

# Konsultacje nowego systemu wymagań technicznych w drogownictwie

20.10.2020

**prof. dr hab. inż. Stanisław Gaca**  
Politechnika Krakowska

**WRD-32-2 Wytyczne projektowania węzłów drogowych.**

**Część 2: Elementy węzłów.**

**Autorzy:**

**M. Budzyński, S. Gaca, K. Jamroz**



Forum dyskusyjne: [www.konsultacje.viaexpert.pl](http://www.konsultacje.viaexpert.pl)

organizator :



na zlecenie :



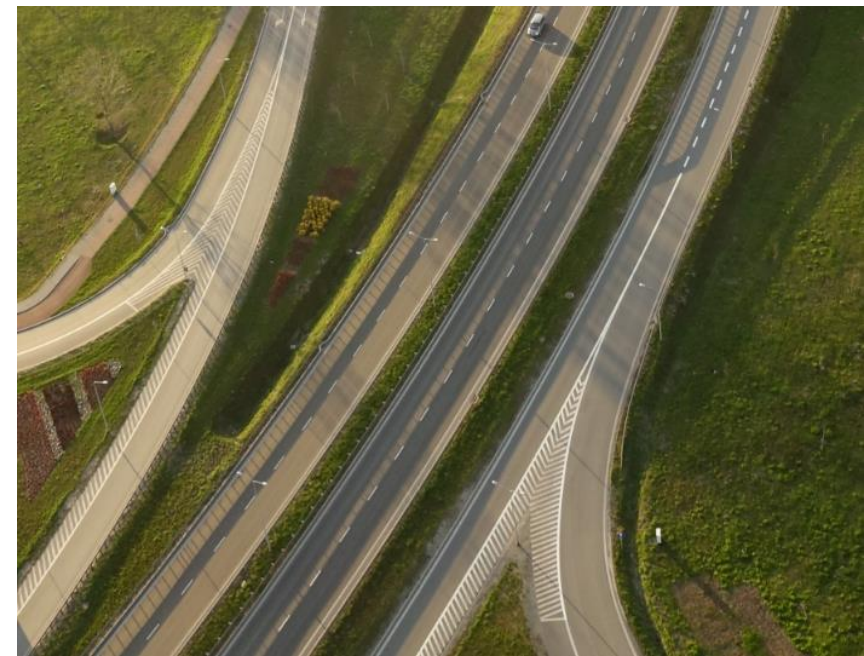
# Zakres części 2 Wytycznych projektowania węzłów

## ZASADY PROJEKTOWANIA JEZDNI GŁÓWNYCH

- Ogólne kryteria projektowania
- Przekrój poprzeczny
- Rozmieszczenie jezdni głównych (usytuowanie wysokościowe)

## ZASADY PROJEKTOWANIA ŁĄCZNIC I JEZDNI ZBIERAJĄCO –ROZPROWADZAJĄCYCH

- Zasady ogólne
- Parametry projektowe łącznic i jezdni zbierająco – rozprowadzających
- Prędkość do projektowania
- Przekrój poprzeczny
- Plan sytuacyjny
- Przekrój podłużny



# ZASADY PROJEKTOWANIA WYJAZDÓW I WJAZDÓW

## (z jezdni głównych i jezdni z-r)

- Wyjazdy
- Wjazdy

# ZASADY PROJEKTOWANIA ODCINKÓW PRZEPLATANIA

- Funkcje i ogólne uwarunkowania kształtowania odcinków przeplatania
- Typowe rozwiązania odcinków przeplatania i ich parametry geometryczne
- Zakres stosowania typowych rozwiązań odcinków przeplatania

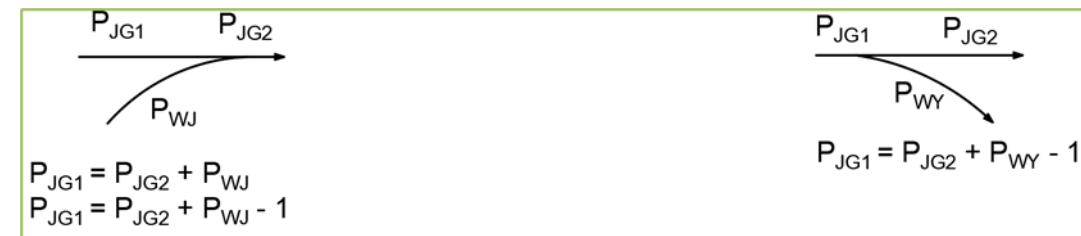
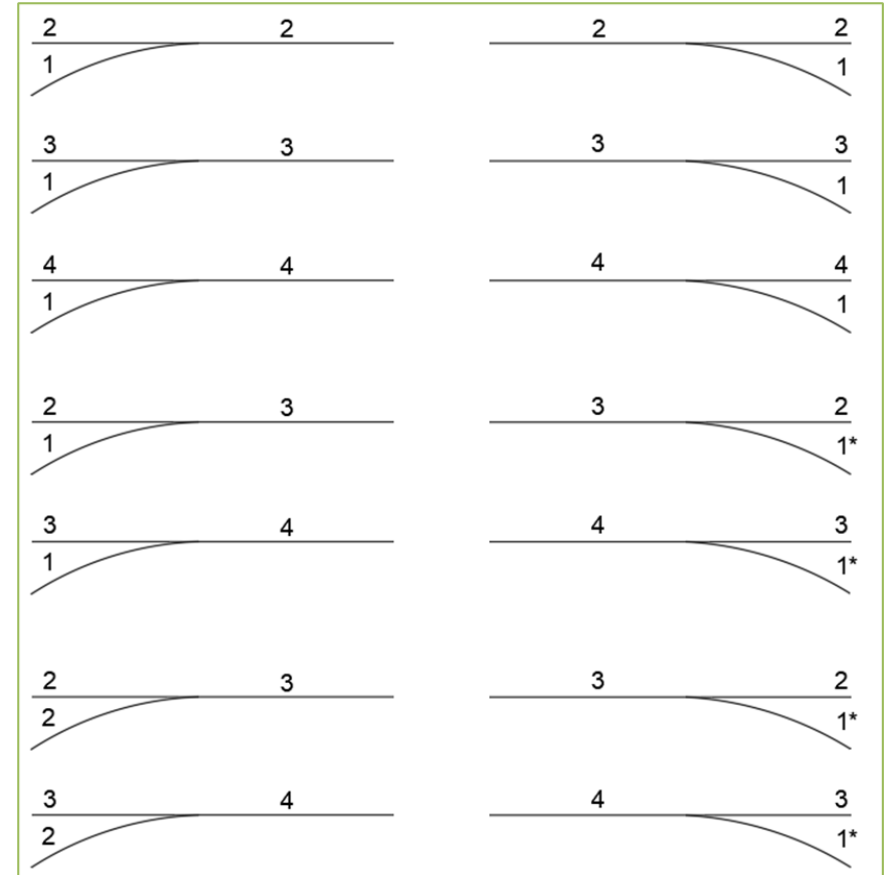
# SKRZYŻOWANIA W OBSZARZE WĘZŁA

- Uwarunkowania projektowania skrzyżowań jako elementów węzłów
- Typowe skrzyżowania w węzłach WB i WC
- Wymagania w projektowaniu łącznic stanowiących wloty skrzyżowań w węzłach typu WB i WC
- Podstawowe parametry geometryczne skrzyżowań w węzłach typu WB i WC



## 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:

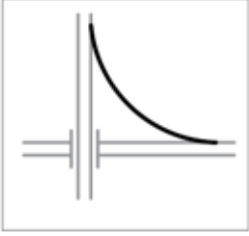
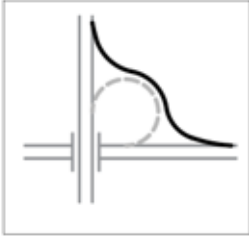




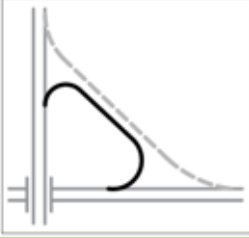

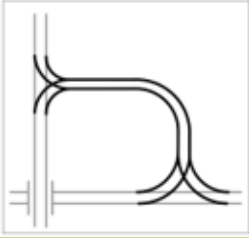
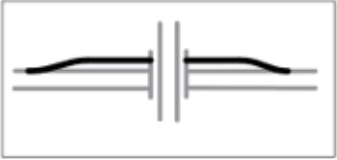
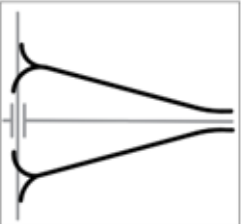
- Przy wjazdach liczba pasów ruchu na jezdni głównej po połączeniu dwóch potoków ruchu nie powinna być mniejsza niż suma wszystkich pasów ruchu na łączących się drogach minus jeden, lub może być równa sumie wszystkich pasów ruchu na łączących się drogach.
- Przy wyjazdach liczba pasów na jezdni głównej przed wyjazdem powinna być równa sumie liczby pasów na jezdni głównej za wyjazdem i liczby pasów na wyjeździe minus jeden.
- 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:
  - wjazdów z łącznicy pośredniej, które występują po wyjazdach na łącznicę pośrednią,
  - przy wyjazdach między blisko siebie rozmieszczonymi węzłami (w obrębie węzła zespolonego).
- Na jezdniach głównych nie dopuszcza się redukcji jednocześnie więcej niż jednego pasa ruchu.



# Możliwe usytuowanie wysokościowe jezdni głównych w obszarze węzła

Położenie drogi podrzędnej w stosunku do terenu	Wzajemne położenie jezdni głównych drogi nadrzędnej i podrzędnej	
	Na obiekcie, droga nadrzędna górą - NG	Pod obiektem, droga nadrzędna dołem - ND
1. Poniżej (PP)		
2. Na poziomie (PT)		
3. Nad (PN)		
4. Pośrednio (PPT)		

# Prędkość do projektowania

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
	$V_{dp} = 50 - 70 \text{ km/h}$	$V_{dp} = 40 - 60 \text{ km/h}$		
półbezpośrednia	 $V_{dp} = 40 - 50 \text{ km/h}$	 $V_{dp} = 30 - 50 \text{ km/h}$	brak $V_{dp} = 30 - 40 \text{ km/h}$	brak $V_{dp} = 30 - 50 \text{ km/h}$
pośrednia	 $V_{dp} = 40 - 80 \text{ km/h}$	 $V_{dp} = 40 - 60 \text{ km/h}$		
bezpośrednia	Jezdnia zbierająco - rozprowadzająca 			brak

## Parametry łącznicy należy tak dobrać, aby:

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

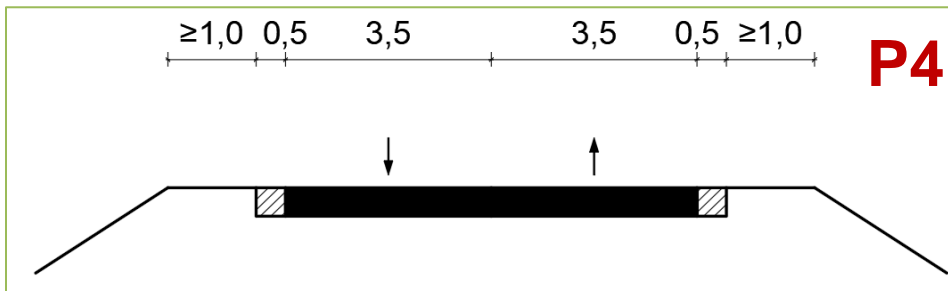
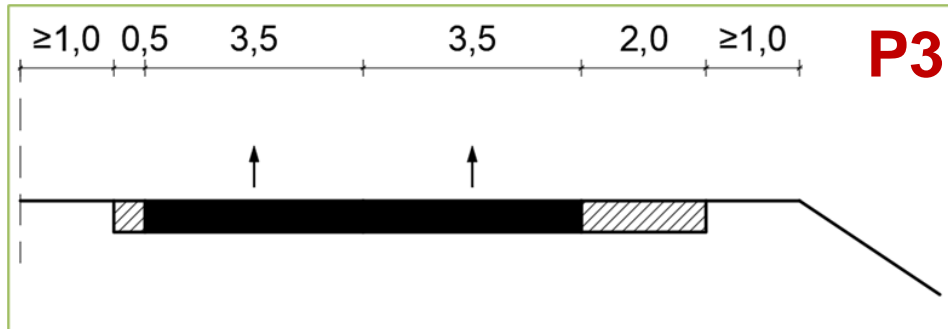
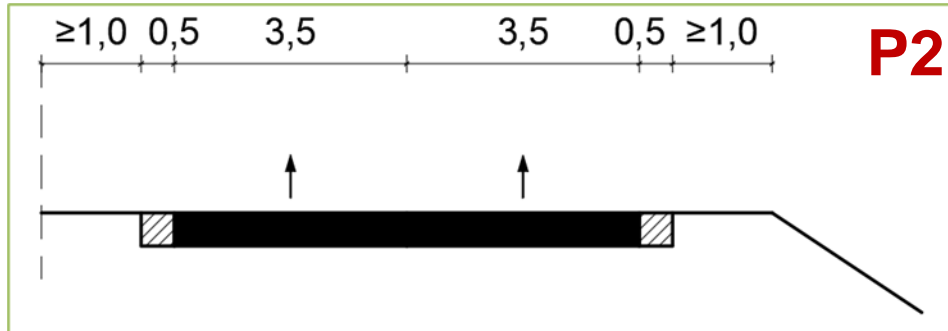
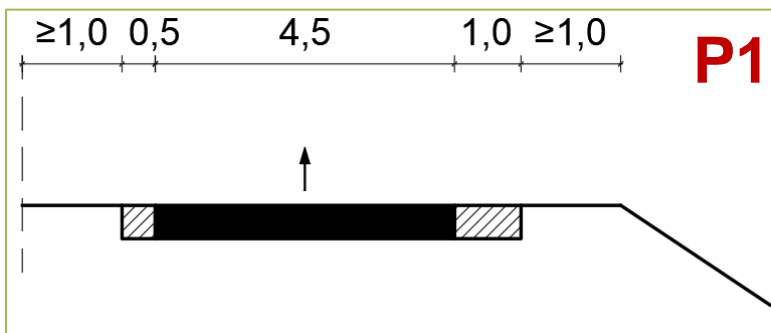
## Przekrój poprzeczny

### ➤ Stosuje się następujące, typowe przekroje łącznic:

- Przekrój typu P1 - jednokierunkowy, jednopasowy z opaskami o szerokości 0,5 i 1,0 m
- Przekrój typu P2 - jednokierunkowy, dwupasowy z opaskami o szerokości 0,5 m
- Przekrój typu P3 - jednokierunkowy, dwupasowy, z jednostronną opaską o szerokości 0,5 m i jednostronnym poboczem umocnionym pełniącemu funkcję pasa awaryjnego o szerokości 2,0 m
- Przekrój typu P4 - dwukierunkowy, dwupasowy z opaskami o szerokości 0,5 m

### ➤ W przypadku jezdni zbierająco – rozprowadzających należy stosować przekroje P1, P2 lub P3.

Poszerzenia jezdni łącznicy – przy R mniejszym niż 150 m (**P1 - ???**)



# Plan sytuacyjny

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

**Zaleca się stosowanie wartości promieni łuków w planie dla łącznic pośrednich nie mniejszych niż:**

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



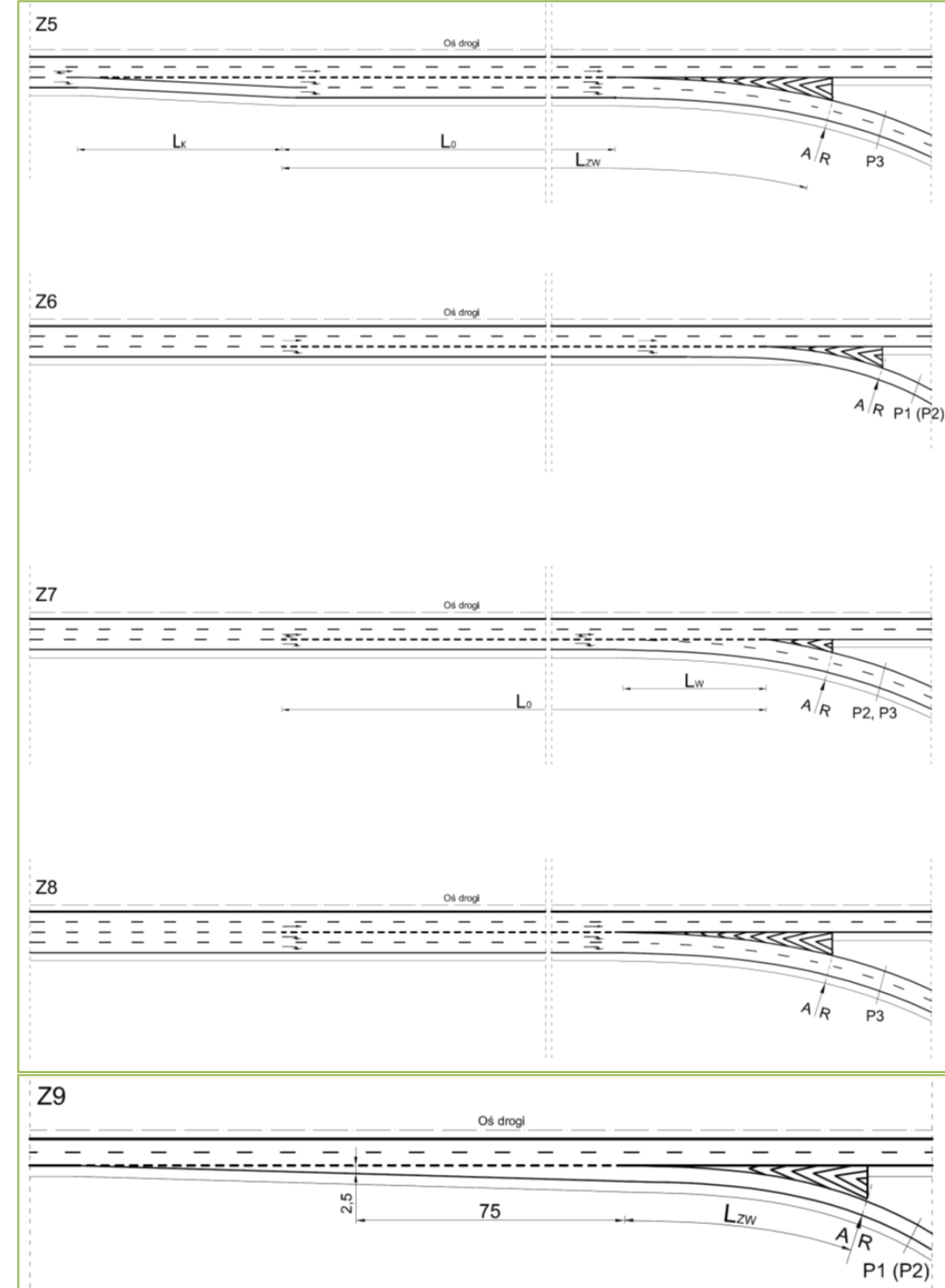
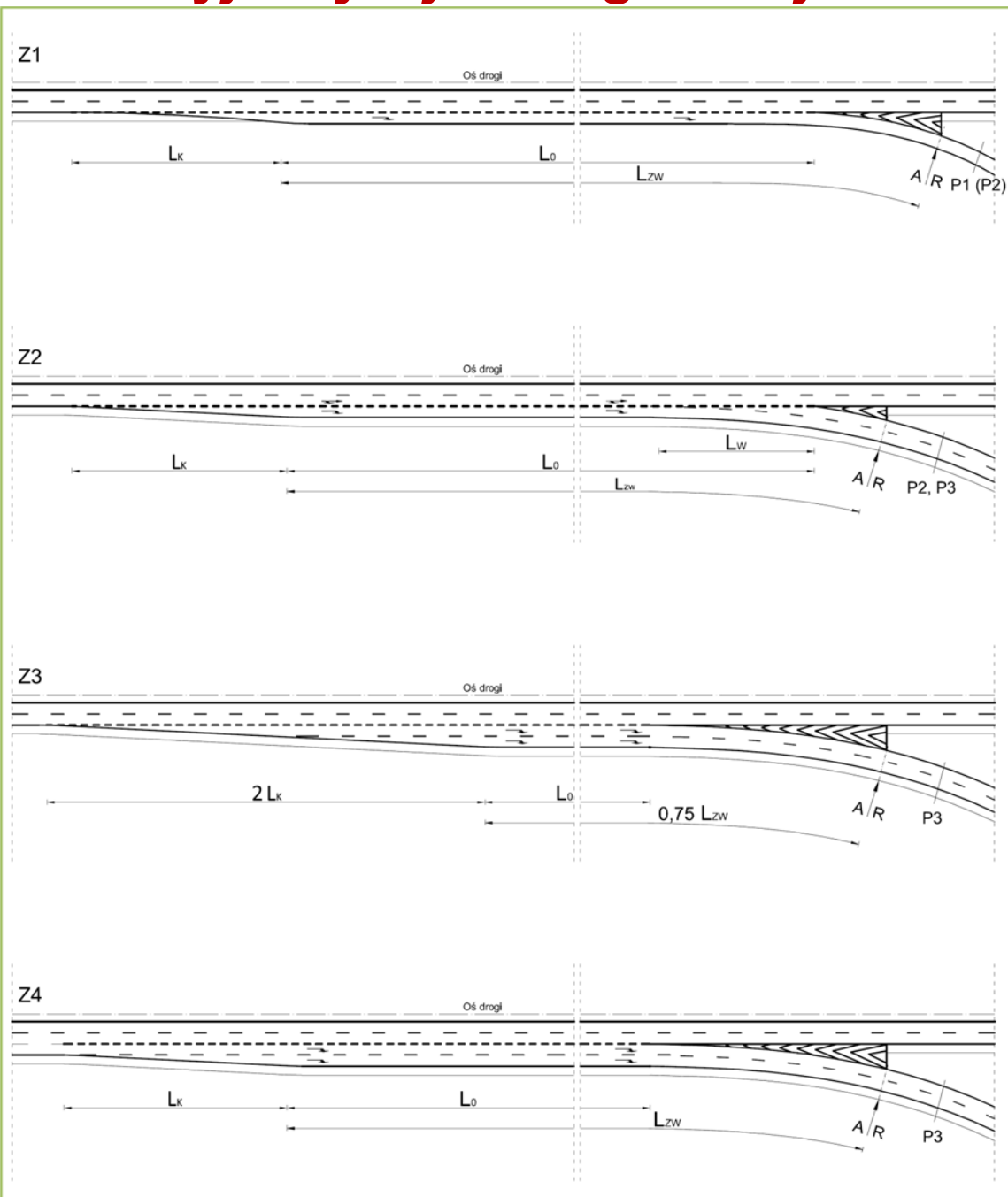


# Przekrój podłużny

Prędkość do projektowania $V_{dp}$ [km/h]	Dopuszczalne pochylenie podłużne $i$ [%]		Najmniejszy promień łuku w przekroju podłużnym $R$ [m]	
	na wzniesieniu	na spadku	wypukłego	wklesłego
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



# Wyjazdy z jezdni głównej



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		

## Wyjazd z równoległym pasem wyłączania powinien mieć:

- 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,
- 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,
- 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,
- Odcinek zwalniania  $L_{zw}$  o długości nie mniejszej niż wyznaczona ze wzoru:

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

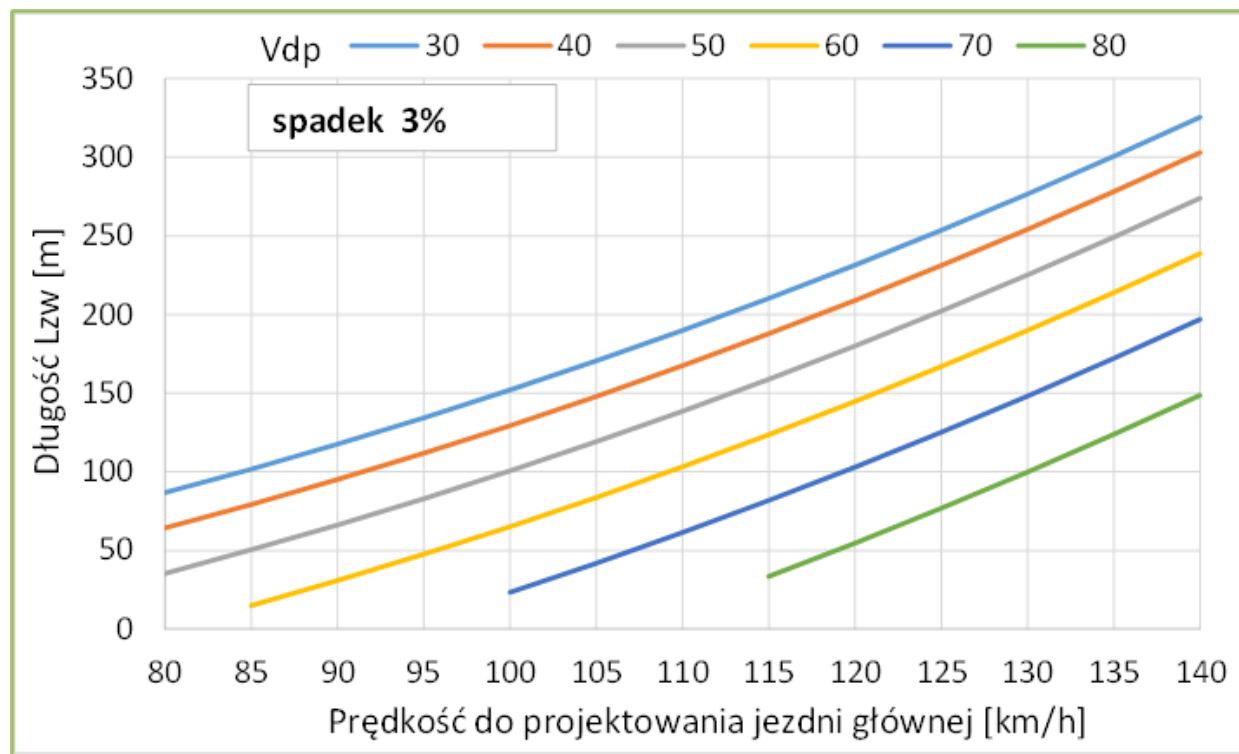
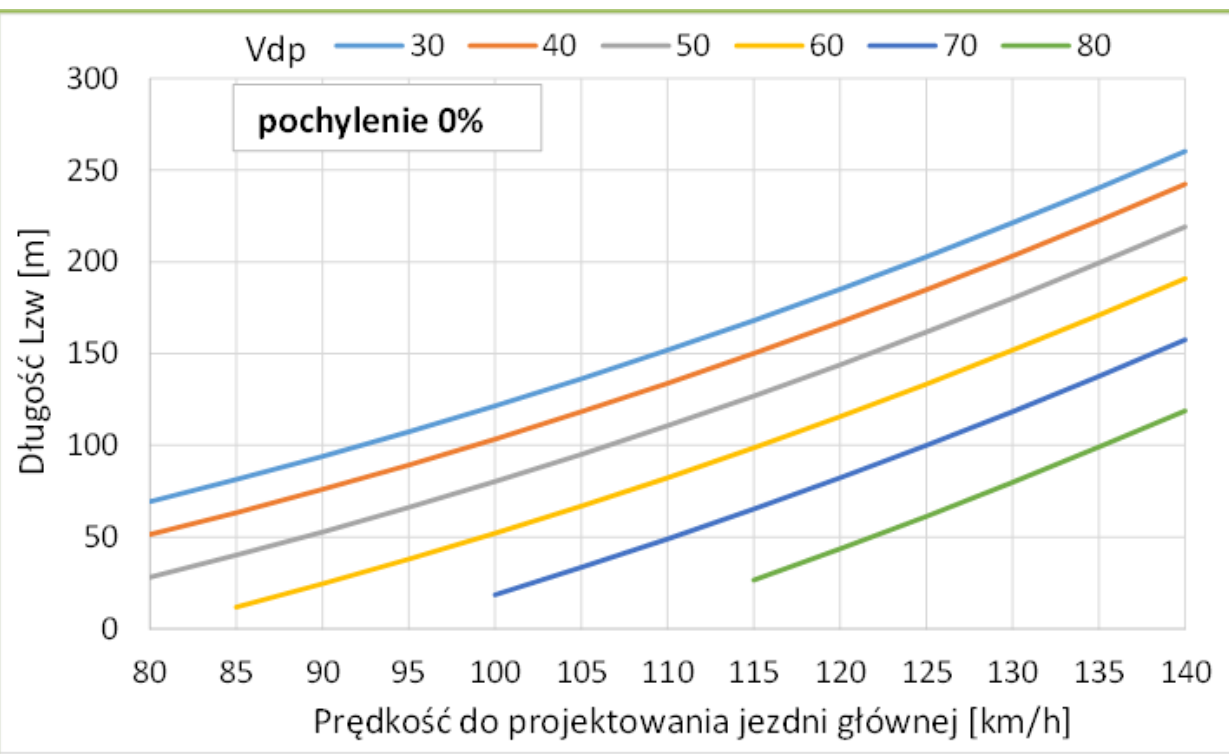
$V_1$  - prędkość na początku odcinka zwalniania, przyjmowaną jako 0,75 prędkości do projektowania w obszarze węzła (jezdni głównej) [km/h],

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

$d$  - opóźnienie przyjmowane przy zwalnianiu przez pojazd (nie więcej niż 1,5 m/s<sup>2</sup> w przypadku dróg klasy A i S, a w przypadku dróg pozostałych klas nie więcej niż 2,0 m/s<sup>2</sup>),

$i$  - pochylenie jezdni głównej z której następuje zjazd [%].

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



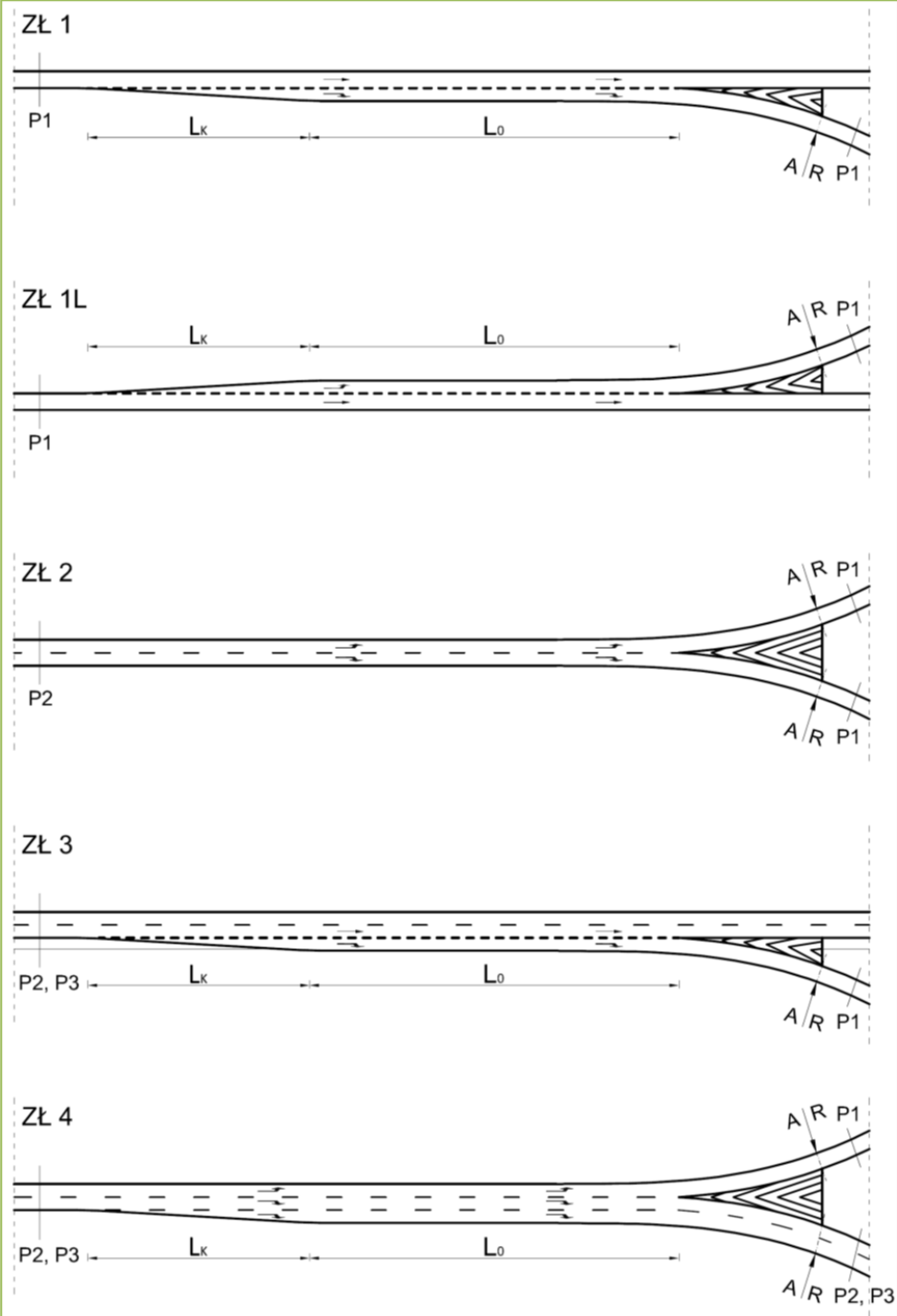
## Powiązanie typowych rozwiązań wyjazdów z typem przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco- rozprowadzającej

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	

## 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 rozdziału kierunków jazdy od nosa pasa wyłączenia
	≤ 1350	≤ 2300	> 2300	
2/2, 3/3, 4/4	Z1, Z2 <sup>*)</sup>	Z2 <sup>*)</sup>	Z3	≥ 250 m lub brak rozdziału kierunków jazdy
3/2, 4/3	Z6, Z7 <sup>*)</sup>		Z5	
4/2	-		Z8	
2/2, 3/3, 4/4	Z1		Z3	180 ÷ 250 m
3/2, 4/3	Z6		Z4	
4/2	-		Z8	

## Wyjazdy z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających

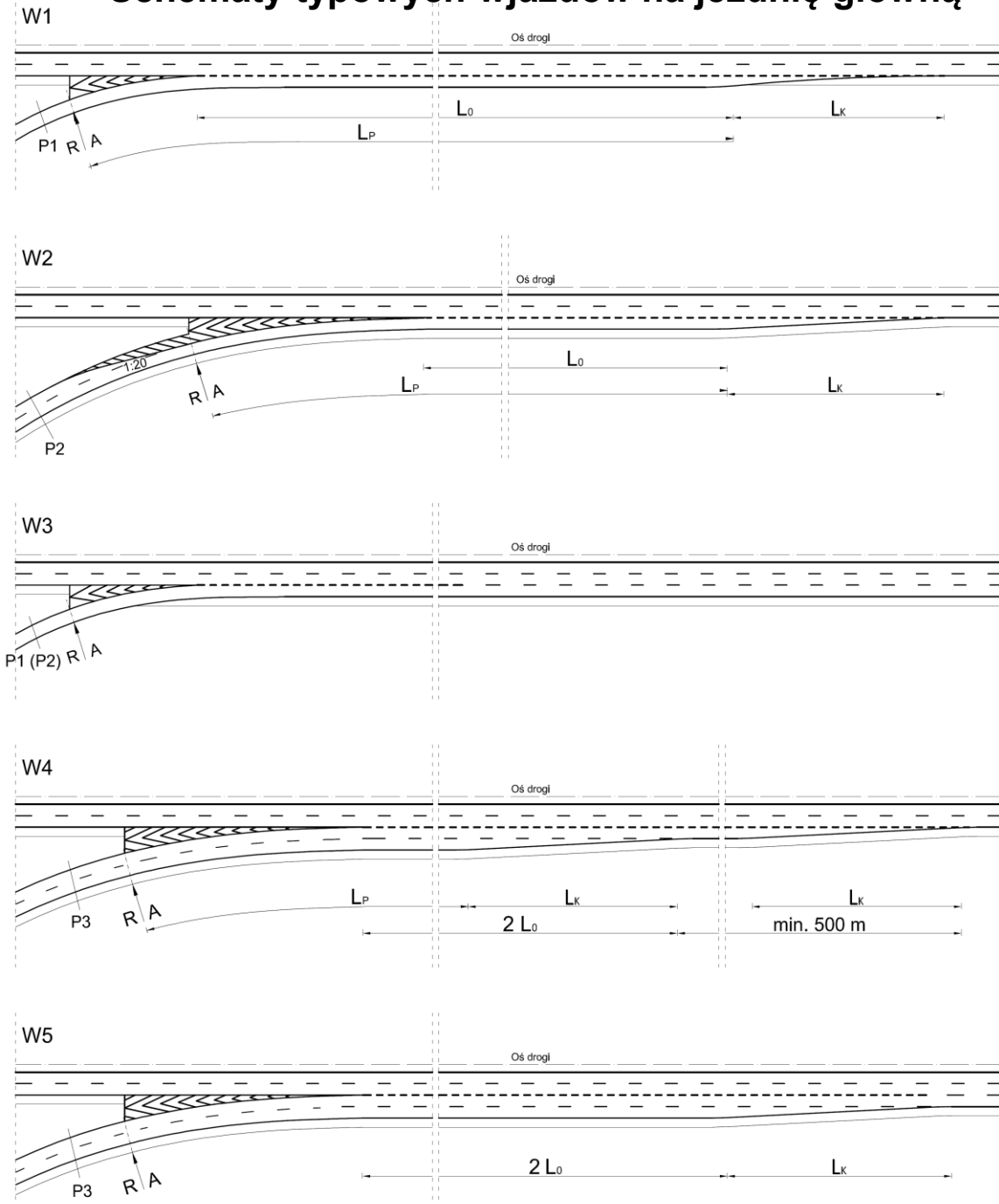


Typ wyjazdu	Przekrój poprzeczny łącznicy, jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wyjazd	Klasa drogi	
		A, S	GP, G, Z
Zł1,	P1	125 m	75
Zł3, Zł4	P2	125 m	75
	P3	150	100
Zł1L	P1	-	75

**Wyjazd z łącznic i jezdni zbierająco-rozprowadzających może nastąpić poprzez:**

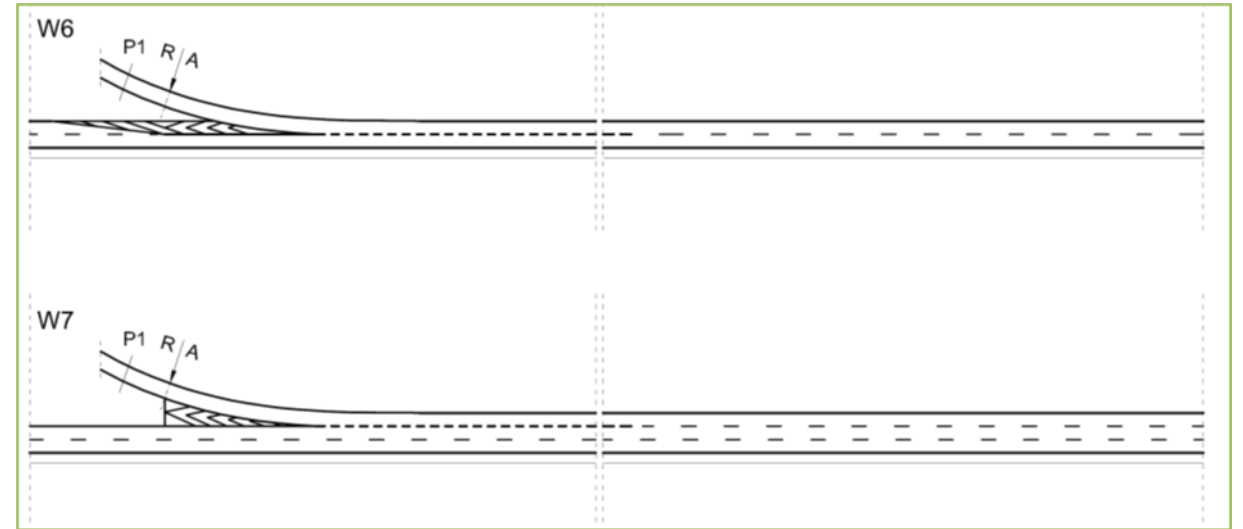
- 1) Równoległy pas wyłączania,
- 2) Rozwidlenie powstałe przez oddzielenie jednego z pasów ruchu od łącznicy lub jezdni zbierająco-rozprowadzającej,
- 3) Połączenie rozwiązań wymienionych w pkt. 1 i 2.

# Schematy typowych wjazdów na jezdnię główną

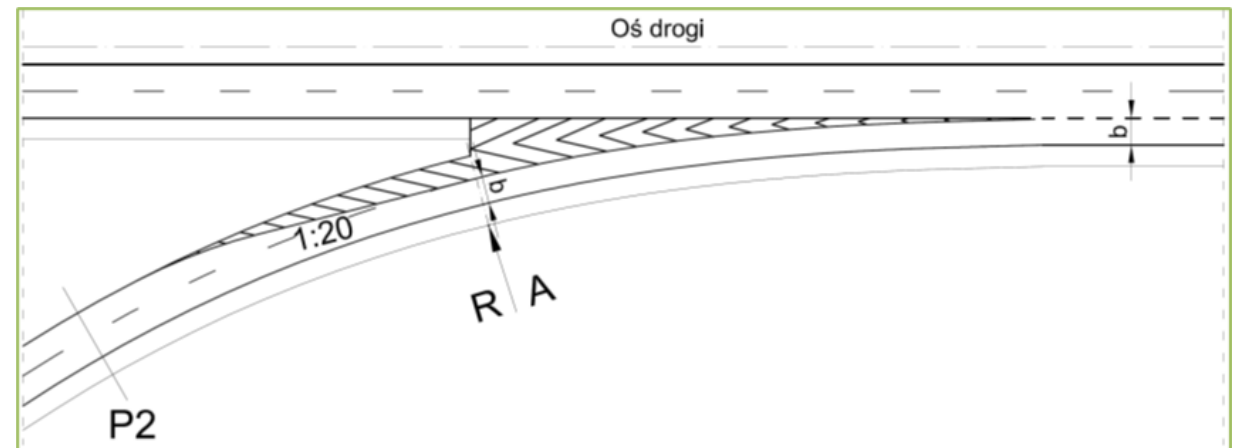


# Wjazdy

## Schematy typowych wjazdów na jezdnię główną dopuszczonych warunkowo



## Schemat redukcji liczby pasów ruchu za pomocą oznakowania poziomego na wjeździe W2



## Wjazd z równoległym pojedynczym pasem włączania powinien mieć:

- 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
- 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
- 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
- Odcinek przyspieszania  $L_p$  o długości nie mniejszej niż wyznaczona ze wzoru:

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

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

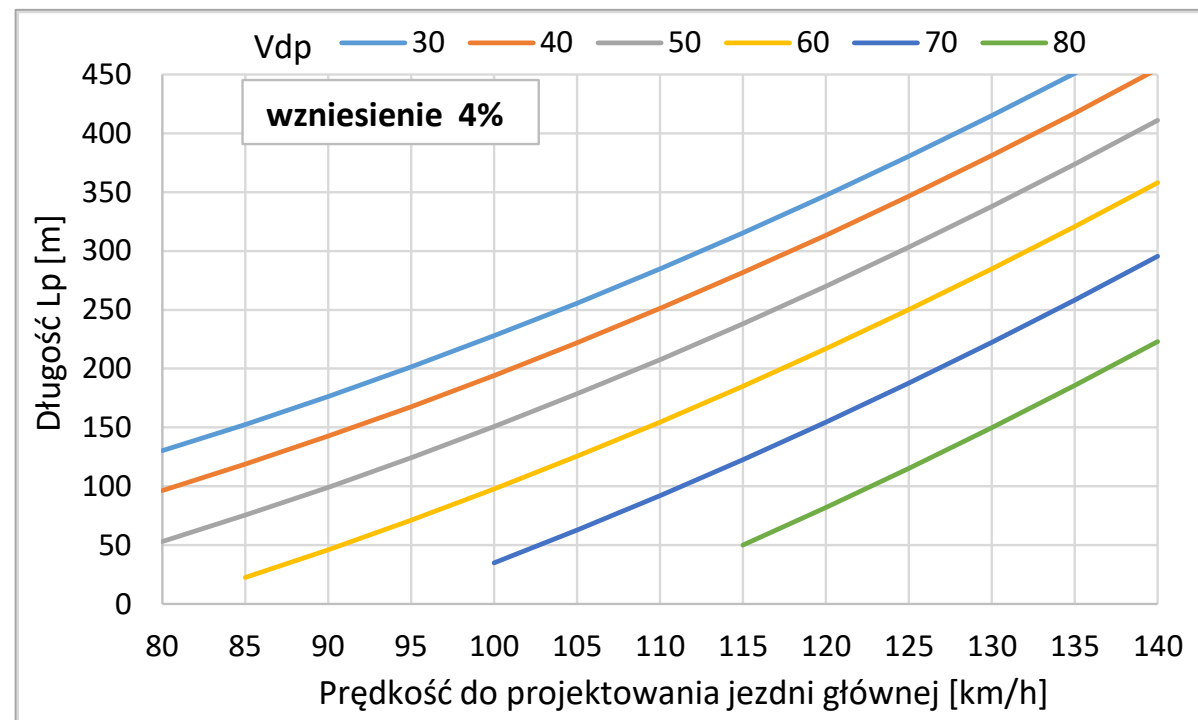
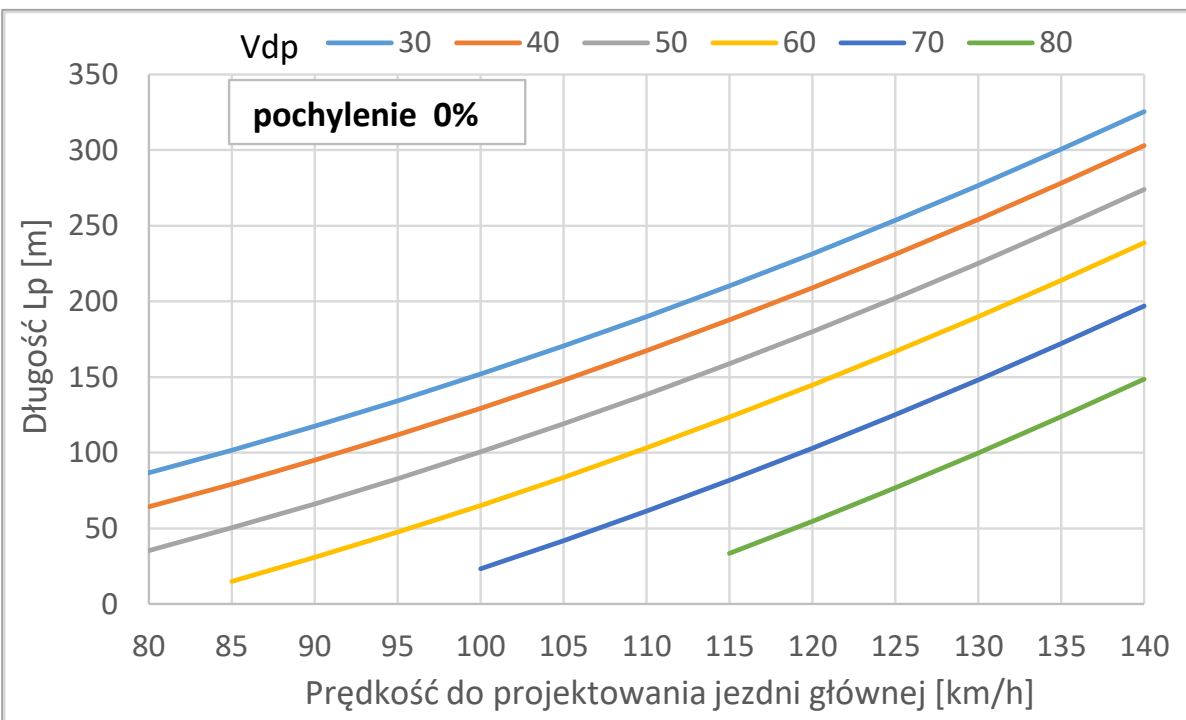
$V_2$  - prędkość na końcu pasa przyspieszania przyjmowaną jako 0,75 prędkości do projektowania w obszarze węzła (jezdni głównej) [km/h];

$a$  – parametr przyspieszania pojazdu. Wartość tego parametru może być ustalana indywidualnie w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań, ale nie więcej niż 1,2 m/s<sup>2</sup>, 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 [%]



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



## 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	$\geq 120$ km	200 m
		110 km/h	175 m
		$\leq 100$ km/h	150 m
GP, G, Z	W1, W2	$\geq 90$ km	150
		$< 90$ km/h	125

## Powiązanie typowych rozwiązań wjazdów z typem przekroju poprzecznego łącznicy lub jezdni zbierająco rozprowadzającej

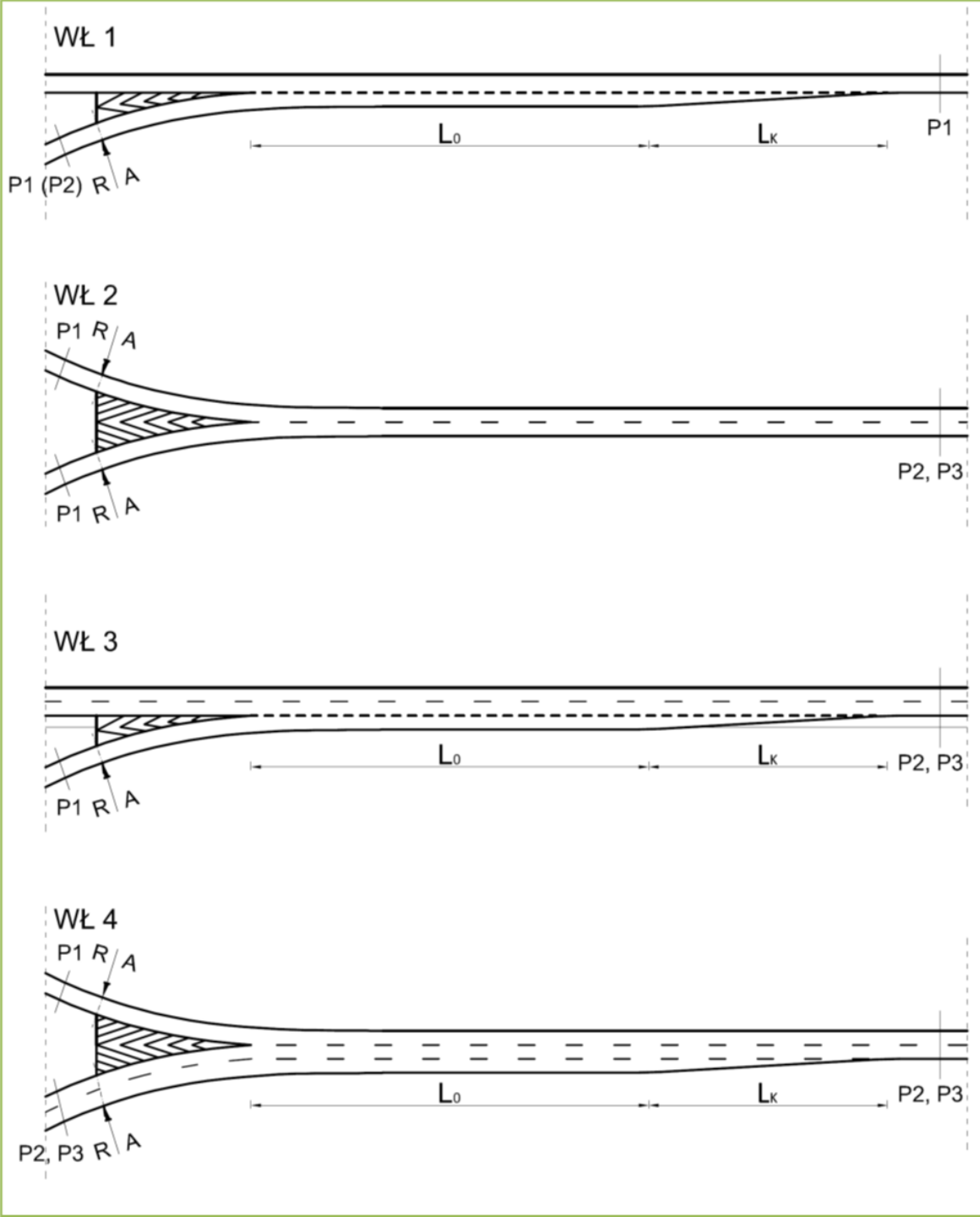
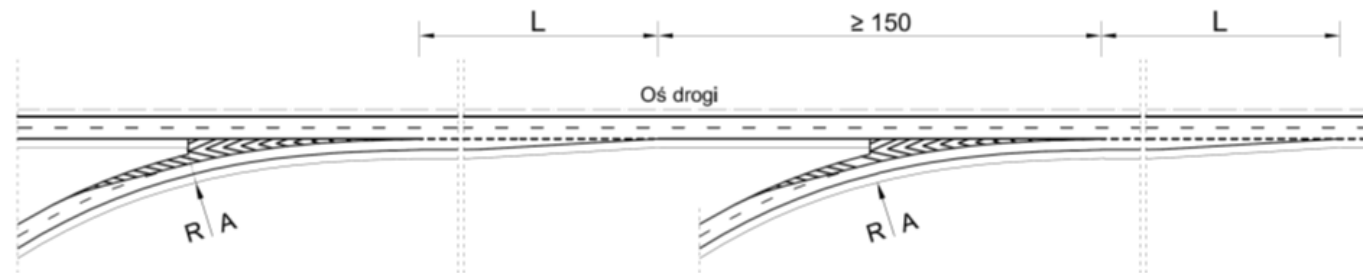
Typ wjazdu	Typ przekroju poprzecznego łącznicy, jezdni zbierająco-rozprowadzającej, z której następuje wjazd	Największe sumaryczne natężenie ruchu na wjeździe i skrajnym pasie, do którego następuje włączanie wyrażone w pojazdach umownych [E/h]	
		Typowe warunki ruchu	Utrudnione warunki, obniżona prędkość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

## Wjazdy na łącznice i jezdnie zbierająco-rozprowadzające

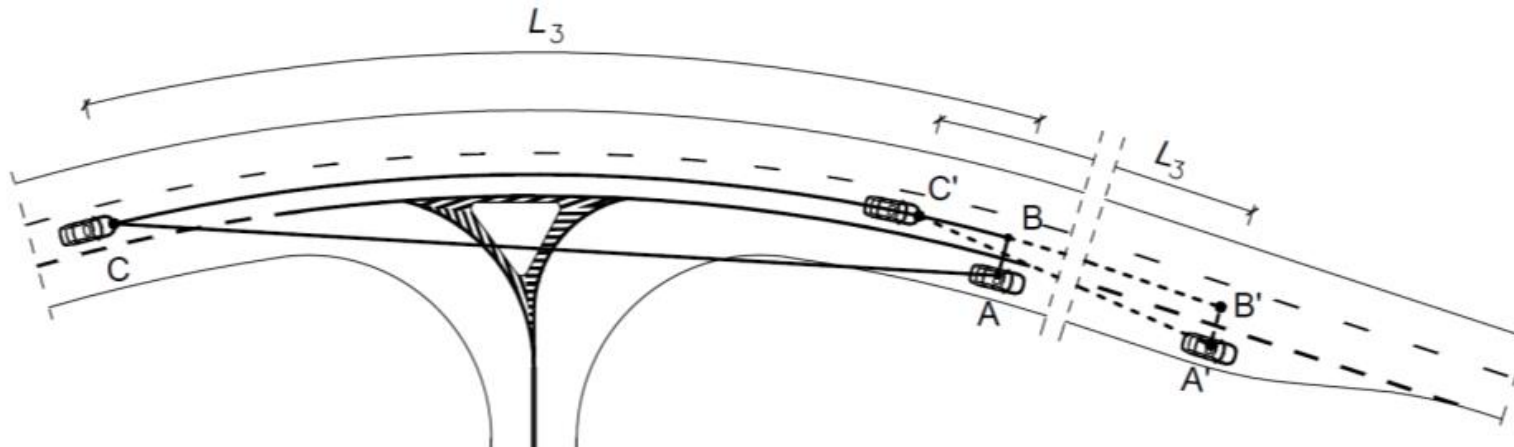
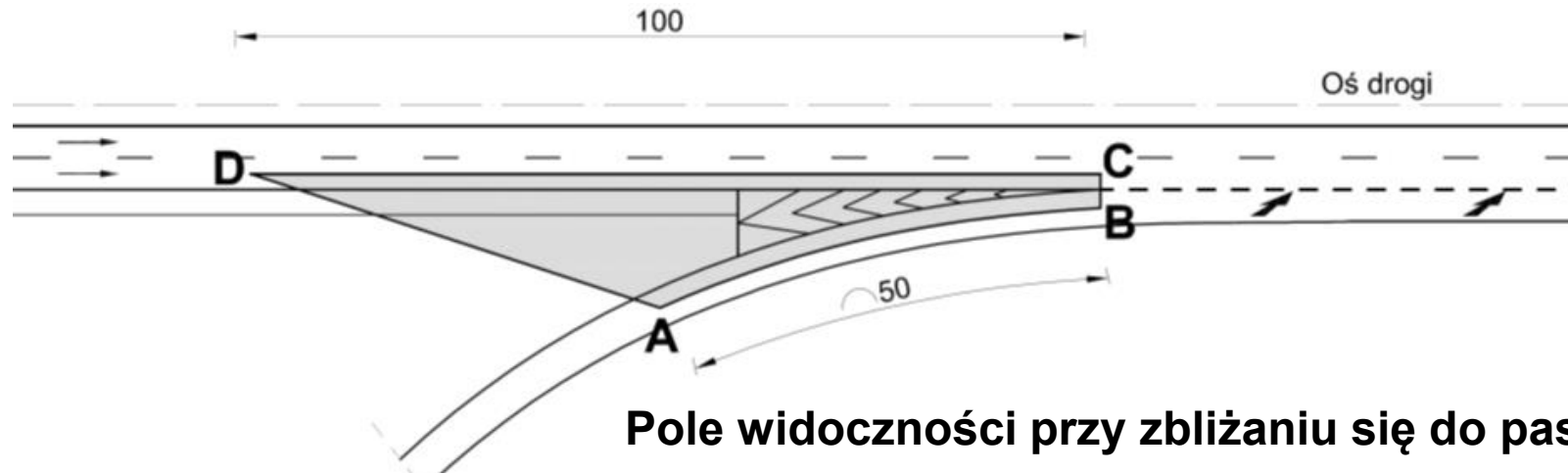
Wjazd na łącznicę i jezdnię zbierająco-rozprowadzającą może nastąpić poprzez:

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

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

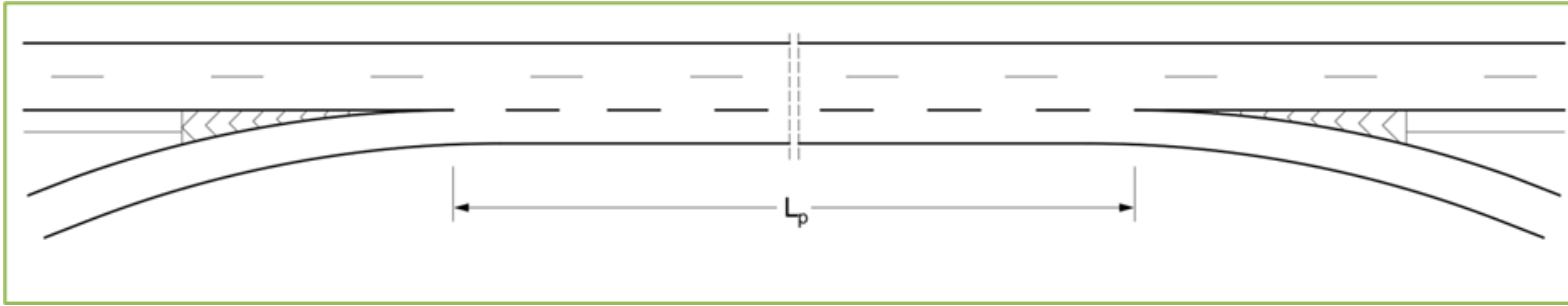


# Wymagania widoczności na wjazdach

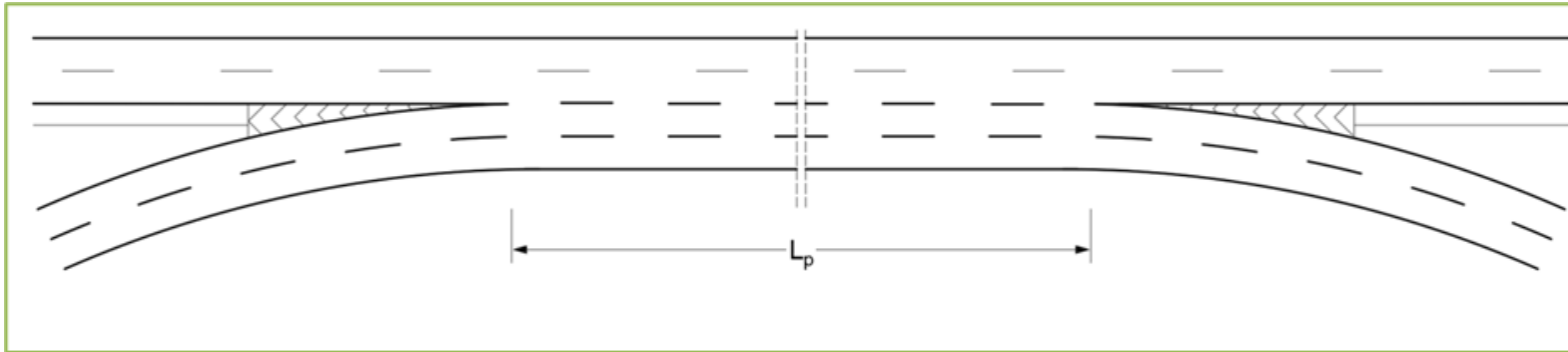


Prędkość do projektowania $V_{dp}$ [km/h]	$\geq 100$	90	80	70	60	50	40
Długość odcinka $L_b$ pola widoczności [m]	290	250	205	170	140	115	90

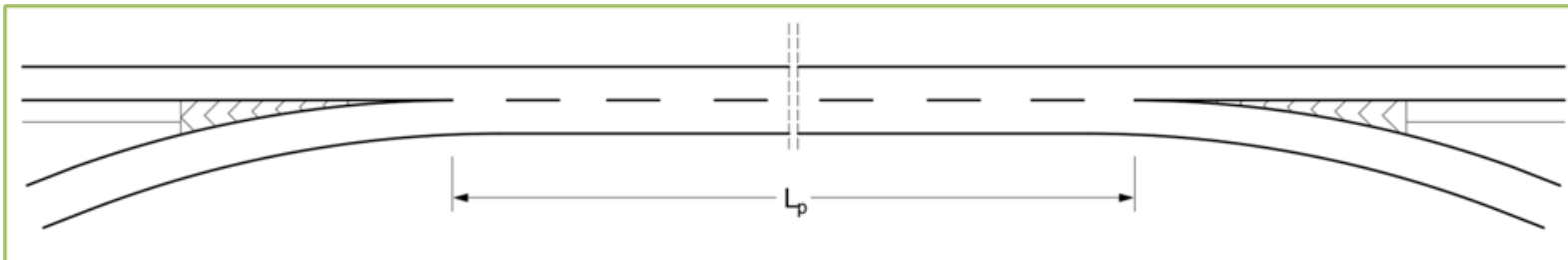
## Zasady projektowania odcinków przeplatania



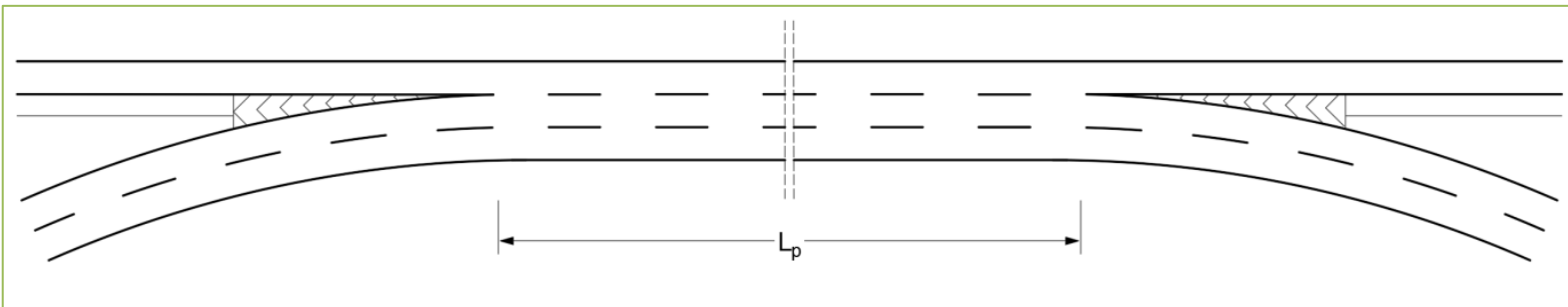
Odcinki przeplatania na jezdni głównej z jednym pasem ruchu na łącznicy tworzącej strefę przeplatania  $PJG_a$



Odcinki przeplatania na jezdni głównej z dwoma pasami ruchu na łącznicy tworzącej strefę przeplatania  $PJG_b$





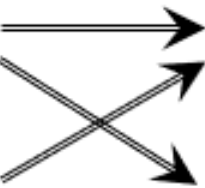


Odcinki przeplatania na jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju P1 i łącznicy o przekroju P1 tworzącej strefę przeplatania  $PJ_a$



Odcinki przeplatania na jezdni zbierająco-rozprowadzającej o przekroju P1 i łącznicy o przekroju P2 tworzącej strefę przeplatania  $PJ_b$

# Wyznaczanie wartości minimalnej długości odcinka przeplatania $L_p$

## Lokalizacja odcinka przeplatania

Układ potoków ruchu	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 <sub>a</sub>  $L_p = 200 \text{ m}$ $L_p = 150 \text{ m}$ (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 60 km/h)
2)  Brak przeplatania na zewnętrznym pasie (z zewnętrznego pasa)	PJG <sub>a</sub>  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 <sub>a</sub>  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)

## Lokalizacja odcinka przeplatania

Układ potoków  
ruchu

Na jezdni głównej drogi wyższej klasy

Na jezdni głównej drogi niższej klasy niż S<sub>1</sub>, na  
jezdni zbierająco-rozprowadzającej lub na łącznicy

3)  
  
Brak przeplatania na  
wewnętrznym pasie

Brak

Typ PJG<sub>b</sub>



Jezdnie z przeplataniem między 2 węzłami

$L_p = 300\text{m}$

$L_p = 250\text{m}$  przy prędkości dopuszczalnej 100km/h

$L_p = 200\text{m}$  przy prędkości dopuszczalnej 80km/h

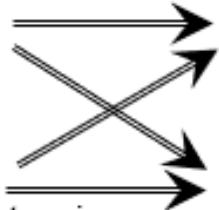


Typ PJ<sub>b</sub>



Jezdnie zbierająco – rozprowadzające na złożonym  
węźle z bardzo małym wewnętrznym ruchem nie  
przeplatającym się

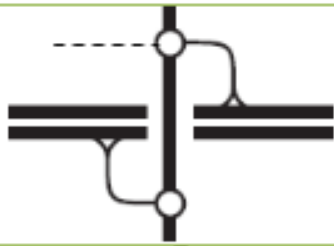
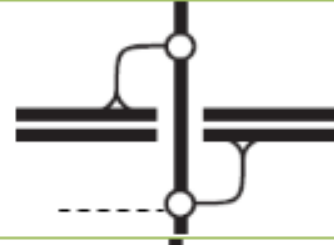


$L_p = 250\text{m}$

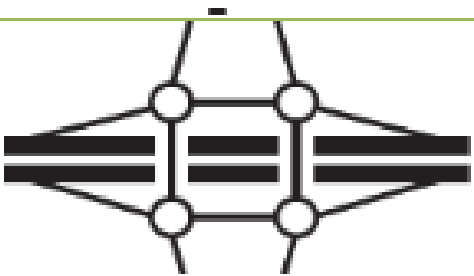
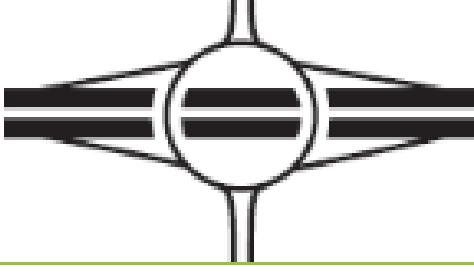
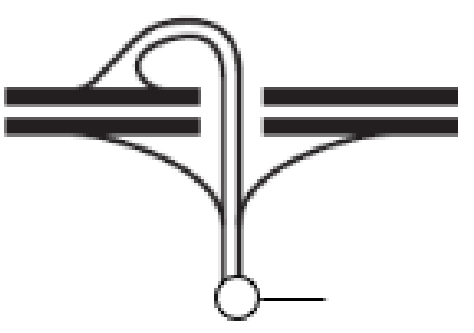
$L_p = 200\text{m}$  (przy prędkości dopuszczalnej nie  
większej niż 100km/h)

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
<p>4) </p> <p>Występują zewnętrzne i wewnętrzne pasy bez przeplatania</p>	<p>PJG<sub>b</sub></p>  <p>Połączenie pomiędzy dwoma węzłami</p> <p>Niedopuszczalne dla dróg klasy <b>A i S</b> dla prędkości dopuszczalnej powyżej 80 km/h</p> <p>Pozostałe przypadki:</p> <p><math>L_p=300\text{m}</math></p> <p><math>L_p=250\text{m}</math> (przy prędkości dopuszczalnej 90 km/h)</p> <p><math>L_p=200\text{m}</math> (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 80 km/h)</p>	<p>Typ PJG<sub>b</sub></p>  <p>Jezdnie z przeplataniem pomiędzy 3 lub więcej węzłami</p> <p>lub</p> <p>jezdnie zbierająco – rozprowadzające na złożonym węźle</p> <p><math>L_p=300\text{m}</math></p> <p><math>L_p=250\text{m}</math> (przy prędkości dopuszczalnej 90 km/h)</p> <p><math>L_p=200\text{m}</math> (przy prędkości dopuszczalnej nie większej niż 80 km/h)</p>



# Skrzyżowania w obszarze węzła

Typ węzła WB	Schemat	Zalecany typ skrzyżowania		
		Skanalizowane bez sygnalizacji	Skanalizowane z sygnalizacją	Rondo jednopasowe i turbinowe
Półkoniczna asymetryczna		<p>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 półkonicznej na drogach klasy G jeśli są 4 wloty.</p>	<p>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.</p>	<p>Stosowane na drogach klasy GP i niższej.</p>
Półkoniczna symetryczna				
Karo z dwoma skrzyżowaniami			<p>Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach: - klasy GP, - klasy G i niższej jeśli wynika to z wymagań przepustowości i PSR lub bezpieczeństwa ruchu.</p>	
Karo z jednym skrzyżowaniem		<p>Nie stosuje się</p>		<p>Zalecane rondo o nietypowej formie zgodnie z WRD-31.3</p>

Typ węzła WB	Schemat	Zalecany typ skrzyżowania		
		Skanalizowane bez sygnalizacji	Skanalizowane z sygnalizacją	Rondo jednopasowe i turbinowe
Karo z rozsuniętymi skrzyżowaniami		Nie stosuje się	Stosowane na drogach zamiejskich i ulicach klasy G i niższej	Nie stosuje się
Karo z obwiednią lub wyspą centralną		Nie stosuje się	Wyspa centralna z sygnalizacją na drogach zamiejskich i ulicach	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.

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

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:

- Uwzględnienie strefy akumulacji mieszczącej miarodajną długość kolejki pojazdów wyznaczaną zgodnie z dostępnymi metodami oceny warunków ruchu,
- 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  $L_{zw}$ :

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

gdzie:

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

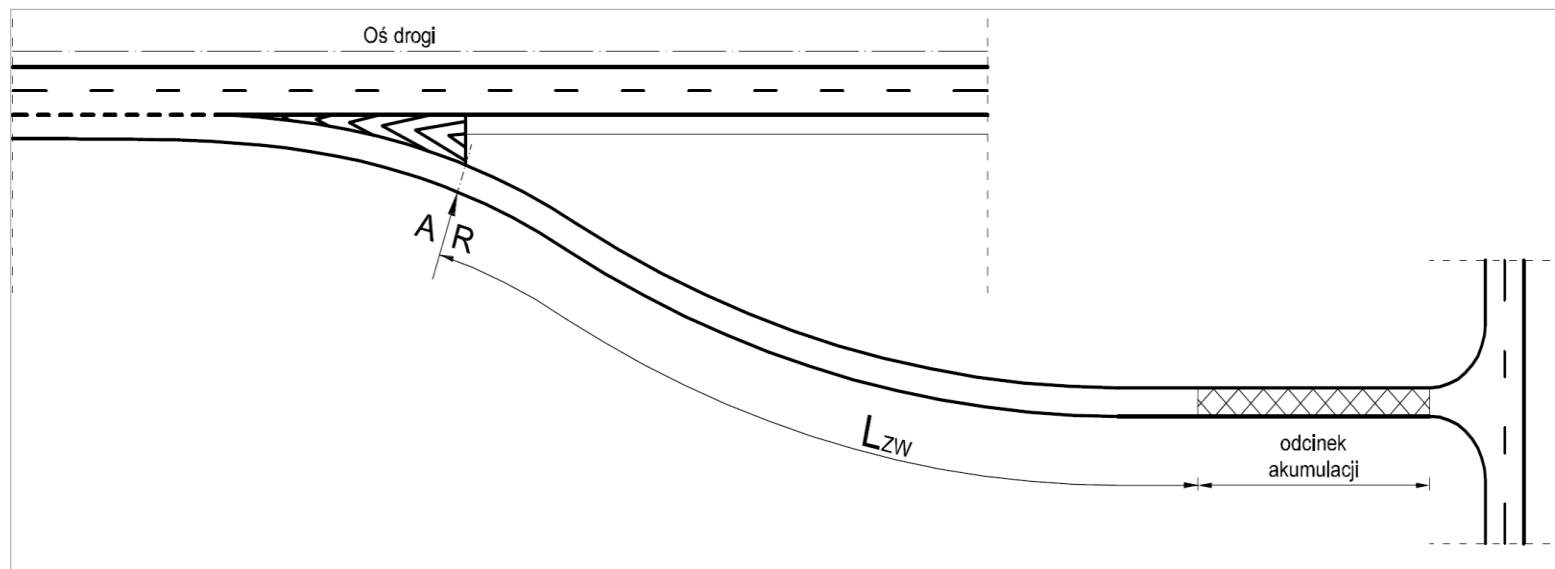
$d$  - opóźnienie przyjmowane przy zwalnianiu przez pojazd. Wartość tego opóźnienia może być ustalana indywidualnie w nawiązaniu do lokalnych uwarunkowań, ale nie więcej niż 2,0 m/s<sup>2</sup>

$i$  - pochylenie łącznicy [%]

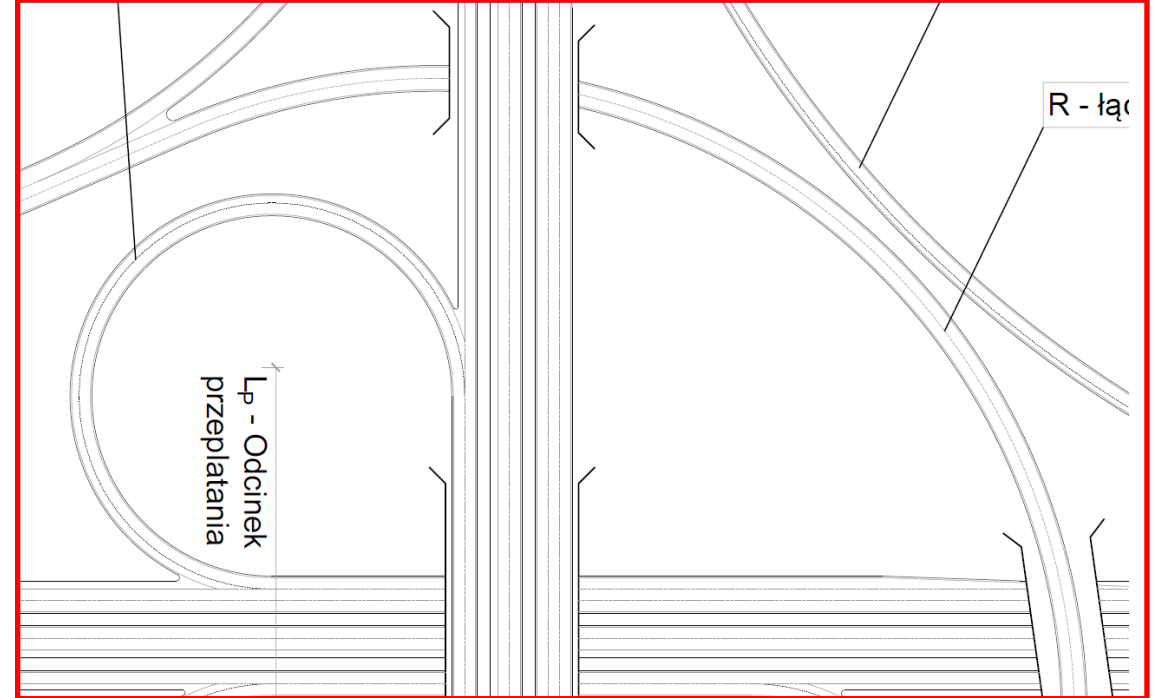
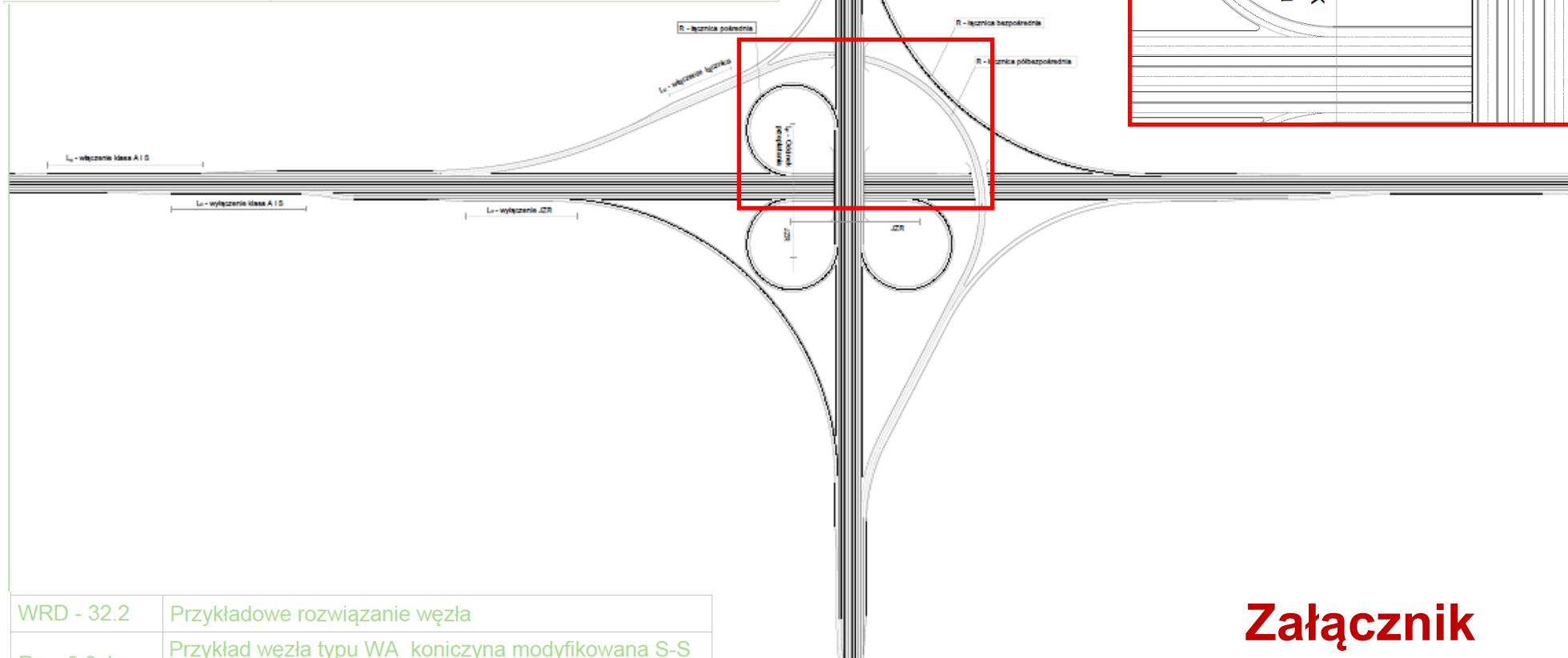
# Minimalne wartości odcinka zwalniania L<sub>zw</sub> przy dojeździe do skrzyżowania dla założonej wartości opóźnienia $d = 2,0 \text{ m/s}^2$

$V_{dpt}$ [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

## Odcinek zwalniania przed odcinkiem akumulacji



Obiekt	Węzeł WA koniczyna modyfikowana z jedną łącznicą półbepośrednią	
Zalecane zastosowanie	Dla dróg klasy A i S z A, S, GP	
Parametry	Zakres wartości minimalnych	Źródło opisu
R - łącznica pośrednia [m]	35 - 50	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica bezpośrednia [m]	100	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
R - łącznica półbepośrednia [m]	60	WRD - 32.2 pkt. 5.2.3
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 400	Rozporządzenie § 85.4 WRD - 32.2 pkt. 6.1.1
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia i pasa jezdni głównej [m]	A i S: 150 - 200	Rozporządzenie § 86.4 WRD - 32.2 pkt. 6.2.1
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa wyłączenia z jezdni zbierająco. - rozp. [m]	A i S: 125	WRD - 32.2 pkt. 6.1.3
L <sub>0</sub> - długość wspólnej krawędzi pasa włączenia na jezdni zbierająco - rozp. [m]	A i S: 90	WRD - 32.2 pkt. 6.2.3
L <sub>p</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni głównej	200 - 250	WRD - 32.2 pkt. 7.3 Rozporządzenie § 87.2
L <sub>p</sub> - długość odcinka przeplatania [m] na jezdni zbierająco - rozprowadzającej	150 - 200	WRD - 32.2 pkt. 7.3 Rozporządzenie § 87.3



WRD - 32.2	Przykładowe rozwiązanie węzła
Rys. 9.3.1	Przykład węzła typu WA koniczyna modyfikowana S-S Plan sytuacyjny

## Załącznik



**Dziękuję za uwagę**

---