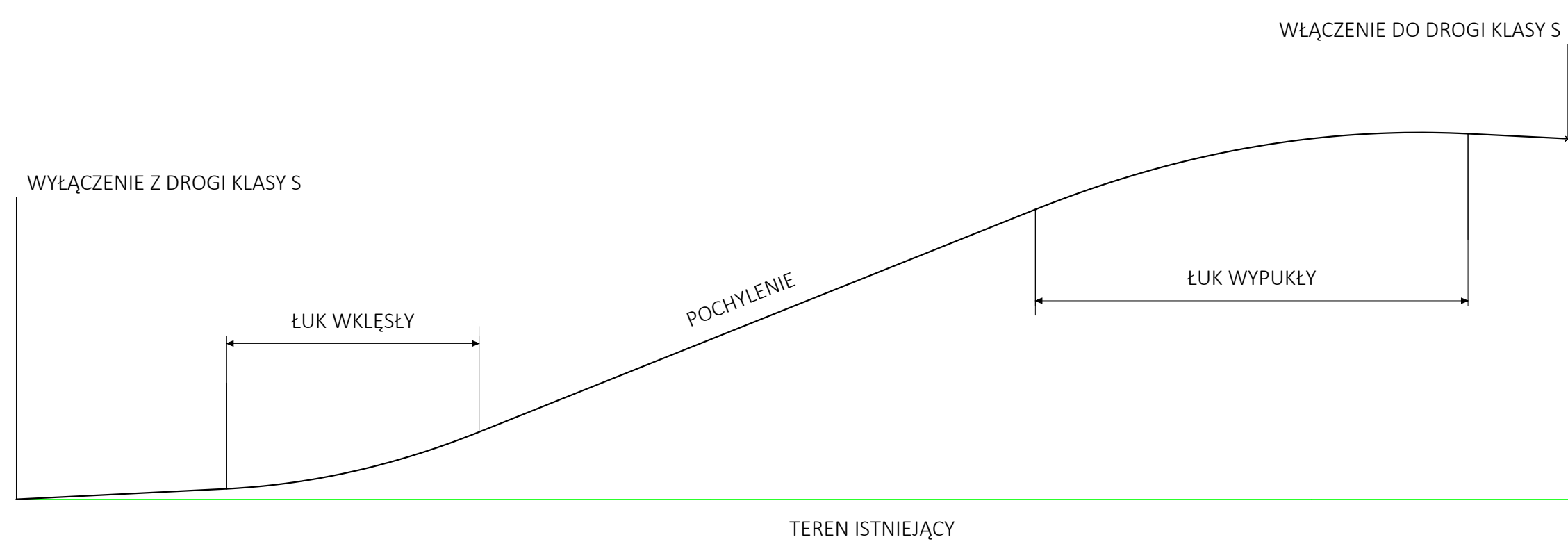


SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



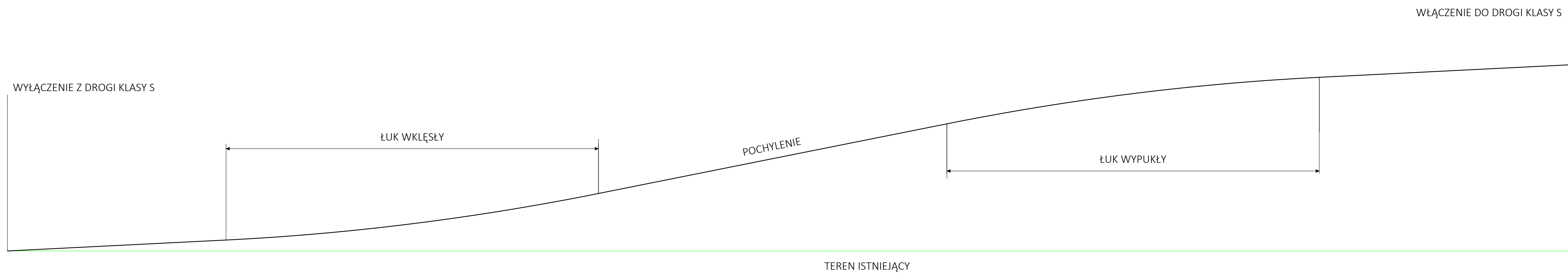
WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.2.2	Przykład węzła typu WA koniczna klasyczna S-S Profil

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ

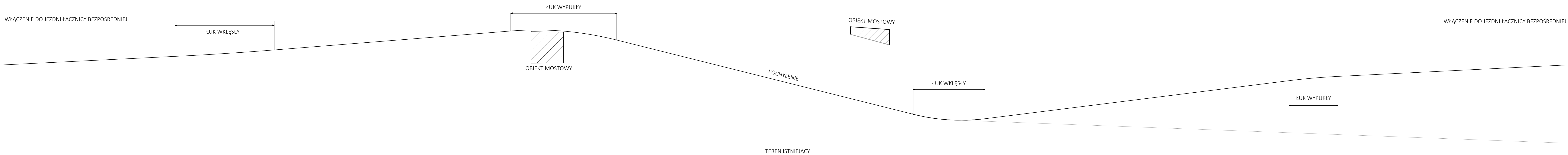


Obiekt	Węzeł WA z jedną łącznicą półbezpośrednią	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A, S i GP	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy pośredniej [%]	max. 5 - 6, min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
i - pochylenie łącznicy półbezpośredniej [%]	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 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

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓŁBEZPOŚREDNIEJ



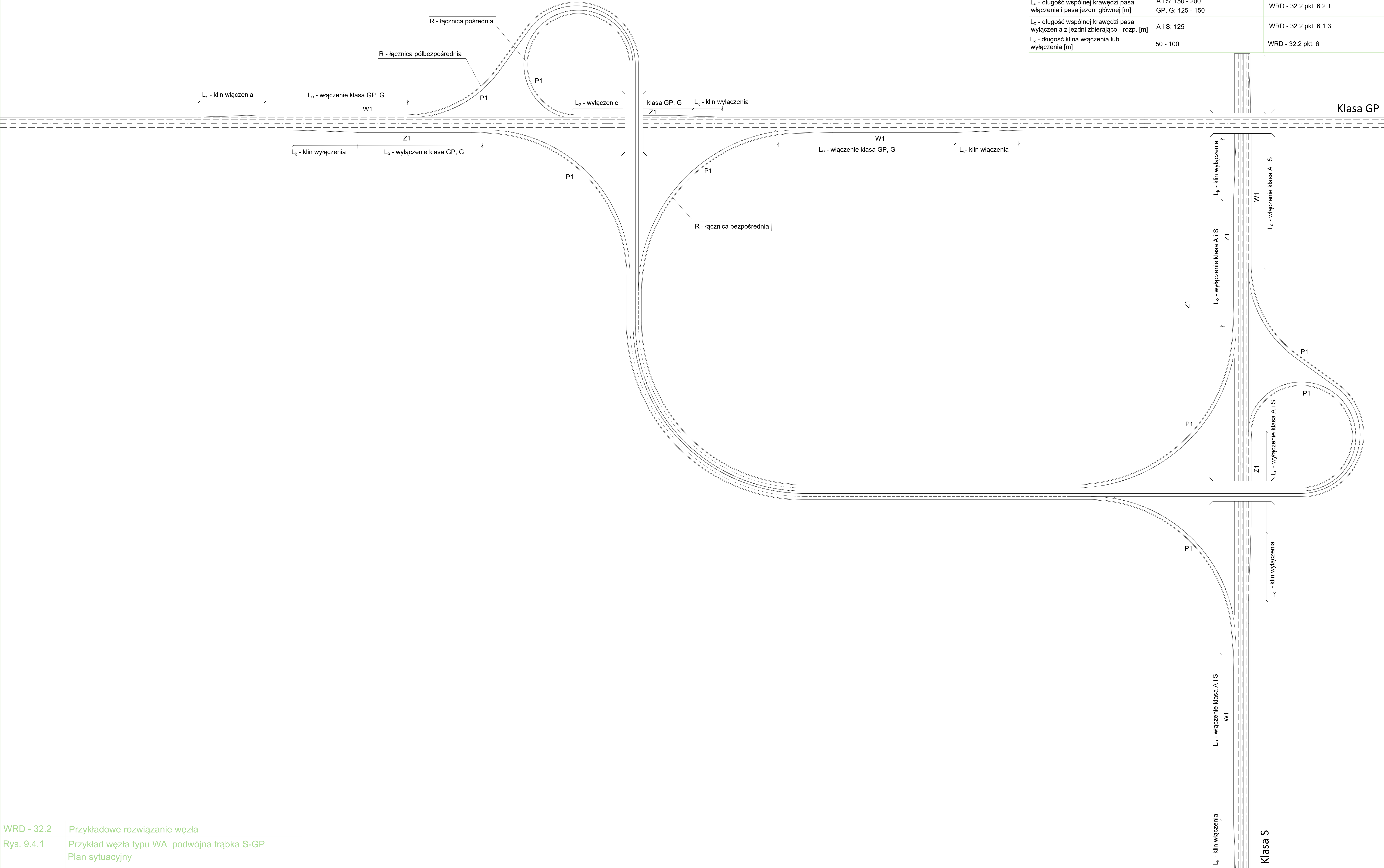
WRD - 32.2

Przykładowe rozwiązanie węzła

Rys. 9.3.2

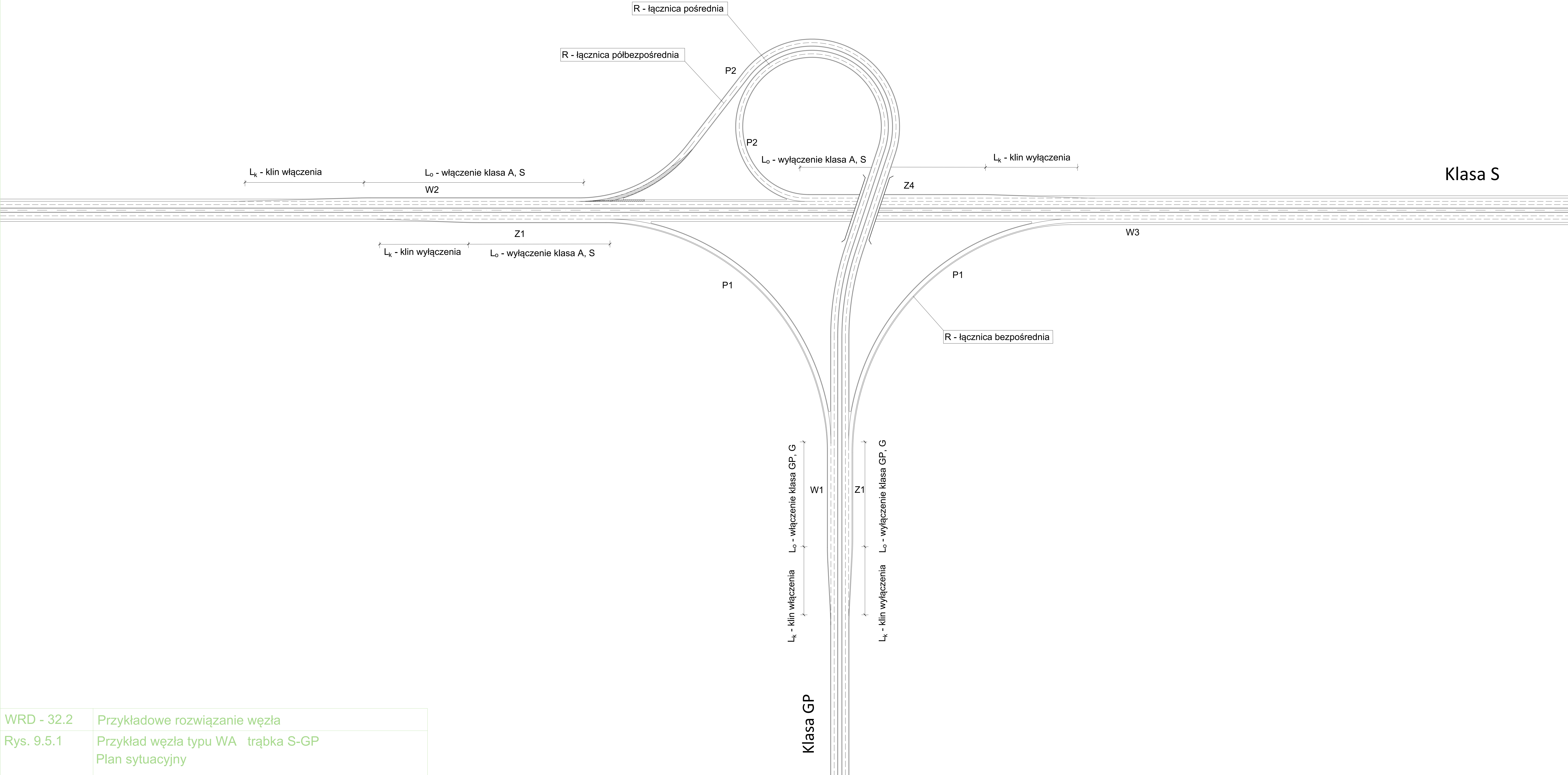
Przykład węzła typu WA koniczyna modyfikowana S-S
Profil

Obiekt	Węzeł WA podwójna 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 _o - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia z jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: 125	WRD - 32.2 pkt. 6.1.3
L _k - długość klina włączenia lub wyłączenia [m]	50 - 100	WRD - 32.2 pkt. 6

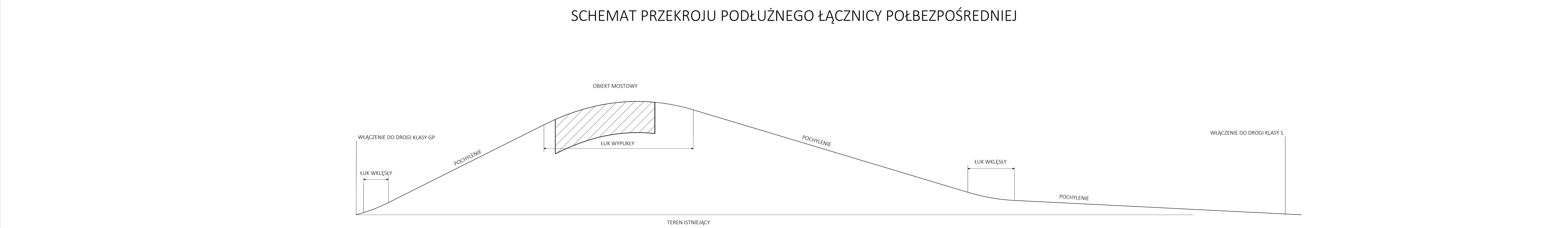
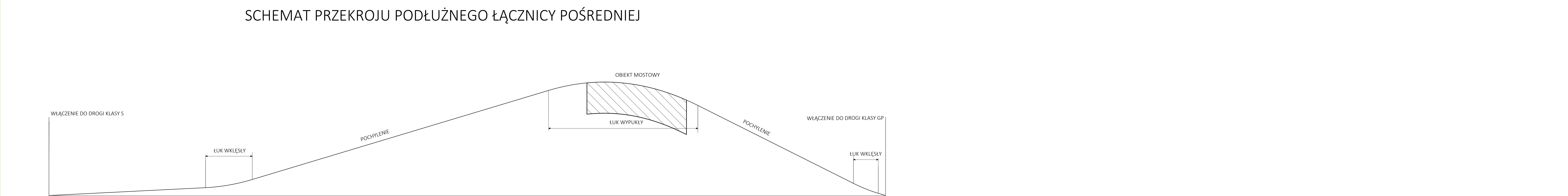
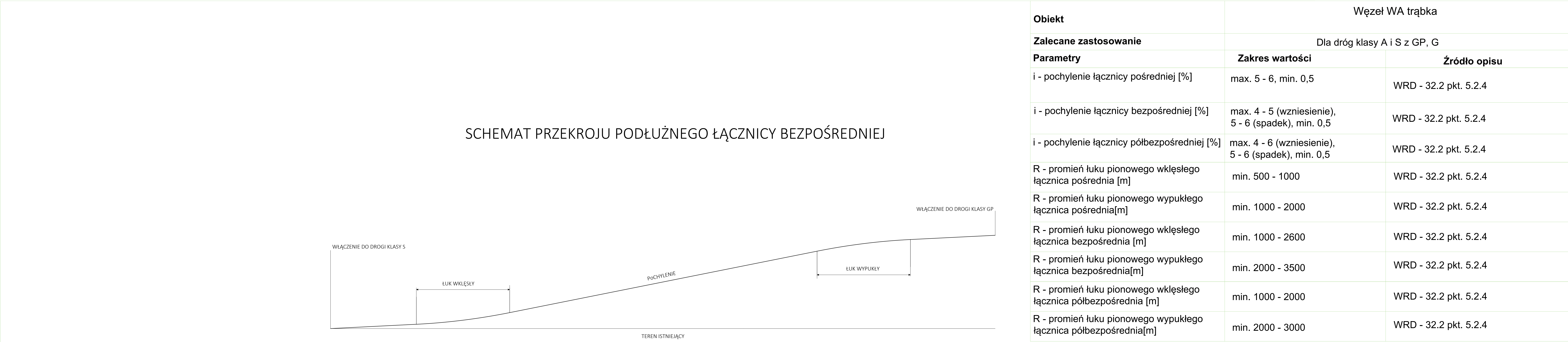


WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.4.1	Przykład węzła typu WA podwójna trąbka S-GP Plan sytuacyjny

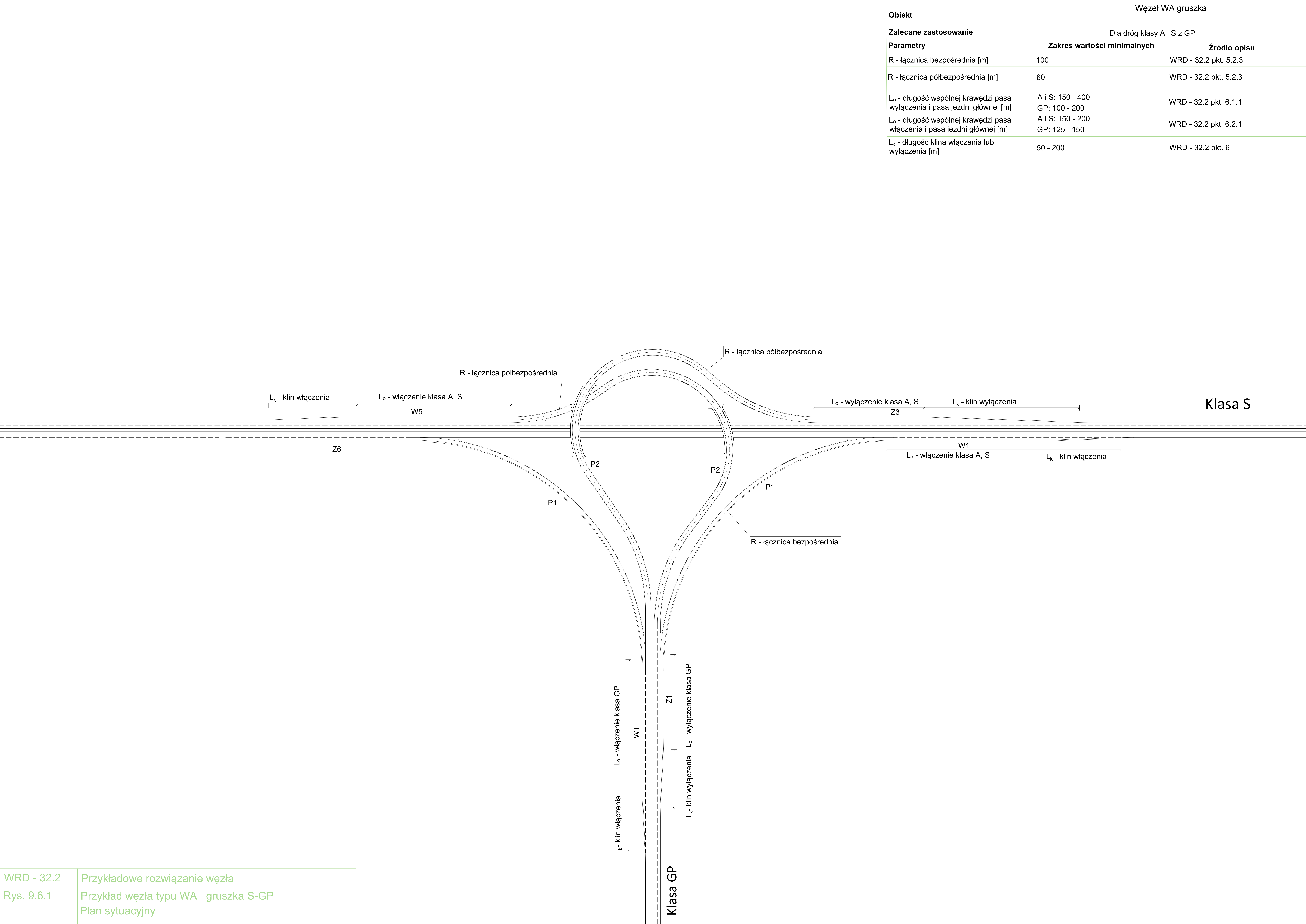
Obiekt	Węzeł WA trąbka	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP i G	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L _o - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400 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	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.5.1	Przykład węzła typu WA trąbka S-GP Plan sytuacyjny

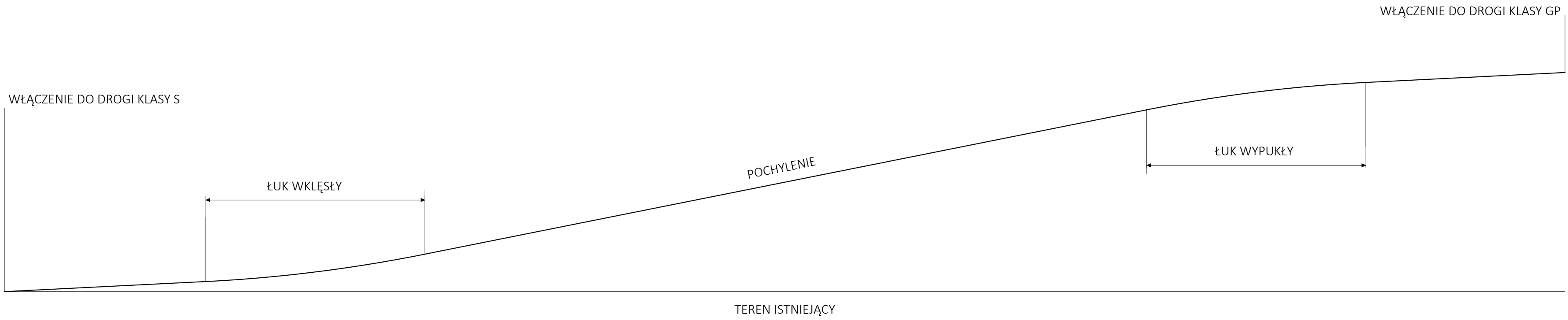


WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.5.2	Przykład węzła typu WA trąbka S-GP Profil

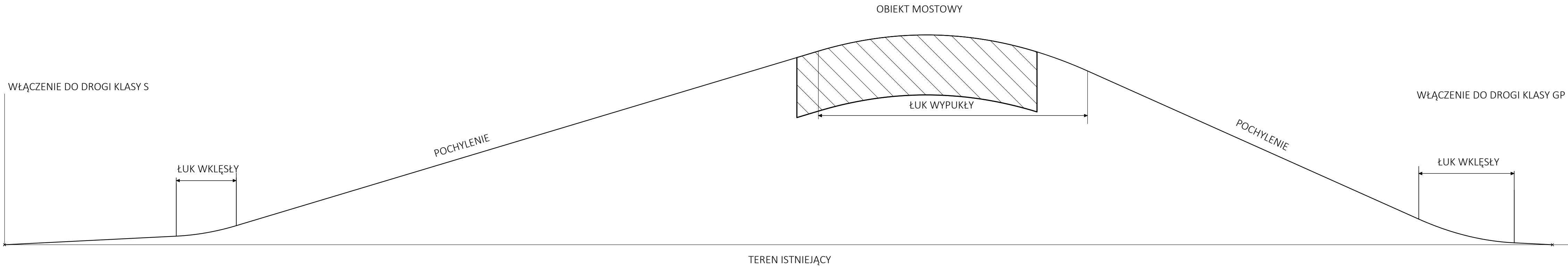


	Obiekt	Węzeł WA gruszka	
	Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP	
	Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
	i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max. 4 - 5 (wzniesienie), 5 - 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 5.2.4
	i - pochylenie łącznicy półbezpośredniej [%]	max. 4 - 6 (wzniesienie), 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

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ

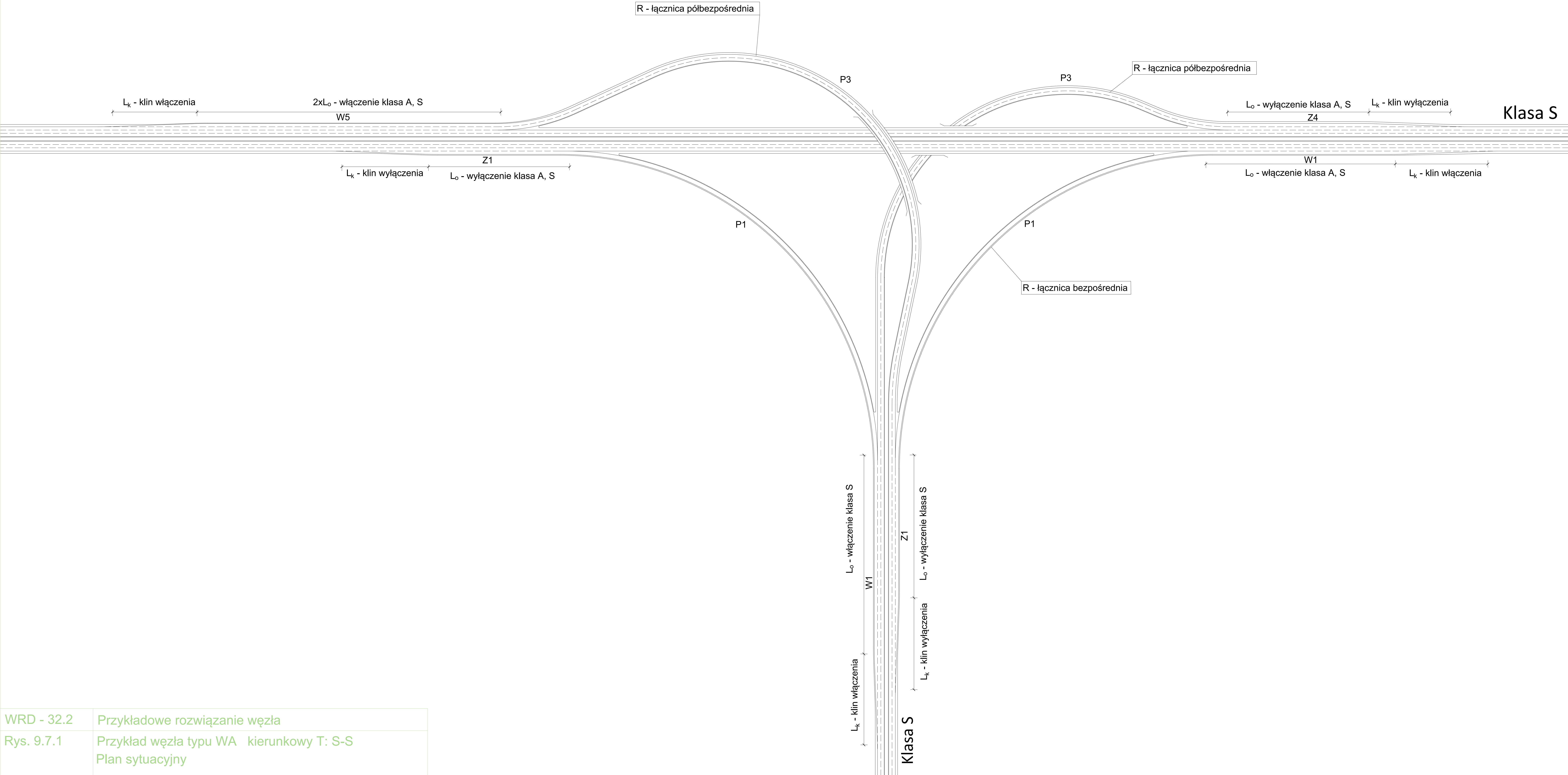


SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓŁBEZPOŚREDNIEJ



WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.6.2	Przykład węzła typu WA gruszka S-GP Profil

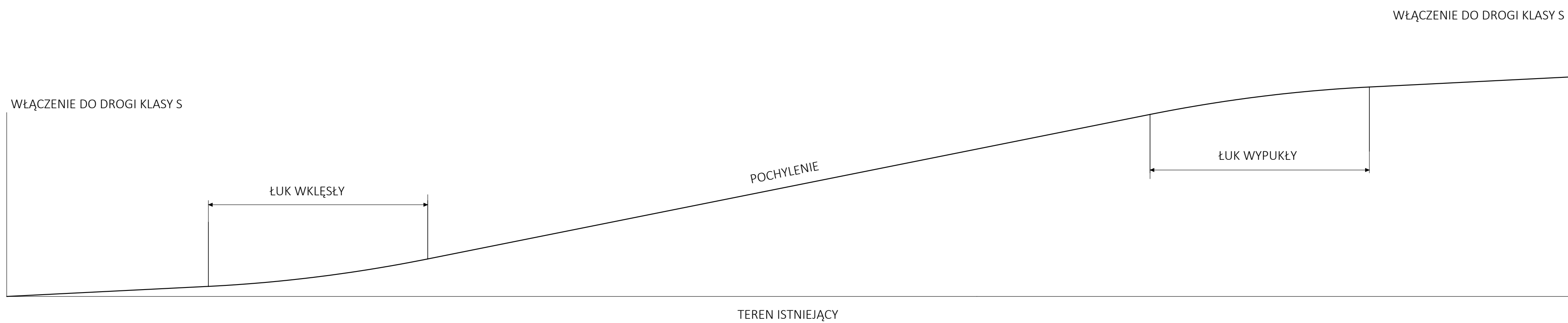
Obiekt	Węzeł WA kierunkowy T	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A i S	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L _o - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa 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



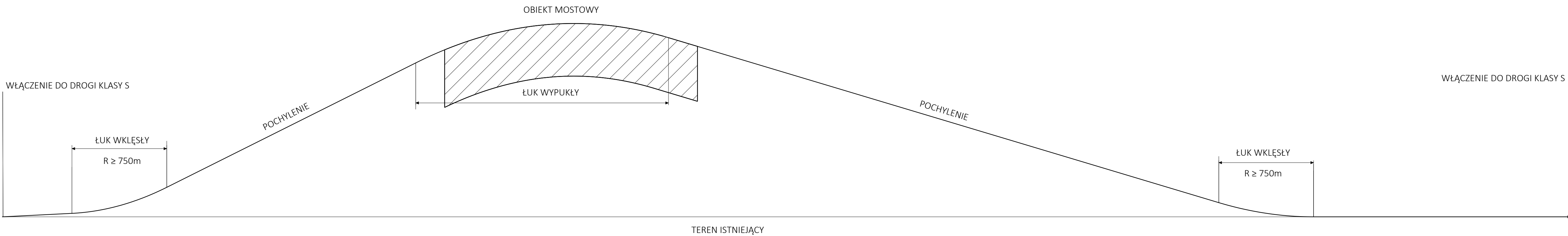
WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.7.1	Przykład węzła typu WA kierunkowy T: S-S Plan sytuacyjny

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

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY PÓŁBEZPOŚREDNIEJ



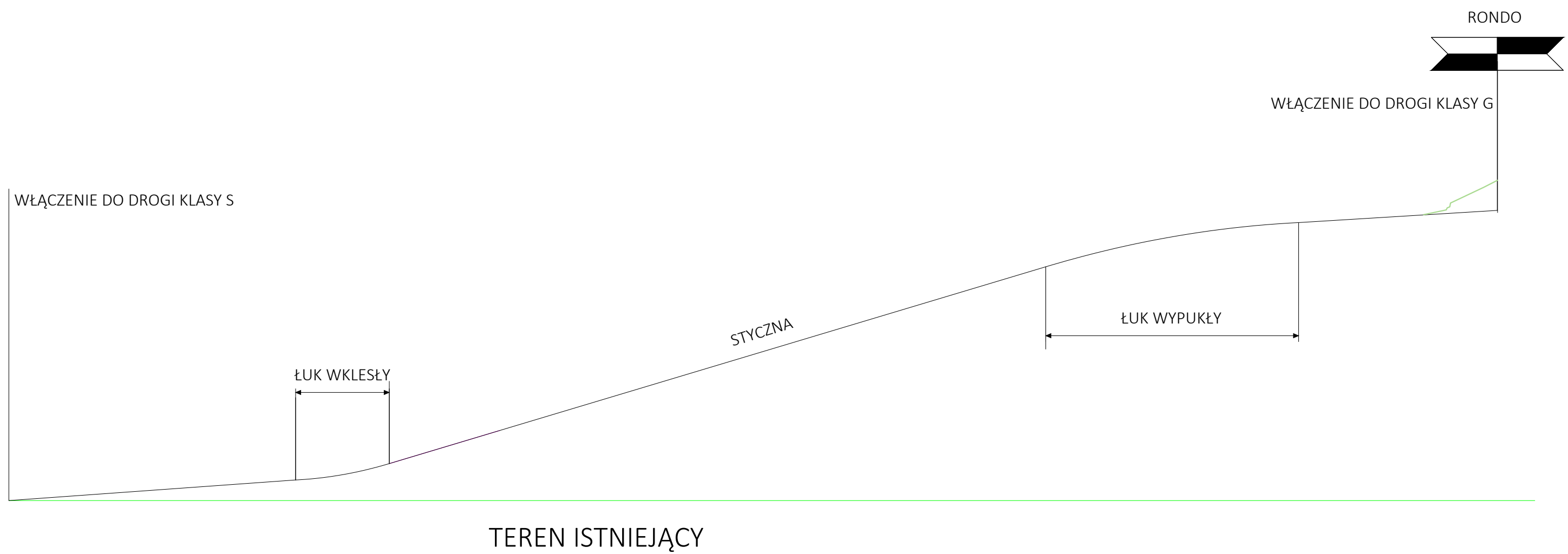
WRD - 32.2 Przykładowe rozwiązanie węzła

Rys. 9.7.2 Przykład węzła typu WA kierunkowy T: S-S
Profil

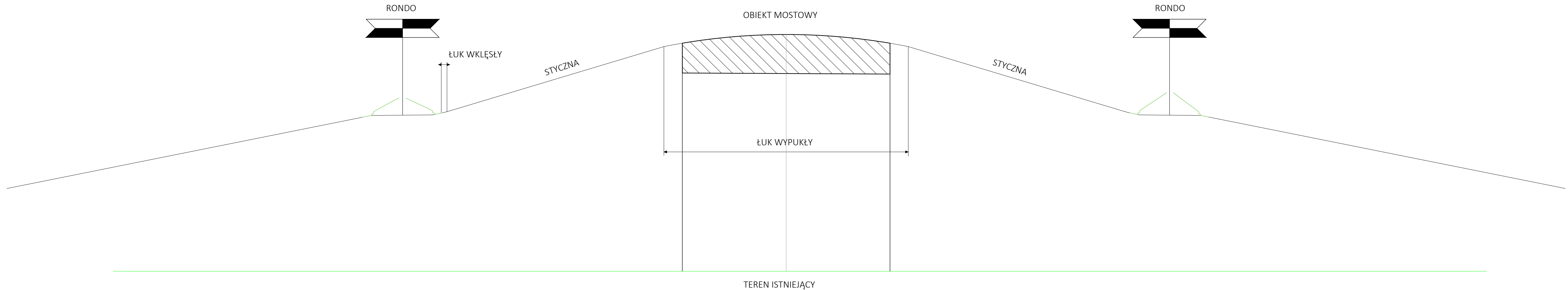
Obiekt	Węzeł WB - dwa skrzyżowania typu rondo	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z GP	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max*, 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]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



WRD - 32.2

Przykładowe rozwiązanie węzła

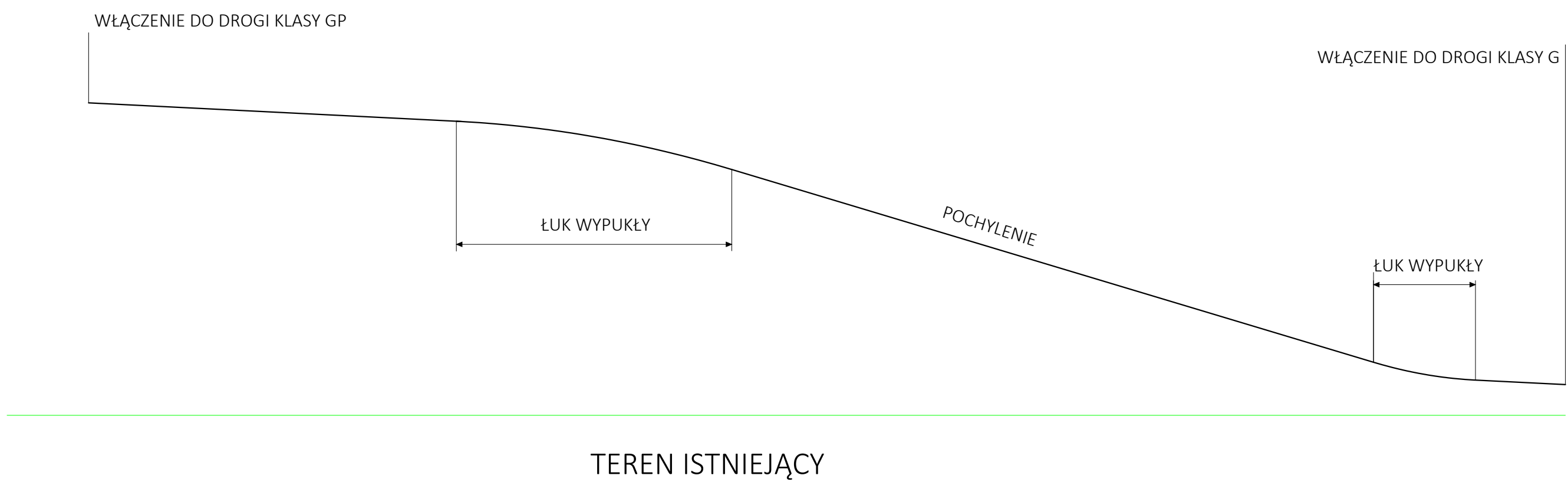
Rys. 9.8.2

Przykład węzła typu WB karo S-G
Profil

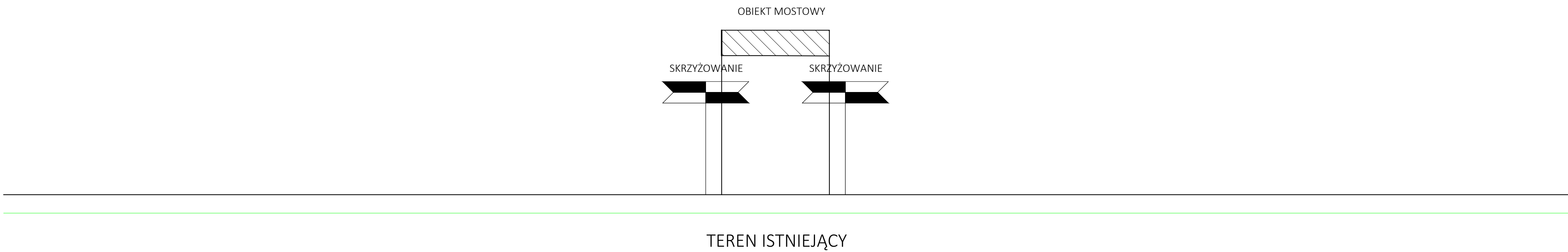
Obiekt	Węzeł WB - karo z jednym skrzyżowaniem skanalizowanym	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy GP z G i Z	
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]	max*, 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego 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

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

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI DOŁEM

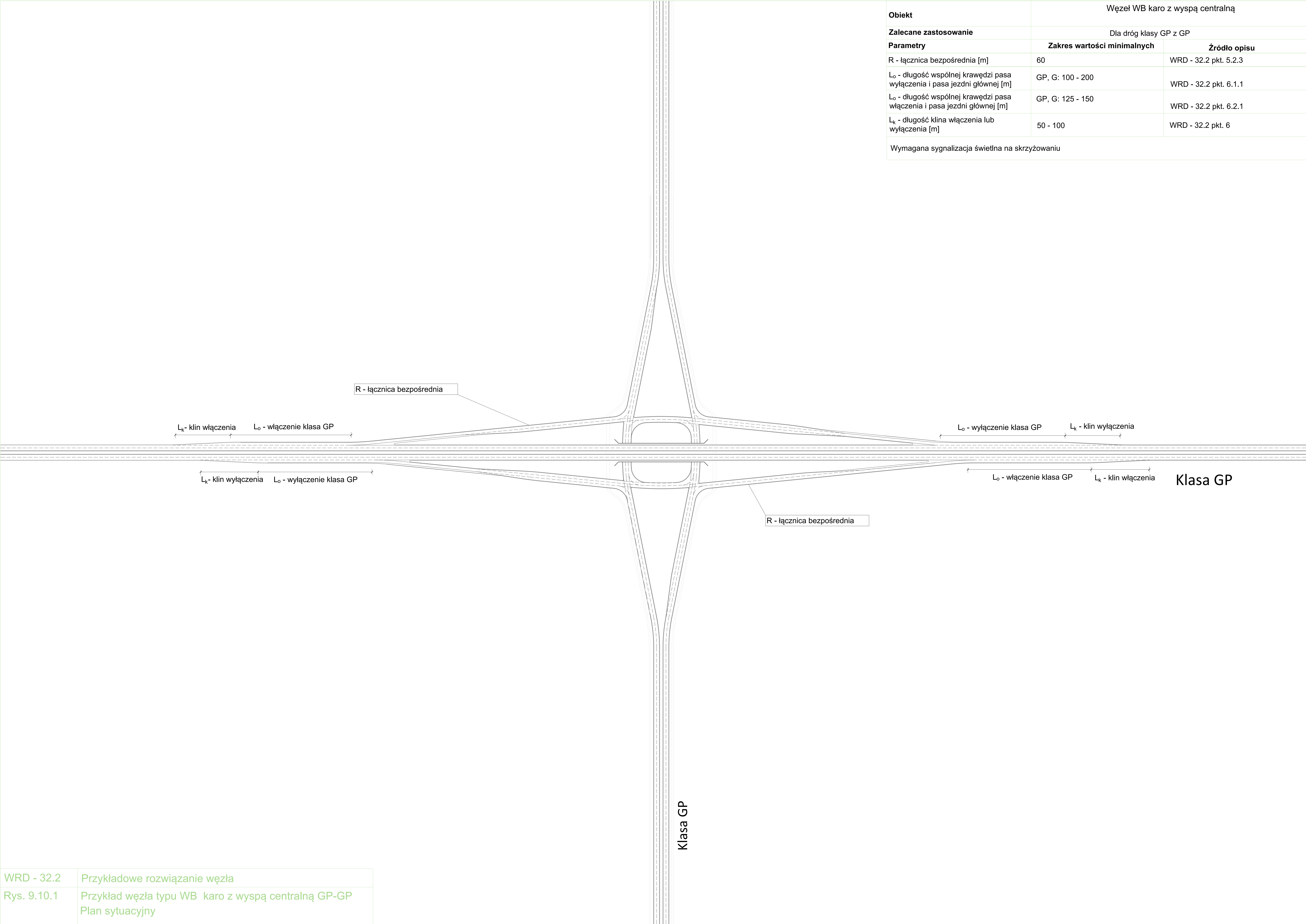


WRD - 32.2

Przykładowe rozwiązanie węzła

Rys. 9.9.2

Przykład węzła typu WB karo z jednym skrzyż, skan. GP-G
Profil

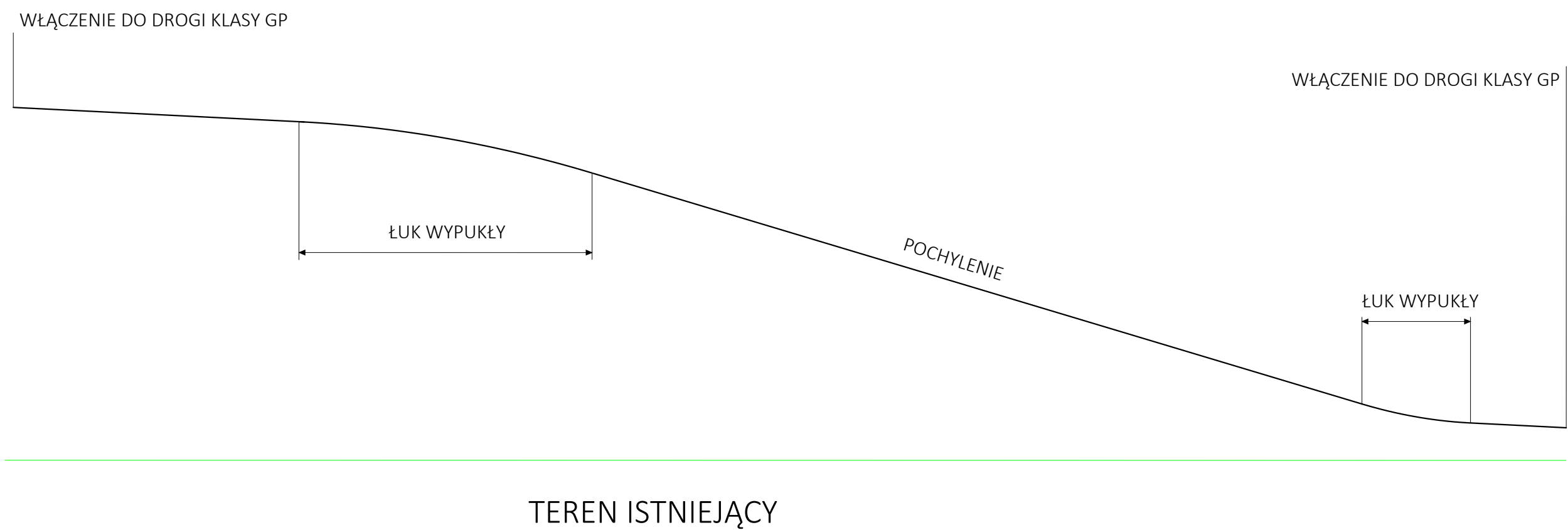


Obiekt	Węzeł WB karo z wyspą centralną	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy GP z GP	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L_o - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	GP, G: 100 - 200	WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L_o - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	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
Wymagana sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu		

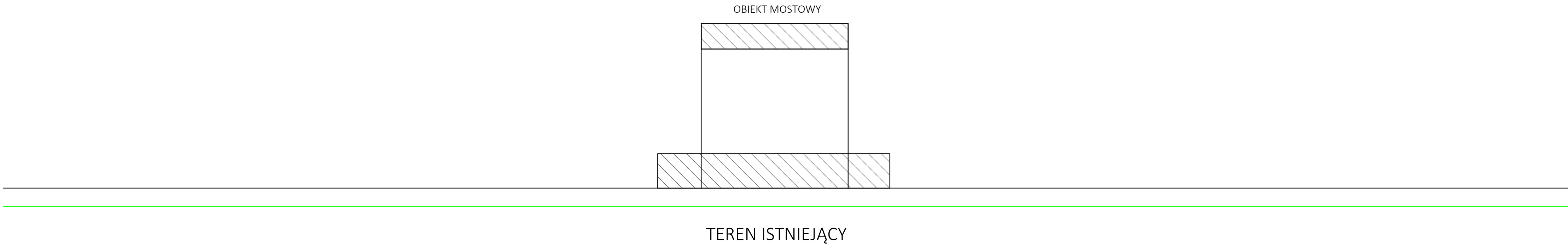
WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.10.1	Przykład węzła typu WB karo z wyspą centralną GP-GP Plan sytuacyjny

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY BEZPOŚREDNIEJ		<table><tr><td>Obiekt</td><td colspan="2">Węzeł WB - karo z wyspą centralną</td></tr><tr><td>Zalecane zastosowanie</td><td colspan="2">Dla dróg klasy GP z GP</td></tr><tr><td>Parametry</td><td>Zakres wartości</td><td>Źródło opisu</td></tr><tr><td>i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]</td><td>max*, 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5</td><td>WRD - 32.2 pkt. 8.3</td></tr><tr><td>R - promień łuku pionowego wklęsłego łącznica bezpośrednia [m]</td><td>min. 750 - 1400</td><td>WRD - 32.2 pkt. 5.2.4</td></tr><tr><td>R - promień łuku pionowego wypukłego łącznica bezpośrednia [m]</td><td>min. 1500 - 2800</td><td>WRD - 32.2 pkt. 5.2.4</td></tr></table>	Obiekt	Węzeł WB - karo z wyspą centralną		Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy GP z GP		Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu	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
Obiekt	Węzeł WB - karo z wyspą centralną																			
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy GP z GP																			
Parametry	Zakres wartości	Źródło opisu																		
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

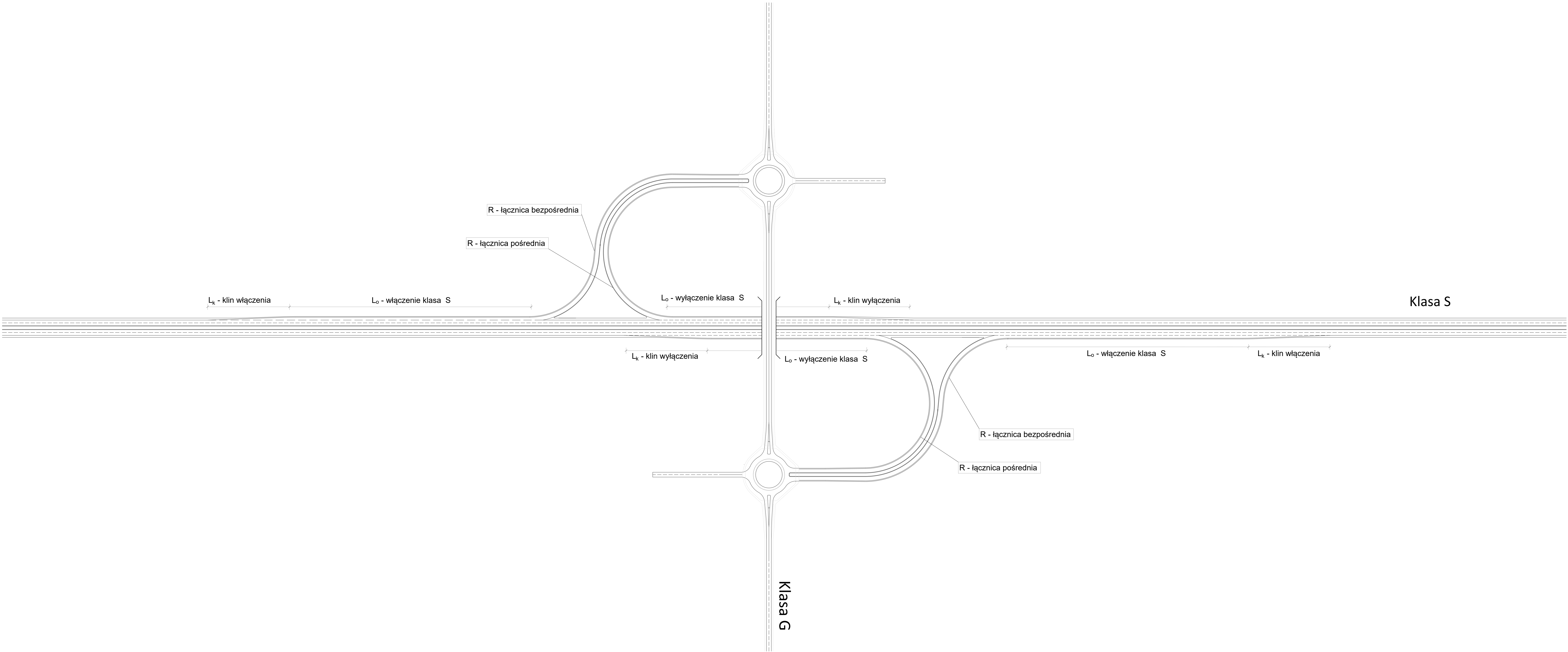


SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI DOŁEM



WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.10.2	Przykład węzła typu WB karo z wyspą centralną GP-G Profil

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 _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

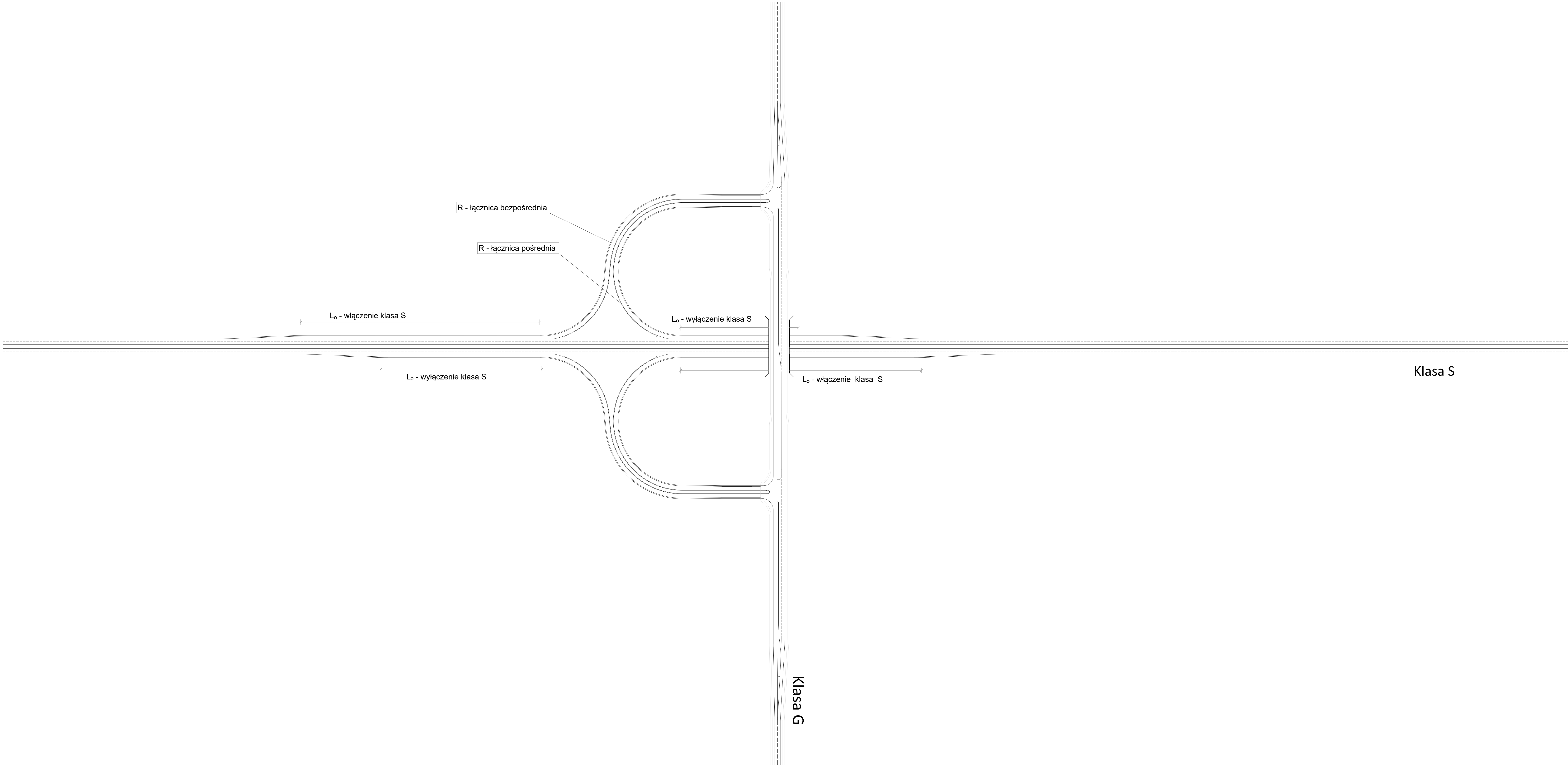


[illegible]

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

WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.11.2	Przykład węzła typu WB półkoniczyna S-G Profil

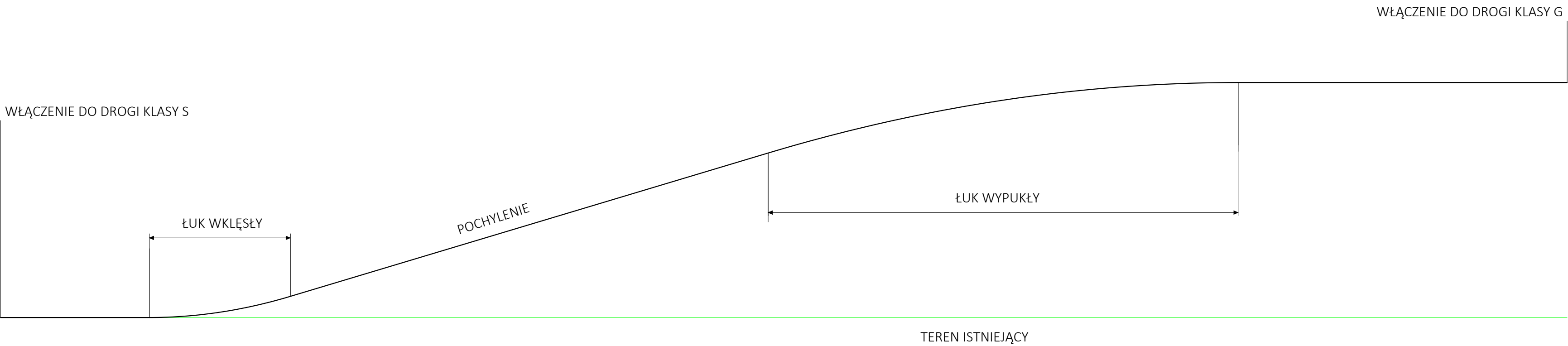
Obiekt	Węzeł WB półkoniczyna - łącznice przyległe	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy S z G, Z	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica bezpośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 40	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L ₀ - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia 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



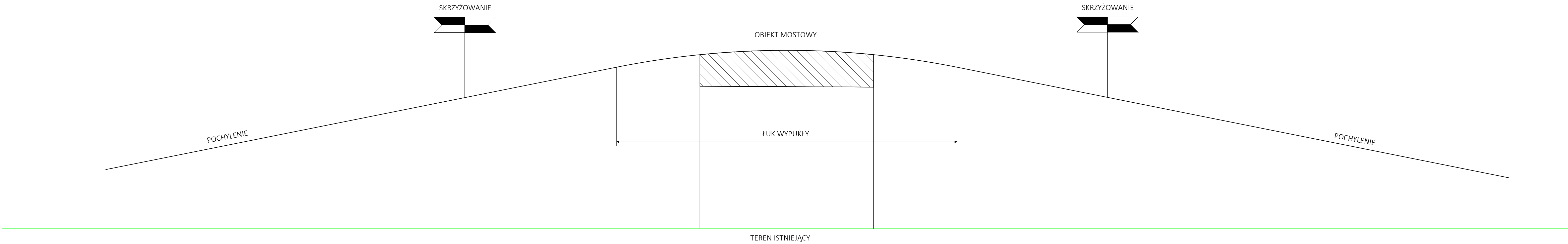
Obiekt		Węzeł WB - półkoniczyna z łącznicami przyległymi	
Zalecane zastosowanie		Dla dróg klasy S z G, Z	
Parametry		Zakres wartości	Źródło opisu
i - pochylenie łącznicy bezpośredniej [%]		max*. 5 (wzniesienie), 6 (spadek), min. 0,5	Rozporządzenie § 84.5 WRD - 32.2 pkt. 8.3
R - promień łuku pionowego 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

SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO ŁĄCZNICY POŚREDNIEJ



SCHEMAT PRZEKROJU PODŁUŻNEGO JEZDNI GÓRĄ



WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.12.2	Przykład węzła typu WB półkoniczyna S - G Profil