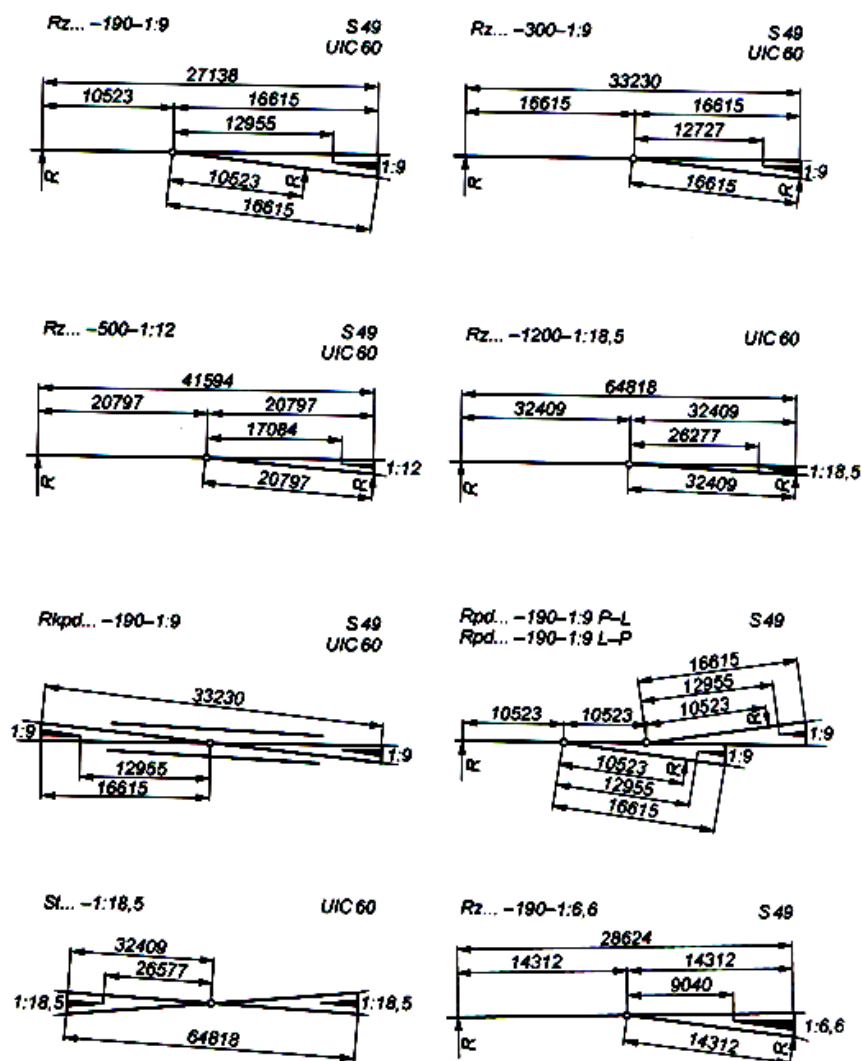


Pojedyncze „półtrapezowe” połączenie dwóch torów równoległych parą rozjazdów

Rozjazd kolejowy jest konstrukcją z szyn umożliwiającą przejazd pojazdów szynowych na inny tor bez konieczności przerwania jazdy. W Polsce stosuje się rozjazdy (*Rys. 1.*) o różnych typach szyn, różnych promieniach łuku toru zwrotnego (do 2500 m dla toru normalnego 1435 mm) i różnych skosach (do 1:26,5), co determinuje najwyższą dopuszczalną prędkość (najczęściej 40 km/h, 60 km/h lub 100 km/h) pojazdów szynowych przy jeździe w kierunku zwrotnym (zbocznym – jazda „na ostrze”) lub z kierunku zwrotnego (zbocznego – jazda „z ostrza”).

Schematy rozjazdów kolejowych

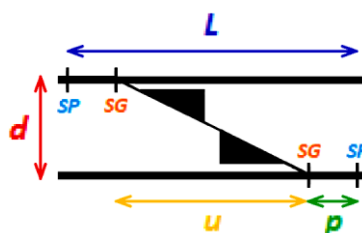


Rys. 1. Schematy wymiarowe najważniejszych typów rozjazdów kolejowych stosowanych w Polsce (źródło: K. Towpik, *Infrastruktura transportu kolejowego*, OW PW, Warszawa, 2009).

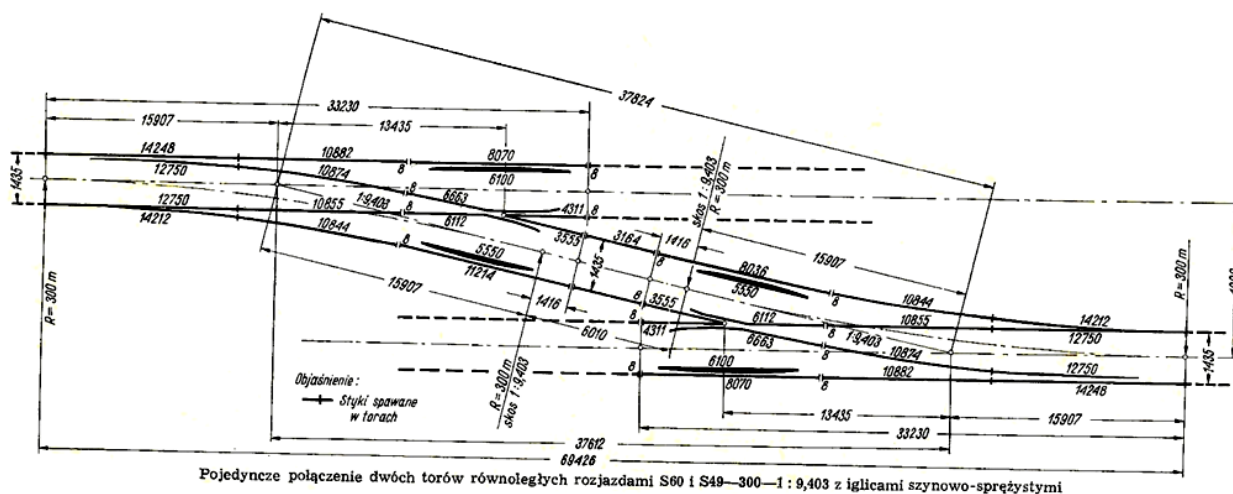
Długość pojedynczego „półtrapezowego” połączenia dwóch torów równoległych (**Rys. 2. ÷ 3., Tabela 1.**, ozn. „*L*”; liczona równoległe do osi obu torów od styku przediglicowego, ozn. „*SP*”, pierwszego rozjazdu do styku przediglicowego drugiego rozjazdu) o danym rozstawie torów (tj. odległości pomiędzy osiami torów, ozn. „*d*”) dwoma rozjazdami zwyczajnymi o tych samych skosach (ozn. „*s*”) i promieniach łuku można wyznaczyć z zależności:

$$L = \frac{d}{s} + 2 \cdot p$$

(gdzie „*p*” ozn. odległość od styku przediglicowego, ozn. „*SP*”, do środka geometrycznego rozjazdu, ozn. „*SG*”, przy czym zachodzi $s = \frac{d}{u}$, gdzie „*u*” ozn. liczoną równoległe do osi obu torów odległość pomiędzy środkami geometrycznymi tychże rozjazdów).



Rys. 2. Pojedyncze „półtrapezowe” połączenie dwóch torów równoległych.



Rys. 3. Schematyczny rysunek wymiarowy pojedynczego połączenia dwóch torów równoległych o rozstawie 4,00 m rozjazdami zwyczajnymi o skosie 1 : 9,403 i promieniu łuku 300 m, z iglicami szynowo-sprężystymi (wymiar „*L*” to w tym przypadku 69,426 m).

Ukresem rozjazdu określa się miejsce, które musi minąć tabor na jednym z torów wyprowadzonych z rozjazdu, aby możliwy był przejazd po drugim torze wyprowadzonym z tegoż rozjazdu. Słupek ukresowy (wskaźnik W17) ustawia się w miejscu, w którym odległość między osiami torów wynosi co najmniej 3,75 m, przy czym przy projektowaniu układów torowych wyznacza się ukres w miejscu, w którym odległość między osiami torów wynosi 4,00 m (36 m od środka geometrycznego rozjazdu o skosie 1 : 9; 48 m od środka geometrycznego rozjazdu o skosie 1 : 12; 74 m od środka geometrycznego rozjazdu o skosie 1 : 18,5).

Tabela 1. Zestawienie długości pojedynczych „półtrapezowych” połączeń dwóch torów równoległych (ozn. „L”; liczonych równoległe do osi obu torów, od styku przediglicowego pierwszego rozjazdu do styku przediglicowego drugiego rozjazdu) o różnych rozstawach torów (ozn. „d”, tj. odległości pomiędzy osiami torów) dwoma rozjazdami zwyczajnymi o tych samych skosach (ozn. „s”) i promieniach łuku (zachodzi $L = \frac{d}{s} + 2 \cdot p$, gdzie „p” ozn. odległość od styku przediglicowego do środka geometrycznego rozjazdu).

typ rozjazdu	skos rozjazdu („s”)	promień rozjazdu	rozstaw torów („d”)	odległość od styku przediglicowego do środka geometrycznego rozjazdu („p”)	całkowita długość rozjazdu	długość pojedynczego „półtrapezowego” połączenia dwóch torów równoległych („L”)	ukres rozjazdu
Rz-190-1:9	1 : 9	190 m	3,75 m	10 523 mm	27 138 mm	54,796 m	36,0 m
			4,00 m			57,046 m	
			4,20 m			58,846 m	
			4,50 m			61,546 m	
			4,75 m			63,796 m	
			4,90 m			65,146 m	
			5,00 m			66,046 m	
			5,10 m			66,946 m	
			5,60 m			71,446 m	
			5,80 m			73,246 m	
			6,00 m			75,046 m	
			7,50 m			88,546 m	
Rz-300-1:9	1 : 9	300 m	3,75 m	16 515 mm	33 230 mm	66,780 m	36,0 m
			4,00 m			69,030 m	
			4,20 m			70,830 m	
			4,50 m			73,530 m	
			4,75 m			75,780 m	
			4,90 m			77,130 m	
			5,00 m			78,030 m	
			5,10 m			78,930 m	
			5,60 m			83,430 m	
			5,80 m			85,230 m	
			6,00 m			87,030 m	
			7,50 m			100,530 m	
Rz-300-1:9,403	1 : 9,403	300 m	3,75 m	15 907 mm	33 250 mm	67,075 m	37,6 m
			4,00 m			69,426 m	
			4,20 m			71,307 m	
			4,50 m			74,128 m	
			4,75 m			76,478 m	
			4,90 m			77,889 m	
			5,00 m			78,829 m	
			5,10 m			79,769 m	
			5,60 m			84,471 m	
			5,80 m			86,351 m	
			6,00 m			88,232 m	
			7,50 m			102,337 m	

Tabela 1. – c. d. na następnej stronie

Tabela 1. – c. d.

typ rozjazdu	skos rozjazdu („s”)	promień rozjazdu	rozstaw torów („d”)	odległość od styku przediglicowego do środka geometrycznego rozjazdu („p”)	całkowita długość rozjazdu	długość pojedynczego „półtrapezowego” połączenia dwóch torów równoległych („L”)	ukres rozjazdu
Rz-500-1:12	1 : 12	500 m	4,00 m	20 797 mm	41 594 mm	89,594 m	48,0 m
			4,20 m			91,994 m	
			4,50 m			95,594 m	
			4,75 m			98,594 m	
			4,90 m			100,394 m	
			5,00 m			101,594 m	
			5,10 m			102,794 m	
			5,60 m			108,794 m	
			5,80 m			111,194 m	
			6,00 m			113,594 m	
			7,50 m			131,594 m	
Rz-760-1:14	1 : 14	760 m	4,00 m	27 108 mm	54 216 mm	110,216 m	56,0 m
			4,20 m			113,016 m	
			4,50 m			117,216 m	
			4,75 m			120,716 m	
			4,90 m			122,816 m	
			5,00 m			124,216 m	
			5,10 m			125,616 m	
			5,60 m			132,616 m	
			5,80 m			135,416 m	
			6,00 m			138,216 m	
			7,50 m			159,216 m	
Rz-1200-1:18,5	1 : 18,5	1200 m	4,00 m	32 409 mm	64 818 mm	138,818 m	74,0 m
			4,20 m			142,518 m	
			4,50 m			148,068 m	
			4,75 m			152,693 m	
			4,90 m			155,468 m	
			5,00 m			157,318 m	
			5,10 m			159,168 m	
			5,60 m			168,418 m	
			5,80 m			172,118 m	
			6,00 m			175,818 m	
			7,50 m			203,568 m	
Rz-190-1:6,6	1 : 6,6	190 m	4,50 m	14 312 mm	25 222 mm (w kier. prostym) lub 28 624 mm	58,324 m	26,4 m
			4,75 m			59,974 m	
			4,90 m			60,964 m	
			5,00 m			61,624 m	
			5,10 m			62,284 m	
			5,60 m			65,584 m	
			5,80 m			66,904 m	
			6,00 m			68,224 m	

Dla linii nowobudowanych i modernizowanych, położonych na odcinkach prostych i łukach o promieniach większych niż 4 000 m, przy prędkościach nieprzekraczających 160 km/h, należy stosować rozstawy torów:

- 4,00 m dla niezabudowanych międzytorzy linii modernizowanych;
- 4,20 m dla niezabudowanych międzytorzy nowobudowanych linii;
- 4,75 m dla międzytorzy, na których przewiduje się ustawienie stałych sygnałów (sygnalizatorów i/lub wskaźników), słupów oświetleniowych i/lub słupów sieci energetycznej (na liniach istniejących dopuszczalny jest w tym przypadku rozstaw torów nie mniejszy niż 4,50 m; w razie potrzeby swobodnego poruszania się pracowników po międzytorzu jako minimalny przyjmuje się rozstaw 4,75 m);
- 4,90 m dla międzytorzy, na których przewiduje się ustawienie słupów sieci trakcyjnej (co drugie międzytorze) i/lub innych konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej;
- co najmniej 5,00 m dla międzytorzy oddzielających tory zbiegających się na stacji różnych linii (zarówno jedno- jak i dwutorowych), przy czym rozstaw ten powinien wynosić co najmniej 5,60 m w przypadku ustawienia na tymże międzytorzu stałych sygnałów (sygnalizatorów i/lub wskaźników), słupów oświetleniowych i/lub słupów sieci energetycznej; zaleca się zwiększenie tego rozstawu do 6,00 m ze względu na potrzebę ustawiania na tymże międzytorzu stałych sygnalizatorów, konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej oraz z uwagi na bezpieczeństwo pracowników;
- 5,10 m w przypadku usytuowania na międzytorzu elementów systemu odwadniającego (np. kolektorów ze studzienkami, zwykle co 2 ÷ 4 międzytorza) oraz w celu umożliwienia mechanicznego oczyszczania podsypki;
- 6,00 m dla międzytorzy, na których przewiduje się ustawienie słupów oświetleniowych, utwardzenie powierzchni międzytorza lub składowanie materiałów (zwykle co 4÷8 torów; krawędź drogi technicznej lub przeciwpożarowej na międzytorzu powinna być oddalona od osi toru o 3,00 m), oraz co najmniej 6,00 m dla międzytorzy oddzielających tor wyciągowy od sąsiedniego/-ich toru/-ów (zaleca się zwiększenie rozstawu do 7,50 m dla międzytorzy oddzielających tor wyciągowy od toru głównego zasadniczego);
- co najmniej 6,00 m w przypadku międzytorzy z peronami jednostronnymi (z jedną krawędzią czynną, tj. gdy niemożliwy jest równoczesny przejazd pociągów po obu torach przyperonowych);
- co najmniej 7,00 m dla międzytorzy z wydzielonymi peronami bagażowymi (zalecane 9,00 m);
- co najmniej 9,00 m dla międzytorzy z peronami dwustronnymi z dojściem od czoła peronu schodami lub pochylnią (zalecane są jednak rozstawy 10,0 ÷ 13,0 m);
- co najmniej 11,00 m dla międzytorzy z peronami dwustronnymi z dojściem schodami w środkowej części peronu (zalecane są jednak rozstawy 12,5 ÷ 16,0 m);
- co najmniej 16,00 m w przypadku drogi ładunkowej na międzytorzu (zalecane 25 ÷ 35 m).

Ponadto, dla linii nowobudowanych i modernizowanych, położonych na odcinkach prostych i łukach o promieniach większych niż 4 000 m, przy prędkościach przekraczających 160 km/h, oraz dla linii modernizowanych celem dostosowania do standardów międzynarodowych, należy stosować rozstawy torów:

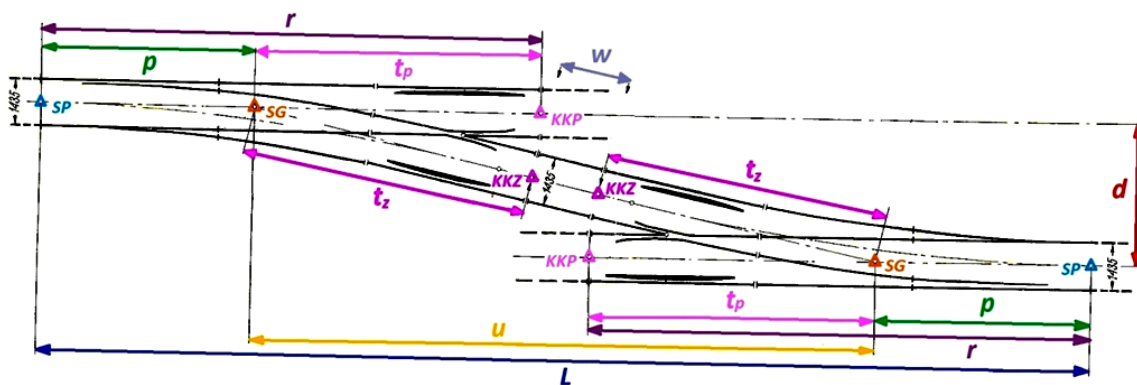
- 4,20 m dla międzytorzy oddzielających tory szlakowe;
- 4,50 m dla niezabudowanych międzytorzy, oraz dla międzytorzy oddzielających tory główne zasadnicze na stacjach;
- 5,60 m dla międzytorzy, na których przewiduje się ustawienie stałych sygnałów (sygnalizatorów i/lub wskaźników), słupów oświetleniowych i/lub słupów sieci energetycznej, oraz dla międzytorzy oddzielających tory główne zasadnicze od torów dodatkowych, wyciągowych i/lub żeberek ochronnych na stacjach;
- 5,80 m dla międzytorzy, na których przewiduje się ustawienie konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej.

Na liniach istniejących dopuszczalny jest rozstaw torów nie mniejszy niż 3,75 m.

Długość wstawki prostej pomiędzy rozjazdami tworzącymi pojedyncze „półtrapezowe” połączenie dwóch torów równoległych (**Rys. 4.**, **Tabela 2.**, ozn. „ w ”; liczona równoległe do osi torów zwrotnych obu rozjazdów pomiędzy końcami tychże rozjazdów w ich kierunkach zwrotnych, ozn. „ KKZ ”) o danym rozstawie torów (tj. odległości pomiędzy osiami torów, ozn. „ d ”) dwoma rozjazdami zwyczajnymi o tych samych skosach (ozn. „ s ”) i promieniach łuku można wyznaczyć z zależności:

$$w = d \cdot \sqrt{\frac{s^2 + 1}{s^2}} - 2 \cdot t_z$$

(gdzie „ t_z ” ozn. odległość od środka geometrycznego rozjazdu, ozn. „ SG ”, do końca rozjazdu w jego kierunku zwrotnym, ozn. „ KKZ ”, przy czym zachodzi $s = \frac{d}{u}$, gdzie „ u ” ozn. liczoną równoległe do osi obu torów odległość pomiędzy środkami geometrycznymi tychże rozjazdów).



Rys. 4. Pojedyncze „półtrapezowe” połączenie dwóch torów równoległych.

Tabela 2. Zestawienie długości wstawek prostych pomiędzy rozjazdami tworzącymi pojedyncze „półtrapezowe” połączenie dwóch torów równoległych (ozn. „w”; liczonych równoległe do osi torów zwrotnych obu rozjazdów pomiędzy końcami tychże rozjazdów w ich kierunkach zwrotnych) o różnych rozstawach torów (ozn. „d”, tj. odległości pomiędzy osiami torów) dwoma rozjazdami zwyczajnymi o tych samych skosach (ozn. „s”) i promieniach łuku (zachodzi $w = d \cdot \sqrt{\frac{s^2+1}{s^2}} - 2 \cdot t_z$, gdzie „t_z” ozn. odległość od środka geometrycznego do końca rozjazdu w jego kierunku zwrotnym).

typ rozjazdu	skos rozjazdu („s”)	promień rozjazdu	rozstaw torów („d”)	odległość od środka geometrycznego do końca rozjazdu w jego kierunku prostym („t _p ”)	odległość od środka geometrycznego do końca rozjazdu w jego kierunku zwrotnym („t _z ”)	długość wstawki prostej pomiędzy rozjazdami („w”)
Rz-190-1:9	1 : 9	190 m	3,75 m	16 615 mm	16 615 mm	0,728 m
			4,00 m			2,992 m
			4,20 m			4,803 m
			4,50 m			7,519 m
			4,75 m			9,783 m
			4,90 m			11,141 m
			5,00 m			12,047 m
			5,10 m			12,952 m
			5,60 m			17,480 m
			5,80 m			19,291 m
			6,00 m			21,102 m
			7,50 m			34,685 m
Rz-300-1:9	1 : 9	300 m	3,75 m	16 615 mm	16 615 mm	0,728 m
			4,00 m			2,992 m
			4,20 m			4,803 m
			4,50 m			7,519 m
			4,75 m			9,783 m
			4,90 m			11,141 m
			5,00 m			12,047 m
			5,10 m			12,952 m
			5,60 m			17,480 m
			5,80 m			19,291 m
			6,00 m			21,102 m
			7,50 m			34,685 m
Rz-300-1:9,403	1 : 9,403	300 m	3,75 m	16 615 mm	17 322 mm	0,816 m
			4,00 m			3,180 m
			4,20 m			5,071 m
			4,50 m			7,908 m
			4,75 m			10,272 m
			4,90 m			11,691 m
			5,00 m			12,636 m
			5,10 m			13,582 m
			5,60 m			18,310 m
			5,80 m			20,201 m
			6,00 m			22,092 m
			7,50 m			36,276 m

Tabela 2. – c. d. na następnej stronie

Tabela 2. – c. d.

typ rozjazdu	skos rozjazdu („s”)	promień rozjazdu	rozstaw torów („d”)	odległość od środka geometrycznego do końca rozjazdu w jego kierunku prostym („t _p ”)	odległość od środka geometrycznego do końca rozjazdu w jego kierunku zwrotnym („t _z ”)	długość wstawki prostej pomiędzy rozjazdami („w”)
Rz-500-1:12	1 : 12	500 m	4,00 m	20 797 mm	20 797 mm	6,572 m
			4,20 m			8,981 m
			4,50 m			12,593 m
			4,75 m			15,604 m
			4,90 m			17,410 m
			5,00 m			18,614 m
			5,10 m			19,818 m
			5,60 m			25,839 m
			5,80 m			28,247 m
			6,00 m			30,656 m
			7,50 m			48,718 m
Rz-760-1:14	1 : 14	760 m	4,00 m	27 108 mm	27 108 mm	1,927 m
			4,20 m			4,734 m
			4,50 m			8,945 m
			4,75 m			12,453 m
			4,90 m			14,559 m
			5,00 m			15,962 m
			5,10 m			17,366 m
			5,60 m			24,384 m
			5,80 m			27,191 m
			6,00 m			29,998 m
			7,50 m			51,052 m
Rz-1200-1:18,5	1 : 18,5	1200 m	4,00 m	32 409 mm	32 409 mm	9,290 m
			4,20 m			12,995 m
			4,50 m			18,554 m
			4,75 m			23,185 m
			4,90 m			25,964 m
			5,00 m			27,817 m
			5,10 m			29,670 m
			5,60 m			38,933 m
			5,80 m			42,639 m
			6,00 m			46,344 m
			7,50 m			74,135 m
Rz-190-1:6,6	1 : 6,6	190 m	4,50 m	10 910 mm lub 14 312 mm	14 312 mm	1,415 m
			4,75 m			3,084 m
			4,90 m			4,085 m
			5,00 m			4,753 m
			5,10 m			5,420 m
			5,60 m			8,758 m
			5,80 m			10,093 m
			6,00 m			11,428 m

Odległość między tarczą ostrzegawczą a semaforem lub między dwoma kolejnymi semaforami powinna – zależnie od dopuszczalnej prędkości jazdy – wynosić co najmniej:

- 1 600 m przy najwyższej dopuszczalnej prędkości wynoszącej 160 km/h;
- 1 300 m przy najwyższej dopuszczalnej prędkości wynoszącej 140 km/h;
- 1 000 m przy najwyższej dopuszczalnej prędkości wynoszącej 120 km/h;
- 700 m przy najwyższej dopuszczalnej prędkości wynoszącej 100 km/h, przy czym odległość ta może być zmniejszona do 500 m jeśli średnie wzniesienie toru przekracza 5 ‰;
- 500 m przy najwyższej dopuszczalnej prędkości wynoszącej 60 km/h;
- 250 m przy najwyższej dopuszczalnej prędkości wynoszącej 40 km/h.

Odległość semafora od miejsca oddziaływania powodującego zmianę sygnału powinna wynosić co najmniej 15 m. Semaforów wjazdowych, odstępowych i osłonowych należy umieszczać w odległości co najmniej 100 m od miejsca niebezpiecznego.