

SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE DLA ZNAKÓW DROGOWYCH POZIOMYCH I WARUNKI ICH UMIESZCZANIA NA DROGACH

1. Warunki techniczne umieszczania znaków drogowych poziomych

1.1. Postanowienia wstępne

Przepisy załącznika stosuje się do oznakowania poziomego na drogach publicznych o nawierzchni twardej.

Załącznik określa dla znaków drogowych poziomych:

- wymagania techniczne,
- okres trwałości używanych materiałów,
- rodzaje i zakres stosowania,
- wzory i konstrukcje znaków,
- liternictwo drogowe.

1.2. Cel i zakres stosowania znaków

Znakowanie poziome dróg ma na celu:

- zwiększenie bezpieczeństwa uczestników ruchu i innych osób znajdujących się na drodze,
- usprawnienie ruchu pojazdów i ułatwienie korzystania z drogi.

Znaki poziome mogą występować samodzielnie lub w powiązaniu ze znakami pionowymi. Umożliwiają one przekazywanie kierującym pojazdami informacji o przyjętym sposobie prowadzenia ruchu, nawet tam, gdzie zastosowanie innego rodzaju oznakowania jest niewystarczające lub niemożliwe.

Oznakowaniu poziomemu podlegają na całej długości:

- drogi krajowe i wojewódzkie w zakresie linii segregacyjnych i krawędziowych, na odcinkach o szerokości jezdni 6 m i większej,
- drogi krajowe i wojewódzkie w zakresie linii krawędziowych, na odcinkach o szerokości mniejszej niż 6 m.

Na drogach krajowych i wojewódzkich o szerokościach jezdni mniejszych niż 6 m organ zarządzający ruchem może:

- dopuścić stosowanie linii krawędziowych tylko w miejscach niebezpiecznych,
- zdecydować o wprowadzeniu oprócz linii krawędziowych linii segregacyjnych (wydzielić pasy ruchu) na jezdni o szerokości od 5,8 m do 6,0 m.

Na drogach powiatowych i gminnych zaleca się stosować zasadę oznakowania poziomego jak dla dróg krajowych i wojewódzkich. Zakres oznakowania może być ograniczony przez organ zarządzający ruchem do miejsc niebezpiecznych.

Do miejsc i odcinków niebezpiecznych zalicza się w szczególności:

- skrzyżowania,
- przejazdy kolejowe i tramwajowe,
- przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów,
- łuki poziome i pionowe o niedostatecznej widoczności,
- łuki oznaczone znakami ostrzegawczymi ostrzegającymi o niebezpiecznych zakrętach,
- tunele i dojazdy do tuneli,
- odcinki dróg o wzmożonym ruchu pieszym i rowerowym bez wydzielonych ciągów dla tego ruchu,
- odcinki dróg o zwiększonej wypadkowości.

Oznakowanie drogowe poziome ze względu na funkcje i kształt dzieli się na:

- znaki podłużne i poprzeczne,
- strzałki,
- znaki uzupełniające,
- punktowe elementy odblaskowe.

W celu uściślenia zakresu stosowania znaków poziomych wprowadza się odmiany, np. dla znaku P-8b „strzałka kierunkowa do skręcania” wyróżnia się odmiany: P-8b „strzałka kierunkowa w lewo” i P-8d „strzałka kierunkowa w prawo”.

W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.3. Wymagania techniczne

Oznakowanie poziome powinno charakteryzować się:

- dobrą widocznością w ciągu całej doby,
- wysokim współczynnikiem odblaskowości, również w warunkach dużej wilgotności, np. podczas opadów deszczu,
- zachowaniem minimalnych parametrów odblaskowości w całym okresie użytkowania,

- odpowiednią szorstkością zbliżoną do szorstkości nawierzchni, na której są umieszczone,
- odpowiednim okresem trwałości,
- odpornością na ścieranie i zabrudzenie,
- szybką metodą aplikacji, uwzględniającą również wymogi ekologiczne.

Do oznakowania poziomego można stosować tylko materiały atestowane. Badania jakości materiałów do oznakowania poziomego określa odpowiednia norma.

Wymagania techniczne dla oznakowania poziomego określone zostały w tabelach: 1.1 i 1.2. Okresy trwałości oznakowania poziomego przy spełnieniu warunków technicznych w zależności od rodzaju materiału, grubości i technologii nanoszenia na nawierzchnię dróg zostały zamieszczone w tabeli 1.3.

Tabela 1.1. Minimalne wymagania dla stałego oznakowania poziomego dróg

Właściwości	Wymagania		
	autostrady	drogi ekspresowe	drogi pozostałe
Współczynnik luminancji β (widoczność w dzień)	0,32	0,32	0,30
Powierzchniowy współczynnik odbłasku [mcd/lx/m ²] (widzialność w nocy)	200	150	100 ^{*)}
Wskaźnik szorstkości [SRT]	50	50	45
Trwałość (wg skali LC PC)	6	6	6

^{*)} Wymagana wartość nie dotyczy oświetlonych dróg miejskich.

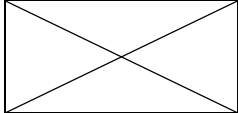
Ze względu na grubość użytego materiału oznakowanie poziome dzieli się na:

- cienkowarstwowe 0,3–0,8 mm (mierzone na mokro),
- grubowarstwowe 0,9–3,5 mm,
- punktowe elementy odblaskowe do 25 mm.

Do oznakowania cienkowarstwowego stosuje się farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane na mokro. Grubowarstwowe oznakowanie wykonywane jest przy użyciu mas chemoutwardzalnych, mas termoplastycznych, materiałów

prefabrykowanych, wśród których wyróżnia się między innymi: odblaskowe taśmy nieprofilowane i profilowane.

Tabela 1.2. Współrzędne chromatyczności x, y dla stałego oznakowania poziomego dróg

	Współrzędne punktów narożnych			
	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

Dla uzyskania odblaskowości oznakowania stosuje się mikrokulki szklane lub ceramiczne o współczynniku załamania światła powyżej 1,5. Dopuszcza się stosowanie na liniach krawędziowych wygarbnień o szerokości od 4 do 10 cm i całkowitej wysokości do 8 mm, umieszczanych w regularnych odstępach do 25 cm.

Na autostradach, drogach ekspresowych i drogach dwujezdniowych zaleca się dla linii krawędziowych stosowanie oznakowania grubowarstwowego profilowanego lub strukturalnego, powodującego podczas najechania na linię powstanie efektu akustycznego, ostrzegającego kierującego, że zjechał poza pas ruchu.

Znaki poziome barwy żółtej stosuje się w przypadku czasowych zmian organizacji ruchu, jeżeli na jezdni pozostaje oznakowanie stałe barwy białej.

Znaki barwy białej, które nie obowiązują w czasowej organizacji ruchu, powinny być przekreślone kreskami barwy żółtej o szerokości minimum 12 cm. Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia, np. taśmy odblaskowe. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami barwy żółtej. Jeżeli czasowa organizacja ruchu zastosowana jest na odcinkach, na których dotychczasowe oznakowanie poziome zostaje usunięte lub zakryte (na skutek sfrezowania nawierzchni lub ułożenia tymczasowego nowej nawierzchni), do oznakowania stosuje się oznakowanie barwy białej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do oznakowania tymczasowego należy stosować: farby odblaskowe, taśmy samoprzylepne, punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścierną nawierzchni.

Tymczasowe oznakowanie poziome powinno cechować się:

- prostą metodą aplikacji,
- łatwością usuwania bez pozostawiania śladów lub niszczenia nawierzchni jezdni.

Wymagania dla znaków barwy żółtej określa odpowiednia norma.

Tabela 1.3. Grubość warstwy i okres trwałości materiałów do oznakowania poziomego

Rodzaj materiału	Grubość mm	Okres trwałości rok/lata
Farba rozpuszczalnikowa	0,3-0,8 ^{*)}	1-2
Farba wodorozcieńczalna	0,3-0,6 ^{*)}	1
Farba chemoutwardzalna	0,5-0,8	3
Masa chemoutwardzalna do natrysku	0,3-0,8	3
Masa chemoutwardzalna do nakładania	1,8-3,0	4
Masa termoplastyczna do nakładania	2,5-3,5	5
Masa termoplastyczna do natrysku	1,0-1,5	3
Odblaskowa taśma prefabrykowana przyklejana na podkład	1,0-3,0 ^{**)}	4
Odblaskowa taśma prefabrykowana wbudowana w nową warstwę ścieralną w ostatnim cyklu wałowania	1,0-3,0 ^{**)}	5

^{*)} Grubość warstwy mierzona na mokro, po wyschnięciu zmniejsza się o 40–50%.

^{**)} Grubość warstwy bez uwzględnienia garbów dla taśm profilowanych.

2. Znaki podłużne

2.1. Zasady ogólne

Znaki podłużne są to linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem. Linie te mogą być:

- pojedyncze: przerywane lub ciągłe,
- podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

Linia przerywana składa się z kresek i przerw, których długości uzależnione są od dopuszczalnej prędkości na danym odcinku drogi i przeznaczenia danej linii.

Znaki podłużne obejmują linie segregacyjne i krawędziowe.

2.2. Opisy szczegółowe

2.2.1. Linie segregacyjne

Linie segregacyjne stosuje się w celu:

- oddzielenia od siebie pasów prowadzących ruch w tych samych albo przeciwnych kierunkach,
- wskazania kierującym, w którym miejscu zmiana pasa ruchu jest zabroniona lub dozwolona.

Rozróżnia się następujące odmiany linii segregacyjnych:

- P-1a „linia pojedyncza przerywana – długa”,
- P-1b „linia pojedyncza przerywana – krótka”,
- P-1c „linia pojedyncza przerywana – wydzielająca”,
- P-1d „linia pojedyncza przerywana – prowadząca wąska”,
- P-1e „linia pojedyncza przerywana – prowadząca szeroka”,
- P-2a „linia pojedyncza ciągła – wąska”,
- P-2b „linia pojedyncza ciągła – szeroka”,
- P-3a „linia jednostronnie przekraczalna – długa”,
- P-3b „linia jednostronnie przekraczalna – krótka”,
- P-4 „linia podwójna ciągła”,
- P-5 „linia podwójna przerywana”,
- P-6 „linia ostrzegawcza”,
- P-6a „linia ostrzegawcza – naprowadzająca”.

Szerokość wyznaczonego liniami pasa ruchu mierzy się w osiach tych linii; powinna odpowiadać wartościom podanym w tabeli 2.1. Na jezdniach dwukierunkowych o szerokości jezdni mniejszej niż 5,80 m linii segregacyjnych nie stosuje się.

Na jezdniach dwukierunkowych o szerokości mniejszej niż 6,5 m dopuszcza się stosowanie tylko linii krawędziowej bez wyznaczania pasów ruchu linią segregacyjną. Na jezdniach jednokierunkowych dwupasowych, na których nie jest możliwe wyznaczenie pasów o szerokości zgodnej z tabelą 2.1, dopuszcza się wyznaczenie pasa ruchu o szerokości 2,75 m. Na takim pasie należy wprowadzić zakaz ruchu pojazdów o szerokości ponad 2,2 m.

W przypadku dróg dwukierunkowych poza obszarem zabudowanym o szerokości nawierzchni 11,00–12,00 m zaleca się stosowanie naprzemiennie pasów do wyprzedzania, a jeżeli nie jest to możliwe ze względu na zagospodarowanie terenu (wjazdy na drogę poza

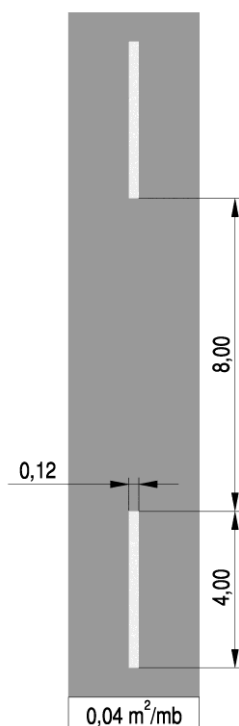
skrzyżowaniami), stosowanie pasów ruchu o szerokości 5,00–5,50 m, z wyznaczeniem opasek o szerokości 0,50 m. Jednak zastosowanie takich rozwiązań wymaga wyeliminowania ruchu pieszego i rowerowego z danego odcinka drogi.

Na drogach dwukierunkowych dwupasowych nie zaleca się stosowania krótkich odcinków linii przerywanych występujących pomiędzy liniami ciągłymi. Długość linii przerywanej powinna umożliwiać wykonanie manewru wyprzedzania.

Tabela 2.1. Szerokość pasów ruchu

Rodzaj drogi	Szerokość pasa ruchu [m]	
	zalecana	minimalna
Autostrada i droga ekspresowa	3,75	3,50
Ogólnodostępna o dopuszczalnej prędkości powyżej 60 km/h	3,50	3,20
Ogólnodostępna o dopuszczalnej prędkości do 60 km/h	3,00	2,90

2.2.1.1. Linia pojedyncza przerywana – długa

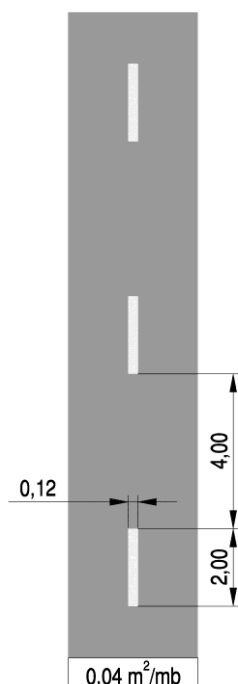


Rys. 2.2.1.1. Znak P-1a

Znak P-1a „linia pojedyncza przerywana – długa” (rys. 2.2.1.1) stosuje się do wyznaczenia pasów ruchu pomiędzy skrzyżowaniami na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 70 km/h.

Po znaku P-1a mogą następować lub go poprzedzać znaki: P-1b, P-1c, P-1d, P-1e i P-6. Długość linii pojedynczej przerywanej – długiej powinna wynosić co najmniej 120 m.

2.2.1.2. Linia pojedyncza przerywana – krótka



Rys. 2.2.1.2. Znak P-1b

Znak P-1b „linia pojedyncza przerywana – krótka” (rys. 2.2.1.2) stosuje się do wyznaczenia pasów ruchu pomiędzy skrzyżowaniami na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h.

Po znaku P-1b mogą następować znaki: P-1a, P-1c, P-1d, P-2a, P-4 i P-6. Długość linii pojedynczej przerywanej – krótkiej powinna wynosić co najmniej 50 m.

2.2.1.3.⁸⁰⁾ Linia pojedyncza przerywana – wydzielająca

Znak P-1c „linia pojedyncza przerywana – wydzielająca” (rys. 2.2.1.3) stosuje się do oddzielenia od pasa ruchu następujących pasów:

- włączania,
- wyłączania,

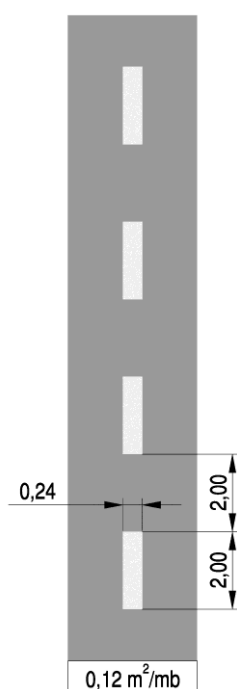
⁸⁰⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. a tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

- przeplatania,
- dla autobusów i rowerów (odcinki początkowe i końcowe),
- wydzielonych dla pojazdów skręcających na wlotach skrzyżowań,
- zanikających.

Znak ten w podanej wielkości stosuje się niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Po znaku P-1c mogą następować znaki: P-2b, P-7a i P-7b.

Linia wydzielająca powinna mieć długość co najmniej 50 m. Dopuszcza się skrócenie linii przy wydzieleniu pasa ruchu dla rowerów lub pasa ruchu tylko dla pojazdów skręcających w zależności od warunków lokalnych.

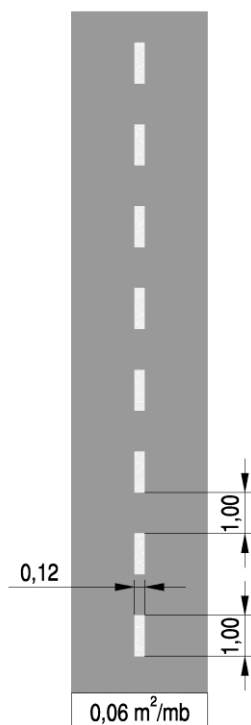


Rys. 2.2.1.3. Znak P-1c

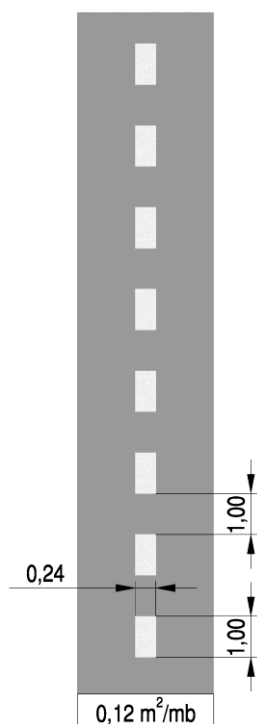
2.2.1.4. Linia pojedyncza przerywana – prowadząca wąska

Znak P-1d „linia pojedyncza przerywana – prowadząca wąska” (rys. 2.2.1.4) stosuje się do oddzielenia pasów ruchu w tym samym kierunku na skrzyżowaniach wzdłuż dróg z pierwszeństwem, niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Znak P-1d może być poprzedzony znakami: P-1a, P-1b, P-2a i P-3b, a następować po nim mogą znaki: P-1a, P-1b i P-3b.



Rys. 2.2.1.4. Znak P-1d

2.2.1.5. Linia pojedyncza przerywana – prowadząca szeroka

Rys. 2.2.1.5. Znak P-1e

Znak P-1e „linia pojedyncza przerywana – prowadząca szeroka” (rys. 2.2.1.5) stosuje się do oddzielenia przeciwnych kierunków ruchu w ciągu linii podwójnych P-4 lub P-3a na

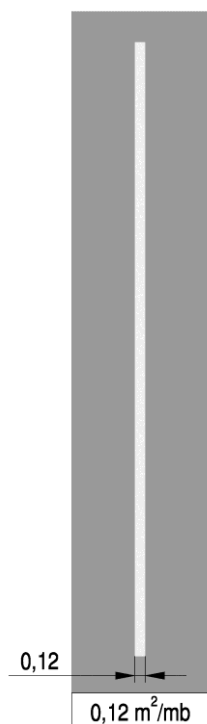
skrzyżowaniach lub włączeniach do jezdni oraz do umożliwienia przejazdów poprzecznych na zjazdach w ciągu linii P-2b wydzielającej pas ruchu dla autobusów i rowerów.

2.2.1.6. Linia pojedyncza ciągła – wąska

Znak P-2a „linia pojedyncza ciągła – wąska” (rys. 2.2.1.6) stosuje się do oddzielania pasów ruchu przeznaczonych do jazdy w tym samym kierunku, niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Znak P-2a powinien być poprzedzony znakiem P-6, a następować po nim mogą znaki: P-1a, P-1b, P-1d i P-3b. W obszarze zabudowanym, na drogach o dopuszczalnej prędkości do 60 km/h, znak ten można poprzedzać znakiem P-1b.

Długość linii pojedynczej ciągłej – wąskiej powinna wynosić co najmniej 20 m.



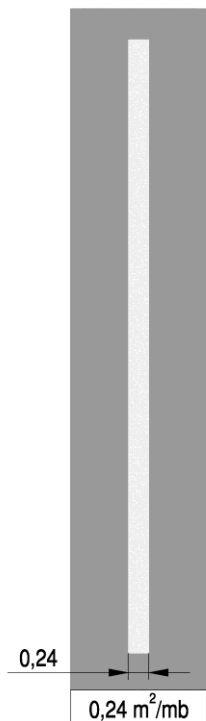
Rys. 2.2.1.6. Znak P-2a

2.2.1.7.⁸¹⁾ Linia pojedyncza ciągła – szeroka

Znak P-2b „linia pojedyncza ciągła – szeroka” (rys. 2.2.1.7) stosuje się do oddzielenia pasów ruchu przeznaczonych do jazdy w tym samym kierunku, niezależnie od dopuszczanej

⁸¹⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. a tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

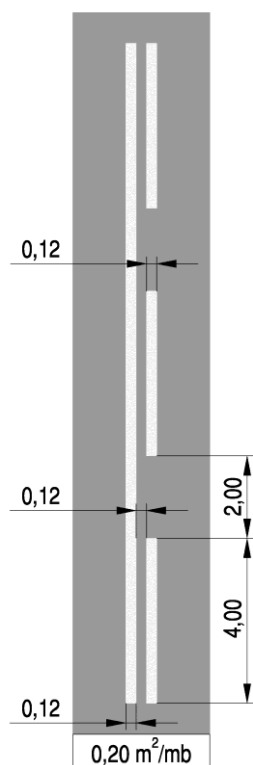
prędkości na drodze, jako linię poprzedzającą lub kontynuującą linię P-1c, oraz wydzielenia pasów ruchu dla autobusów lub rowerów przeznaczonych do jazdy w tym samym kierunku. Długość linii powinna wynosić co najmniej 20 m.



Rys. 2.2.1.7. Znak P-2b

2.2.1.8. Linia jednostronnie przekraczalna – długa

Znak P-3a „linia jednostronnie przekraczalna – długa” (rys. 2.2.1.8) stosuje się do rozdzielania przeciwnych kierunków ruchu pomiędzy skrzyżowaniami, jeżeli zabroniony jest przejazd na sąsiedni pas ruchu od strony linii ciągłej. W szczególności znak jest stosowany na jezdniach dwukierunkowych dwupasowych w rejonach:



Rys. 2.2.1.8. Znak P-3a

- łuków poziomych i pionowych wypukłych o niedostatecznej widoczności,
- przejazdów kolejowych i tramwajowych,
- przejść dla pieszych,

gdy jest uzasadnione ułatwienie opuszczania tych rejonów przez kierujących pojazdami. Znak ten stosuje się niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Znak P-3a z linią ciągłą znajdującą się po prawej stronie powinien być poprzedzony znakiem P-6, P-6a lub P-1b, a następować po nim mogą znaki P-4 lub P-6.

Długość linii jednostronnie przekraczalnej – dłuższej powinna wynosić co najmniej 50 m.

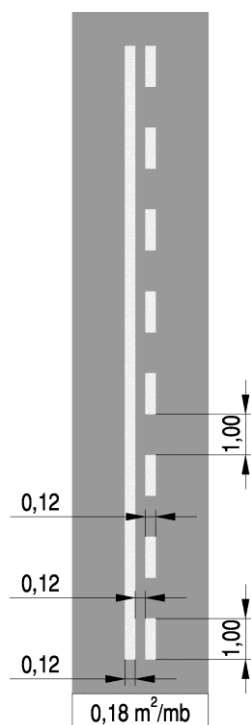
2.2.1.9. Linia jednostronnie przekraczalna – krótka

Znak P-3b „linia jednostronnie przekraczalna – krótka” (rys. 2.2.1.9) stosuje się, jeżeli zabroniony jest przejazd na sąsiedni pas ruchu (sąsiednią część drogi) od strony linii ciągłej.

W szczególności stosowany jest na skrzyżowaniach i wlotach skrzyżowań oraz oznaczeniach krawędzi jezdni przy wyjazdach z obiektów przydrożnych lub przejazdach przez pasy dzielące jezdnie.

Znak ten stosuje się niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Znak P-3b może być poprzedzony znakami: P-2a, P-4, P-7a, P-7b, P-7c i P-7d, a następować po nim mogą znaki: P-1b, P-2a, P-1d, P-4, P-7a, P-7b, P-7c i P-7d.



Rys. 2.2.1.9. Znak P-3b

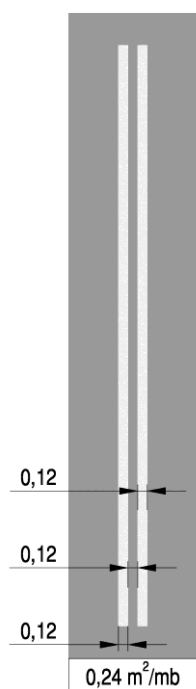
2.2.1.10. Linia podwójna ciągła

Znak P-4 „linia podwójna ciągła” (rys. 2.2.1.10) stosuje się w celu rozdzielenia przeciwnych kierunków ruchu na odcinkach jezdni, na których należy wyeliminować przejeżdżanie pojazdów na część jezdni przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu, niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Znak ten zawsze umieszcza się na trzy- i więcej pasowych jezdniach dwukierunkowych, na których pasy ruchu są wyznaczone, na całej długości odcinka takiej jezdni.

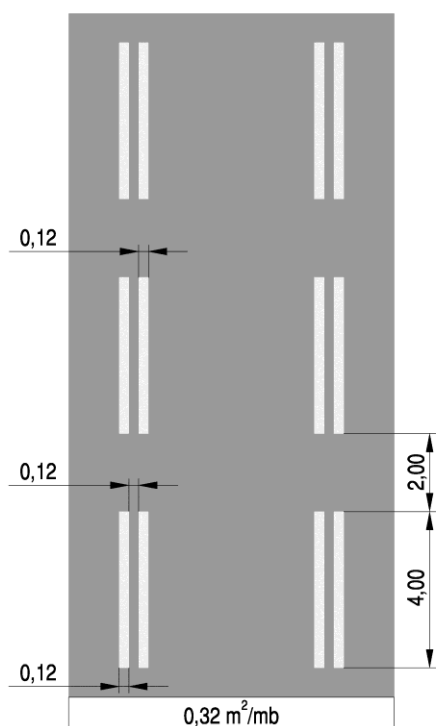
Znak P-4 może być poprzedzony i mogą po nim następować znaki: P-1b, P-1e, P-3a, P-3b i P-6.

Długość linii podwójnej ciągłej powinna wynosić co najmniej 20 m.



Rys. 2.2.1.10. Znak P-4

2.2.1.11. Linia podwójna przerywana



Rys. 2.2.1.11. Znak P-5

Znak P-5 „linia podwójna przerywana” (rys. 2.2.1.11) stosuje się do wyznaczenia pasa o zmiennym kierunku ruchu, na który wjazd jest zamykany lub otwierany sygnałami świetlnymi nadawanymi przez sygnalizator S-4.

2.2.1.12. Linia ostrzegawcza

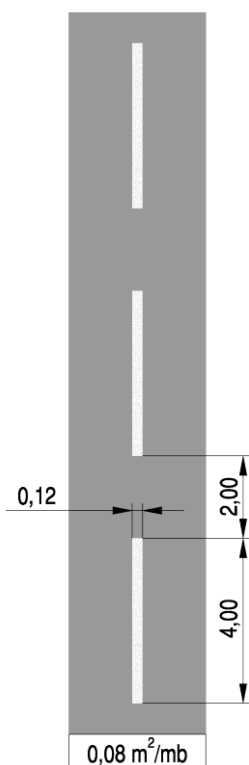
Znak P-6 „linia ostrzegawcza” (rys. 2.2.1.12) stosuje się do ostrzegania kierujących pojazdami o zbliżaniu się do niebezpiecznego miejsca, w szczególności odcinka drogi, na którym zastosowano linie: P-2a, P-3a lub P-4, przez które przejeżdżanie jest zabronione. Znak P-6 umieszcza się niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze.

Znak P-6 stosuje się na łukach oznaczonych znakiem ostrzegawczym A-1, A-2, A-3 lub A-4, na których warunki widoczności nie powodują konieczności stosowania linii P-3a lub P-4. Wówczas linię ostrzegawczą umieszcza się na całej długości łuku.

Znak ten może być poprzedzony znakami P-1a lub P-1b, a następować po nim mogą znaki: P-2a, P-3a i P-4. Długość linii ostrzegawczej powinna wynosić co najmniej:

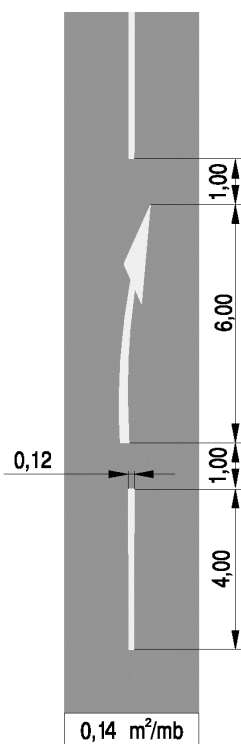
- 50 m na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 100 m na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 70 km/h.

W obszarze zabudowanym dopuszcza się niestosowanie linii P-6 i stosowanie linii P-2a, P-3a lub P-4 bezpośrednio po linii P-1b.



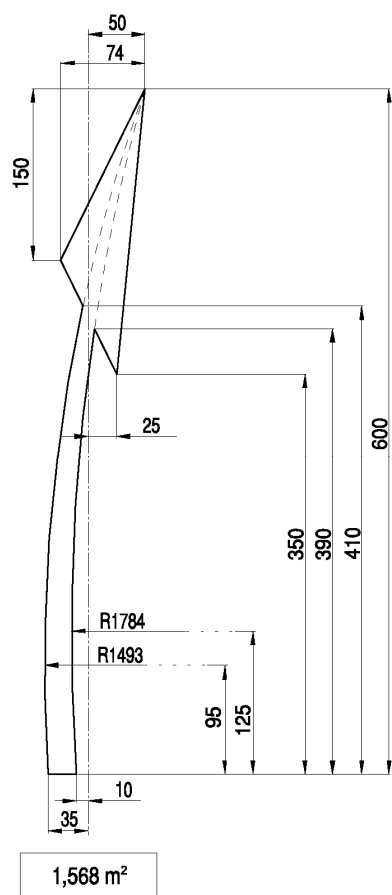
Rys. 2.2.1.12. Znak P-6

2.2.1.13. Linia ostrzegawcza – naprowadzająca



Rys. 2.2.1.13. Znak P-6a

Wymiary w cm

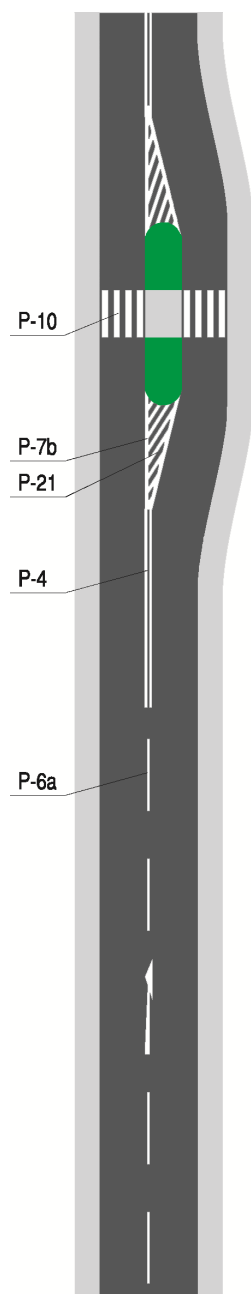


Rys. 2.2.1.14. Konstrukcja strzałki znaku P-6a

Znak P-6a „linia ostrzegawcza – naprowadzająca” (rys. 2.2.1.13 i 2.2.1.14) stosuje się do ostrzegania kierujących pojazdami o zbliżaniu się do odcinka, przed którym zastosowano linie P-3a lub P-4, i oznacza nakaz powrotu na prawy pas ruchu. Znak P-6a stosuje się na drogach dwukierunkowych o dopuszczalnej prędkości powyżej 70 km/h przed łukami poziomymi i pionowymi, które nie są z daleka widoczne przez kierujących, a także przed wysepkami rozdzielającymi pasy ruchu.

W linii ostrzegawczej naprowadzającej co trzecia kreska zastąpiona jest strzałką. Znak P-6a stosuje się samodzielnie lub jako kontynuację linii P-6, przy czym w zależności od warunków widoczności liczba strzałek powinna wynosić od 2 do 4.

Przykład zastosowania linii ostrzegawczej naprowadzającej przedstawiono na rysunku 2.2.1.15.



Rys. 2.2.1.15. Przykład zastosowania linii P-6a przed azylem dla pieszych

2.2.2. Linie krawędziowe

Linie krawędziowe stosuje się przede wszystkim do wyznaczenia krawędzi jezdni bez krawężników ulicznych w celu oddzielenia jezdni od pobocza lub pasa awaryjnego. Dopuszcza się stosowanie linii krawędziowej na odcinkach z krawężnikami, jeżeli wymagają tego warunki widoczności lub bezpieczeństwa ruchu.

Rozróżnia się następujące odmiany linii krawędziowych:

- P-7a „linia krawędziowa – przerywana szeroka”,

- P-7b „linia krawędziowa – ciągła szeroka”,
- P-7c „linia krawędziowa – przerywana wąska”,
- P-7d „linia krawędziowa – ciągła wąska”.

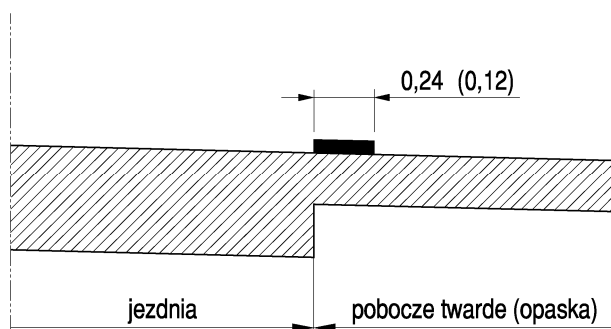
Na poboczu oddzielonym od jezdni linią krawędziową może odbywać się tylko ruch pojazdów innych niż samochodowe, ponadto w przypadku linii krawędziowej przerywanej dopuszczony jest na poboczu postój pojazdów, w tym samochodowych.

Linie P-7a i P-7b o szerokości 0,24 m stosuje się na:

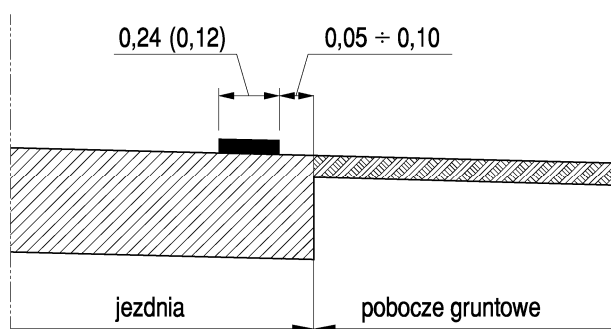
- autostradach i drogach ekspresowych,
- na drogach posiadających twarde pobocze lub opaskę,
- na drogach z numerem szlaku międzynarodowego,
- na drogach dwujezdniowych.

Na pozostałych drogach dopuszcza się stosowanie linii P-7c i P-7d o szerokości 0,12 m, jednak zalecane jest stosowanie linii P-7a i P-7b na wszystkich drogach. Sposób umieszczania linii krawędziowych pokazano na rys. 2.2.2.1.

Rys. 2.2.2.1. Usytuowanie linii krawędziowej na jezdni z poboczem:



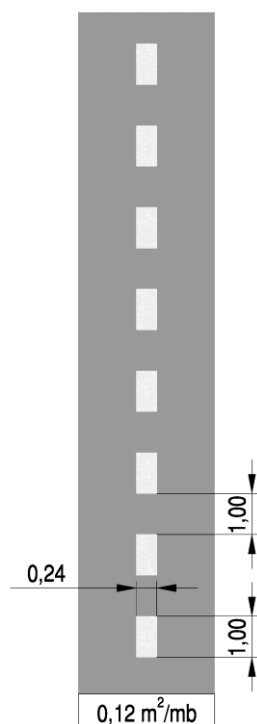
a) twardym (opaska)



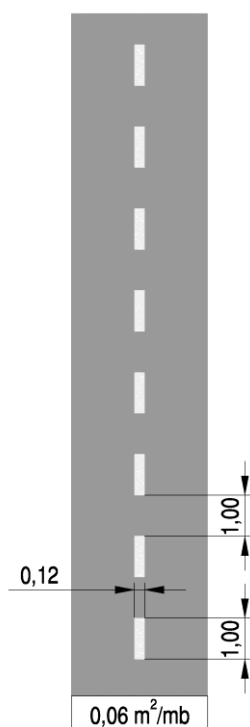
b) gruntowym

2.2.2.1. Linia krawędziowa – przerywana szeroka i wąska

Znaki P-7a „linia krawędziowa – przerywana szeroka” (rys. 2.2.2.2) i P-7c „linia krawędziowa – przerywana wąska” (rys. 2.2.2.3) stosuje się przede wszystkim do wyznaczenia krawędzi jezdni bez krawężników na odcinkach drogi, na których dopuszcza się postój na poboczu.



Rys. 2.2.2.2. Znak P-7a



Rys. 2.2.2.3. Znak P-7c

Linia krawężniowa przerywana może być stosowana na odcinkach o dobrej widoczności, na których omijanie stojących pojazdów przez uczestników ruchu, zobowiązanych do poruszania się po poboczu, nie spowoduje zagrożenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.

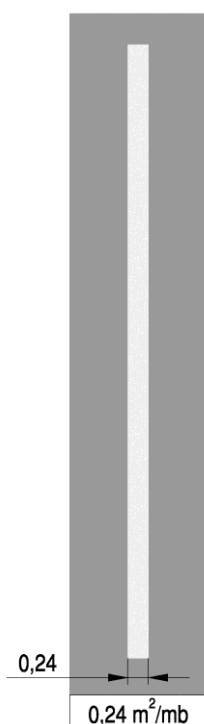
Ponadto znaki te stosuje się w celu:

- przedłużenia krawędzi jezdni na skrzyżowaniach (P-7a),
- wyznaczenia przejazdów przez pasy dzielące jezdnie (P-7a),
- oddzielenia od jezdni zlokalizowanych w zatokach przystanków komunikacji publicznej (P-7a, P-7c),
- oznaczenia zjazdów (P-7a, P-7c).

2.2.2.2. Linia krawężniowa – ciągła szeroka i wąska

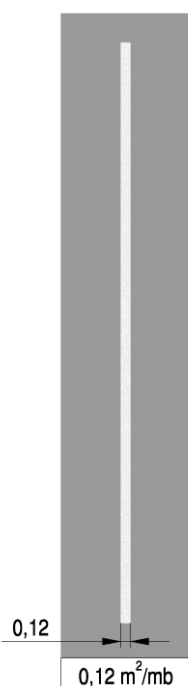
Znaki P-7b „linia krawężniowa – ciągła szeroka” (rys. 2.2.2.4) i P-7d „linia krawężniowa – ciągła wąska” (rys. 2.2.2.5) stosuje się przede wszystkim dla wyznaczenia krawędzi jezdni bez krawężników (przy czym lokalnie zastosowany krawężnik – ułożony na płask – nie zwalnia z konieczności stosowania linii krawężniowej):

- wewnętrznych i zewnętrznych krawędzi autostrad, dróg ekspresowych i dwujezdniowych (tylko linia P-7b),
- korygowania przebiegu krawężnika,
- oddzielenia torowiska tramwajowego (tylko linia P-7b),
- obwiedni powierzchni wyłączonych z ruchu znakiem P-21 (tylko linia P-7b),



Rys. 2.2.2.4. Znak P-7b

- na odcinkach drogi, na których ze względu na obowiązujące przepisy lub bezpieczeństwo zatrzymanie się na jezdni i na poboczu jest zabronione, w szczególności ciągłe linie krawędziowe należy stosować na:
 - odcinkach drogi, na których na poboczu występuje ruch pieszych lub rowerzystów,
 - odcinkach drogi, na których szerokość pobocza uniemożliwia zatrzymanie się pojazdu samochodowego poza jezdnią,
 - łukach poziomych,
 - łukach pionowych wypukłych,
 - odcinkach z barierami,
 - odcinkach dróg, na których stosuje się linie: P-4, P-3a, P-2a i P-2b,
 - wiaduktach, mostach i w tunelach,
 - odcinkach dróg, na których obowiązują zakazy wyrażone znakami pionowymi B-35 „zakaz postoju” i B-36 „zakaz zatrzymywania się”.



Rys. 2.2.2.5. Znak P-7d

3. Strzałki

3.1. Zasady ogólne

Strzałki stosuje się w celu lepszego zorientowania kierujących pojazdami o zasadach korzystania z pasów ruchu, na których się znajdują, a przez to usprawnienia ruchu i podniesienia jego bezpieczeństwa. Rozróżnia się strzałki: kierunkowe i naprowadzające.

3.2. Opisy szczegółowe

3.2.1.⁸²⁾ Strzałki kierunkowe

Strzałki kierunkowe stosuje się w celu wskazania dozwolonego kierunku jazdy z pasa, na którym się znajdują.

Rozróżnia się następujące odmiany strzałek kierunkowych:

- P-8a „strzałka kierunkowa na wprost”,
- P-8b „strzałka kierunkowa w lewo”,
- P-8c „strzałka kierunkowa do zawracania”,
- P-8d „strzałka kierunkowa w prawo”,

⁸²⁾ Ze zmianami wprowadzonymi przez § 1 pkt 2 lit. b rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

- P-8e „strzałka kierunkowa na wprost lub w lewo”,
- P-8f „strzałka kierunkowa na wprost lub w prawo”,
- P-8g „strzałka kierunkowa w lewo lub w prawo”,
- P-8h „strzałka kierunkowa na wprost, w lewo lub w prawo”,
- P-8i „strzałka kierunkowa na wprost i do zawracania”.

Strzałki kierunkowe stosuje się w trzech odmianach:

- długie – na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 70 km/h,
- krótkie – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- mini – na drodze lub jej części, przeznaczonej do ruchu rowerów, oznaczonej odpowiednimi znakami drogowymi.

Wymiary strzałek kierunkowych odmiany mini są zmniejszone o 50% w stosunku do wymiarów strzałek kierunkowych odmiany krótkiej, a w przypadku braku tej odmiany, w stosunku do wymiarów wskazanych na rysunkach 3.2.1.4, 3.2.1.10, 3.2.2.2 i 3.2.2.3. Jeżeli uzasadniają to warunki lokalne, dopuszcza się skrócenie trzonu strzałki kierunkowej odmiany mini.

Umieszcza się je na pasie ruchu, jedna za drugą, w jednakowych odległościach, które powinny wynosić:

- 15 m (wyjątkowo 20 m) na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 30 m (wyjątkowo 40 m) na pozostałych drogach,

w taki sposób, aby oś geometryczna strzałki, pokrywała się z osią pasa ruchu. Długość odcinka pasa ruchu, na którym należy umieścić strzałki, powinna być taka, aby kierujący został dostatecznie wcześniej poinformowany o przeznaczeniu tego pasa do jazdy w określonym kierunku. Odległość umieszczenia pierwszej strzałki od początku linii ciągłej dzielącej pasy ruchu powinna wynosić co najmniej:

- 60 m – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 120 m – na pozostałych drogach.

Jeżeli wydzielony dla określonego kierunku jazdy pas ruchu jest pasem dodatkowym, wówczas strzałki należy umieszczać na całej jego długości. Zasadę rozmieszczenia strzałek kierunkowych na wlocie na skrzyżowanie pokazano na rysunku 3.2.1.1.

Strzałki kierunkowe umieszcza się przed skrzyżowaniami, na których rozkład kierunków jazdy z poszczególnych pasów ruchu jest niezgodny z zasadą zezwalającą na jazdę na wprost z każdego pasa lub gdy jest on zgodny, ale układ geometryczny skrzyżowania albo warunki ruchu wymagają wskazania kierunków jazdy.

Strzałka kierunkowa zezwalająca na skręcanie w lewo umieszczona na lewym skrajnym pasie ruchu oznacza także zezwolenie na zawracanie, chyba że jest to zabronione znakiem pionowym B-23 „zakaz zawracania” lub ruch kierowany jest sygnalizatorem S-3, z wyjątkiem sytuacji, o której mowa w punkcie 3.2.1.2.

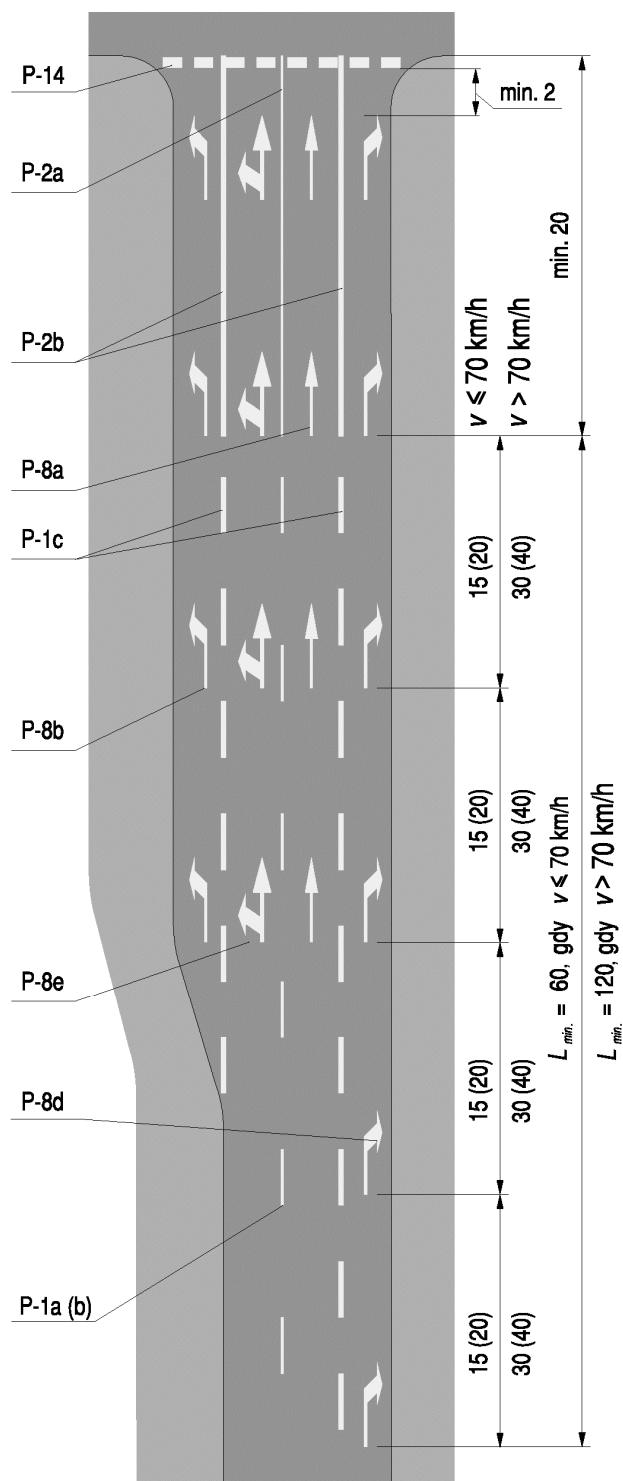
Strzałki kierunkowe umieszcza się przede wszystkim:

- na skrajnych pasach, z których nie wolno jechać na wprost lub nie wolno skręcać,
- na skrajnych i na sąsiednich pasach, jeżeli skręcanie jest dozwolone z więcej niż jednego pasa,
- na wszystkich pasach, jeżeli jazda z danego wlotu jest dozwolona tylko w jednym kierunku, co może nie być dla kierujących oczywiste.

Jeżeli po zastosowaniu powyższych zasad pozostaje bez strzałek kierunkowych tylko jeden pas ruchu, wówczas również na nim należy umieścić strzałki.

Strzałki kierunkowe stosuje się ponadto na pasach:

- wyłączenia (na całej długości pasa),
- przeplatania (od połowy ich długości).

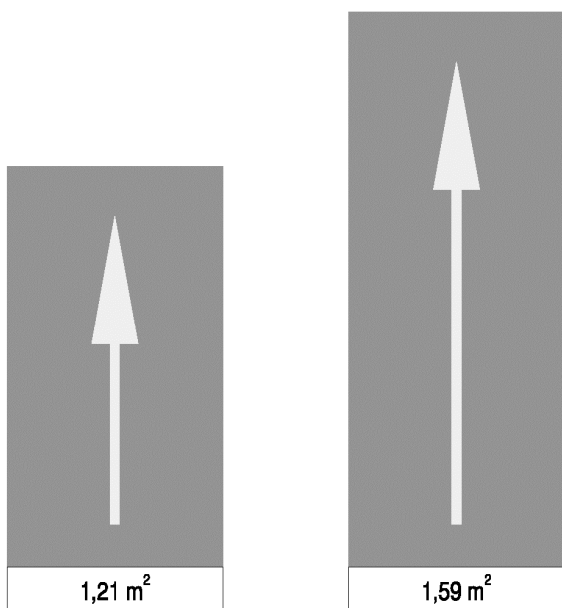


Rys. 3.2.1.1. Rozmieszczenie strzałek kierunkowych na wlocie skrzyżowania

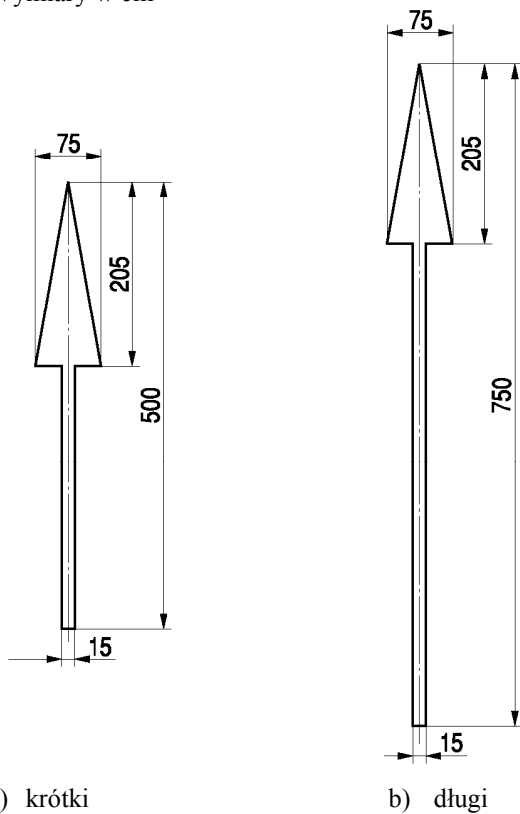
3.2.1.1. Strzałka kierunkowa na wprost

Znak P-8a „strzałka kierunkowa na wprost” (rys. 3.2.1.2) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda tylko na wprost.

Rys. 3.2.1.2. Znak P-8a:



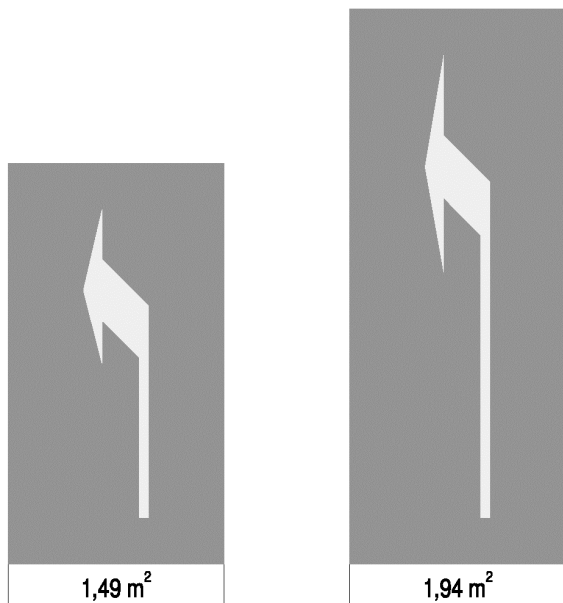
Wymiary w cm

**3.2.1.2. Strzałka kierunkowa w lewo**

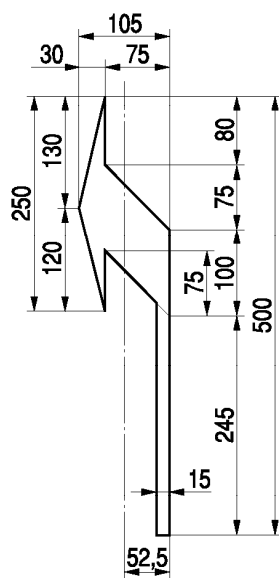
Znak P-8b „strzałka kierunkowa w lewo” (rys. 3.2.1.3) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda tylko w lewo. Jeżeli ruch jest kierowany

sygnalizatorem S-3 wskazującym kierunek do skręcania w lewo i do zawracania, dozwolone jest zawracanie z lewego skrajnego pasa oznaczonego znakiem P-8b.

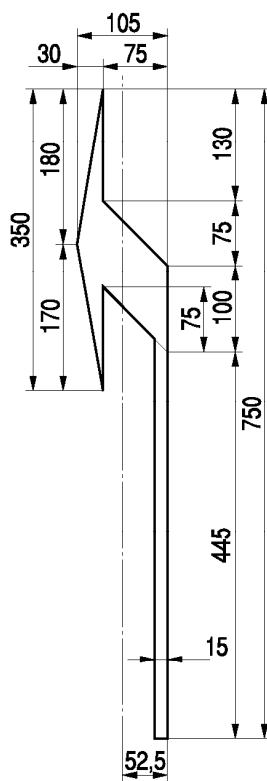
Rys. 3.2.1.3. Znak P-8b:



Wymiary w cm



a) krótki

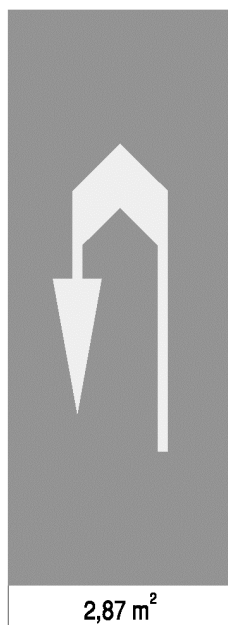


b) długi

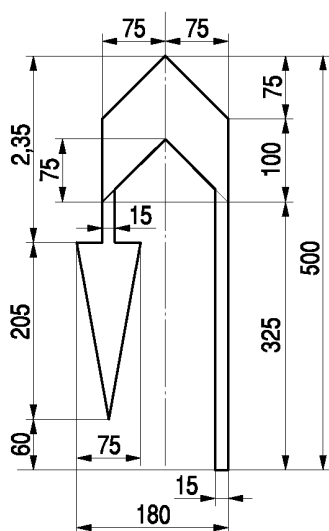
3.2.1.3. Strzałka kierunkowa do zawracania

Znak P-8c „strzałka kierunkowa do zawracania” (rys. 3.2.1.4) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolony jest tylko manewr zawracania.

Rys. 3.2.1.4. Znak P-8c



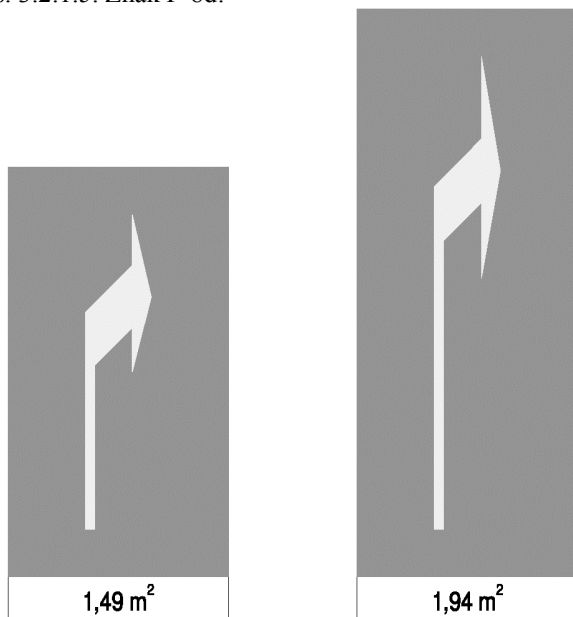
Wymiary w cm



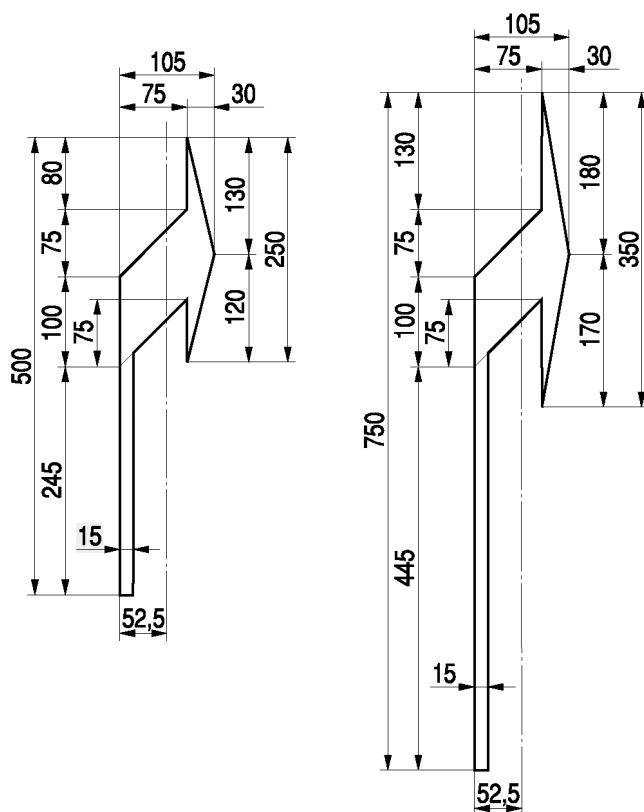
3.2.1.4. Strzałka kierunkowa w prawo

Znak P-8d „strzałka kierunkowa w prawo” (rys. 3.2.1.5) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda tylko w prawo.

Rys. 3.2.1.5. Znak P-8d:



Wymiary w cm



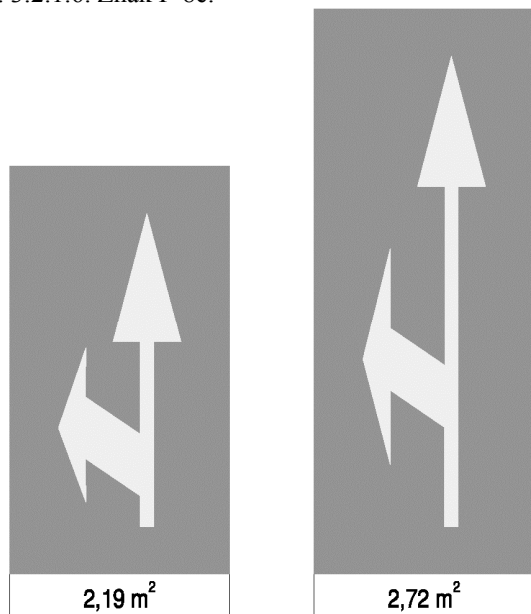
a) krótki

b) długi

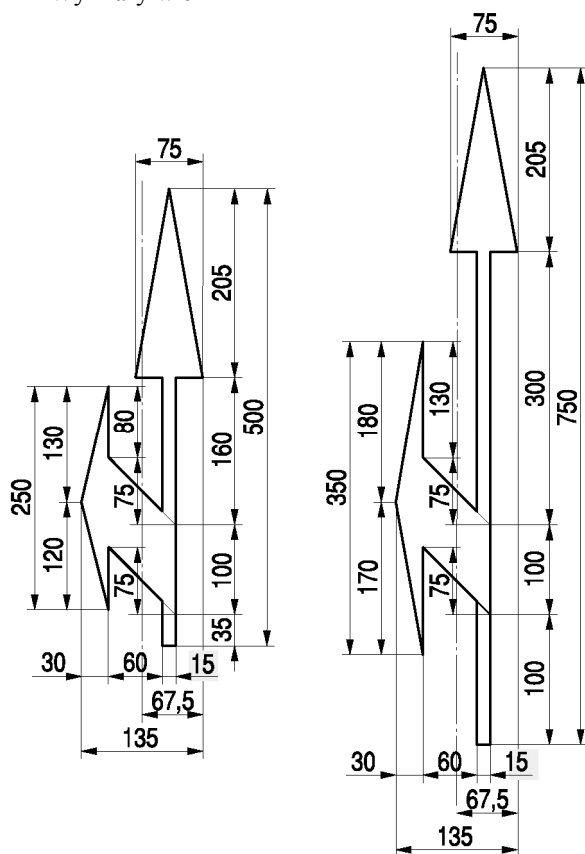
3.2.1.5. Strzałka kierunkowa na wprost lub w lewo

Znak P-8e „strzałka kierunkowa na wprost lub w lewo” (rys. 3.2.1.6) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda na wprost lub w lewo.

Rys. 3.2.1.6. Znak P-8e:



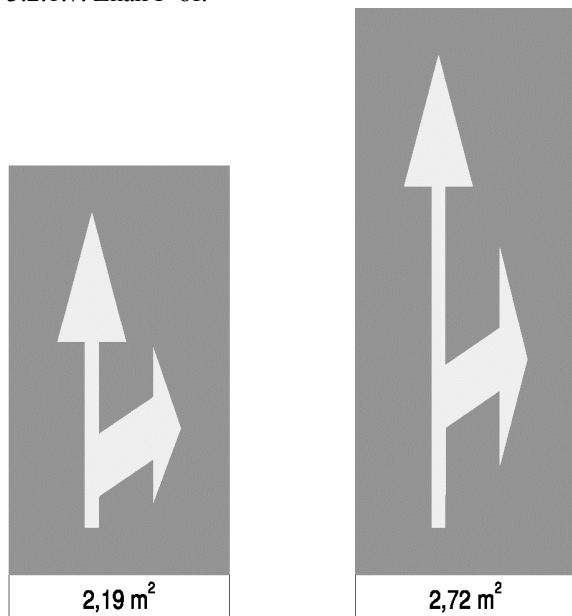
Wymiary w cm



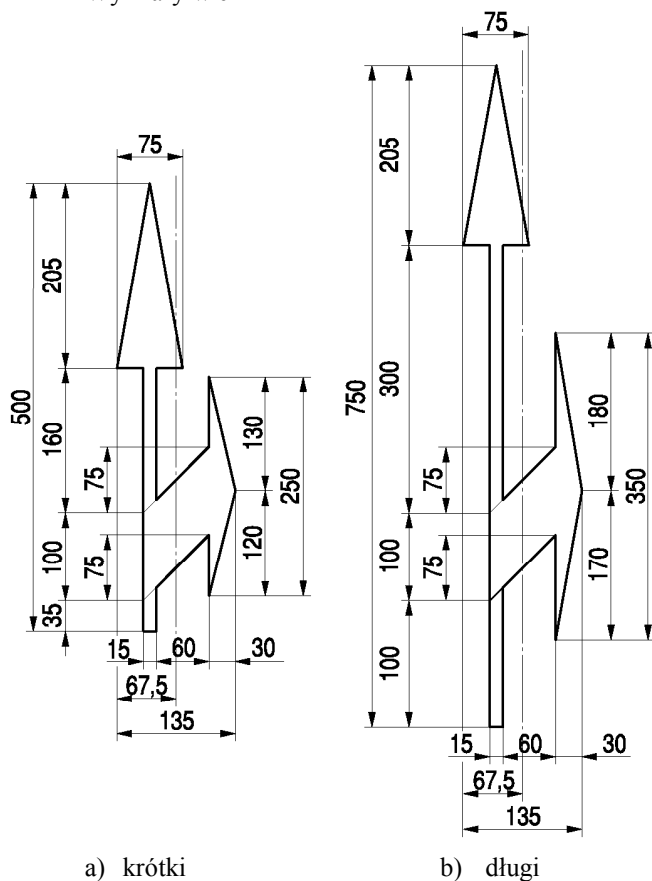
3.2.1.6. Strzałka kierunkowa na wprost lub w prawo

Znak P-8f „strzałka kierunkowa na wprost lub w prawo” (rys. 3.2.1.7) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda na wprost lub w prawo.

Rys. 3.2.1.7. Znak P-8f:



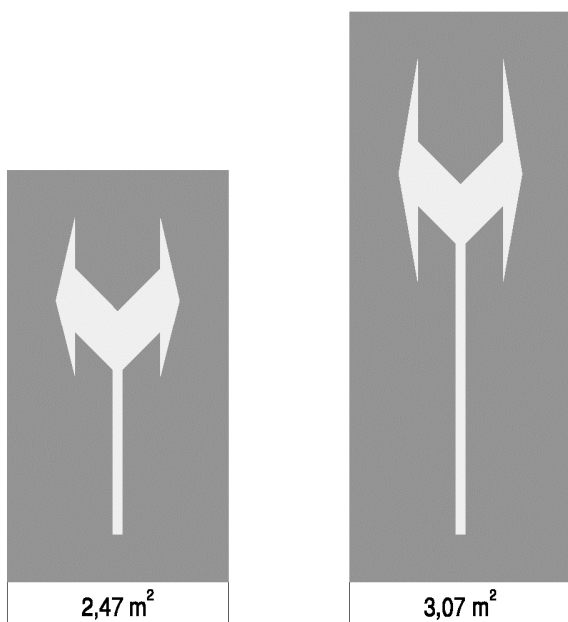
Wymiary w cm

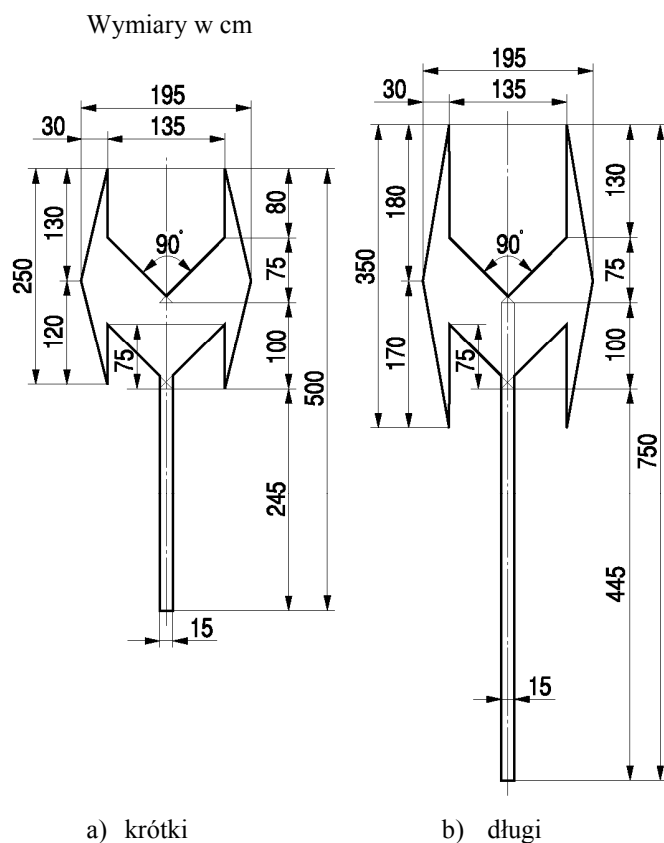


3.2.1.7. Strzałka kierunkowa w lewo lub w prawo

Znak P-8g „strzałka kierunkowa w lewo lub w prawo” (rys. 3.2.1.8) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda w lewo albo w prawo; umieszcza się go na pasie, jeżeli przejazd przez skrzyżowanie na wprost jest niemożliwy lub niedozwolony.

Rys. 3.2.1.8. Znak P-8g:

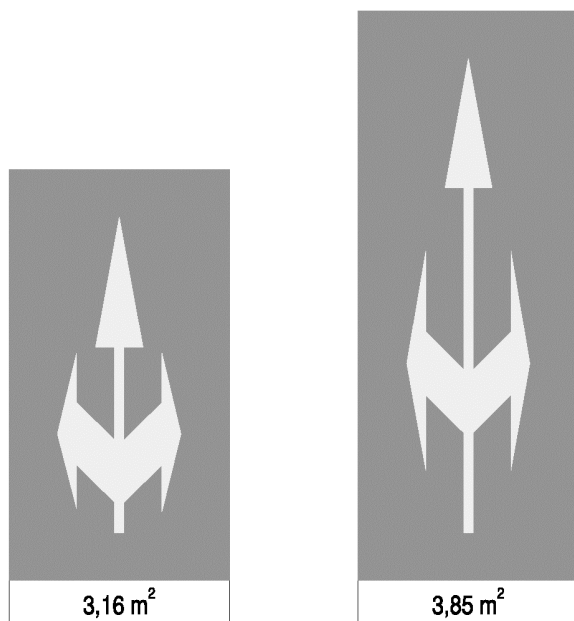


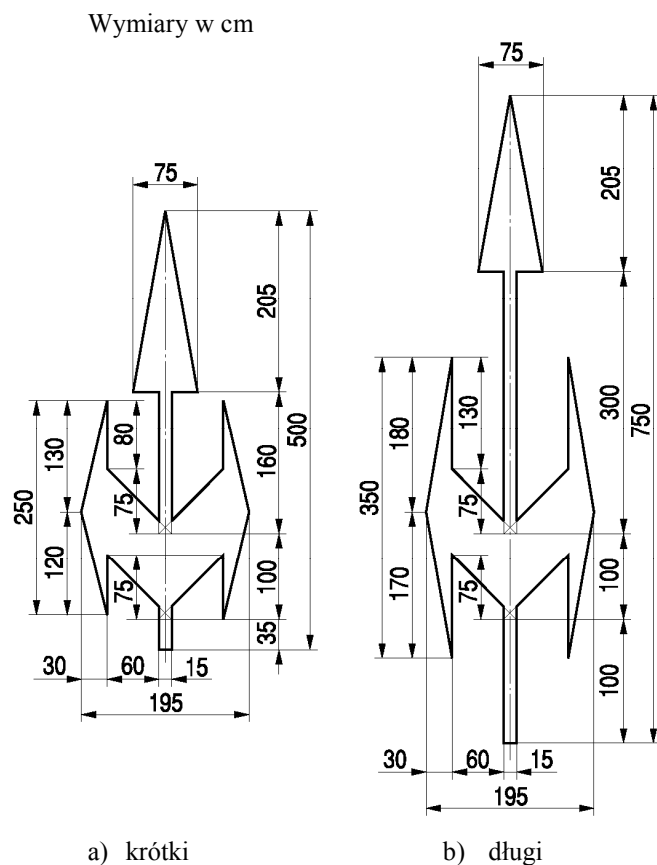


3.2.1.8. Strzałka kierunkowa na wprost, w lewo lub w prawo

Znak P-8h „strzałka kierunkowa na wprost, w lewo lub w prawo” (rys. 3.2.1.9) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda w każdym kierunku.

Rys. 3.2.1.9. Znak P-8h:

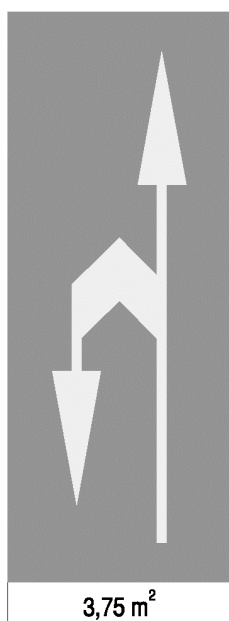


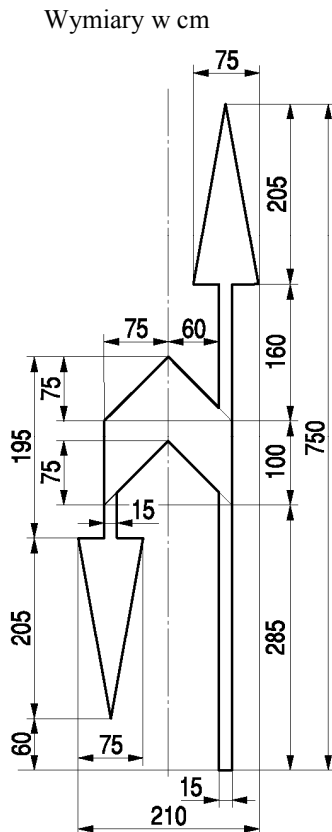


3.2.1.9. Strzałka kierunkowa na wprost lub do zawracania

Znak P-8i „strzałka na wprost lub do zawracania” (rys. 3.2.1.10) stosuje się w celu wskazania, że z pasa, na którym się znajduje, dozwolona jest jazda na wprost i zawracanie.

Rys. 3.2.1.10. Znak P-8i





3.2.2. Strzałki naprowadzające

Strzałki naprowadzające mają na celu uprzedzenie o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Rozróżnia się następujące odmiany strzałek naprowadzających:

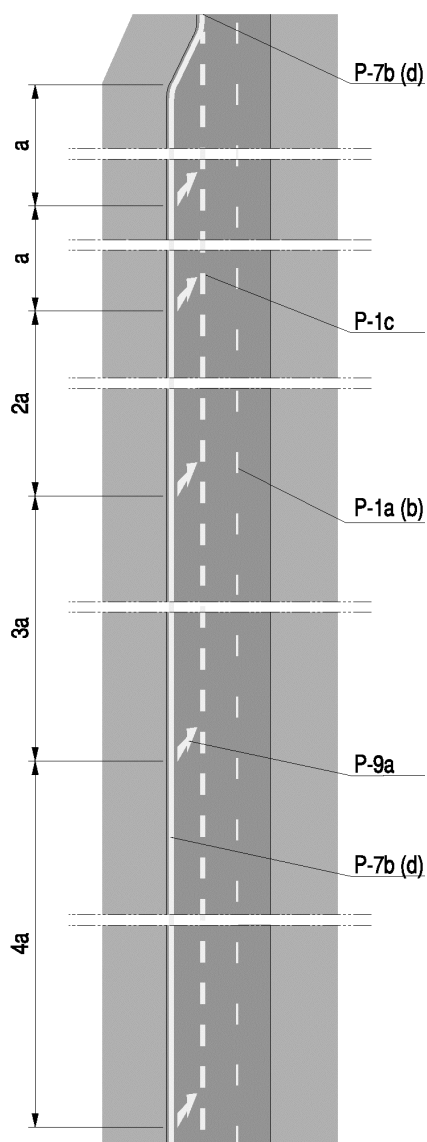
- P-9a „strzałka naprowadzająca w lewo”,
- P-9b „strzałka naprowadzająca w prawo”.

Strzałki naprowadzające stosuje się w celu uprzedzenia kierujących, że pas ruchu, na którym są umieszczone, kończy się lub na dalszym odcinku jest przeznaczony dla określonych rodzajów pojazdów i wobec tego kierujący obowiązani są opuścić go, przejeżdżając na pas ruchu wskazany strzałką.

Strzałki naprowadzające umieszcza się na następujących pasach ruchu:

- zanikającym,
- dla autobusów (na początkowym jego odcinku),
- włączania.

Strzałki naprowadzające umieszcza się na pasie ruchu w taki sposób, aby oś geometryczna strzałki



Rys. 3.2.2.1. Rozmieszczenie strzałek naprowadzających na lewym pasie zanikającym

pokrywała się z osią pasa. Ze względu na uprzedzający charakter strzałek naprowadzających, pierwsza strzałka powinna być umieszczona możliwie daleko od miejsca, w którym pas ruchu zanika, a ich liczba nie powinna być mniejsza od trzech.

Strzałki naprowadzające umieszcza się w odległościach malejących w kierunku jazdy. Odległości między nimi wynoszą kolejno, licząc od końca pasa: a , $2a$, $3a$ i $4a$, gdzie a jest odległością ostatniej strzałki od końca pasa i wynosi:

- 15 m – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 25 m – na pozostałych drogach.

W przypadku krótkich pasów włączeń dopuszcza się zmniejszenie wartości a do:

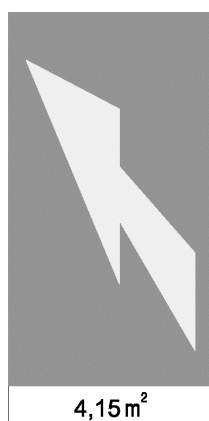
- 10 m – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,

- 15 m – na pozostałych drogach.

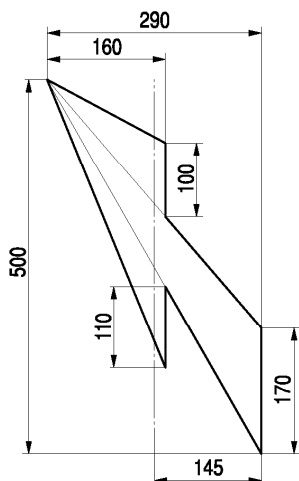
Wyjątek stanowi rozmieszczenie strzałek naprowadzających na pasach ruchu dla autobusów, gdzie umieszcza się je w równych odstępach co 30 m, na przemian z napisem „BUS” (rys. 7.9.1 lit. b). Rozmieszczenie strzałek naprowadzających na pasie zanikającym pokazano na rys. 3.2.2.1.

3.2.2.1. Strzałka naprowadzająca w lewo

Rys. 3.2.2.2. Znak P-9a



Wymiary w cm



Znak P-9a „strzałka naprowadzająca w lewo” (rys. 3.2.2.2) umieszcza się na końcu pasa włączania. Wyjątkowo, jeżeli warunki terenowe nie pozwalają na kontynuację prawego pasa ruchu, znaki P-9a stosuje się na prawych skrajnych pasach ruchu, które zanikają albo są przeznaczone tylko dla niektórych rodzajów pojazdów.

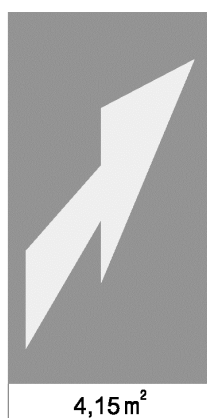
Strzałkę naprowadzającą w lewo można stosować na końcu pobocza utwardzonego o szerokości 1,5 m lub większej, zwłaszcza na odcinkach dróg o intensywnym ruchu tych pojazdów, które są obowiązane poruszać się po poboczu, np. ciągników rolniczych.

3.2.2.2. Strzałka naprowadzająca w prawo

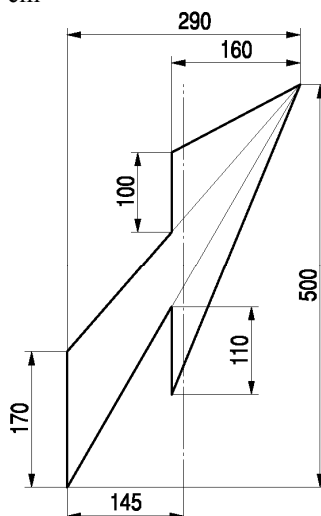
Znak P-9b „strzałka naprowadzająca w prawo” (rys. 3.2.2.3) umieszcza się na lewych skrajnych pasach ruchu, które zanikają albo są przeznaczone tylko dla niektórych rodzajów pojazdów. Na drogach dwukierunkowych znak P-9b umieszcza się na końcu dodatkowego pasa ruchu.

Organizację ruchu przy zanikaniu pasów ruchu poprzez zakończenie lewego pasa ruchu i kontynuację pasów ruchu leżących po prawej stronie jezdni należy stosować jako rozwiązanie podstawowe.

Rys. 3.2.2.3. Znak P-9b



Wymiary w cm



4. Znaki poprzeczne

4.1.⁸³⁾ Zasady ogólne

Znaki poprzeczne stosuje się w celu oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

Stosuje się następujące znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu w poprzek jezdni:

- P-10 „przeście dla pieszych”,
- P-11 „przejazd dla rowerzystów”.

Znaki te wyznaczają powierzchnię jezdni lub torowiska tramwajowego przeznaczoną do poprzecznego ruchu, odpowiednio – pieszych lub rowerzystów. Krawędzie tych powierzchni znajdujące się bliżej nadjeżdżających pojazdów określają jednocześnie miejsce zatrzymania pojazdów, o ile nie została zastosowana linia zatrzymania (P-12, P-13 lub P-14). Stosuje się następujące znaki wyznaczające miejsca zatrzymania pojazdów:

- P-12 „linia bezwzględnego zatrzymania – stop”,
- P-13 „linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów”,
- P-14 „linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów”.

Linie te mogą być uzupełnione napisem lub symbolem z grupy znaków uzupełniających, wymienionych w punktach 5.2.1 i 5.2.2.

Minimalna odległość między znakami poprzecznymi oraz między znakiem poprzecznym a uzupełniającym powinna wynosić 2,0 m. Dopuszcza się odległość 0,5 m:

- między przejściem dla pieszych a przejazdem dla rowerzystów,
- między linią warunkowego zatrzymania umieszczoną na pasie ruchu dla rowerów i przejściem dla pieszych lub przejazdem dla rowerzystów,
- między słuzą dla rowerów i przejściem dla pieszych lub przejazdem dla rowerzystów.

Wymogów dotyczących minimalnej odległości nie stosuje się do przejścia dla pieszych połączonego z przejazdem dla rowerzystów.

⁸³⁾ W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 2 lit. c tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

4.2. Opisy szczegółowe

4.2.1.⁸⁴⁾ Przejścia dla pieszych

Znak P-10 „przejście dla pieszych” (rys. 4.2.1.1) stosuje się w celu oznaczenia powierzchni jezdni, drogi dla rowerów lub torowiska tramwajowego, przeznaczonej do poprzecznego ruchu pieszych. Powierzchnię przejścia wyznaczają linie, których długość stanowi szerokość przejścia.

Szerokość przejścia dla pieszych s wynosi 4,0 m. Dopuszcza się wyznaczenie przejścia dla pieszych w obszarze zabudowanym o szerokości mniejszej niż 4,0 m, przy czym jego szerokość nie może być mniejsza niż 2,5 m. Wyznaczając przejście dla pieszych, należy uwzględnić:

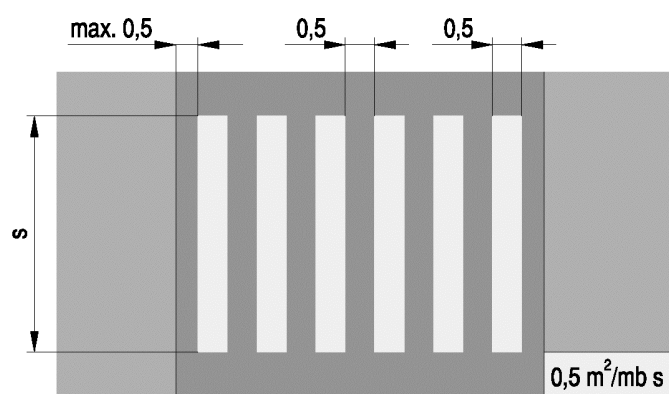
- natężenie i strukturę rodzajową ruchu pieszych,
- warunki, w jakich odbywa się ruch pieszych i pojazdów.

W miarę potrzeb wynikających z warunków, w jakich ruch się odbywa, należy odpowiednio zwiększać szerokość przejścia dla pieszych. Szerokość przejścia nie może być większa niż 16,0 m.

Przejścia dla pieszych wyznacza się prostopadłe do osi jezdni, torowiska tramwajowego lub drogi dla rowerów (rys. 4.2.1.1 lit. a).

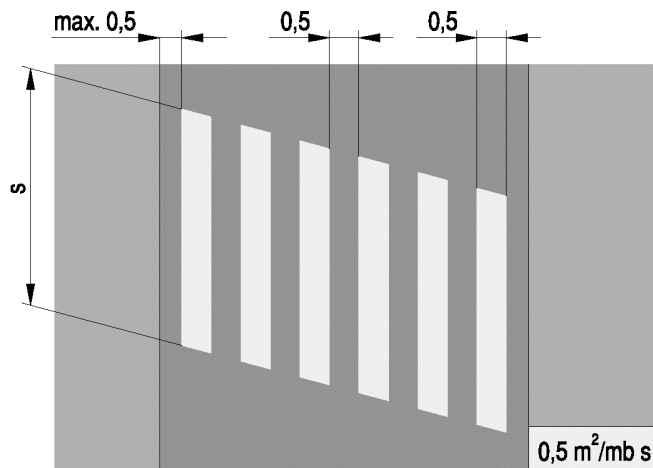
Dopuszcza się wyznaczenie przejść ukośnie, przy czym skos nie może być większy od 1:3 (rys. 4.2.1.1 lit. b).

Rys. 4.2.1.1. Znak P-10:



a) wyznaczający przejście prostopadłe do osi jezdni

⁸⁴⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. c tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



b) wyznaczający przejście skośne do osi jezdni

Przejścia dla pieszych wyznacza się na całej szerokości jezdni lub torowiska tramwajowego. Na drogach o dwóch jezdniach wyznacza się je oddzielnie dla każdej jezdni.

Nie wyznacza się przejść przez pasy dzielące jezdnie oraz przez wysepki między jezdniami a torowiskami tramwajowymi, jeżeli odległość między jezdnią a torowiskiem wynosi powyżej 2,0 m (rys. 7.8.5 i 7.8.7).

Jeżeli wysepki na jezdni stanowią powierzchnie wyłączone z ruchu tylko poprzez zastosowanie znaków poziomych, wówczas przejścia wyznacza się także przez te powierzchnie (rys. 7.8.6 i 7.8.9). Przed przejściami dla pieszych wyznaczonymi pomiędzy skrzyżowaniami oraz na skrzyżowaniach na wlotach drogi z pierwszeństwem umieszcza się znak P-14. Zaleca się umieszczanie znaku P-14 także przed przejściami dla pieszych wyznaczonymi na wlotach dróg podporządkowanych oraz na skrzyżowaniach dróg równorzędnych.

Szczegółowe zasady wyznaczania przejść dla pieszych i stosowania znaków pionowych D-6 zostały określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia, a zasady umieszczania znaków poziomych P-10 podano w punkcie 7.8.

4.2.2.⁸⁵⁾ Przejazdy dla rowerzystów

Znak P-11 „przejazd dla rowerzystów” (rys. 4.2.2.1) stosuje się w celu oznaczenia powierzchni jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczonych do poprzecznego ruchu rowerów. Przejazdy dla rowerzystów wyznacza się na przedłużeniu drogi dla rowerów lub drogi dla pieszych i rowerów.

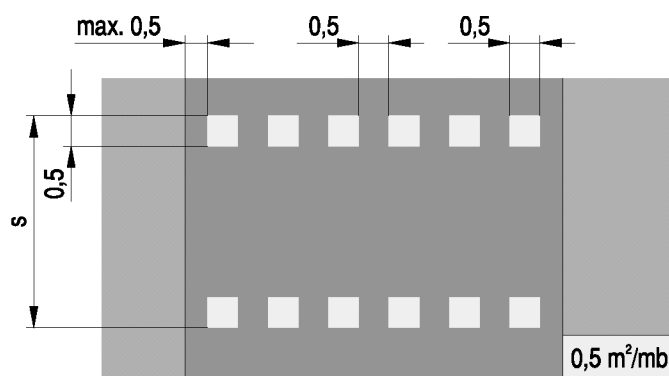
⁸⁵⁾ W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 2 lit. c tiret trzecie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Powierzchnię przejazdu wyznaczają dwie linie przerywane, prostopadłe do osi jezdni. Odległość s między zewnętrznymi krawędziami tych linii, mierzona prostopadłe do nich, stanowi szerokość przejazdu dla rowerzystów, jednak nie może być mniejsza niż:

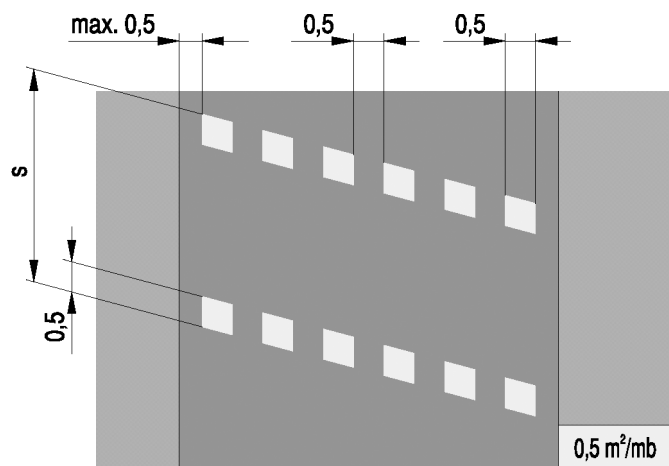
- 1,8 m – w przypadku przejazdu jednokierunkowego,
- 3,0 m – w przypadku przejazdu dwukierunkowego.

Przejazdy dla rowerzystów wyznacza się prostopadłe do osi jezdni lub torowiska tramwajowego (rys. 4.2.2.1 lit. a). Dopuszcza się wyznaczenie przejazdu ukośnie, przy czym skos nie może być większy niż 1:3 (rys. 4.2.2.1 lit. b).

Rys. 4.2.2.1. Znak P-11:



a) wyznaczający przejazd dla rowerzystów prostopadły do osi jezdni

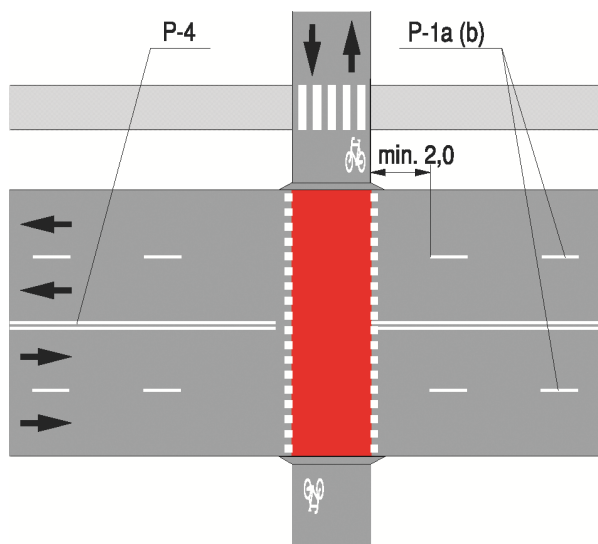


b) wyznaczający przejazd dla rowerzystów skośny do osi jezdni

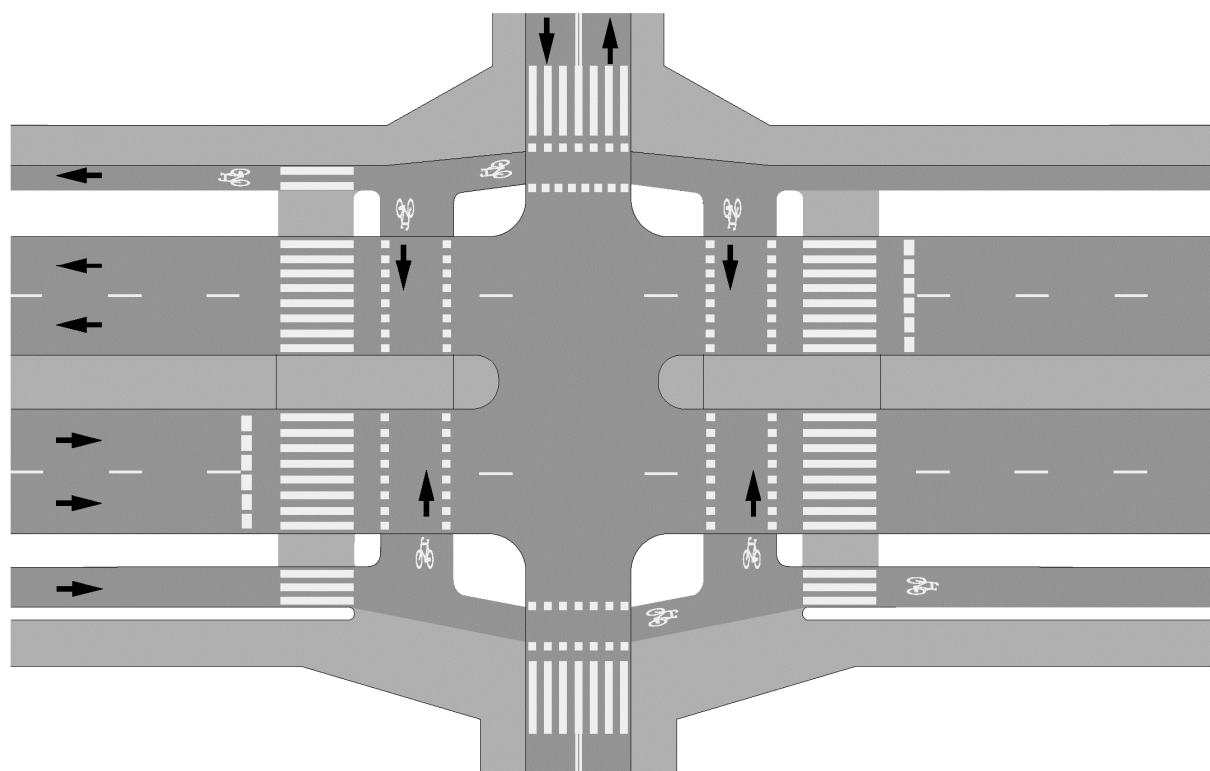
Pomiędzy liniami wyznaczającymi przejazd dla rowerzystów nie umieszcza się znaków podłużnych. Linie ciągłe stykają się zewnętrznymi krawędziami tych linii, a inne znaki umieszcza się w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od nich, oprócz znaku P-10, który można

umieszczać w odległości nie mniejszej niż 0,5 m. Dla zapewnienia dobrej widoczności przejazdów dla rowerzystów zaleca się dodatkowe oznaczenie powierzchni przejazdu barwą czerwoną. Przykład oznakowania takiego przejazdu przedstawiono na rys. 4.2.2.2 lit. a. Przykład oznakowania przejazdów dla rowerzystów w obrębie skrzyżowania przedstawiono na rys. 4.2.2.2 lit. b.

Rys. 4.2.2.2. Przykład oznakowania przejazdu dla rowerzystów:

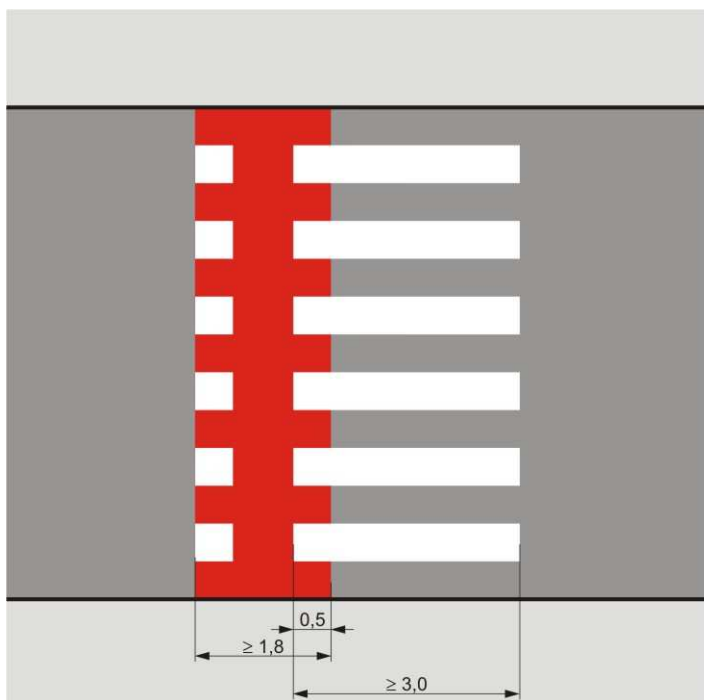


a) między skrzyżowaniami z czerwoną powierzchnią przejazdu



b) w obrębie skrzyżowania

Jeżeli uzasadniają to warunki lokalne, brak miejsca na wyznaczenie odrębnego przejścia i przejazdu dla rowerzystów, dopuszcza się jednostronne połączenie znaku P-10 ze znakiem P-11 w sposób wskazany na rysunku 4.2.2.3. Powierzchnię przejazdu dla rowerzystów połączonego z przejściem dla rowerów oznacza się barwą czerwoną.



Rys. 4.2.2.3. Przykład sposobu połączenia znaku P-10 ze znakiem P-11

4.2.3. Linia bezwzględnego zatrzymania



Rys. 4.2.3.1. Znak P-12

Znak P-12 „linia bezwzględnego zatrzymania – stop” (rys. 4.2.3.1) stosuje się w celu wyznaczenia miejsca zatrzymania pojazdów na wlotach dróg podporządkowanych lub przed przejazdami kolejowymi (tramwajowymi), jeżeli umieszczono znak pionowy B-20 „stop”.

Linie bezwzględnego zatrzymania wyznacza się w miejscu zapewniającym kierującemu pojazdem najlepszą widoczność oraz bezpieczne oczekiwanie. Przebieg linii bezwarunkowego zatrzymania wyznacza się wzdłuż krawędzi jezdni z pierwszeństwem, a w

przypadku występowania linii krawędziowych na jezdni z pierwszeństwem – wzdłuż tych linii.

Znak P-12 umieszcza się na wszystkich pasach ruchu prowadzących do skrzyżowania.

Przed przejazdem kolejowym znak P-12 umieszcza się prostopadle do osi jezdni lub pasa ruchu w tym samym przekroju drogi co znaki pionowe G-3 lub G-4 „krzyż św. Andrzeja”, a przed przejazdem tramwajowym w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od skrajnej szyny toru.

Uzupełnieniem linii bezwzględного zatrzymania może być znak P-16 umieszczony na jezdni przed tą linią.

Zastosowanie znaków P-12 i P-16 przedstawiono w punkcie 7.6.2.2.

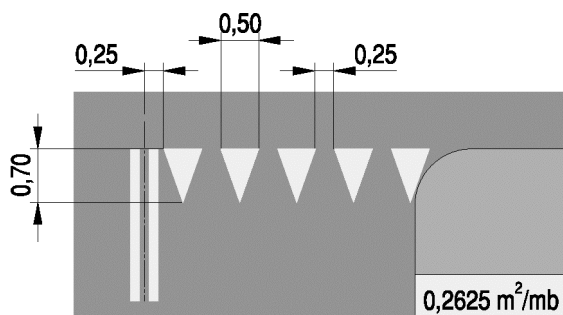
4.2.4. Linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów

Znak P-13 „linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów” (rys. 4.2.4.1) stosuje się, jeżeli zachodzi potrzeba wyznaczenia miejsca zatrzymania pojazdów na wlocie drogi podporządkowanej, na której zastosowano znak pionowy A-7 „ustąp pierwszeństwa”.

Zasady i sposób umieszczania znaku P-13 na wlotach dróg podporządkowanych są analogiczne jak znaku P-12.

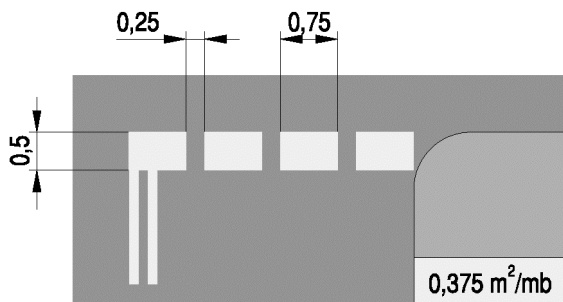
Uzupełnieniem znaku P-13 może być znak P-15 umieszczony na jezdni przed tą linią, zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 5.2.1.

Zastosowanie znaku P-13 na wlotach podporządkowanych na skrzyżowaniach przedstawiono w punkcie 7.6.2.2.



Rys. 4.2.4.1. Znak P-13

4.2.5.⁸⁶⁾ Linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów



Rys. 4.2.5.1. Znak P-14

Znak P-14 „linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów” (rys. 4.2.5.1) stosuje się w celu wyznaczenia miejsca zatrzymania pojazdów przed:

- sygnalizatorami,
- przystankami tramwajowymi bez wysepek,
- przejazdami tramwajowymi i kolejowymi,
- skrzyżowaniem na wlotach dróg równorzędnych,
- przejściami dla pieszych,
- przejazdami dla rowerzystów,
- słuzami dla rowerów.

Znak P-14 umieszcza się prostopadle do osi jezdni lub pasa ruchu w odległości co najmniej:

- 2,0 m przed sygnalizatorami znajdującymi się obok jezdni,
- 0,5 m – w przypadku znaku P-14 umieszczonego na pasie ruchu dla rowerów albo znaku P-14, stanowiącego krawędź słuzy dla rowerów położoną najbliżej skrzyżowania,
- 8,0 m przed sygnalizatorami znajdującymi się nad jezdnią, (przy czym odległości te są mierzone od zewnętrznej krawędzi linii warunkowego zatrzymania do płaszczyzny czołowej sygnalizatora),
- 2,0 m przed linią przystankową (znak P-17),
- 1,5 m od skrajnej szyny toru tramwajowego,
- 2,0 m przed przejściem dla pieszych i przejazdem dla rowerzystów,
- 2,0 m przed przejściem dla pieszych albo przejazdem dla rowerzystów, a 0,5 m w przypadku znaku P-14 umieszczonego na pasie ruchu dla rowerów.

Na wlotach skrzyżowań dróg równorzędnych znak P-14 wyznacza się analogicznie jak znak P-12 na skrzyżowaniach.

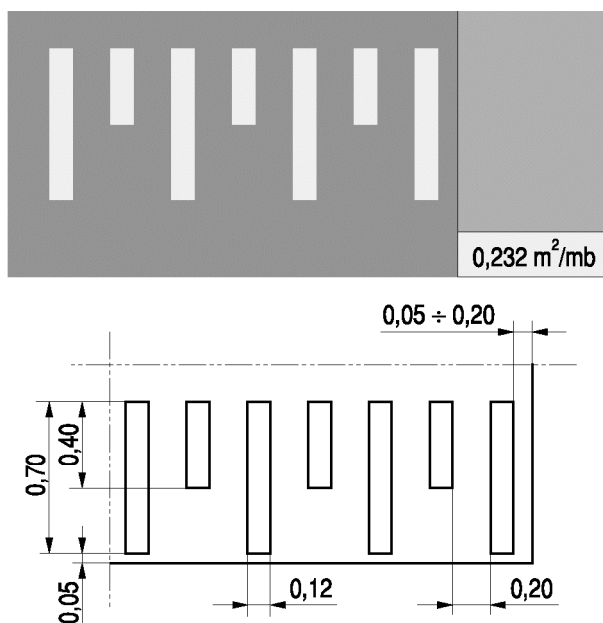
⁸⁶⁾ W brzmieniu ustalonym § 1 pkt 2 lit. c tiret czwarte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Znak P-14 może być umieszczony oddzielnie na każdym pasie ruchu.

Zastosowanie znaku P-14 omówiono w punktach:

- 4.2.2 (przed przejazdami dla rowerzystów),
- 7.6.2.1 (na wlotach dróg równorzędnych),
- 7.6.2.4 (przed sygnalizatorami),
- 7.10 (przed przystankami tramwajowymi),
- 7.11.2 (przed słuzami dla rowerów),
- 7.12 (przed przejazdami kolejowymi).

4.2.6.⁸⁷⁾ Próg zwalniający



Rys. 4.2.6.1. Znak P-25

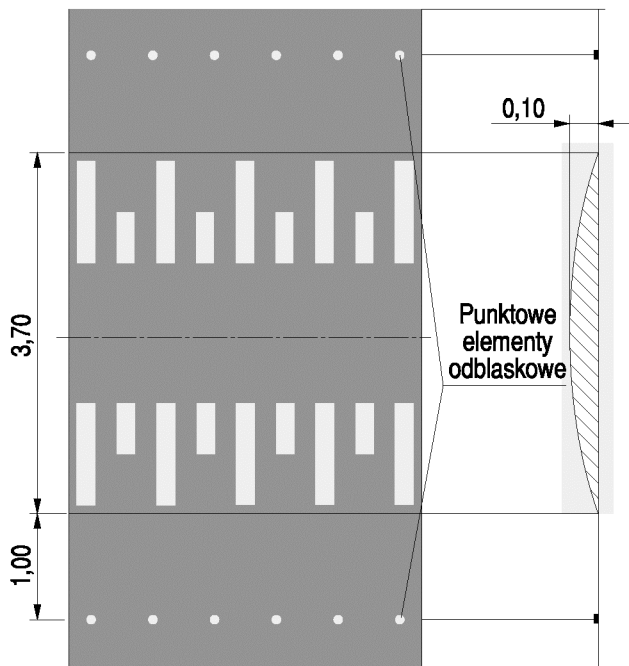
Znak P-25 „próg zwalniający” (rys. 4.2.6.1) stosuje się w celu oznaczenia umieszczonego na jezdni progu zwalniającego.

Oznakowanie poziome umieszcza się na całej szerokości powierzchni najazdowej i zjazdowej progu.

W odległości 1,0 m przed progiem, na nawierzchni jezdni można umieszczać punktowe elementy odbłaskowe barwy białej (min. 4 elementy) usytuowane liniowo, równoległe do osi progu.

Przykład oznakowania progu zwalniającego przedstawiono na rysunku 4.2.6.2.

⁸⁷⁾ Ze zmianami wprowadzonymi przez § 1 pkt 2 lit. c tiret piąte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



Rys. 4.2.6.2. Przykład oznakowania progu zwalniającego

Jeżeli na progu zwalniającym wyznaczono przejście dla pieszych (przejście wyniesione) lub przejazd dla rowerzystów, na powierzchni progu umieszcza się znak poziomy P-10 lub znak poziomy P-11. Zewnętrzna krawędź znaków poziomych P-10 lub P-11 umieszczonych na powierzchni progu zwalniającego powinna znajdować się w odległości nie mniejszej niż 0,1 m od krawędzi płaskiej powierzchni tego progu.

(skreślony)
Rys. 4.2.6.3.

5. Znaki uzupełniające

5.1.⁸⁸⁾ Zasady ogólne

Znaki uzupełniające stanowią grupę znaków o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu. Mają one na celu m.in. dopełnienie znaków, o których mowa w pkt 1–4. Stosuje się następujące znaki uzupełniające:

- symbole (P-15, P-23, P-24, P-26, P-27),
- napisy (P-16, P-22),
- linie przystankowe (P-17),
- stanowiska i pasy postojowe (P-18, P-19, P-20),
- powierzchnie wyłączone z ruchu (P-21a, P-21b),

⁸⁸⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. d tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

- symbole znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

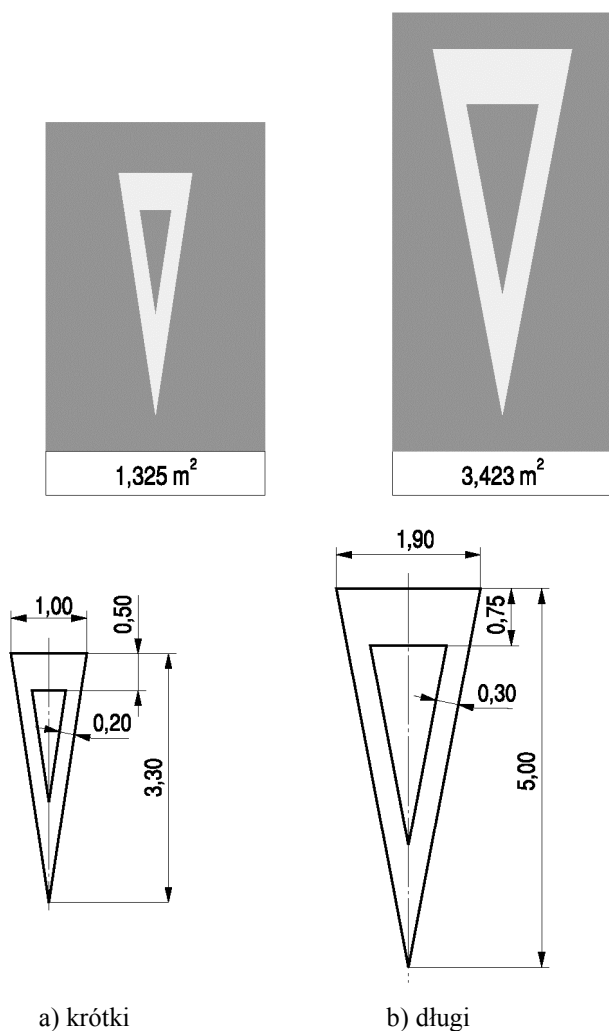
Minimalna odległość między znakami uzupełniającymi oraz między znakami poprzecznymi a uzupełniającymi umieszczonymi na pasie ruchu powinna wynosić 2,0 m, z wyjątkiem odległości między znakami poprzecznymi a uzupełniającymi oznaczającymi służę dla rowerów.

Dopuszcza się stosowanie znaków poziomych będących powtórzeniami znaków pionowych.

5.2. Opisy szczegółowe

5.2.1.⁸⁹⁾ Trójkąt podporządkowania

Rys. 5.2.1.1. Znak P-15:



⁸⁹⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. d tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Znak P-15 „trójkąt podporządkowania” (rys. 5.2.1.1) stosuje się na wlotach podporządkowanych w celu uprzedzenia kierujących o zbliżaniu się do drogi z pierwszeństwem, jako uzupełnienie znaków pionowych A-7 „ustąp pierwszeństwa”.

Znak P-15 występuje w trzech odmianach:

- mini, którą należy stosować wyłącznie na drogach dla rowerów, pasach ruchu dla rowerów i w śluzach dla rowerów; wymiary trójkątów podporządkowania odmiany mini powinny mieć wielkość 50% wymiarów podstawowych znaku P-15 odmiany krótkiej,
- krótkiej, którą należy stosować na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- długiej, którą należy stosować na pozostałych drogach.

Trójkąty podporządkowania umieszcza się, oddzielnie na każdym pasie ruchu, zawsze na wlotach dróg podporządkowanych, które na poprzedzającym odcinku miały pierwszeństwo. Zaleca się je także stosować w innych przypadkach uzasadnionych warunkami ruchu i stanem bezpieczeństwa.

Odległość umieszczenia znaków P-15 od krawędzi drogi poprzecznej powinna wynosić 15–20 m dla odmiany krótkiej i 30–40 m dla odmiany długiej.

Jeżeli na wlocie drogi podporządkowanej wyznaczone zostało przejście dla pieszych, nie powtarza się znaków P-15 za przejściem.

Przykłady zastosowania trójkątów podporządkowania na wlotach dróg podano w punkcie 7.6.2.2.

5.2.2.⁹⁰⁾ Napis stop

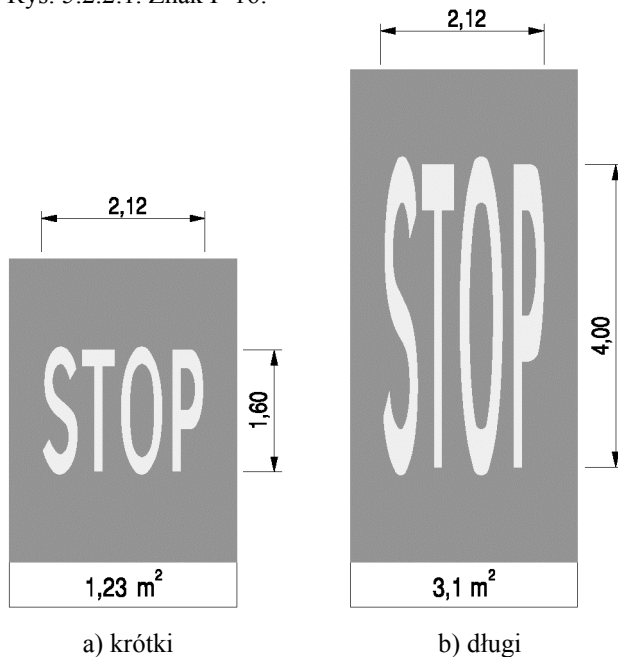
Znak P-16 „napis stop” (rys. 5.2.2.1) stosuje się jako uzupełnienie znaku P-12. Występuje w trzech odmianach:

- mini, którą należy stosować wyłącznie na drogach dla rowerów, pasach ruchu dla rowerów i w śluzach dla rowerów; wymiary napisu „stop” odmiany mini powinny mieć wielkość 50% wymiarów podstawowych znaku P-16 odmiany krótkiej,
- krótkiej, którą należy stosować na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- długiej, którą należy stosować na pozostałych drogach.

Zasady umieszczania napisu podano w punkcie 5.2.8.1.

⁹⁰⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. d tiret trzecie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Rys. 5.2.2.1. Znak P-16:



Znak P-16 umieszcza się w odległości min. 2,0 m od linii bezwzględnego zatrzymania (znak P-12), oddzielnie na każdym pasie ruchu. Przykłady zastosowania znaku P-16 na wlotach podporządkowanych podano w punkcie 7.6.2.2.

5.2.3. Linia przystankowa

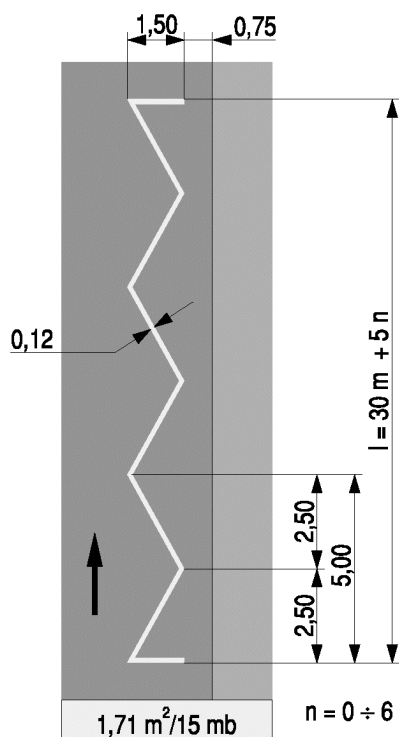
Znak P-17 „linia przystankowa” (rys. 5.2.3.1) stosuje się w celu wyznaczenia odcinka jezdni przeznaczonego na przystanek autobusowy lub trolejbusowy bez zatoki. Minimalna długość linii przystankowej wynosi 30 m.

Znak P-17 stosuje się także w celu oznaczenia strefy przystanku tramwajowego bez wysepki dla pasażerów.

Znak P-17 umieszcza się w taki sposób, aby jego koniec znajdował się w odległości 15 m za znakiem pionowym oznaczającym przystanek autobusowy, trolejbusowy lub tramwajowy (odpowiednio znaki D-15, D-16 lub D-17). Długość linii przystankowej należy dostosować do częstotliwości jednoczesnego zatrzymywania się na przystanku kilku autobusów lub trolejbusów, nie może ona być jednak większa od 60 m.

Przy przystankach tramwajowych długość linii powinna być równa długości najdłuższego składu tramwajowego. Na początku linii przystankowej umieszcza się w takich przypadkach znak P-13.

Przykłady zastosowania znaku P-17 podano w punkcie 7.10.

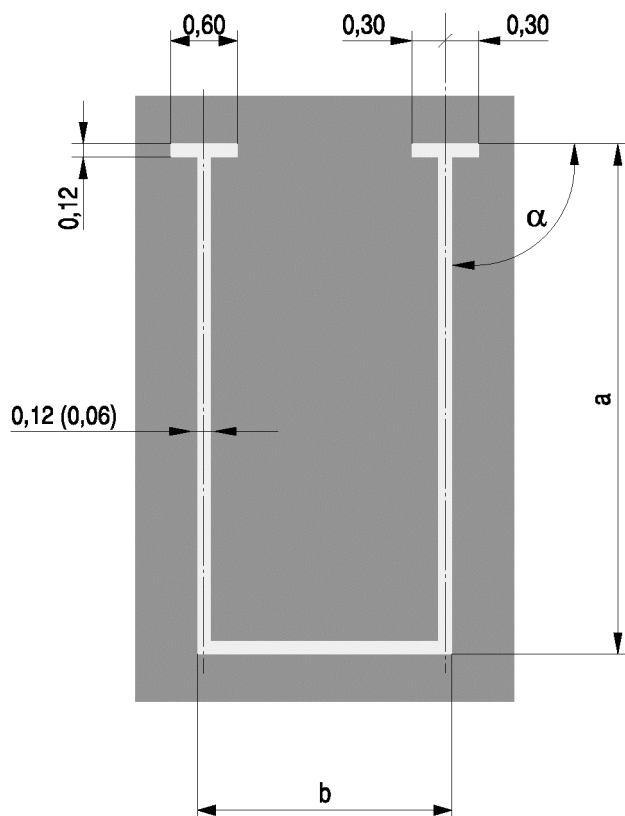


Rys. 5.2.3.1. Znak P-17

5.2.4.⁹¹⁾ Linie wyznaczające stanowiska postojowe

Znak P-18 „stanowisko postojowe” (rys. 5.2.4.1) stosuje się w celu wyznaczenia miejsc postoju na części jezdni i chodnika oraz na wydzielonych parkingach bez ustalonych konstrukcyjnie stanowisk. Na obszarach, gdzie wyznacza się miejsca postojowe, należy przewidzieć stanowiska przeznaczone dla pojazdów osób niepełnosprawnych. Stanowiska postojowe dla pojazdów osób niepełnosprawnych powinny mieć nawierzchnię barwy niebieskiej.

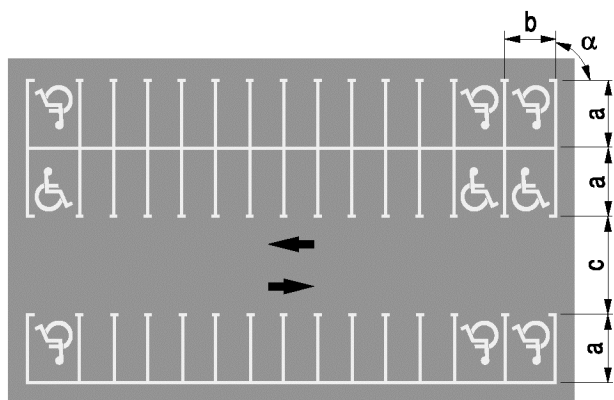
⁹¹⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. d tiret czwarte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



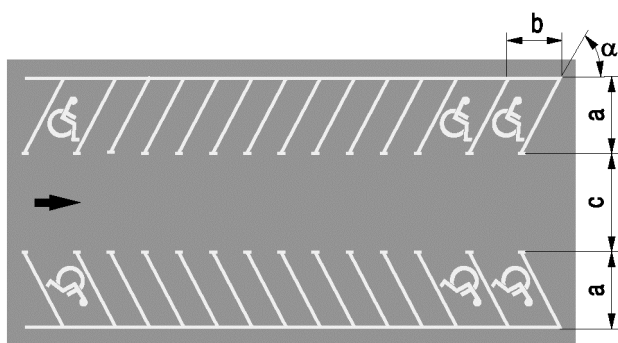
Rys. 5.2.4.1. Znak P-18

Miejsca te oznacza się znakiem poziomym P-18 uzupełnionym symbolem osoby niepełnosprawnej oraz zaleca się dodatkowo oznaczać tabliczką do znaków drogowych pionowych T-29.

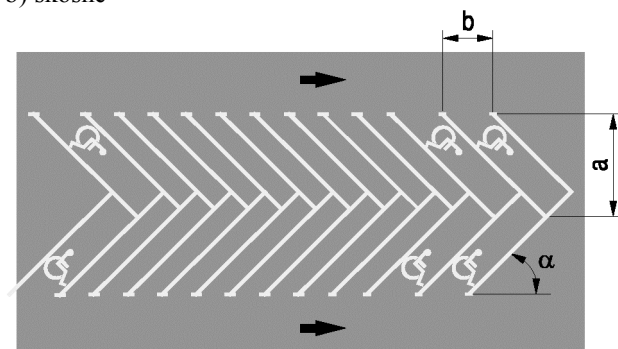
Rys. 5.2.4.2. Stanowiska postojowe:



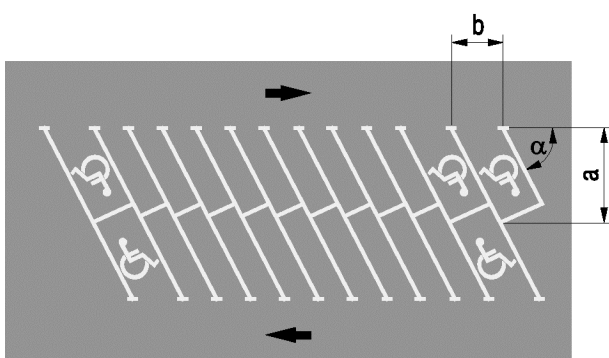
a) prostopadłe



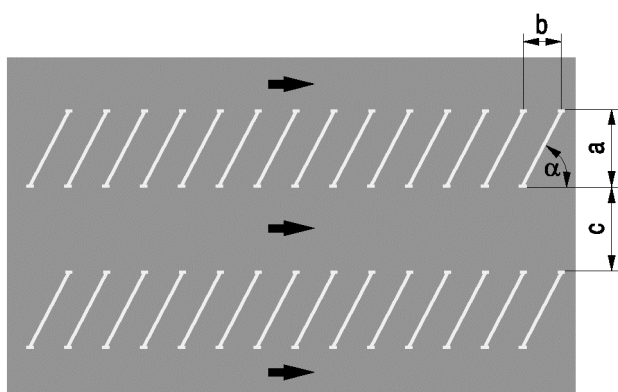
b) skośne



c) pakietowe



d) czołowo-styczne



e) przelotowe

Sposób wyznaczania różnych odmian stanowisk postojowych na parkingach pokazano na rysunku 5.2.4.2.

Minimalne wymiary stanowisk postojowych i minimalne szerokości jezdni manewrowych dla różnych rodzajów pojazdów podano w tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Minimalne wymiary stanowisk postojowych uwzględniające rodzaje pojazdów

Rodzaj pojazdu	α [°]	a [m]	b [m]	c [m]
samochody osobowe	90	4,50	2,30	5,00
	60	5,00	2,60	4,00
	45	4,80	3,20	3,50
	0	6,00	2,50	3,00
samochody osobowe z przyczepą	0	10,00	2,50	3,00
samochody osób niepełnosprawnych	90	4,50	3,60	5,00
	60	5,70	4,10	4,00
	45	5,10	5,70	3,50
	0	6,00	3,60	3,00
samochody ciężarowe	90	8,00	3,50	12,00
	60	8,70	4,00	7,50
	45	5,00	8,10	6,00
	0	15,00	3,00	3,50
samochody ciężarowe z przyczepą lub pojazdy członowe	90 ^{*)}	19,00	3,50	20,00
	60 ^{*)}	19,00	3,50	12,00
	0	30,00	3,00	3,50
autobusy	90	10,00	4,00	16,00
	60	10,70	4,60	10,00
	45	9,90	5,70	7,50
	0	19,00	3,00	3,50

^{*)} Stanowiska postojowe samochodów ciężarowych z przyczepami lub pojazdów członowych powinny być oznakowane jako przelotowe.

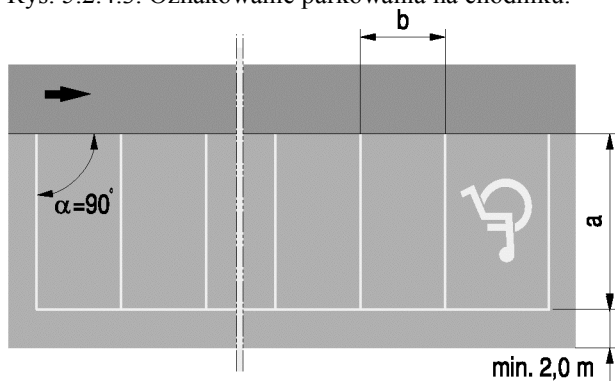
Jeżeli możliwe jest całkowite ustawienie pojazdów na chodniku, zaleca się wyznaczanie stanowisk postojowych w sposób przedstawiony na rysunku 5.2.4.3 lit. a, przy czym dopuszcza się umieszczenie na chodniku jedynie linii ograniczającej strefę postojową (rys.

5.2.4.3 lit. b). Przy wyznaczaniu tej strefy linia równoległa do krawężnika powinna być umieszczona w taki sposób, aby szerokość chodnika pozostawionego dla ruchu pieszych wynosiła co najmniej 2,0 m.

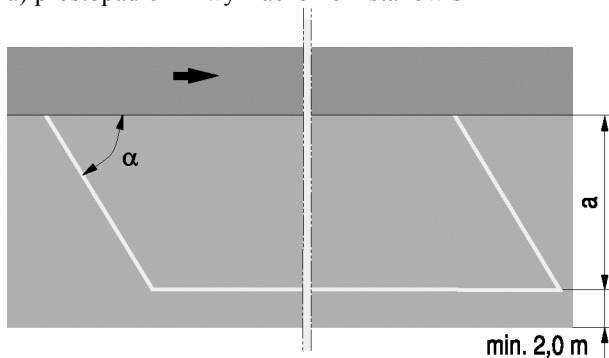
Wyjątkowo dopuszcza się pozostawienie chodnika o szerokości 1,5 m. Linie wyznaczające postój na chodniku mogą być stosowane samodzielnie lub stanowić uzupełnienie znaku pionowego D-18 „parking” z tabliczką określającą sposób ustawienia pojazdu.

Przykłady wyznaczenia miejsc postojowych na chodniku pokazano na rys. 5.2.4.3.

Rys. 5.2.4.3. Oznakowanie parkowania na chodniku:

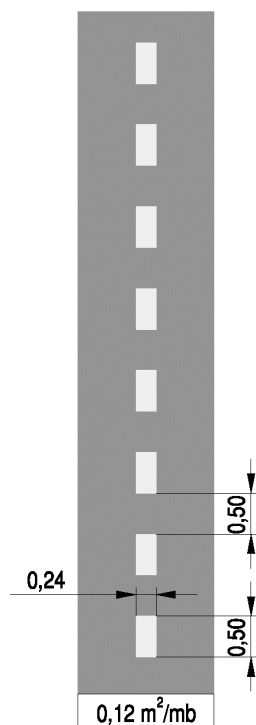


a) prostokątne – z wyznaczeniem stanowisk



b) ukośne – bez wyznaczenia stanowisk

5.2.5. Linia wyznaczająca pas postojowy



Rys. 5.2.5.1. Znak P-19

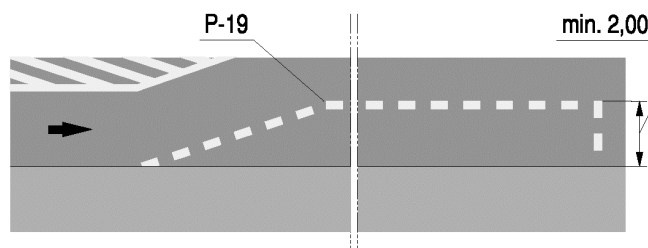
Znak P-19 „linia wyznaczająca pas postojowy” (rys. 5.2.5.1) stosuje się na drogach w obszarze zabudowanym w celu:

- wskazania pasa przeznaczonego do postoju pojazdów przy krawędzi jezdni lub zatoki postojowej,
- wyznaczenia miejsc postojowych częściowo na jezdni, częściowo na chodniku.

Szerokość pasa postojowego powinna być nie mniejsza niż 2,0 m.

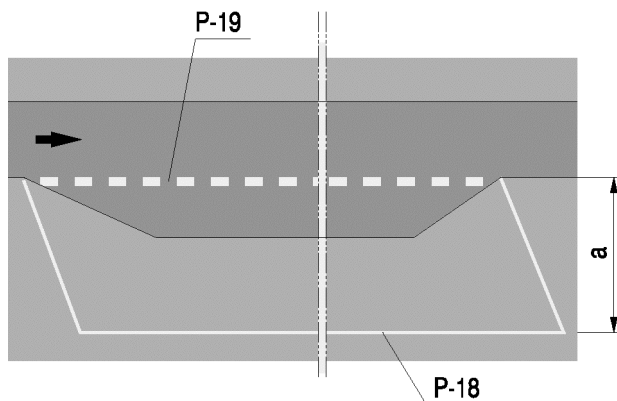
Zaleca się, aby początek pasa postojowego na jezdni był wykonany z zachowaniem minimalnego skosu 1:3.

Przykład zastosowania znaku P-19 do wyznaczenia pasa postojowego na jezdni pokazano na rysunku 5.2.5.2.



Rys. 5.2.5.2. Oznakowanie pasa postojowego na jezdni

Przykład oznakowania parkowania częściowo na chodniku przy zatoce postojowej pokazano na rys. 5.2.5.3.



Rys. 5.2.5.3. Oznakowanie postoju częściowo na chodniku przy zatoce postojowej

5.2.6.⁹²⁾ Stanowisko postojowe zastrzeżone – „koperta”

Znak P-20 „koperta” (rys. 5.2.6.1) stosuje się w celu oznaczenia stanowiska postojowego przeznaczonego do wyłącznego użytkowania przez niektórych uczestników ruchu. Wymiary kopert uwzględniające rodzaje pojazdów i ustalony sposób ich umieszczania podano w tabeli 5.2.

Dopuszcza się stosowanie znaku P-20 samodzielnie bez znaku D-18a „parking – miejsce zastrzeżone”.

Zastrzeżone miejsca postoju wyznacza się w rejonach, w których występuje stały niedobór miejsc postojowych, a zachodzi uzasadniona konieczność zapewnienia dogodnego miejsca postoju dla określonego użytkownika. Potrzeba wyznaczenia „koperty” wynikać powinna z rodzaju pojazdu, przewożonego ładunku i częstotliwości wykorzystania miejsca.

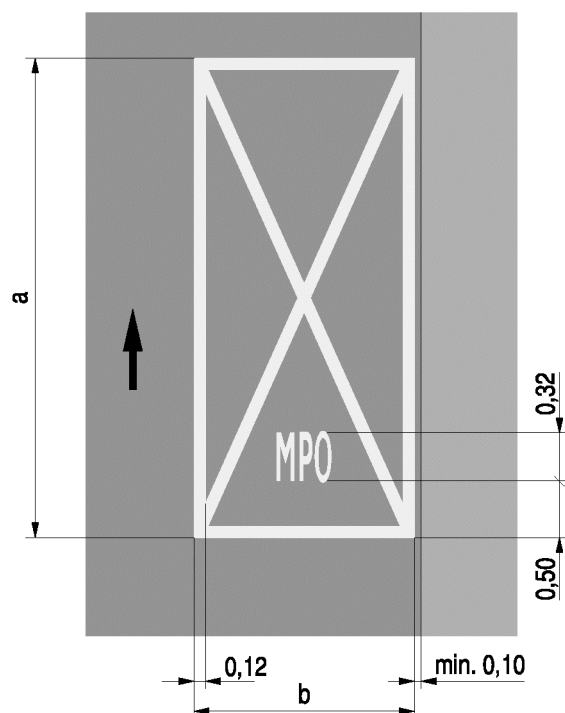
Wewnątrz znaku P-20 umieszcza się napis określający użytkownika (POLICJA, MPO itp.). W przypadku miejsc postojowych zastrzeżonych dla pojazdów elektrycznych (EE), pojazdów napędzanych gazem ziemnym (LNG, CNG), wewnątrz znaku P-20 umieszcza się napis określający odpowiednio rodzaj pojazdu: EE, LNG, CNG.

Wysokość napisu lub numeru, wewnątrz znaku P-20, wynosi 320 mm, a zasada jego konstruowania jest taka jak dla odmiany krótkiej napisów, podanej w punkcie 5.2.8.1.

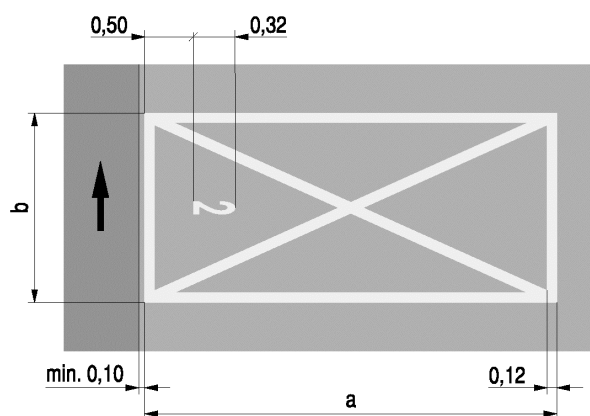
W przypadku przeznaczenia stanowisk postojowych dla osób niepełnosprawnych należy wewnątrz „koperty” umieścić symbol osoby niepełnosprawnej (rys. 5.2.9.2).

⁹²⁾ Ze zmianami wprowadzonymi przez § 1 pkt 2 rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 35.

Rys. 5.2.6.1. Znak P-20:



a) na jezdni



b) na chodniku

Tabela 5.2. Minimalne wymiary kopert uwzględniające rodzaje pojazdów i ustalony sposób ich umieszczania

Na jezdni – równoległe do krawężnika		
Rodzaj pojazdu	Długość boku [m]	
	a	b
samochód osobowy	5,0	2,3 (3,6)*
samochód ciężarowy	10,0-12,0	3,0

Na jezdni lub chodniku – prostopadle lub skośnie		
Kąt nachylenia do krawędzi jezdni	Długość boku [m]	
	a	b
90°	4,5	2,3 (3,6)*
60°	5,0	2,6 (3,6)*
45°	5,0	3,2 (3,8)*

* Liczby w nawiasach dotyczą wymiarów stanowisk przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych.

5.2.7. Powierzchnie wyłączone z ruchu pojazdów

5.2.7.1. Zasady ogólne

Powierzchnie wyłączone z ruchu pojazdów wyznaczone są przez zbiór linii równoległych lub zbliżonych do równoległych względem siebie, ukośnych do toru jazdy pojazdów i ograniczonych linią krawędziową – ciągłą szeroką P-7b. Powierzchnie takie stosuje się w celu:

- dokładnego wskazania toru jazdy pojazdu,
- skorygowania przebiegu krawężnika,
- oddalenia toru jazdy pojazdów od przeszkód w jezdni,
- uzupełnienia wysepek wyodrębnionych z jezdni, wyjątkowo ich zastąpienia.

Linie wewnątrz powierzchni ograniczonej linią ciągłą wyznacza się ukośnie do linii obwodowej w sposób stwarzający wrażenie „ześlizgiwania się” pojazdów, stosując skos 1:3.

Na powierzchniach stanowiących wysepki kanalizujące ruch skos ten powinien wynosić 1:1.

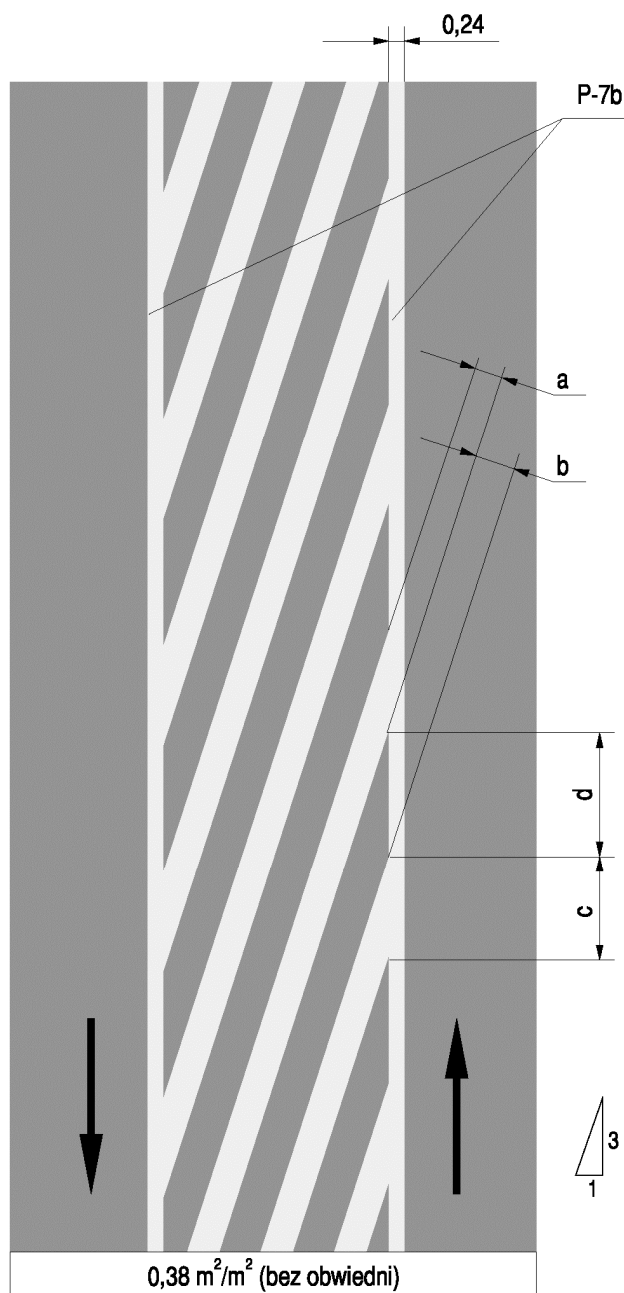
Szerokość linii wewnętrznych oraz odstęp między nimi zależą od dopuszczalnej prędkości na drodze i wynoszą odpowiednio:

- 0,24 m z odstępem 0,39 m – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h (liniowanie wąskie) – znak P-21a,
- 0,60 m z odstępem 0,98 m – na pozostałych drogach (liniowanie szerokie) – znak P-21b.

W przypadku zastosowania do powierzchni wyłączonych z ruchu oznakowania grubowarstwowego, dopuszcza się pozostawienie przerwy technologicznej o szerokości do 20 cm pomiędzy linią ciągłą ograniczającą powierzchnię a liniami wewnętrznymi.

Liniowanie wąskie może być stosowane na drogach o dopuszczalnej prędkości ponad 70 km/h, jeżeli miejsca przeznaczone do wyłączenia z ruchu mają małą szerokość lub powierzchnię, a liniowanie szerokie mogłoby spowodować niedostateczną wyrazistość oznakowania.

W zależności od układu kierunków jazdy na zewnątrz powierzchni wyłączonej z ruchu linie wewnętrzne mogą być proste lub łamane.

5.2.7.2. Powierzchnie wyłączone z ruchu o liniowaniu prostym

Rys. 5.2.7.1. Znak P-21a (P-21b)

Powierzchnie wyłączone z ruchu o liniowaniu prostym (rys. 5.2.7.1) umieszcza się na jezdni, gdy ruch pojazdów odbywa się po obu stronach powierzchni w przeciwnych kierunkach lub w jednym kierunku tylko z jednej strony tej powierzchni. Powierzchnie o liniowaniu prostym wyznacza się na jezdniach dwukierunkowych przed przeszkodami zlokalizowanymi w okolicy osi jezdni, rozdzielającymi pasy ruchu o kierunkach przeciwnych.

Nachylenie w stosunku do osi jezdni linii ograniczających powierzchnię wyłączoną z ruchu, rozszerzających się przed przeszkodą, zależy od dopuszczalnej prędkości i powinno być nie większe niż:

- 1:10 na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 1:20 na pozostałych drogach.

Linie ograniczające należy wyznaczać na przedłużeniu krawędzi jezdni (krawężników lub linii krawędziowych) albo w odległości do 0,10 m na zewnątrz od krawężników.

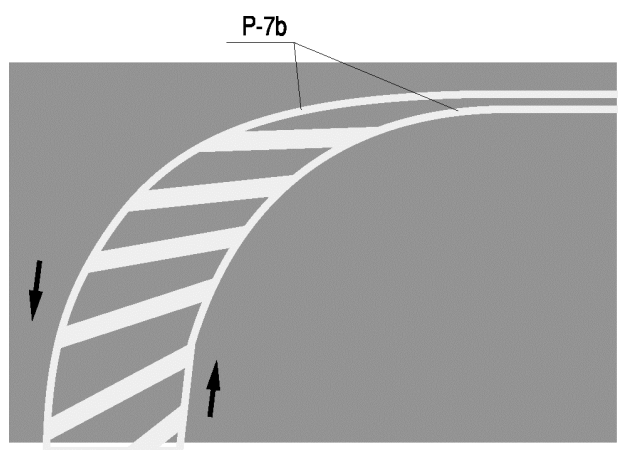
Jeżeli linia ograniczająca powierzchnię wyłączoną z ruchu nie jest prosta, wówczas dla linii wewnętrznych stosuje się skos 1:3 (1:1) do stycznej w punkcie przecięcia linii wewnętrznej z linią ograniczającą.

Wymiary liniowania przedstawiono w tabeli 5.3.

Tabela 5.3. Wymiary liniowania powierzchni wyłączonych z ruchu

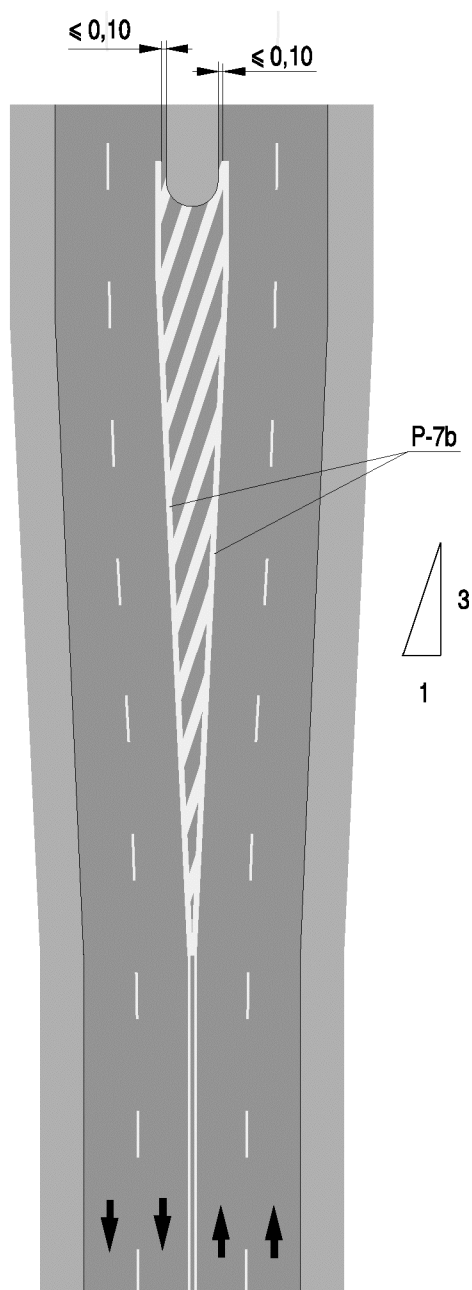
Rodzaj liniowania	a	b	c	d
wąskie (P-21a)	0,24	0,39	0,76	1,24
szerokie (P-21b)	0,60	0,98	1,90	3,10

Sposób umieszczenia znaku P-21a (P-21b) na łuku pokazano na rysunku 5.2.7.2.



Rys. 5.2.7.2. Umieszczenie znaku P-21a (P-21b) na łuku poziomym

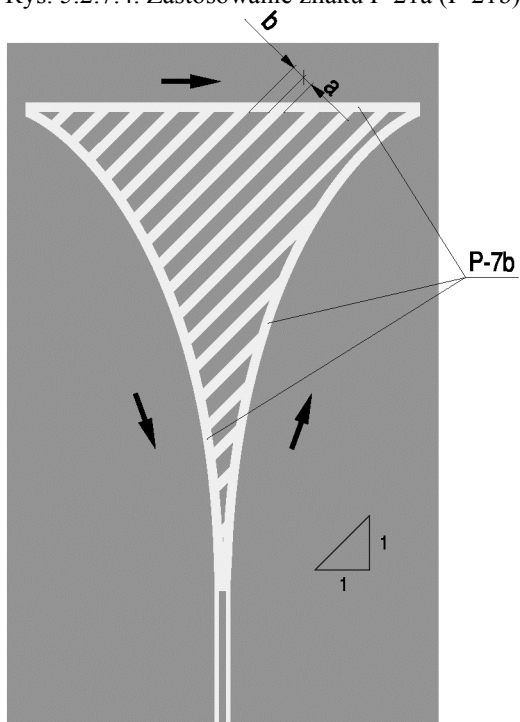
Przykłady zastosowania znaku P-21a (P-21b) na jezdni dwukierunkowej przed przeszkodą pokazano na rysunku 5.2.7.3.



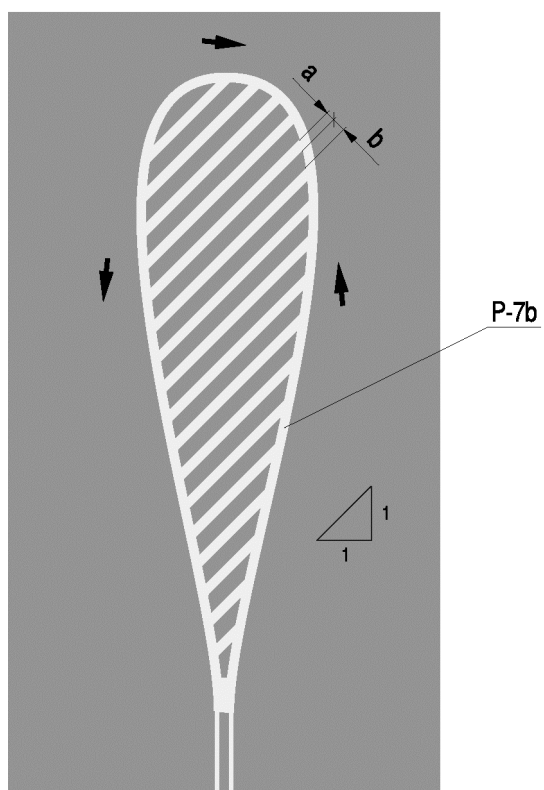
Rys. 5.2.7.3. Zastosowanie znaku P-21a (P-21b) na jezdni dwukierunkowej przed przeszkodą

Znak P-21a (P-21b) wyznacza się ponadto przed zwężeniem jezdni, co zostało podane w punkcie 7.5 i pokazane na rysunkach od 7.5.1 do 7.5.4, oraz na wlotach dróg dwukierunkowych jako wysepki kanalizujące ruch dla pojazdów skręcających w prawo lub w lewo, jak pokazano na rysunku 5.2.7.4.

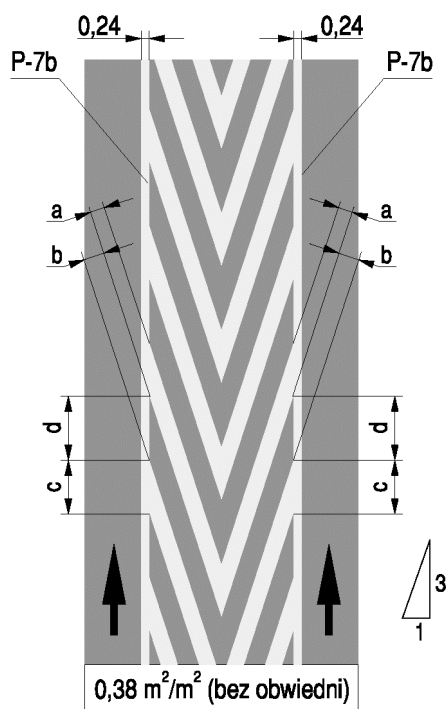
Rys. 5.2.7.4. Zastosowanie znaku P-21a (P-21b) jako wysepki kanalizującej ruch:



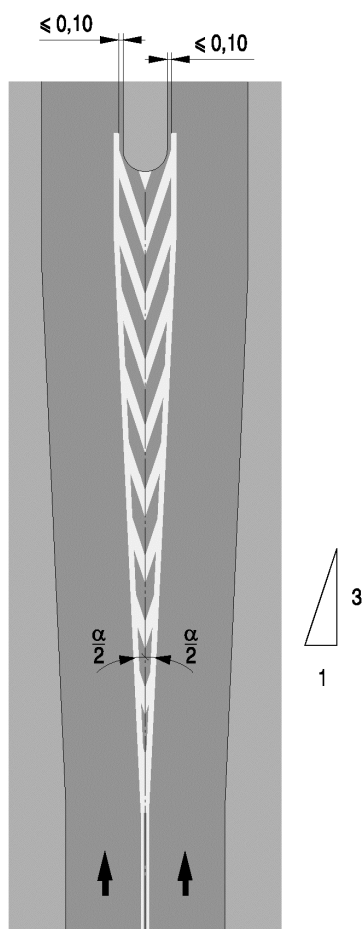
a) wklęsłej



a) wypukłej

5.2.7.3. Powierzchnie wyłączone z ruchu o liniowaniu łamanym

Rys. 5.2.7.5. Znak P-21a (P-21b)

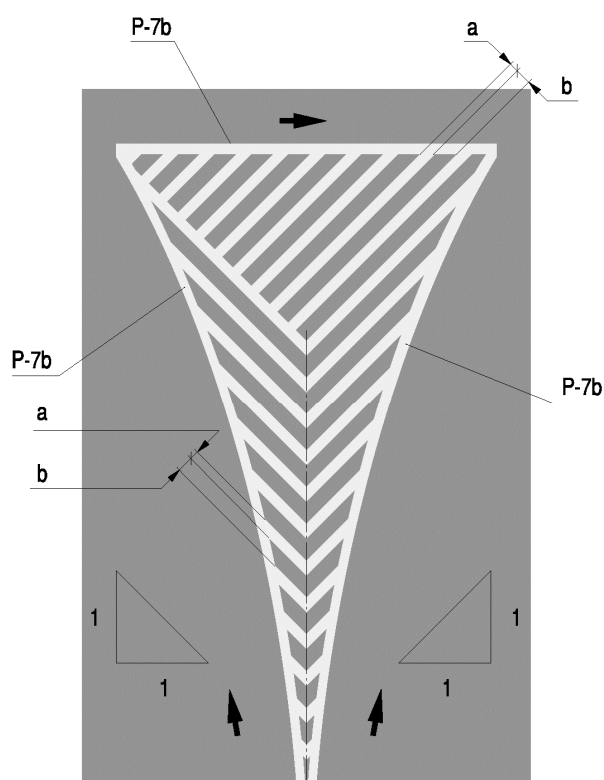


Rys. 5.2.7.6. Zastosowanie liniowania łamanego na jezdni jednokierunkowej przed przeszkodą

Powierzchnie wyłączone z ruchu o liniowaniu łamanym (rys. 5.2.7.5) umieszcza się na jezdni, na której ruch pojazdów odbywa się po obu stronach tej powierzchni w tym samym kierunku. Wymiary liniowania przedstawiono w tabeli 5.3.

Linie wewnętrzne są łamane, tzn. że każda z tych linii utworzona jest z dwóch odcinków o skosie 1:3 odpowiednio w stosunku do każdej linii krawędziowej P-7b. Odcinki te łączą się ze sobą na osi symetrii tej powierzchni, jak pokazano na rysunkach 5.2.7.5, 5.2.7.6 i 5.2.7.7.

Jeżeli liniowanie łamane zostało zastosowane do wyznaczenia wysepki kanalizującej ruch, której powierzchnia jest duża, wówczas zbiory linii wewnętrznych mogą mieć różne nachylenie na różnych fragmentach tej wysepki, jak pokazano na rysunku 5.2.7.7.



Rys. 5.2.7.7. Zastosowanie liniowania łamanego jako dużej wyspy kanalizującej ruch

5.2.8. Napisy

5.2.8.1. Zasady ogólne

Napisy na jezdni mogą być wyrażone wyrazami lub liczbami. Napisy stosuje się w celu poinformowania kierujących o sposobie korzystania z drogi (BUS, STOP). Oprócz napisów określonych przez znaki P-16 i P-22 można na pasach ruchu umieszczać napisy określające rodzaj pojazdów, dla których pasy te są przeznaczone (np. TAXI, STRAŻ).

Na drogach lokalnych, podjazdach, parkingach można umieszczać również inne napisy jak np. „WJAZD”, „WYJAZD”, „NIE PARKOWAĆ” itp., a wewnątrz znaku P-20 napis określający użytkownika koperty.

W zależności od dopuszczalnej na drodze prędkości obowiązującej na odcinku poprzedzającym występowanie napisu stosuje się dwie odmiany liternictwa:

- krótką – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- długą – na pozostałych drogach.

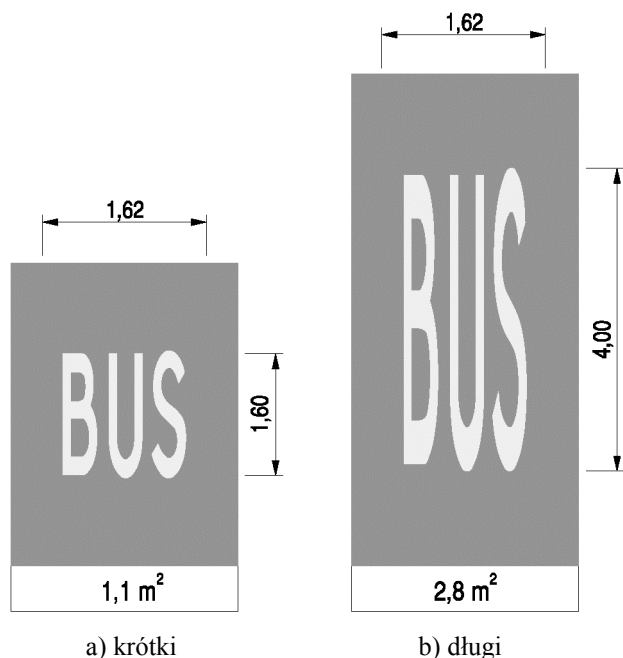
W przypadku stosowania napisów w kilku wierszach, odległość między poszczególnymi wierszami powinna wynosić:

- 2,0 m – na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 4,0 m – na pozostałych drogach.

Napisy wyznacza się prostopadle do osi pasa ruchu i symetrycznie w jego szerokości. Wzory liter i cyfr obu odmian do konstruowania napisów przedstawiono w punkcie 9. Wzory te podane są w prostokątnych polach, które przy układaniu napisów powinny do siebie przylegać.

5.2.8.2. Napis „BUS”

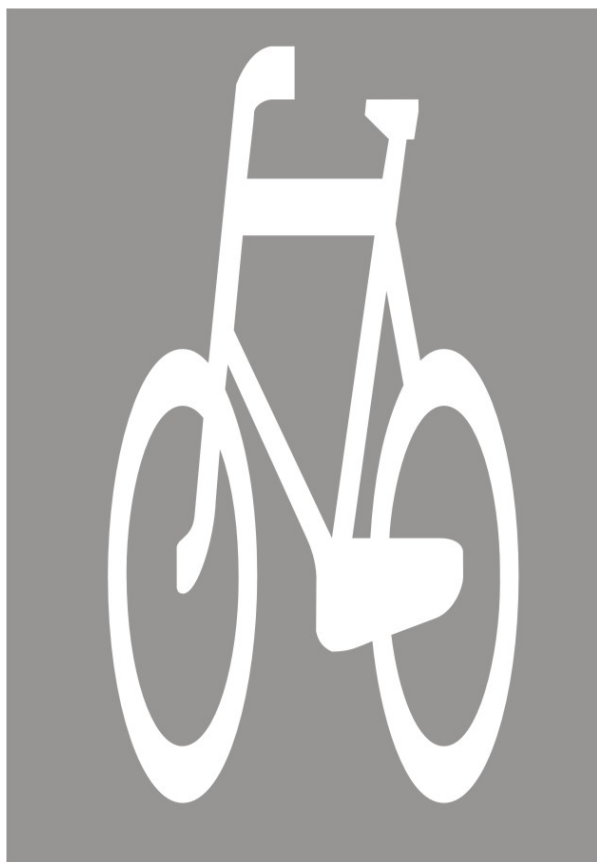
Rys. 5.2.8.1. Znak P-22:



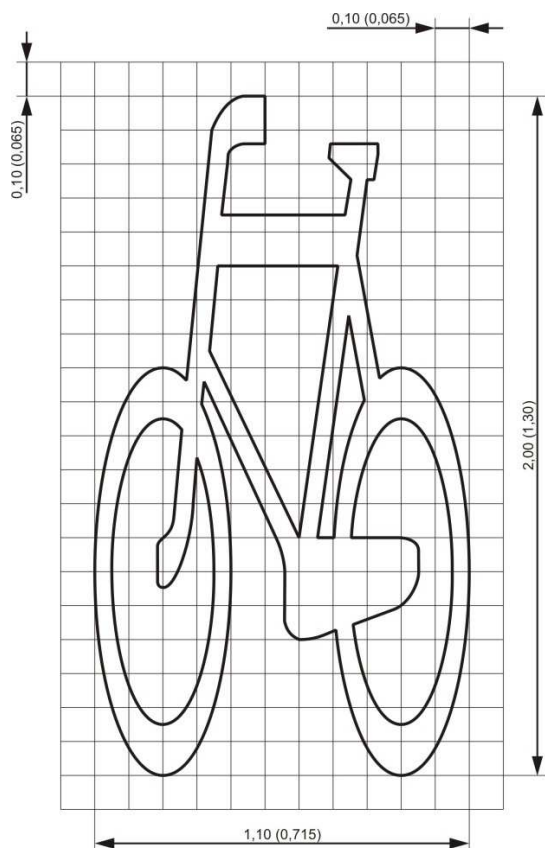
Znak P-22 „BUS” (rys. 5.2.8.1) stosuje się w celu wskazania pasa ruchu przeznaczonego tylko dla autobusów (trolejbusów) i innych pojazdów wykonujących odpłatny przewóz osób na regularnych liniach. Napis „BUS” stanowi uzupełnienie znaku pionowego D-11 „początek pasa ruchu dla autobusów” lub D-12 „pas ruchu dla autobusów” i wyznacza się go zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.9.

5.2.9. Symbole

5.2.9.1.⁹³⁾ Symbol roweru



⁹³⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. d tiret piąte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



Rys. 5.2.9.1. Znak P-23 (P-23 mini)

Znak P-23 „rower” (rys. 5.2.9.1) stosuje się w celu oznaczenia: drogi dla rowerów, pasa ruchu dla rowerów, śluzu dla rowerów. Na drogach dla rowerów i pieszych znak P-23 stosuje się łącznie ze znakiem P-26.

Wymiary znaku P-23 określa rysunek 5.2.9.1. Wartości podane w nawiasach odnoszą się do odmiany mini znaku P-23, którą stosuje się w przypadku, gdy na drodze dla rowerów, pasie ruchu dla rowerów albo w śluzie dla rowerów nie jest możliwe umieszczenie znaku P-23 o większych wymiarach.

Dopuszcza się stosowanie znaków P-8 mini wraz ze znakiem P-23 mini na drodze dla rowerów, pasie ruchu dla rowerów i w śluzie dla rowerów. Nie stosuje się znaku P-8h mini na wlotach, w przypadku gdy dla kierującego rowerem są dopuszczone wszystkie relacje skrajne.

Znak P-23 albo P-23 mini w śluzie dla rowerów umieszcza się na przedłużeniu każdego z pasów jezdni, z wyjątkiem pasa ruchu dla rowerów.

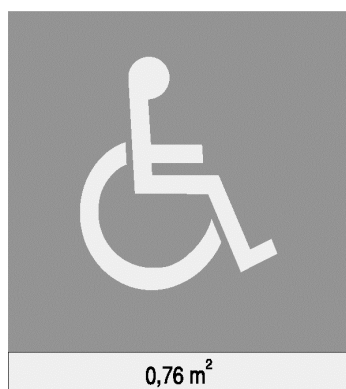
Na drodze dla rowerów znak P-23 stanowi uzupełnienie znaku pionowego C-13 „droga dla rowerów” i umieszcza się go na początku tej drogi, bezpośrednio za każdym skrzyżowaniem oraz za miejscem doprowadzającym ruch rowerowy do tej drogi.

Na pasie ruchu dla rowerów znak P-23 stosuje się samodzielnie lub jako uzupełnienie łącznie ze znakiem F-19 „pas ruchu dla określonych pojazdów” wskazującym pas dla rowerów i umieszcza się na początku pasa ruchu dla rowerów i powtarza się na całej długości tego pasa, nie rzadziej niż co 50 m oraz bezpośrednio za każdym skrzyżowaniem. Na drodze dla rowerów i pieszych, na której umieszczono znak C-13/16 z symbolami oddzielonymi kreską pionową, znak P-23 umieszcza się analogicznie jak na drodze dla rowerów.

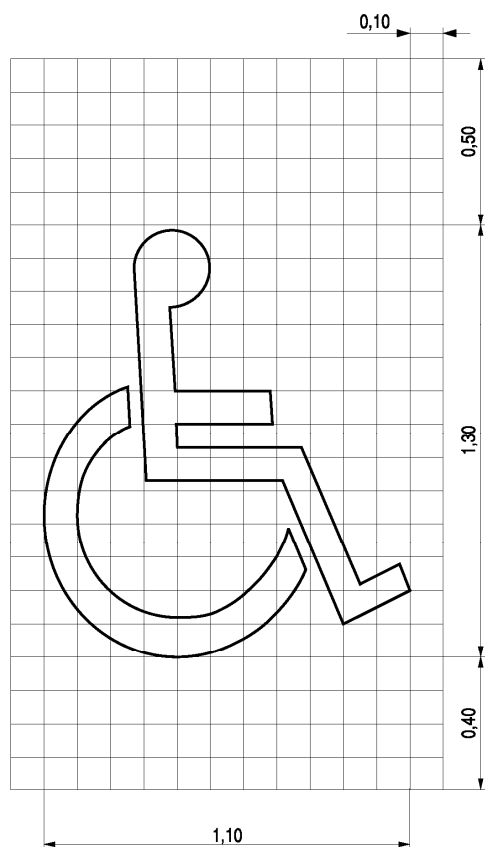
Zasady oznakowania drogi dla rowerów określono w pkt 4.2.13 załącznika nr 1 do rozporządzenia, natomiast zasady oznakowania pasa ruchu dla rowerów określono w pkt 7.11.1 niniejszego załącznika.

Na dwukierunkowej drodze dla rowerów znak P-23 umieszcza się po prawej stronie drogi, w odrębnym przekroju dla każdego kierunku ruchu.

5.2.9.2.⁹⁴⁾ Symbol osoby niepełnosprawnej



⁹⁴⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. d tiret szóste rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



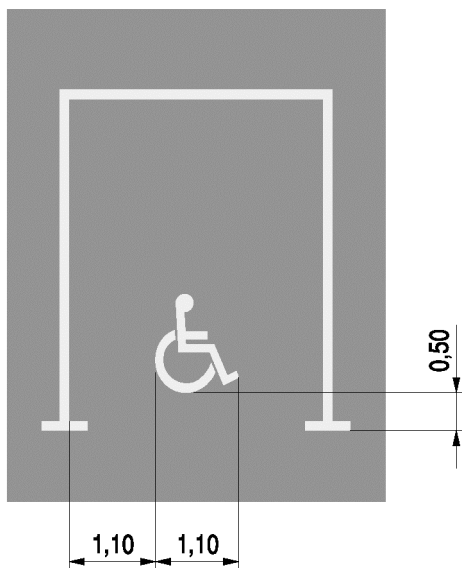
Rys. 5.2.9.2. Znak P-24

Znak P-24 „miejsce dla pojazdu osoby niepełnosprawnej” (rys. 5.2.9.2) stosuje się do oznakowania stanowiska postojowego przeznaczonego dla osób, o których mowa w art. 8 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym. Znak P-24 umieszcza się na nawierzchni barwy niebieskiej.

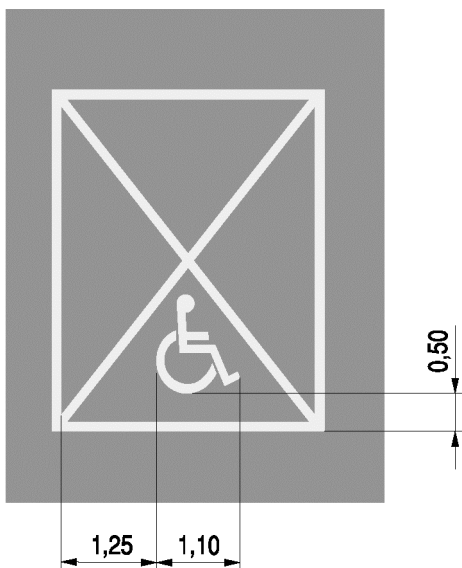
Przykłady stosowania tego symbolu pokazano na rysunku 5.2.9.3.

Dopuszcza się używanie symbolu osoby niepełnosprawnej do wskazywania ciągów pieszych przystosowanych do obsługi osób niepełnosprawnych np. w miejscowościach uzdrowiskowych itp.

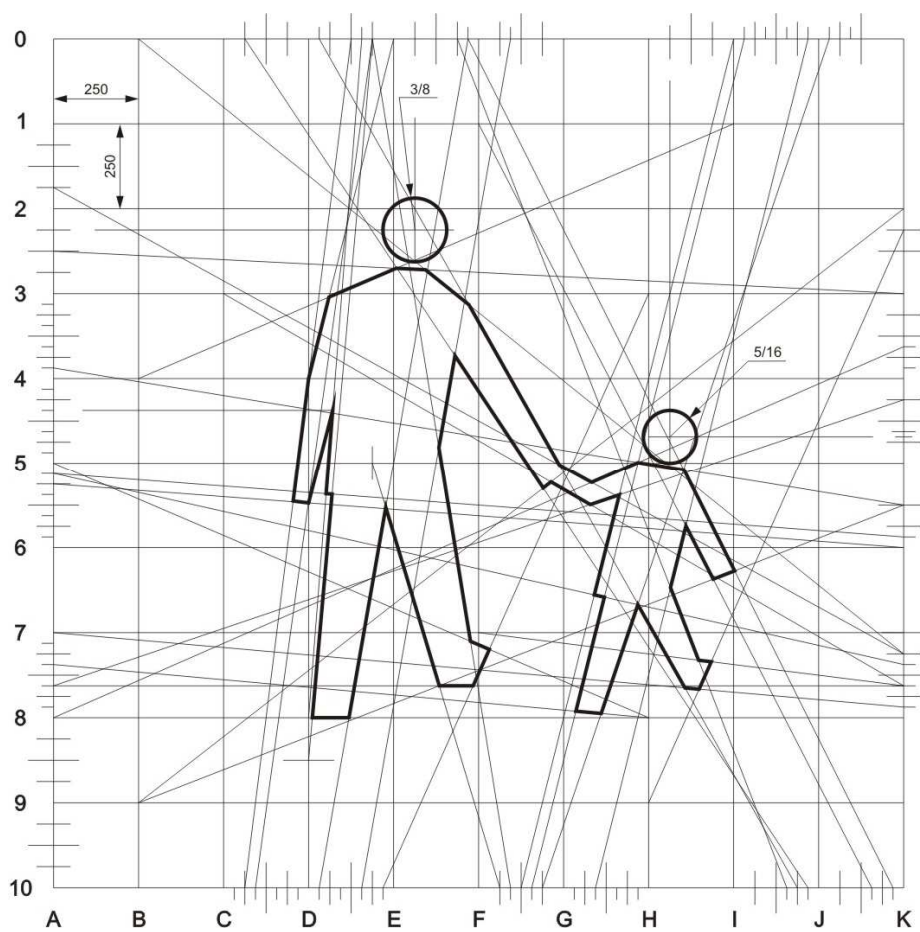
Rys. 5.2.9.3. Sposób umieszczania znaku P-24:



a) jako uzupełnienie znaku P-18



b) jako uzupełnienie znaku P-20

5.2.9.3.⁹⁵⁾ Symbol pieszych

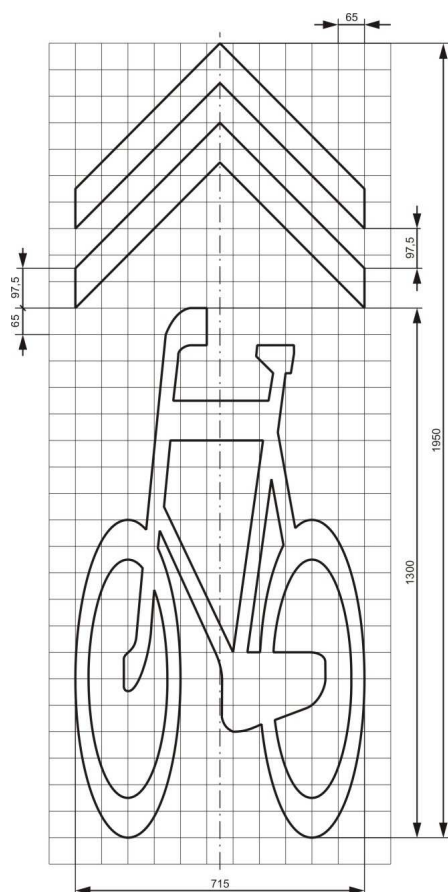
Rys. 5.2.9.4. Znak P-26 „piesi”

⁹⁵⁾ Dodany przez § 1 pkt 2 lit. d tiret siódme rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Znak P-26 „piesi” (rys. 5.2.9.4) stosuje się w celu oznaczenia drogi dla pieszych albo drogi dla rowerów i pieszych. Na drodze dla rowerów i pieszych, na której umieszczono znak C-13/16 z kreską pionową, znak P-23 umieszcza się na drodze dla rowerów, a znak P-26 umieszcza się na drodze dla pieszych. Znaki te umieszcza się w tym samym przekroju drogi. Na drodze dla rowerów i pieszych, na której umieszczono znak C-13/16 z kreską poziomą, znaki P-23 i P-26 umieszcza się w osi drogi, w sposób analogiczny jak na znaku pionowym bez kreski poziomej. Znaki te umieszcza się na początku drogi i powtarza na całej długości drogi albo pasa, nie rzadziej niż co 50 m oraz bezpośrednio za każdym połączeniem dróg.

5.2.9.4.⁹⁵⁾ Kierunek i tor ruchu roweru





Rys. 5.2.9.5. Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru”

Znak P-27 „kierunek i tor ruchu roweru” (rys. 5.2.9.5) można stosować na jezdni, z wyjątkiem:

- pasa ruchu dla rowerów,
- śluz dla rowerów,
- przejazdu dla rowerzystów.

Znak P-27 umieszcza się na wylocie ze skrzyżowania i powtarza nie rzadziej niż co 50 m.

5.2.10. Symbole znaków pionowych w oznakowaniu poziomym

Symbole znaków pionowych w oznakowaniu poziomym są powtórzeniami zastosowanych znaków pionowych i umieszczane są na nawierzchni drogi w osi pasa ruchu. Konstrukcja tych symboli jest wydłużona w osi jezdni względem wymiarów poprzecznych.

Wymiary symboli w zależności od rodzaju drogi przedstawione zostały w tabeli 5.4.

Symbole znaków pionowych w oznakowaniu poziomym wykonywane są z materiałów prefabrykowanych, które łączy się z nawierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Są to wycięte z arkuszy folii symbole przyklejane przez

docisk bez podgrzewania, materiały termoplastyczne podgrzewane podczas aplikacji i masy przyklejane do nawierzchni klejem na zimno.

Przykłady symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym wykonywanym na nawierzchni jezdni przedstawiono na rysunku 5.2.10.1.

Rys. 5.2.10.1. Przykłady symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym



a) A-17 „dzieci”



b) B-33 „ograniczenie prędkości”

Tabela 5.4. Wymiary i pole powierzchni symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym w zależności od rodzaju drogi

Rodzaj drogi	Znaki ostrzegawcze w kształcie trójkąta	Znaki zakazu i nakazu w kształcie elipsy
Drogi miejskie z ograniczeniem prędkości do 60 km/h	podstawa $a = 1,4$ m wysokość $h = 2,5$ m powierzchnia $S = 1,75$ m ²	oś mała $a = 1,4$ m oś duża $b = 2,5$ m powierzchnia $S = 2,75$ m ²
Drogi miejskie z ograniczeniem prędkości powyżej 60 km/h	podstawa $a = 1,6$ m wysokość $h = 3,2$ m powierzchnia $S = 2,56$ m ²	oś mała $a = 1,6$ m oś duża $b = 3,2$ m powierzchnia $S = 4,0$ m ²
Drogi pozamiejskie	podstawa $a = 1,7$ m wysokość $h = 5,1$ m powierzchnia $S = 4,34$ m ²	oś mała $a = 1,7$ m oś duża $b = 5,1$ m powierzchnia $S = 6,8$ m ²

6. Znakowanie punktowymi elementami odblaskowymi

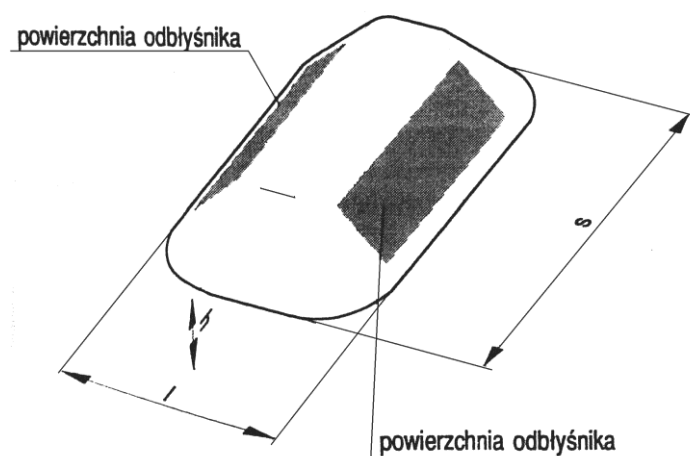
6.1. Zasady ogólne

Punktowe elementy odblaskowe stosuje się jako uzupełnienie znaków poziomych podłużnych i poprzecznych, jak również samodzielnie na krawędzi jezdni na odcinkach dróg, na których dopuszcza się postój pojazdów na jezdni, a uzasadnione jest wskazanie krawędzi jezdni. Punktowe elementy odblaskowe stosuje się w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania kierujących o miejscach i odcinkach dróg szczególnie niebezpiecznych. Do takich miejsc zalicza się:

- a) czasowe zmiany organizacji ruchu,
- b) w stałej organizacji ruchu:
 - niebezpieczne łuki o złej widoczności,
 - zanikające pasy ruchu i ewentualnie występujące przy nich powierzchnie wyłączone z ruchu,
 - ronda i wysepki (azyle dla pieszych),
 - progi zwalniające,
 - przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów,
 - w uzasadnionych przypadkach inne miejsca, np. pasy ruchu dla rowerów itp.

Barwa wysyłanego odblasku punktowego elementu odblaskowego powinna być:

- biała – dla stałej organizacji ruchu, z wyjątkiem prawostronnych linii krawędziowych,
- czerwona – dla prawostronnych linii krawędziowych jezdni,
- żółta – dla oznakowania czasowych zmian organizacji ruchu, np. przy robotach drogowych.



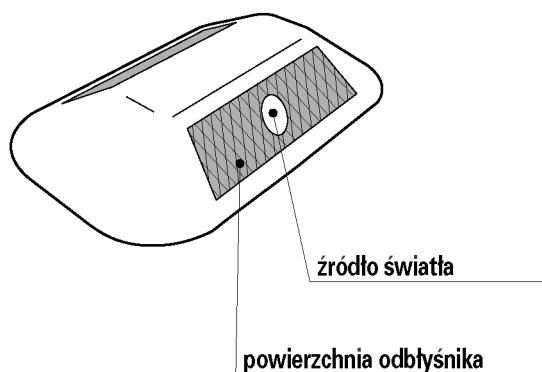
Rys. 6.1.1. Punktowy element odblaskowy pryzmatyczny

Parametry geometryczne najezdniowych punktowych elementów odblaskowych (rys. 6.1.1) podano w tabeli 6.1. Najezdniowe punktowe elementy odblaskowe dzieli się na bierne i aktywne.

Tabela 6.1. Parametry geometryczne punktowych elementów odblaskowych pryzmatycznych

Gabaryty elementu odblaskowego			Minimalna powierzchnia odblaskowa
szerokość s	wysokość h	długość l	
mm	mm	mm	mm^2
< 190	< 18	250	200
190	18-20	250	500
230	20-25	320	800

W punktowych elementach odblaskowych pryzmatycznych biernych odblask zapewniają odbłyśniki retrorefleksyjne znajdujące się po jednej lub po obu stronach elementu.



Rys. 6.1.2. Aktywny punktowy element odblaskowy

W punktowych elementach odblaskowych aktywnych (rys. 6.1.2) oprócz wkładów retrorefleksyjnych znajdują się źródła światła (np. diody elektroluminescencyjne) wraz z baterią, doładowywaną światłem dziennym i światłem reflektorów pojazdów.

Elementy aktywne stosuje się w miejscach o słabym oświetleniu zewnętrznym i tam, gdzie mogą zaistnieć wątpliwości, np. co do przebiegu drogi, wskutek występujących okresowo zamgleń, utrudnień spowodowanych profilem podłużnym drogi itp. Na terenach o dużym prawdopodobieństwie występowania mgieł i trudnych warunków atmosferycznych (np. duża ilość opadów) zaleca się stosowanie aktywnych punktowych elementów odblaskowych nadających sygnały o barwie żółtej i czerwonej, umieszczane w pobliżu prawej krawędzi

- a) ze względu na sposób zastosowania:
 - typ P – stały,
 - typ T – tymczasowy,
- b) ze względu na rodzaj odbłyśnika:
 - typ 1 – szklany,
 - typ 2 – z tworzywa sztucznego,
 - typ 3 – z tworzywa sztucznego z osłoną przed ścieraniem,
- c) ze względu na konstrukcję:
 - typ A – niezginający się,
 - typ B – zginający się.

Ze względu na wymiary wyróżnia się następujące klasy punktowych elementów odblaskowych:

- a) ze względu na wysokość części wystającej ponad nawierzchnię jezdni:
 - klasa H1 – do 18 mm,
 - klasa H2 – od 18 do 20 mm,
 - klasa H3 – od 20 do 25 mm,
- b) ze względu na maksymalne wymiary poziome:
 - klasa HD1 – w kierunku ruchu długość 250 mm, szerokość 190 mm,
 - klasa HD2 – w kierunku ruchu długość 320 mm, szerokość 230 mm,
- c) ze względu na minimalne wymiary poziome tymczasowych punktowych elementów odblaskowych:
 - klasa HDT1 – w kierunku ruchu długość 35 mm, szerokość 84 mm,
 - klasa HDT2 – w kierunku ruchu długość 75 mm, szerokość 90 mm.

Wszystkie punktowe elementy odblaskowe powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie podające:

- typ zgodnie z powyższą klasyfikacją,
- nazwę lub znak towarowy,
- rok produkcji.

6.2.1. Wymagania fotometryczne

Odbłyśnik punktowych elementów odblaskowych typów 1, 2 i 3 powinien spełniać wymagania podane w tabeli 6.2 dotyczące współczynnika światłości R pomnożonego przez odpowiedni mnożnik odpowiadający barwie podanej w tablicy 6.3.

Tabela 6.2. Minimalne wartości współczynnika światłości R [mcd/lx] dla punktowych elementów odblaskowych typów 1, 2 i 3 o odbłyśniku barwy białej

Kąt padania β_H $\beta_V = 0$	$\pm 15^\circ$	$\pm 10^\circ$	$\pm 5^\circ$
Kąt obserwacji α	2°	1°	$0,3^\circ$
Typ 1	2,0	10	20
Typ 2	2,5	25	220
Typ 3	1,5	10	150

1. Dla barwy czerwonej podane wartości należy pomnożyć przez 0,2.
2. Dla barwy żółtej podane wartości należy pomnożyć przez 0,6.

6.2.2. Wymagania kolorymetryczne

Współrzędne chromatyczności promieniowania odbitego od odbłyśnika punktowego elementu odblaskowego stałego lub tymczasowego, badanego zgodnie z odpowiednią normą, powinny mieścić się w obszarze określonym w tablicy 6.3.

Punkty narożne współrzędnych chromatyczności i minimalny współczynnik luminancji β (widzialność w dzień) dla korpusów tymczasowych punktowych elementów odblaskowych podano w tabeli 6. 4.

Tabela 6.3. Współrzędne punktów narożnych obszarów chromatyczności promieniowania odbitego od odbłyśników stałych i tymczasowych punktowych elementów odblaskowych

Barwa		Współrzędne punktów narożnych				
		1	2	3	4	5
Biała	x	0,390	0,440	0,500	0,500	0,500
	y	0,410	0,440	0,440	0,390	0,370
Żółta	x	0,539	0,530	0,580	0,589	—
	y	0,460	0,460	0,410	0,410	—
Czerwona	x	0,665	0,645	0,721	0,735	—
	y	0,335	0,335	0,259	0,265	—

1. Jeśli dwa punkty leżą na linii widma, nie powinny być łączone linią prostą, lecz dołączone do granic widma.
2. Pomiary przeprowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w ISO/CIE 10526 i 10527 (pole obserwacji 2°) przy zastosowaniu kąta padania $\beta_V = 5^\circ$, $\beta_H = 5^\circ$ i kąta obserwacji $\alpha = 0,3^\circ$.

Tabela 6.4. Współrzędne punktów narożnych obszarów chromatyczności promieniowania odbitego od korpusów tymczasowych punktowych elementów odblaskowych

Barwa		Współrzędne punktów narożnych				Współczynnik luminancji β
		1	2	3	4	
Biała	x	0,350	0,300	0,290	0,340	$\geq 0,75$
	y	0,360	0,310	0,320	0,370	
Żółto-zielona fluorescencyjna	x	0,539	0,530	0,580	0,589	$\geq 0,75$
	y	0,460	0,460	0,410	0,410	
Żółta	x	0,549	0,543	0,590	0,605	$\geq 0,45$
	y	0,450	0,450	0,395	0,395	

6.3. Zasady umieszczania

Elementy aktywne stosuje się w miejscach o słabym oświetleniu zewnętrznym i tam, gdzie mogą zaistnieć wątpliwości, np. co do przebiegu drogi, wskutek występujących okresowo zamgleń, utrudnień spowodowanych profilem podłużnym drogi itp. Elementy te zapewniają znacznie lepszą widoczność oznakowanej krawędzi lub linii i w efekcie większe bezpieczeństwo użytkowników drogi.

Punktowe elementy odblaskowe stosowane na autostradach i drogach szybkiego ruchu muszą mieć konstrukcję podatną dla zabezpieczenia przed zniszczeniem wskutek najechania pojazdu.

Punktowe elementy odblaskowe umieszcza się w osi znakowanych linii. Należy dążyć, aby elementy odblaskowe umieszczane na poszczególnych liniach znajdowały się w tym samym przekroju poprzecznym drogi.

Odległości pomiędzy elementami wzdłuż drogi powinny wynosić:

- 6,0 m przy znakowaniu liniami: P-2a, P-4, P-7b i P-7d,
- 3,0–5,0 m do oznakowania skosów przy zwężeniach jezdni lub zamknięciach pasów ruchu,
- 12,0 m przy znakowaniu innymi liniami.

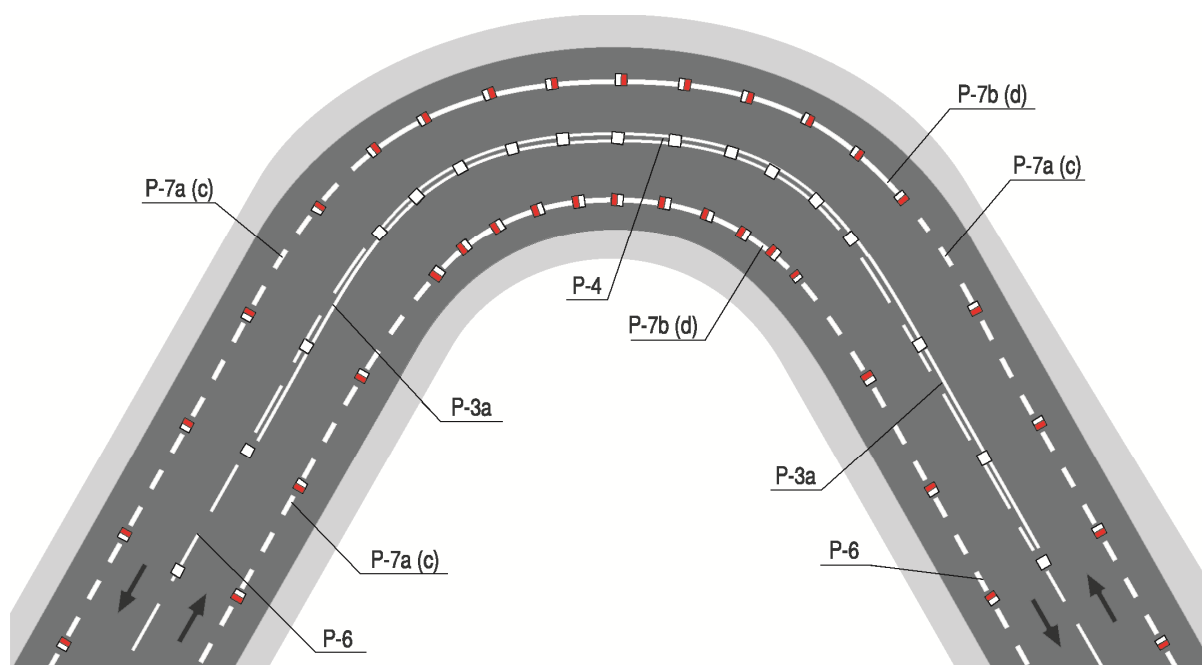
Elementy te umieszcza się w przypadku:

- linii przerywanych – w połowie przerwy między liniami, w osi linii,
- linii ciągłej – począwszy od jej rozpoczęcia, obok linii.

Odstępy te mogą ulec zmniejszeniu w zależności od warunków lokalnych, np. łuki poziome.

-  - punktowy element odblaskowy dwustronny dwubarwny - biały i czerwony
-  - punktowy element odblaskowy o odbłyśniku barwy białej
-  - punktowy element odblaskowy o odbłyśniku barwy żółtej
-  - punktowy element odblaskowy o odbłyśniku barwy czerwonej
-  - punktowy element odblaskowy o odbłyśniku wielokierunkowym 360° barwy białej
-  - punktowy element odblaskowy o odbłyśniku wielokierunkowym 360° barwy żółtej
-  - punktowy element odblaskowy o odbłyśniku wielokierunkowym 360° barwy czerwonej

Rys. 6.3.1. Symbole barwne punktowych elementów odblaskowych



Rys. 6.3.2. Rozmieszczenie punktowych elementów odblaskowych na łukach o niedostatecznej widoczności

Maksymalne odległości pomiędzy punktowymi elementami odblaskowymi umieszczanymi na wyspach centralnych na skrzyżowaniach i wysepkach na wlotach nie powinny być większe od 1,0 m.

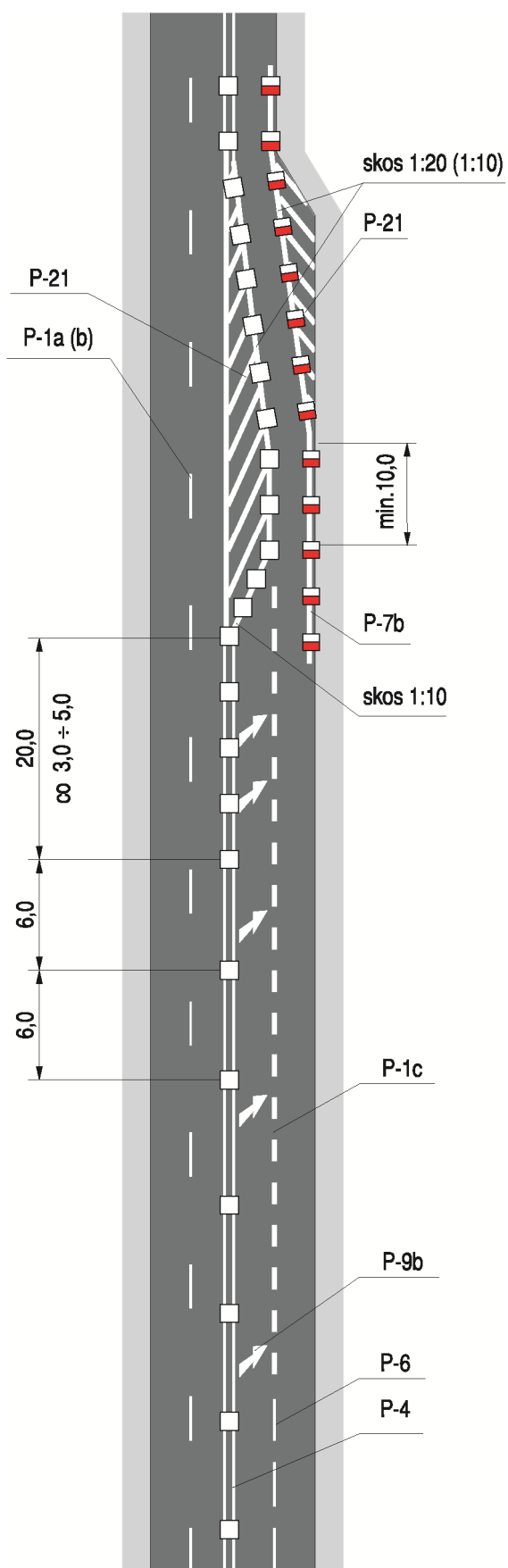
Rozmieszczenie punktowych elementów odblaskowych na łuku o niedostatecznej widoczności pokazano na rys. 6.3.2, oznakowanie zanikającego pasa ruchu na rys. 6.3.3, a oznakowanie czasowej zmiany organizacji ruchu (roboty w pasie drogowym) na rys. 6.3.4. Przykład oznakowania typowego małego skrzyżowania z wyspą centralną punktowymi elementami odblaskowymi przedstawiono na rysunku 6.3.5.

Oznakowanie skrzyżowania o nietypowym układzie geometrycznym z ruchem okrężnym

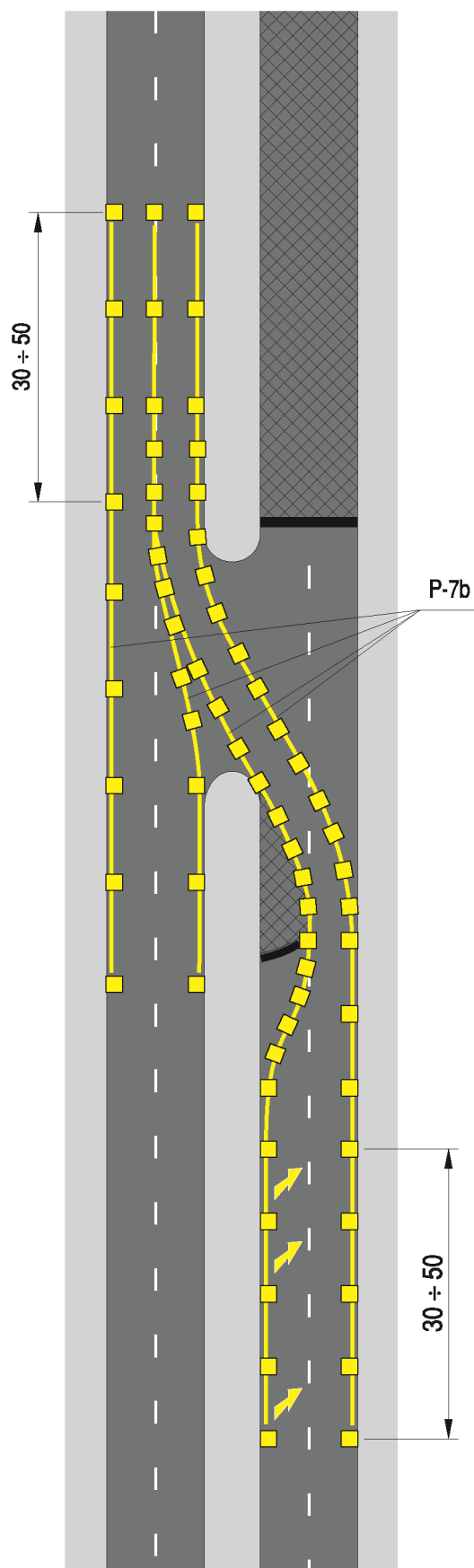
wokół wyspy centralnej przy wykorzystaniu krawężnikowych punktowych elementów odblaskowych przedstawiono na rys. 6.3.6.

Elementy odblaskowe stosowane przy czasowych zmianach w organizacji ruchu, np. roboty w pasie drogowym, należy umieszczać w sposób gwarantujący prawidłowość prowadzenia toru jazdy, odstępy między nimi należy dobierać indywidualnie w zależności od geometrii drogi, wartości skosów itp.

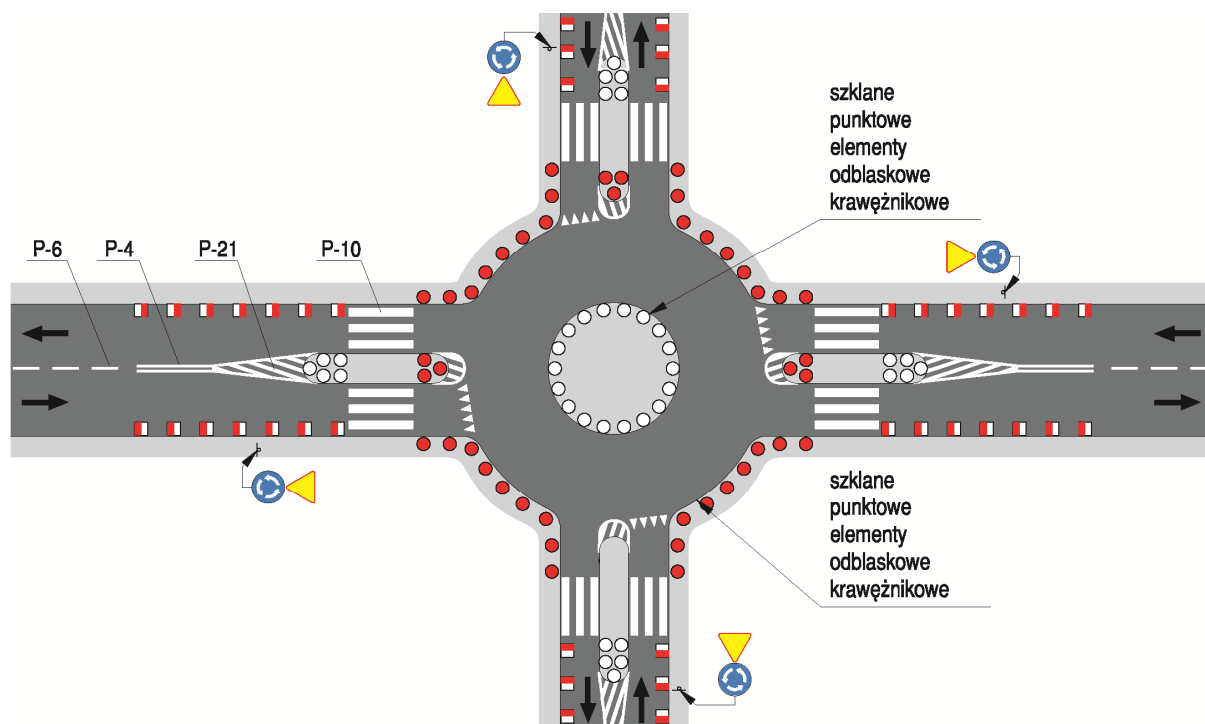
Zasady oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi progów zwalniających opisano w punkcie 4.2.6.



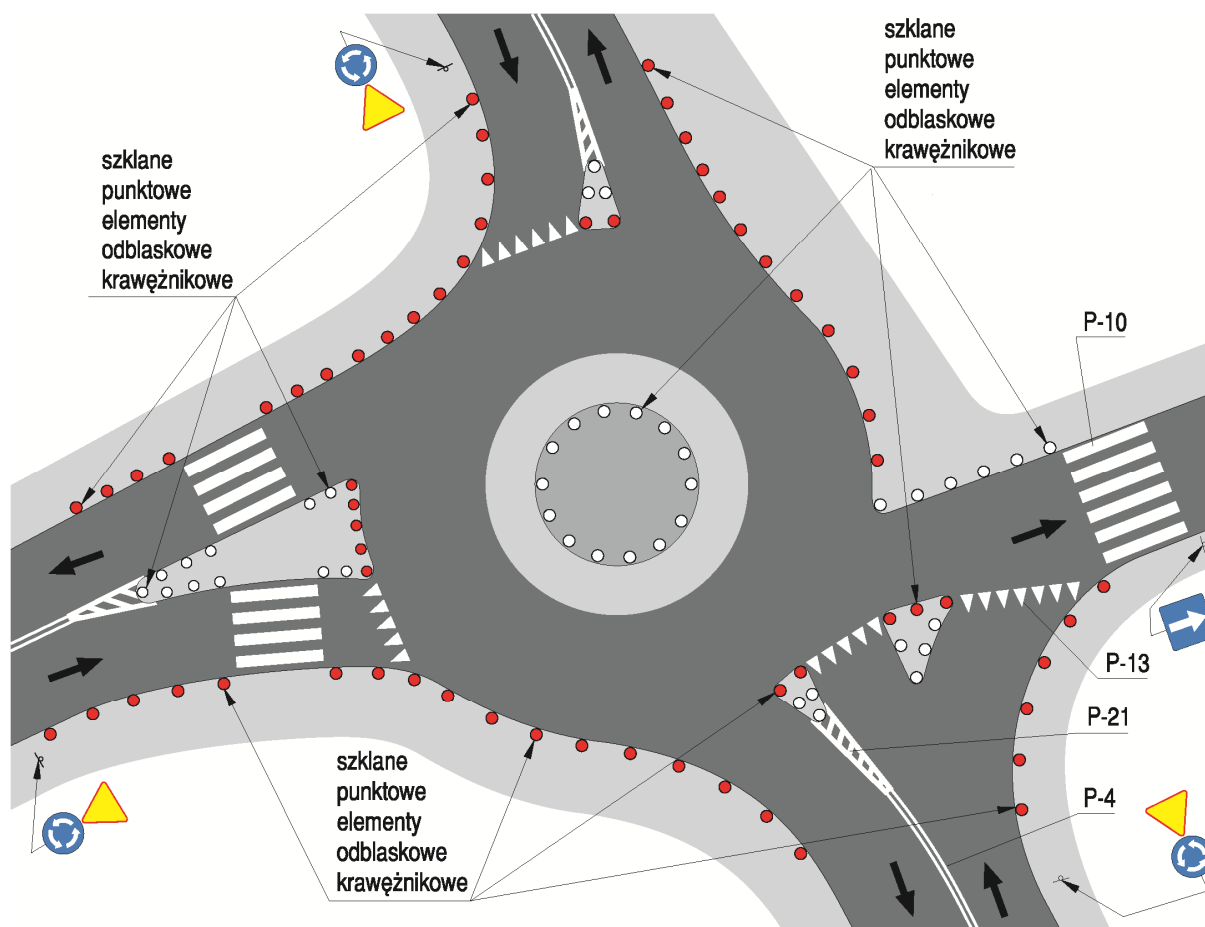
Rys. 6.3.3. Oznakowanie punktowymi elementami odblaskowymi zanikającego pasa ruchu



Rys. 6.3.4. Rozmieszczenie punktowych elementów odblaskowych przy przeprowadzeniu ruchu z dwóch jezdni na jedną



Rys. 6.3.5. Oznakowanie skrzyżowania z ruchem wokół wyspy centralnej punktowymi elementami odblaskowymi



Rys. 6.3.6. Oznakowanie punktowymi elementami odblaskowymi skrzyżowania o nietypowym układzie wlotów

7. Znakowanie niektórych elementów dróg

7.1.⁹⁶⁾ Zasady ogólne

W niniejszym rozdziale określono szczegółowe zasady oznakowania następujących elementów dróg:

- odcinków prostych pomiędzy skrzyżowaniami,
- łuków poziomych,
- łuków pionowych wypukłych,
- miejsc zmiany szerokości jezdni,
- wlotów na skrzyżowania,
- pasów włączeń, wyłączeń i przeplatania,
- przejść dla pieszych,
- pasów ruchu dla autobusów,
- przystanków komunikacji zbiorowej,
- dróg dla rowerów, dróg dla pieszych i rowerów, pasów ruchu dla rowerów, śluz dla rowerów i przejazdów dla rowerzystów,
- przejazdów kolejowych.

Na odcinkach prostych między skrzyżowaniami stosuje się oznakowanie prowadzące ruch poprzez wyznaczenie pasów ruchu i oddzielenie od jezdni pasa dzielącego, pobocza lub pasa awaryjnego.

Na łukach poziomych i pionowych wypukłych jezdni dwukierunkowych dwupasowych zasadniczym oznakowaniem jest wyznaczenie pasów ruchu liniami wskazującymi odcinki o dostatecznej i niedostatecznej widoczności.

W miejscach zmiany szerokości jezdni zastosowane oznakowanie wskazujące zamknięte lub zanikające pasy ruchu powinno sprowadzać jadących na pas ruchu, po którym mogą kontynuować jazdę, preferując w miarę możliwości kontynuację ruchu po prawym pasie.

Na wlotach na skrzyżowania oddziela się przeciwne kierunki ruchu, pasy ruchu, wskazuje dozwolone kierunki jazdy, wyznacza miejsca zatrzymania pojazdów oraz miejsca przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów.

⁹⁶⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. e tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Na pasach włączania i wyłączania umieszcza się znaki prowadzące kierowców po właściwych torach jazdy, wskazując obowiązujące kierunki jazdy.

Przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów wyznacza się na jezdniach zależnie od występujących potrzeb i przyjętych zasad organizacji ruchu.

Pasy ruchu dla autobusów oddziela się od pozostałej części jezdni, wskazując przeznaczenie tych pasów oraz miejsca, w których należy je opuścić lub można przez nie przejeżdżać.

Na przejazdach kolejowych wyznacza się pasy ruchu oraz wskazuje miejsca zatrzymania pojazdów.

7.2. Odcinki proste między skrzyżowaniami

Do oznakowania odcinków prostych między skrzyżowaniami stosuje się linie segregacyjne i krawężniowe.

Podział jezdni na pasy ruchu zależy od szerokości jezdni, funkcji drogi oraz natężenia ruchu pojazdów i może być różny na różnych odcinkach drogi.

O ile to możliwe, szerokości pasów ruchu powinny odpowiadać wartościom zalecanym dla danego rodzaju drogi, określonym w tabeli 2.1.

Podstawowy podział jezdni na pasy ruchu, bez uwzględnienia pasów postojowych, awaryjnych lub poboczny określono w tabeli 7.1.

Tabela 7.1. Podział jezdni na pasy ruchu w zależności od szerokości jezdni

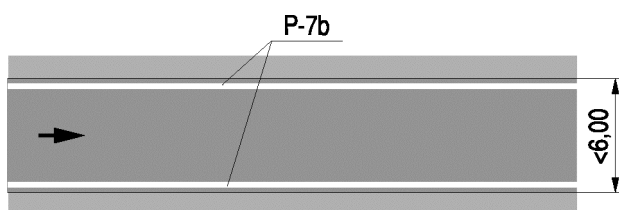
Liczba pasów ruchu	Szerokość jezdni s [m]	
	bez krawężników	z krawężnikami
nie wyznacza się	$s < 6,0$	$s < 5,8$
2	$6,0 \leq s < 12,0$	$5,8 \leq s < 11,5$
3	$9,0 \leq s < 13,0$	$8,7 \leq s < 12,0$
4	$12,0 \leq s < 15,0$	$11,6 \leq s < 15,0$
więcej niż 4	$15,0 \leq s$	$14,0 \leq s$

Dopuszcza się inny niż określony w tabeli 7.1 podział jezdni na pasy ruchu pod warunkiem zachowania określonych w tabeli 2.1 szerokości pasów ruchu, w zależności od lokalnych potrzeb i warunków ruchu, np. na jezdni z krawężnikami istnieje zapotrzebowanie na postój pojazdów, a warunki ruchu umożliwiają wydzielenie pasa postojowego.

Kreski linii przerywanych wyznaczających poszczególne pasy ruchu powinny zaczynać się i kończyć w tych samych przekrojach jezdni.

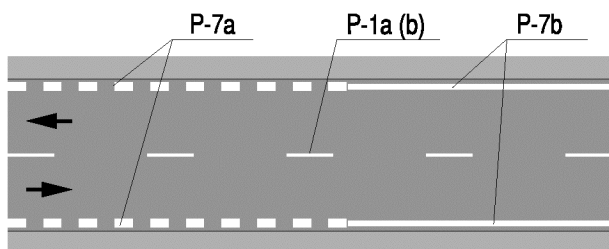
Przykłady oznakowania jezdni na prostych odcinkach dróg między skrzyżowaniami pokazano na rysunkach od 7.2.1 do 7.2.6, a mianowicie:

- jezdni jednokierunkowej o szerokości mniejszej od 6,0 m (rys. 7.2.1),
- jezdni dwukierunkowej dwupasowej (rys. 7.2.2),
- jezdni jednokierunkowej dwupasowej (rys. 7.2.3),
- jezdni dwukierunkowej trzypasowej (rys. 7.2.4),
- jezdni jednokierunkowej trzypasowej (rys. 7.2.5),
- jezdni dwukierunkowej czteropasowej (rys. 7.2.6).

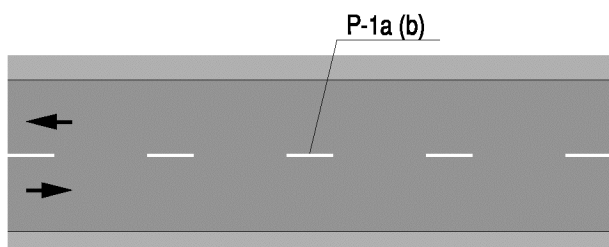


Rys. 7.2.1. Oznakowanie jezdni jednokierunkowej bez krawężników o szerokości mniejszej od 6,0 m

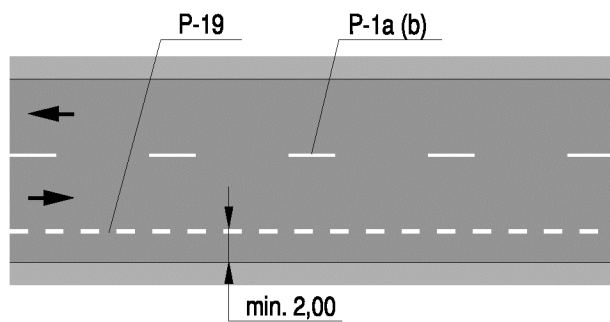
Rys. 7.2.2. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej dwupasowej:



a) z liniami krawężniowymi (pobocze ziemne)

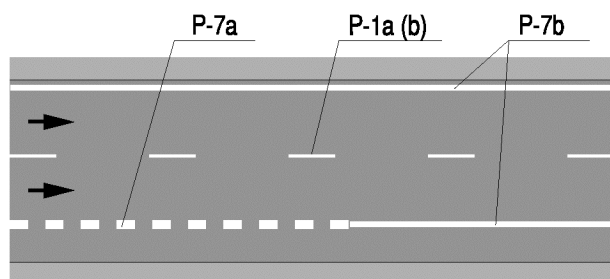


b) z krawężnikami

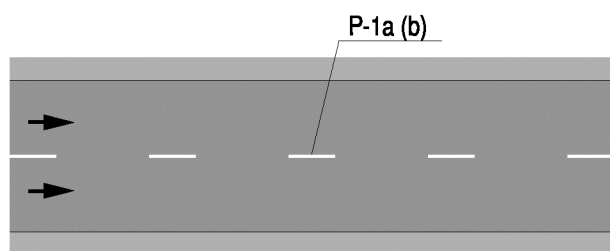


c) z krawężnikami i pasem postojowym

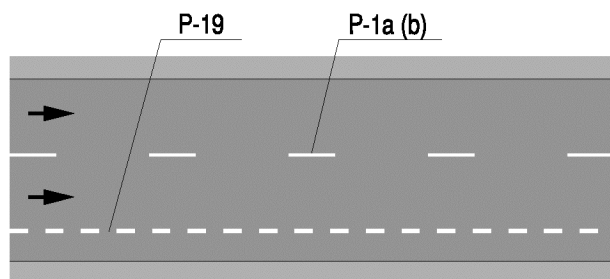
Rys. 7.2.3. Oznakowanie jezdni jednokierunkowej dwupasowej:



a) z liniami krawężniowymi i poboczem twardym

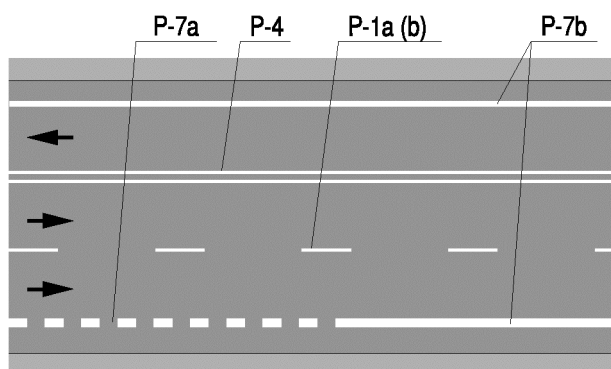


b) z krawężnikami

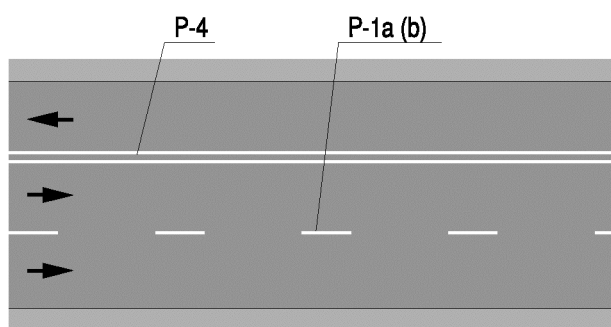


c) z krawężnikami i pasem postojowym

Rys. 7.2.4. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej trzypasowej:

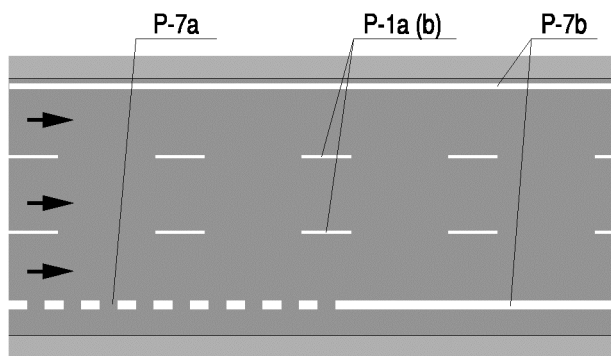


a) z liniami krawędziowymi i poboczem twardym (opaska)

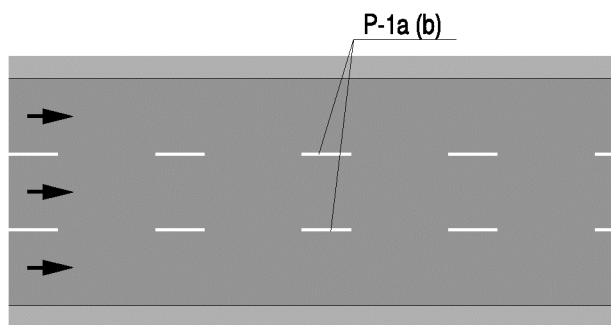


b) z krawężnikami

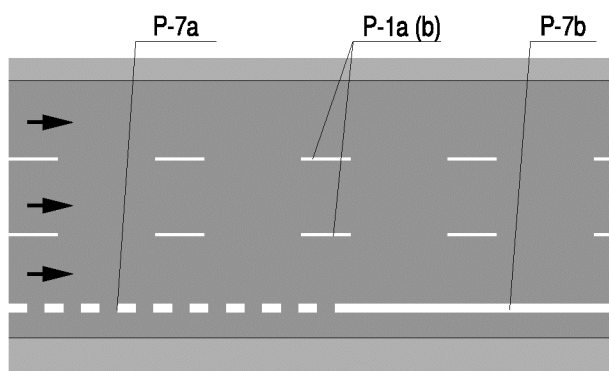
Rys. 7.2.5. Oznakowanie jezdni jednokierunkowej trzypasowej:



a) z liniami krawędziowymi



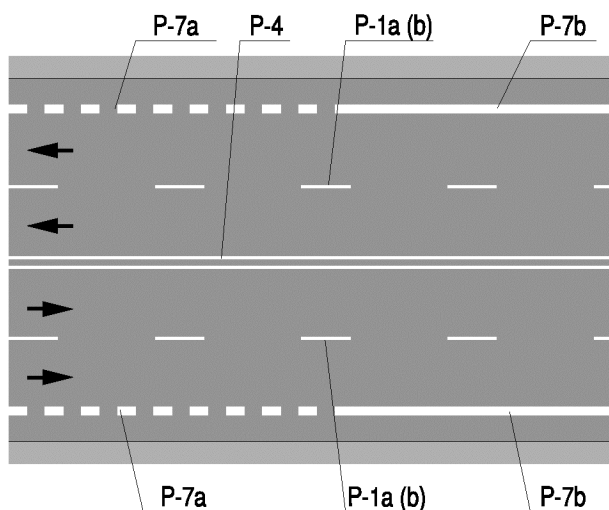
b) z krawężnikami



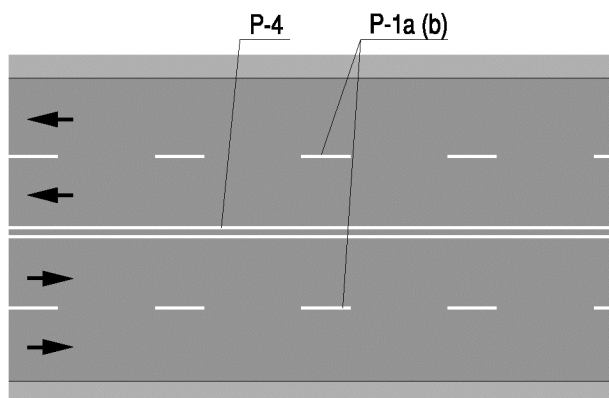
c) z krawężnikiem jednostronnym

Dodatkowe pasy ruchu powinny występować po prawej stronie zasadniczego pasa ruchu. Dodatkowe pasy ruchu stosuje się przede wszystkim na odcinkach wzniesień na drogach jedno- i dwujezdniowych. Dodatkowe pasy ruchu na drogach jednojezdniowych stosuje się dla wprowadzenia kontrolowanych odcinków umożliwiających bezpieczne wyprzedzanie.

Rys. 7.2.6. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej czteropasowej:



a) z liniami krawężniowymi

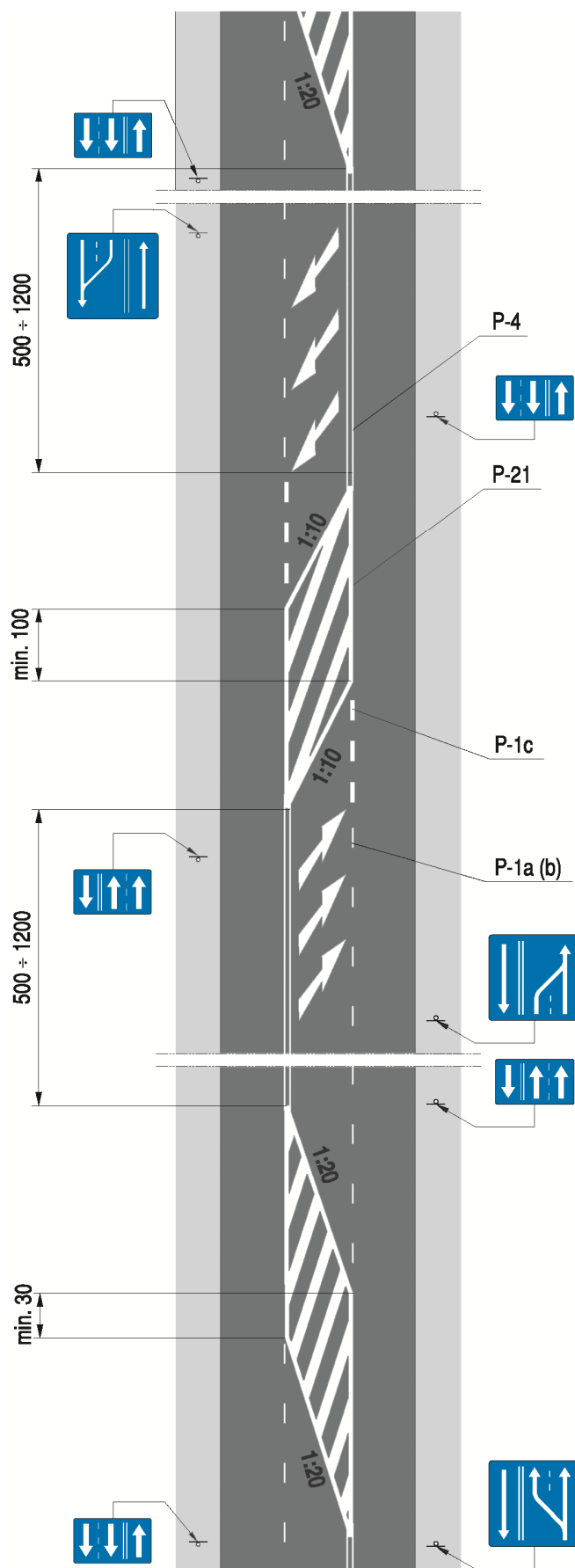


b) z krawężnikami

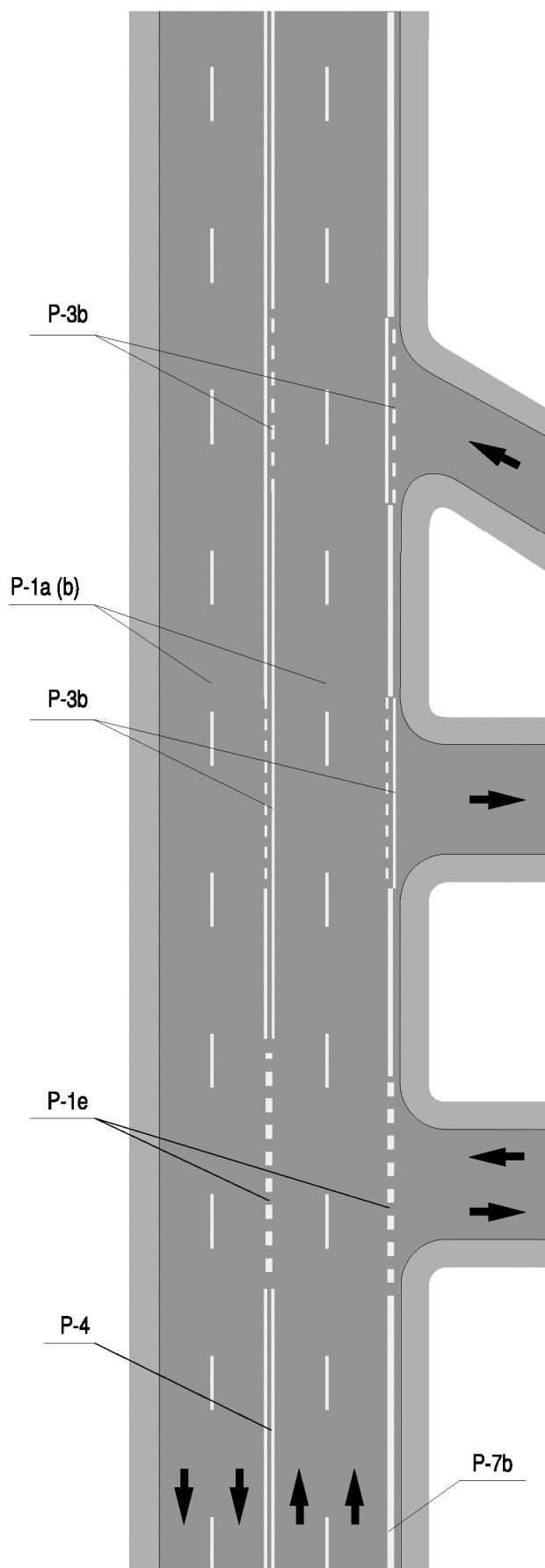
W zależności od struktury ruchu i warunków lokalnych pasy takie mogą być stosowane również poza wzniesieniami.

Przykład oznakowania odcinka jezdni, na którym zastosowano dodatkowe pasy ruchu, pokazano na rysunku 7.2.7.

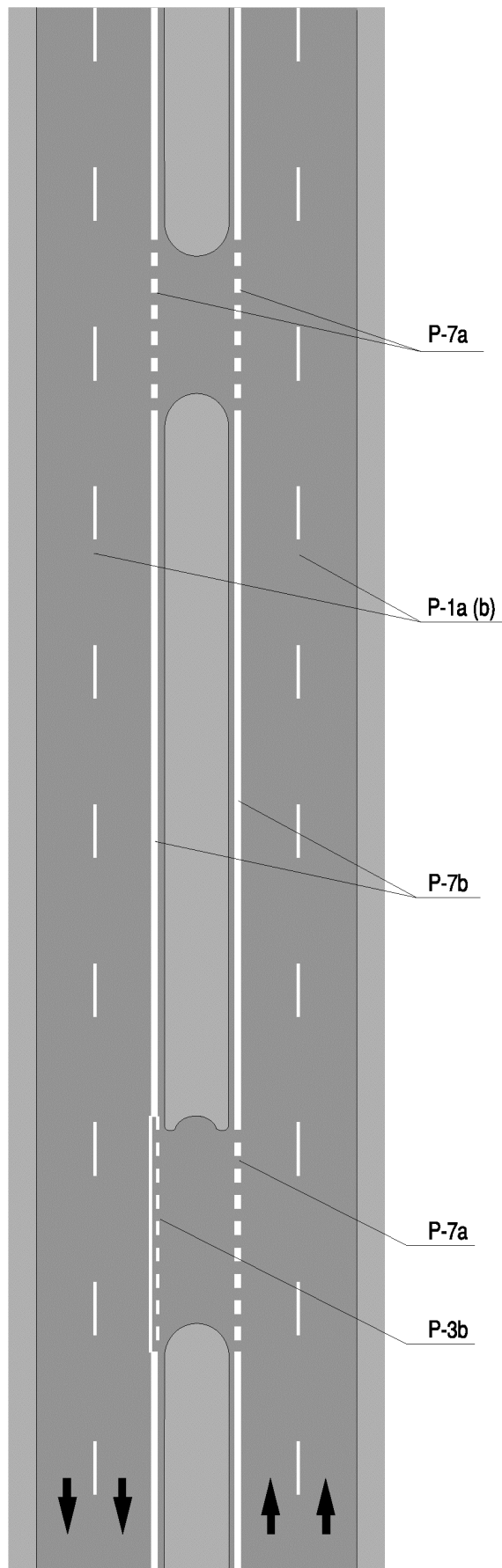
Sposób oznakowania wjazdu i wyjazdu z obiektu przydrożnego na jezdnię dwukierunkową czteropasową pokazano na rysunku 7.2.8, a oznakowanie przejazdów przez pas dzielący jezdnię pokazano na rysunku 7.2.9.



Rys. 7.2.7. Oznakowanie odcinka jezdni, na którym zastosowano dodatkowe pasy ruchu



Rys. 7.2.8. Oznakowanie jednokierunkowych i dwukierunkowych wjazdów i wyjazdów z obiektu przydrożnego



Rys. 7.2.9. Oznakowanie przejazdów przez pas dzielący jezdnie

7.3. Łuki poziome

7.3.1. Łuki poziome o dostatecznej widoczności

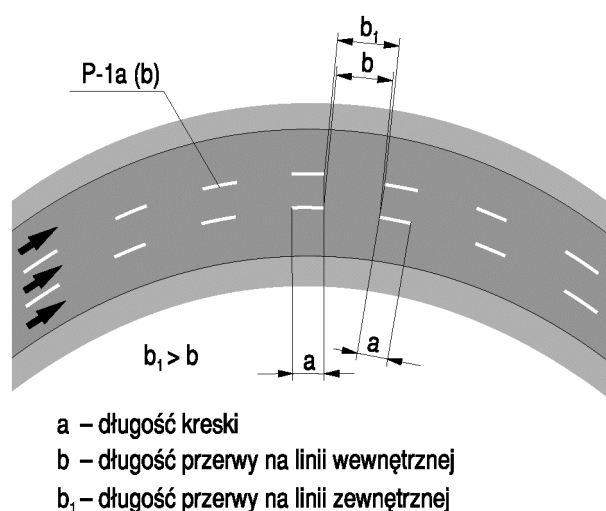
Łukami poziomymi o dostatecznej widoczności są łuki, na których długość odcinka widoczności W jest większa od podanej w tabeli 7.2.

Tabela 7.2. Minimalne długości odcinka widoczności W

Dopuszczalna prędkość na odcinku drogi [km/h]	Minimalne długości odcinka widoczności W [m]
do 60	180
70	210
80	240
90	270
100	300

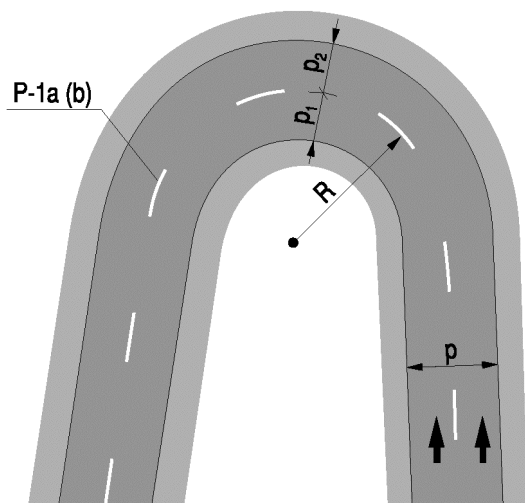
Zasady stosowania znaków poziomych na łukach o dostatecznej widoczności są takie same jak na prostych odcinkach dróg (pkt 7.2) z wyjątkiem łuków oznaczonych znakiem A-1, A-2, A-3 lub A-4, na których stosuje się znak P-6.

Na jezdniach o więcej niż dwóch pasach ruchu, kreski linii przerywanych rozdzielające poszczególne pasy powinny być naprzeciw siebie. Na zewnętrznych liniach zwiększa się w tym celu odstęp między kreskami, jak pokazano na rysunku 7.3.1.1.



Rys. 7.3.1.1. Rozmieszczenie kreski linii przerywanej na łuku poziomym

Jezdnie dwukierunkowe dwupasowe należy dzielić na pasy zgodnie z zasadami pokazanymi na rysunku 7.3.1.2 i określonymi w tabeli 7.3.



Rys. 7.3.1.2. Zasada podziału jezdni dwupasowej na pasy ruchu na łukach poziomych

Tabela 7.3. Podział jezdni dróg dwukierunkowych dwupasowych

Promień R [m]	Szerokość wewnętrznego pasa ruchu p_1	Szerokość zewnętrznego pasa ruchu p_2
$R \leq 15$	$0,58 p$	$0,42 p$
$15 < R \leq 20$	$0,56 p$	$0,44 p$
$20 < R \leq 30$	$0,55 p$	$0,45 p$
$30 < R \leq 50$	$0,52 p$	$0,48 p$
$R > 50$	$0,50 p$	$0,50 p$
p – szerokość jezdni [m]		

7.3.2. Łuki poziome o niedostatecznej widoczności

Łuki poziome o niedostatecznej widoczności są to łuki, na których minimalna długość odcinka widoczności W jest mniejsza od podanej w tabeli 7.2.

Jezdnie na takich łukach należy znakować zależnie od warunków widoczności. W ocenie warunków widoczności nie uwzględnia się pojedynczych słupów czy drzew, tylko chwilowo ograniczających widoczność kierującym pojazdami.

Sposób oznakowania jezdni na łuku należy ustalać po określeniu odcinków, na których widoczność jest mniejsza lub równa wartościom podanym w tabeli 7.2, oraz odcinków o większej widoczności.

Oznakowanie jezdni drogi dwukierunkowej dwupasowej na łuku poziomym o niedostatecznej widoczności pokazano na rysunku 7.3.2.1.

Na rysunku tym punkty A i C określają początek i koniec odcinka łuku o widoczności mniejszej niż wymagana – dla jednego kierunku jazdy, punkty D i B oznaczają początek i koniec odcinka łuku o widoczności mniejszej niż wymagana – dla przeciwnego kierunku.

Punkty A, B, C i D wyznacza się w taki sposób, że zespół złożony z obserwatora (idącego z tyłu) i jego pomocnika (idącego z przodu), zaopatrzony w linkę o długości „W” podanej w tabeli 7.2, przechodzi łuk środkiem wewnętrznego pasa ruchu, rozpoczynając przejście w odpowiedniej odległości na prostej przed łukiem, trzymając linkę w naprężeniu.

Początkowo obserwator widzi idącego przed sobą pomocnika. Punkt, w którym obserwator przestaje widzieć pomocnika, odrzutowuje się na oś jezdni, zaznaczając go jako punkt A. Równocześnie pomocnik w taki sam sposób zaznacza na osi jezdni swoje położenie jako punkt B. Punkt, z którego obserwator – w miarę kontynuowania przejścia – znów dostrzega pomocnika, zaznacza on jako punkt C, a pomocnik zaznacza swoje położenie jako punkt D.

Kolejność położenia punktów A, B, C i D na łuku zależy od warunków widoczności na łuku. Jeżeli niedostateczna widoczność występuje tylko na początku łuku (dla danego kierunku), kolejność punktów będzie A, C, B, D (rys. 7.3.2.1 lit. a). Jeżeli niedostateczna widoczność występuje na ponad połowie długości łuku (tzn. części łuku o niedostatecznej widoczności pokrywają się w środku łuku), kolejność punktów będzie A, B, C, D (rys. 7.3.2.1 lit. b).

Dla sprawdzenia prawidłowości ustalenia punktów A, B, C i D zaleca się dodatkowe przejście łuku w przeciwnym kierunku, również środkiem wewnętrznego pasa ruchu.

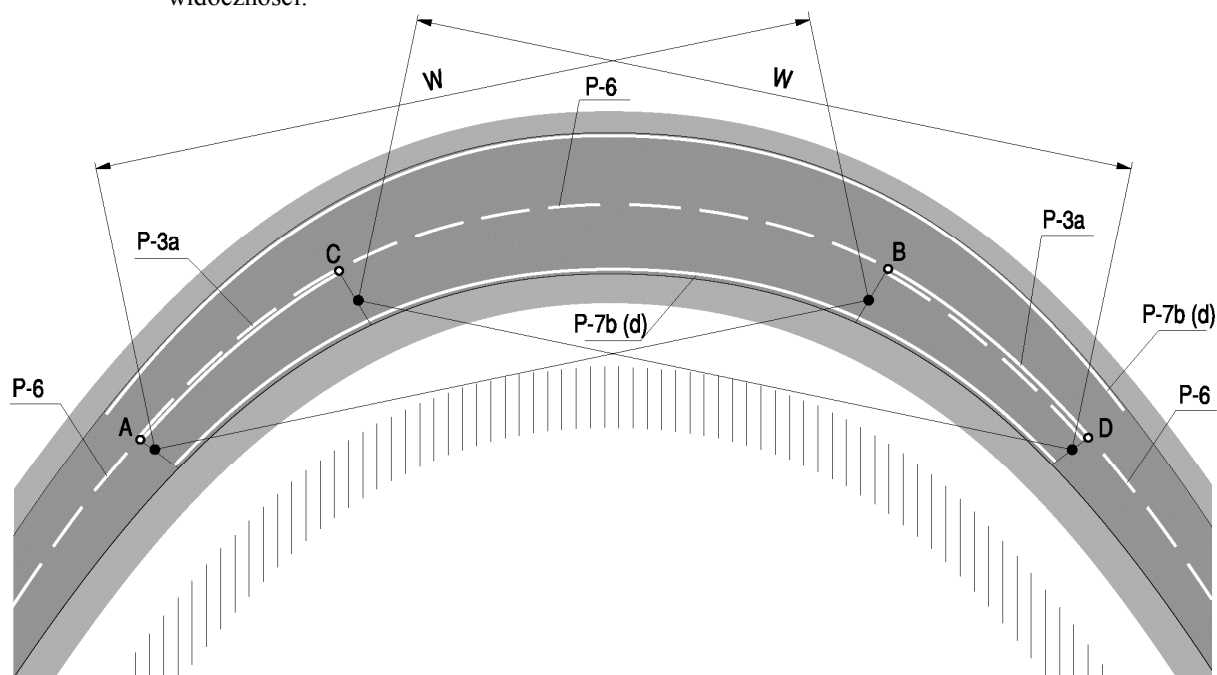
Jeśli środkowy odcinek CB łuku z ograniczoną widocznością występującą tylko na jego początkach jest krótszy niż 20 m, wówczas należy przedłużyć odcinki AC i BD, do zetknięcia się ich na środku odcinka CB (punkt C pokrywa się wtedy z punktem B).

Jeżeli środkowy odcinek łuku BC, na którym ograniczona widoczność występuje dla obu kierunków, jest krótszy niż 20 m, należy go symetrycznie przedłużyć tak, by odcinek ze znakiem P-4 wynosił co najmniej 20 m.

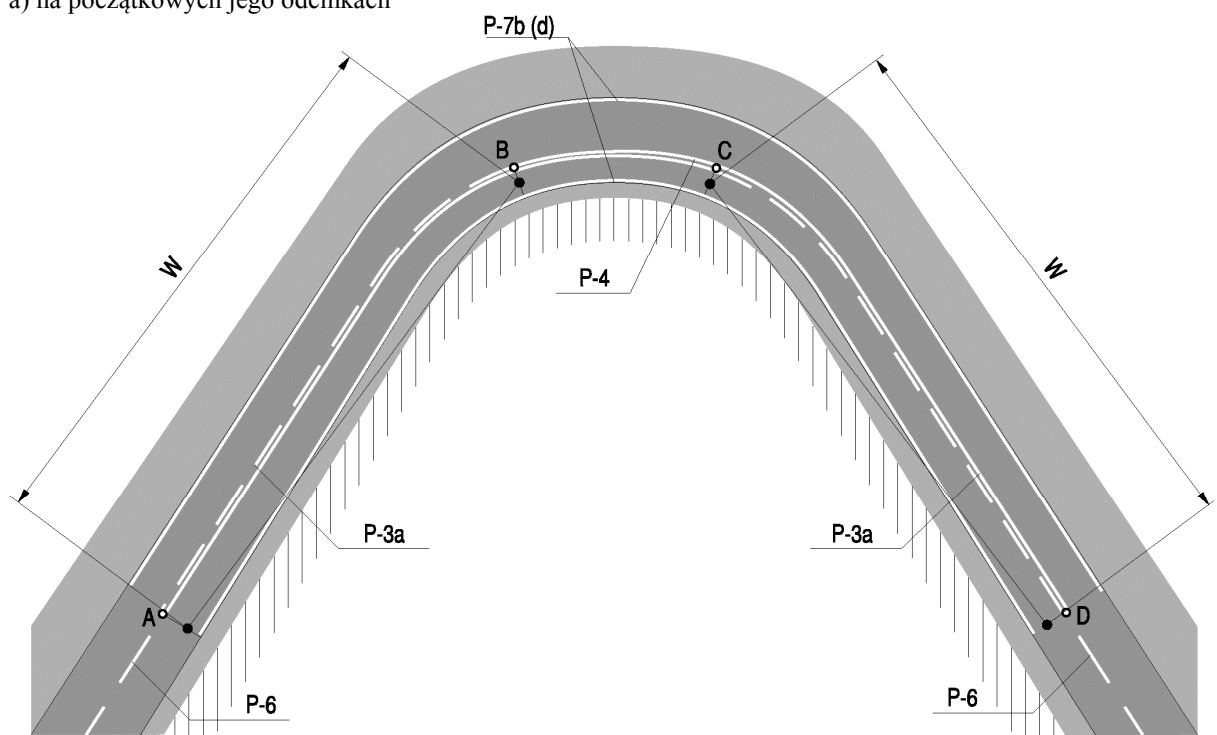
Jeżeli łuk poziomy o niedostatecznej widoczności występuje łącznie z łukiem pionowym wypukłym, należy określać odcinki o niedostatecznej i dostatecznej widoczności tak, jak podano w punkcie 7.4.

Zasada podziału poprzecznego jezdni dwukierunkowej dwupasowej na łuku o niedostatecznej widoczności jest taka sama jak na łuku o dostatecznej widoczności (pkt 7.3.1).

Rys. 7.3.2.1. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej dwupasowej na łuku poziomym o niedostatecznej widoczności:



a) na początkowych jego odcinkach



b) na początkowych jego odcinkach i w środku

7.4. Łuki pionowe wypukłe

7.4.1. Łuki pionowe wypukłe o dostatecznej widoczności

Łuki pionowe wypukłe o dostatecznej widoczności są to łuki, których minimalna długość odcinka widoczności jest większa od określonej w tabeli 7.2.

7.4.2. Łuki pionowe wypukłe o niedostatecznej widoczności

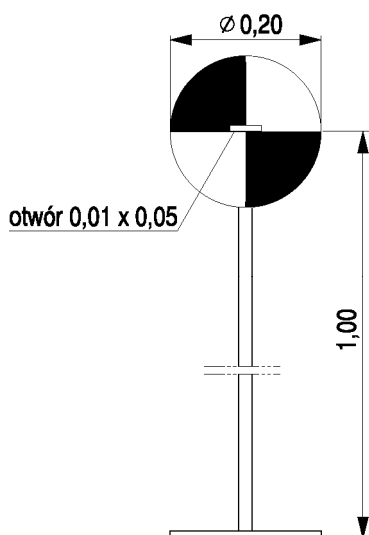
Łuki pionowe wypukłe o niedostatecznej widoczności są to łuki, na których minimalna długość odcinka widoczności jest mniejsza od określonej w tabeli 7.2.

Łuki pionowe wypukłe o niedostatecznej widoczności znakuje się tak jak łuki poziome o niedostatecznej widoczności. Wyznaczanie punktów A, B, C i D dokonuje się podobnie jak na łukach poziomych. W tym jednak przypadku pomocnik jest przepasany jaskrawą taśmą o szerokości ok. 10 cm, umocowaną na wysokości 1,0 m nad jezdnią, lub ma na plecach umocowany na tej wysokości jaskrawy prostokąt, a obserwator obserwuje ten pas lub prostokąt przez otwór w tarczy przyrządu pokazanego na rysunku 7.4.1.1.

Zespół może posuwać się wzdłuż łuku w dowolnym punkcie przekroju poprzecznego jezdni. Jeśli łuk pionowy pokrywa się z poziomym, wówczas zespół powinien posuwać się po środku wewnętrznego pasa ruchu.

Tak samo jak w przypadku wyznaczania punktów A, B, C i D na łuku poziomym, obserwator zaznacza na jezdni punkt A, gdy przestaje widzieć oznakowanie pomocnika przez otwór tarczy, a jednocześnie pomocnik zaznacza swoje położenie jako punkt B.

W chwili, gdy obserwator znowu zobaczy oznakowanie pomocnika, zaznacza on punkt C, a pomocnik punkt D. W celu sprawdzenia poprawności wyników zespół powinien wykonać obserwację, również w przeciwnym kierunku.

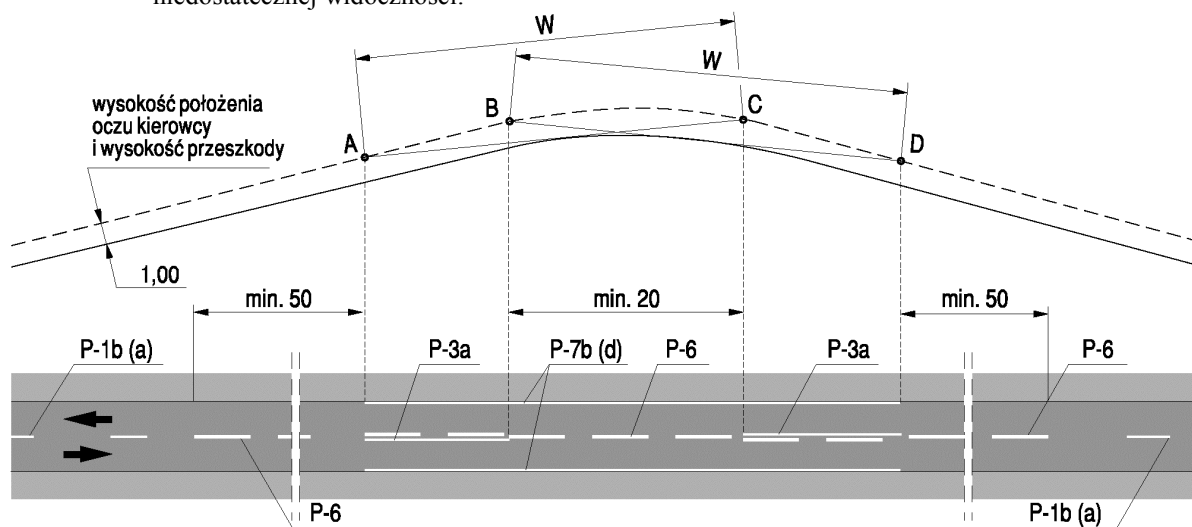


Rys. 7.4.1.1. Przyrząd do wyznaczania odcinków widoczności na łukach pionowych

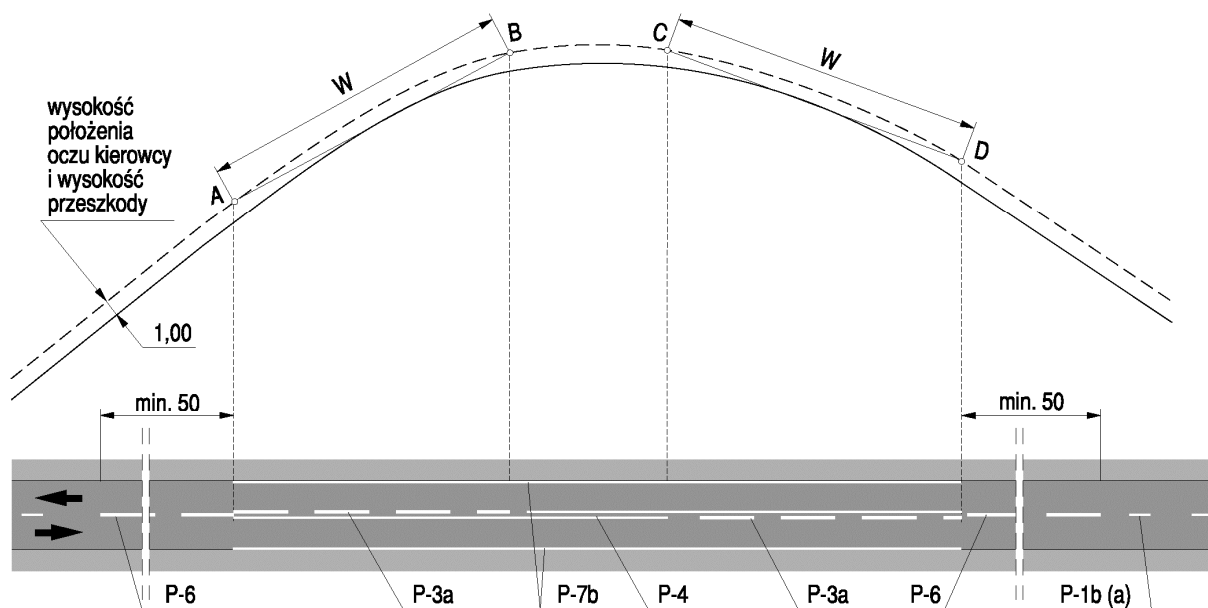
Oznakowanie jezdni drogi dwukierunkowej dwupasowej na łuku pionowym wypukłym o niedostatecznej widoczności tylko na początkowych jego odcinkach pokazano na rysunku 7.4.1.2 lit. a, a w przypadku łuku z niedostateczną widocznością w środkowej części łuku – na rys. 7.4.1.2 lit. b.

Jeśli środkowy odcinek łuku pionowego z ograniczoną widocznością występującą tylko na jego początkach jest krótszy od 20 m, to należy odcinki AC i BD przedłużyć do zetknięcia się ich na środku odcinka CB.

Rys. 7.4.1.2. Oznakowanie jezdni dwukierunkowej dwupasowej na łuku pionowym wypukłym o niedostatecznej widoczności:



a) na początkowych jego odcinkach



b) na ponad połowie długości łuku

Jeżeli środkowy odcinek łuku BC, na którym ograniczona widoczność występuje dla obu kierunków, jest krótszy od 20 m, należy go symetrycznie przedłużyć tak, by odcinek ze znakiem P-4 wynosił co najmniej 20 m.

7.5. Miejsca zmian szerokości jezdni

Jeżeli na drodze występuje zwężenie jezdni niepowodujące zmniejszenia liczby pasów ruchu, wówczas należy na długości zwężonego odcinka jezdni zmniejszyć szerokość pasa lub pasów ruchu przy zastosowaniu wzdłuż krawędzi jezdni skosów:

- 1:10 na drogach o dopuszczalnej prędkości do 70 km/h,
- 1:20 na pozostałych drogach.

Szerokość zwężonego pasa ruchu powinna wynosić co najmniej 2,80 m na drogach o dopuszczalnej prędkości do 60 km/h i co najmniej 3,00 m na pozostałych drogach.

Przed zwężeniem stosuje się znak P-21, którego linia ograniczająca powierzchnię stanowi przedłużenie znaku P-7, jeżeli jezdni nie ma krawężnika lub rozpoczyna się w odległości nie mniejszej niż 0,10 m od krawężnika.

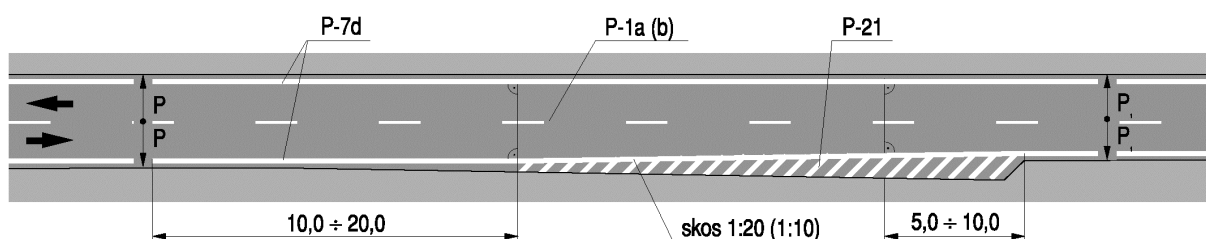
Przykłady zwężenia jezdni bez zmiany liczby pasów ruchu pokazano na rysunku 7.5.1.

Jeżeli zwężenie jezdni uniemożliwia dalsze prowadzenie takiej samej liczby pasów ruchu, wówczas należy zamknąć skrajny lewy pas ruchu, stosując znak P-21. Pas ten oddziela się od sąsiedniego pasa ruchu znakiem P-1c i umieszcza się na nim strzałki naprowadzające P-9b.

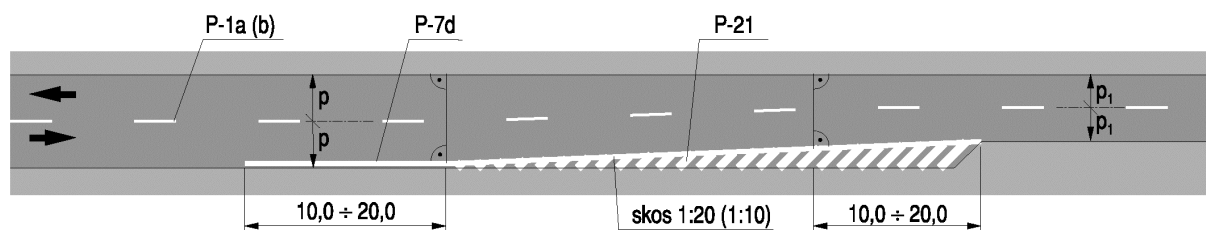
Zamykanie prawych skrajnych pasów dopuszcza się wyjątkowo, gdy warunki geometryczne uniemożliwiają inne rozwiązania.

Przykłady zwężenia jezdni ze zmianą liczby pasów ruchu pokazano na rysunkach: 7.5.2, 7.5.3 i 7.5.4.

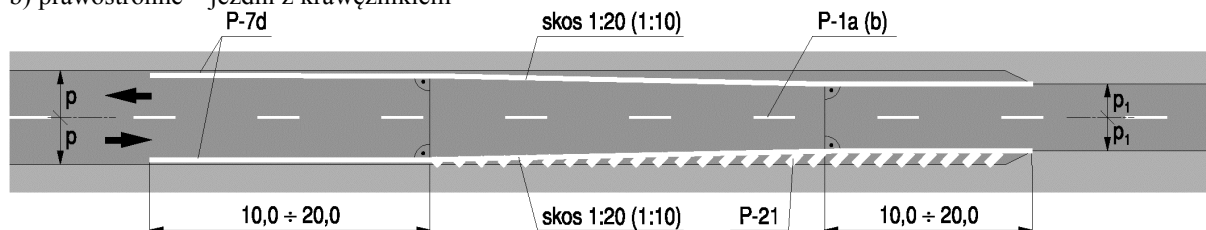
Rys. 7.5.1. Oznakowanie zwężenia jezdni bez zmiany liczby pasów ruchu:



a) prawostronne – jezdni bez krawężnika

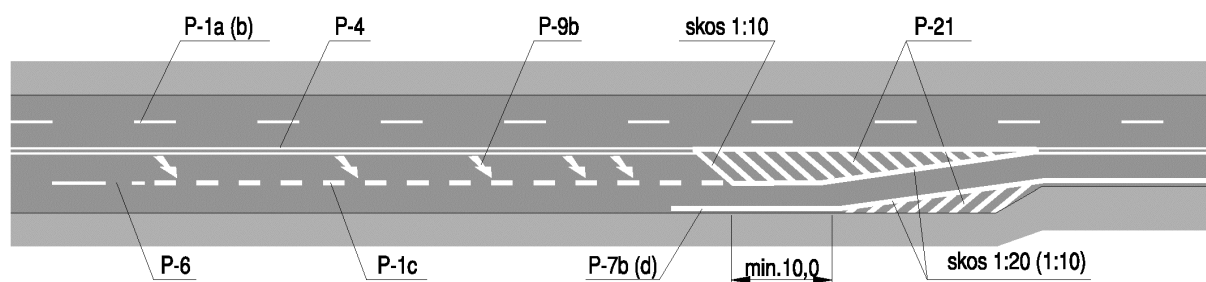


b) prawostronne – jezdni z krawężnikiem

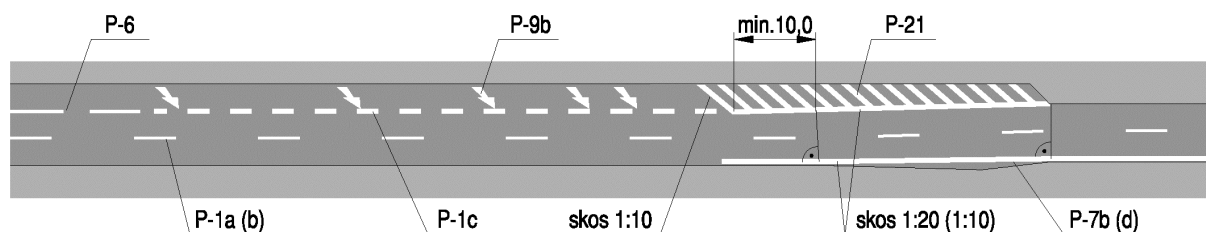


c) dwustronne – jezdni z krawężnikami

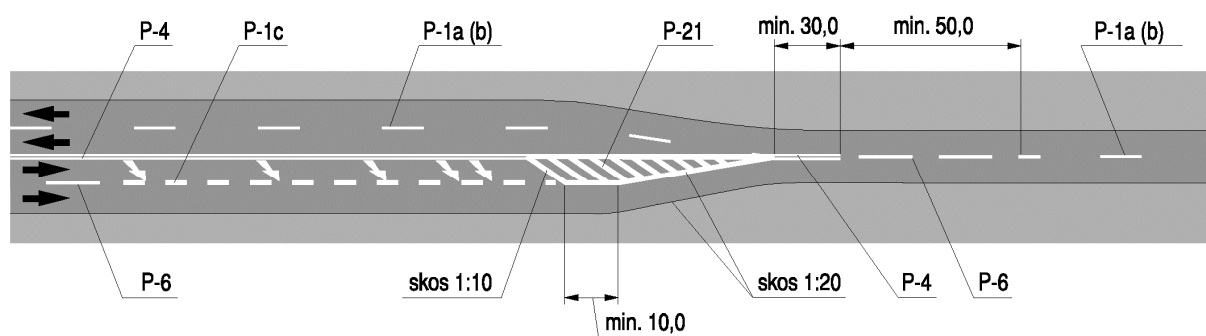
Rys. 7.5.2. Oznakowanie zwężenia jezdni ze zmianą liczby pasów ruchu:



a) na jezdni dwukierunkowej czteropasowej

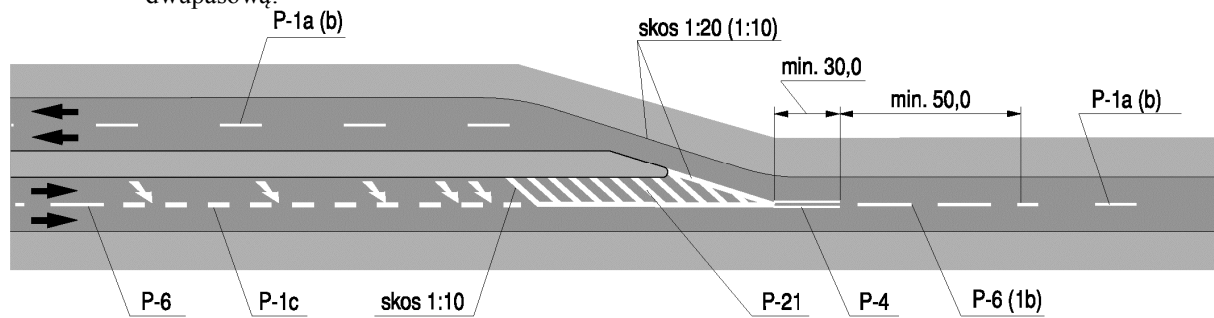


b) na jezdni jednokierunkowej

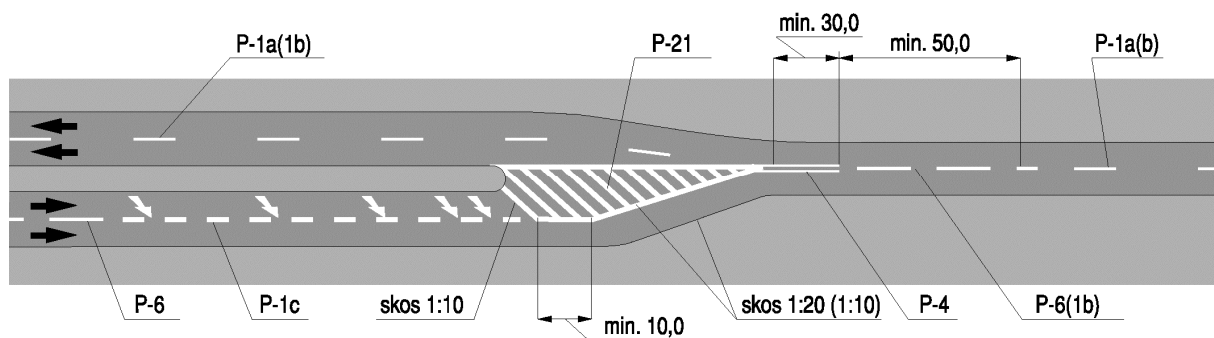


Rys. 7.5.3. Oznakowanie odcinka przechodzenia drogi jednojezdniowej dwukierunkowej czteropasowej w dwupasową

Rys. 7.5.4. Oznakowanie odcinka przechodzenia drogi dwujezdniowej czteropasowej w drogę jednojezdniową dwupasową:



a) gdy jezdnia dwukierunkowa stanowi przedłużenie jezdni jednokierunkowej



b) gdy jezdnia dwukierunkowa położona jest na osi drogi dwujezdniowej lub przechodzi w jezdnię jednokierunkową bez zmiany kierunku

7.6. Wloty dróg na skrzyżowania

7.6.1. Zasady ogólne

Znaki poziome na wlotach dróg na skrzyżowania stosuje się w celu:

- rozdzielenia kierunków ruchu,
- wyznaczenia pasów ruchu,
- określenia kierunku jazdy przez skrzyżowanie,
- wskazania miejsca bezwzględnego lub warunkowego zatrzymania,
- umożliwienia pieszym i rowerzystom bezpiecznego przekraczania jezdni,
- zapewnienia najlepszego wykorzystania powierzchni jezdni,
- przekazania informacji uzupełniającej do znaków pionowych.

Oznakowanie wlotów wykonuje się według jednakowych zasad, bez względu na to, czy droga ma znaki poziome na całej długości, czy też wymagane jest tylko oznakowanie samego wlotu. Gdy cała droga nie jest znakowana, znaki poziome należy stosować na wlotach głównych i podporządkowanych na odcinku nie krótszym niż 30 m przy dopuszczalnej prędkości na wlocie do 60 km/h i 120 m przy prędkościach większych.

Jeżeli przedstawione na rysunkach rozwiązanie zakłada istnienie krawężnika, a w rzeczywistości krawężnik nie występuje, wówczas należy stosować linie P-7b lub P-7d.

7.6.2. Opisy szczegółowe

7.6.2.1. Wloty dróg równorzędnych

Zastosowanie oznakowania poziomego na wlotach dróg równorzędnych polega na umieszczeniu na każdym wlocie znaku P-14 oraz znaków podłużnych, poprzecznych, uzupełniających i strzałek, zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 7.6.1.

Na wlotach jezdni dwukierunkowych dwupasowych o szerokości 6 m i większej wyznaczanie linii podwójnej ciągłej jest obowiązkowe.

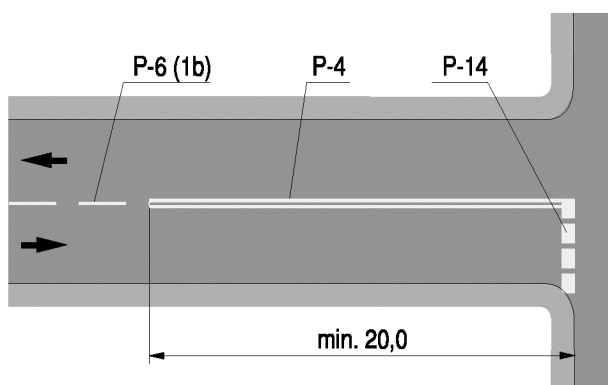
Przykład oznakowania wlotu drogi dwukierunkowej dwupasowej na skrzyżowaniu dróg równorzędnych pokazano na rysunku 7.6.2.1.

7.6.2.2. Wloty dróg podporządkowanych

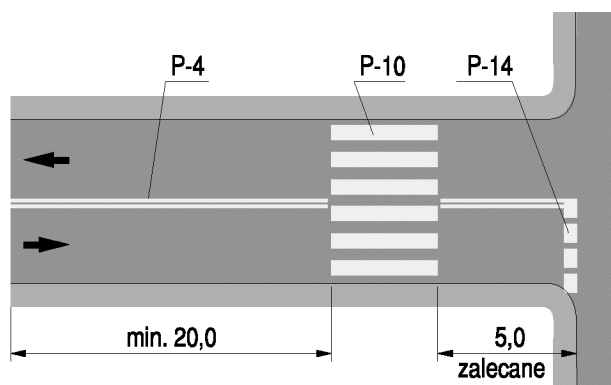
Na wlotach dróg podporządkowanych stosuje się linie warunkowego lub bezwzględnego zatrzymania według zasad określonych w punktach 4.2.3 i 4.2.4.

Ponadto umieszcza się znaki podłużne, poprzeczne, uzupełniające i strzałki, w zależności od sposobu podporządkowania drogi i zastosowanej organizacji ruchu zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 7.6.1.

Rys. 7.6.2.1. Oznakowanie wlotu drogi dwukierunkowej dwupasowej na skrzyżowaniu dróg równorzędnych:

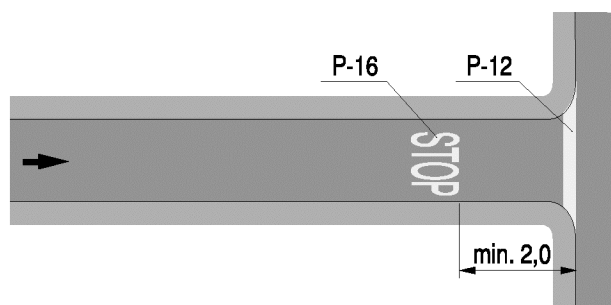


a) bez przejścia dla pieszych



b) z przejściem dla pieszych

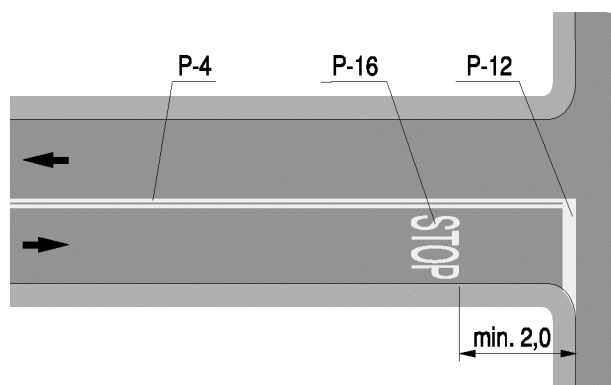
Jeżeli ruch jest podporządkowany znakiem pionowym B-20 „STOP”, wówczas na jezdni umieszcza się znaki P-12 i P-16. Wzajemne rozmieszczenie znaków poprzecznych i uzupełniających na wlotach pokazano na rysunkach od 7.6.2.2 do 7.6.2.4.



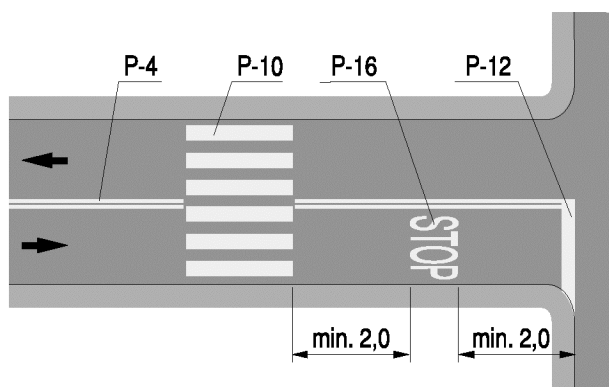
Rys. 7.6.2.2. Oznakowanie wlotu drogi jednokierunkowej z linią bezwzględnego zatrzymania

Znak P-12 umieszcza się w takim miejscu, z którego kierowca ma najdogodniejsze warunki obserwacji ruchu na drodze poprzecznej, a jego pojazd nie utrudnia tego ruchu.

Jeżeli ruch jest podporządkowany znakiem pionowym A-7 „ustąp pierwszeństwa”, wówczas na jezdni umieszcza się znaki P-13 i P-15.

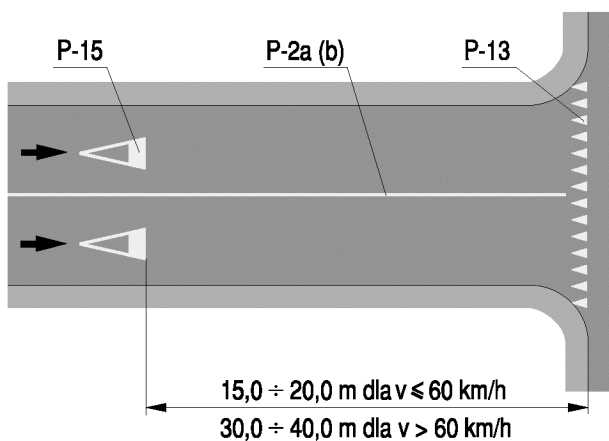


Rys. 7.6.2.3. Oznakowanie wlotu drogi dwukierunkowej dwupasowej z linią bezwzględnego zatrzymania



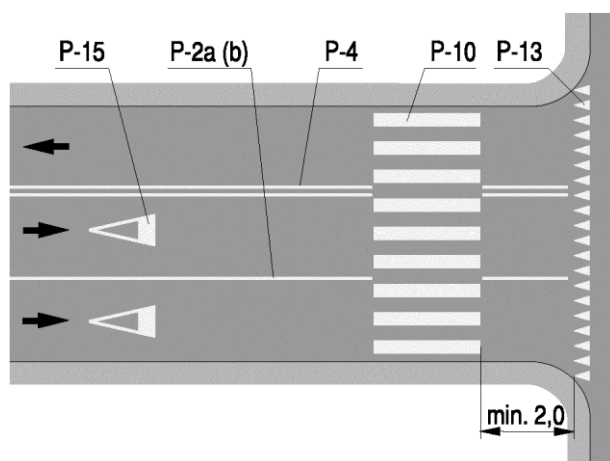
Rys. 7.6.2.4. Oznakowanie wlotu drogi dwukierunkowej dwupasowej z linią bezwzględnego zatrzymania i przejściem dla pieszych

Przykłady oznakowania wlotów dróg podporządkowanych oznakowanych znakiem pionowym A-7 pokazano na rysunkach od 7.6.2.5 do 7.6.2.7.

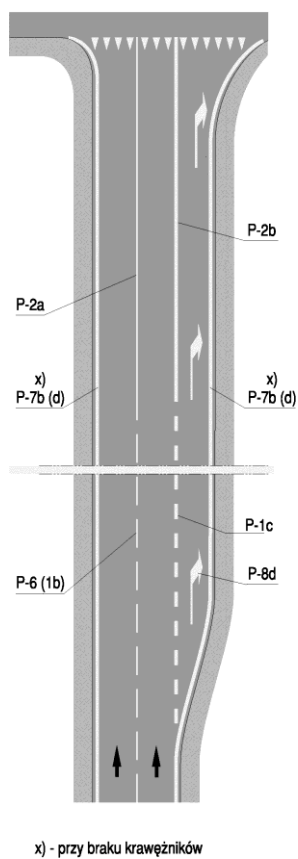


Rys. 7.6.2.5. Oznakowanie wlotu drogi jednokierunkowej dwupasowej z linią złożoną z trójkątów

W przypadkach konieczności zastosowania większych promieni skrętu w lewo z wlotu z pierwszeństwem przejazdu, dopuszcza się sposób oznakowania przedstawiony na rysunku 7.6.2.8.



Rys. 7.6.2.6. Oznakowanie wlotu drogi dwukierunkowej wielopasowej z linią warunkowego zatrzymania złożoną z trójkątów i przejściem dla pieszych

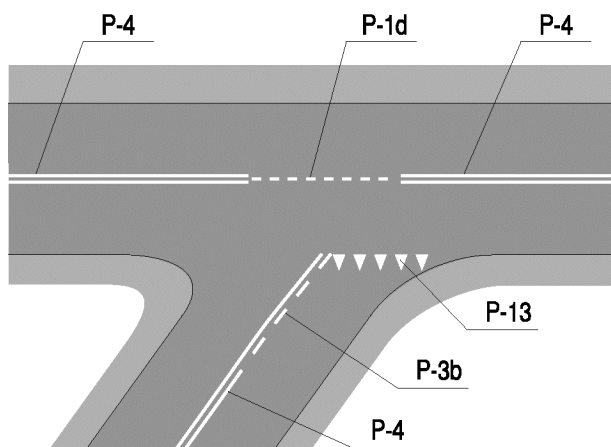


Rys. 7.6.2.7. Oznakowanie wlotu drogi jednokierunkowej z linią warunkowego zatrzymania złożoną z trójkątów i wydzielonym pasem ruchu dla pojazdów skręcających

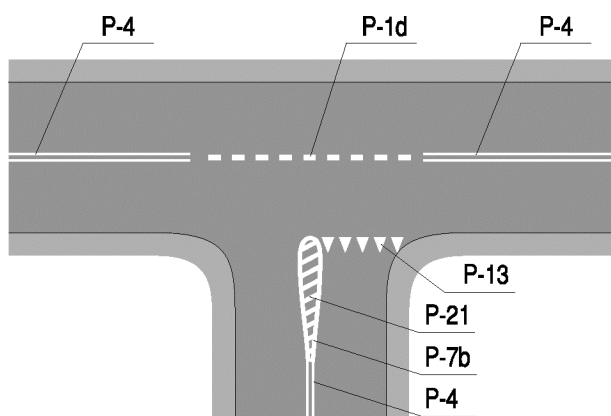
Rozwiązanie przedstawione na rys. 7.6.2.8 lit. b pozwala na:

- zwiększenie odstępów bezpieczeństwa między relacjami skrętnymi na wlotach,
- przesunięcie pojazdów oczekujących na wlotach do krawędzi jezdni, poprawiając tym samym warunki widoczności na skrzyżowaniu,
- zastosowanie większych promieni skrętów w lewo.

Rys. 7.6.2.8. Oznakowanie skrzyżowania umożliwiające zwiększenie promienia skrętu w lewo:



a) z zastosowaniem linii P-3b



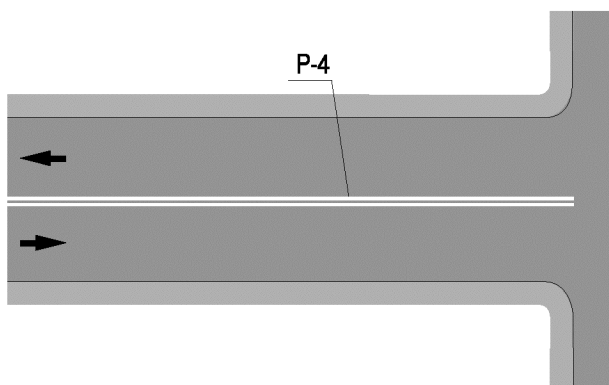
b) z zastosowaniem powierzchni wyłączonej z ruchu

7.6.2.3. Wloty dróg z pierwszeństwem

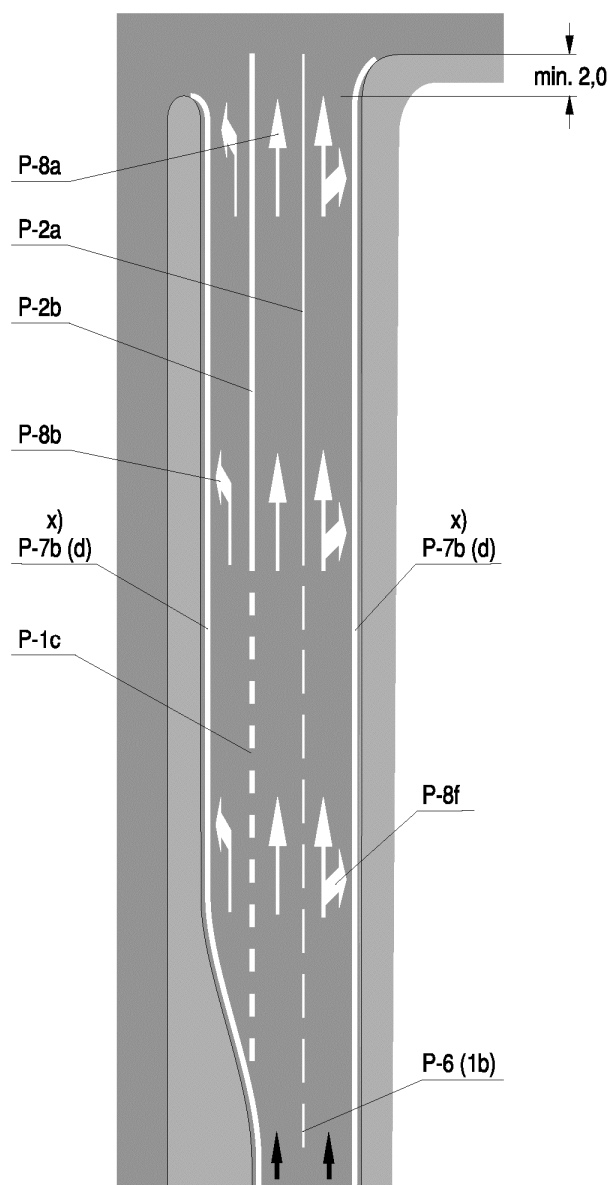
Na wlotach dróg z pierwszeństwem przejazdu stosuje się znaki podłużne, uzupełniające oraz strzałki zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 7.6.1.

Jeżeli geometria skrzyżowania lub torów jazdy na skrzyżowaniu może być utrudniona w odbiorze przez kierujących albo skrzyżowanie jest rozległe, stosuje się linie segregacyjne (kontynuację pasów ruchu) na skrzyżowaniu.

Przykłady oznakowania wlotów dróg z pierwszeństwem przejazdu na skrzyżowaniu pokazano na rysunkach 7.6.2.9 i 7.6.2.10.



Rys. 7.6.2.9. Oznakowanie wlotu drogi dwukierunkowej dwupasowej z pierwszeństwem przejazdu



x) - przy braku krawężników

Rys. 7.6.2.10. Oznakowanie wlotu jezdni jednokierunkowej z pierwszeństwem przejazdu z dodatkowym pasem ruchu dla pojazdów skręcających w lewo

7.6.2.4. Wloty dróg na skrzyżowania z sygnalizacją świetlną

Na wlotach dróg na skrzyżowania, na których zastosowano sygnalizację świetlną, stosuje się znaki poziome wynikające z zasad pierwszeństwa obowiązującego na tych wlotach w czasie, gdy sygnalizacja nie jest czynna. Zasady te określono w punktach od 7.6.2.1 do 7.6.2.3.

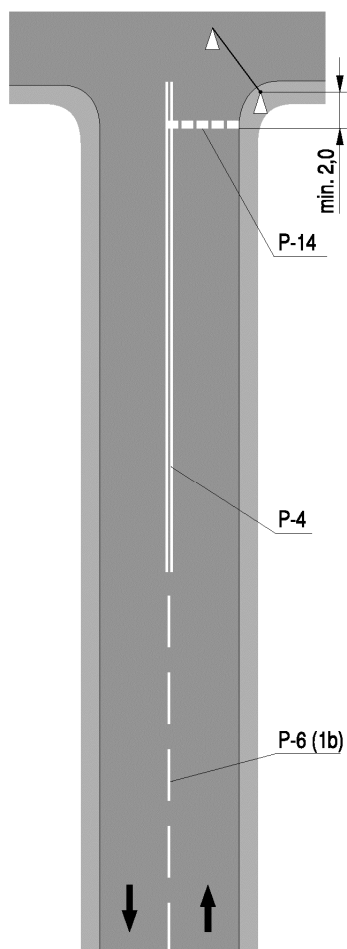
Przed sygnalizatorami umieszcza się na każdym pasie ruchu znak P-14 prostopadle do osi jazdy pojazdów w miejscu zapewniającym dobrą widoczność sygnalizatorów dla kierujących, jednak w odległości nie mniejszej niż określono w punkcie 4.2.5 i pokazano na rysunku 7.6.2.11.

Jeżeli z geometrii wlotu lub rozmieszczenia sygnalizatorów wynika konieczność wyznaczenia miejsc zatrzymania oddzielnie dla każdego pasa ruchu, wówczas stosuje się linię warunkowego zatrzymania złożoną z prostokątów – „schodkową”.

Przykład zastosowania „schodkowej” linii warunkowego zatrzymania złożonej z prostokątów na wlocie z sygnalizacją świetlną pokazano na rysunku 7.6.2.12.

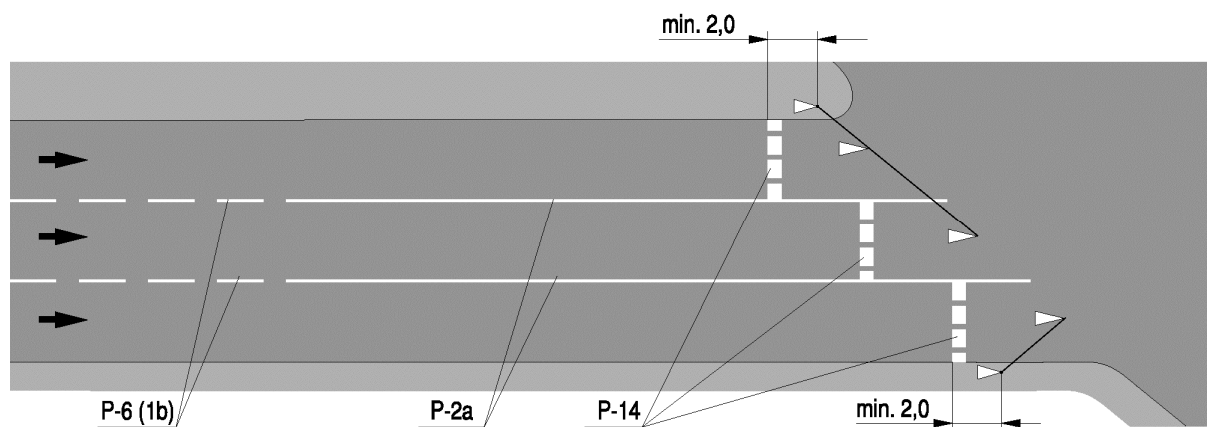
W przypadku wyznaczenia przejścia dla pieszych na wlocie z sygnalizacją świetlną należy zachować odpowiednią odległość znaków poprzecznych między sobą, jak pokazano na rysunku 7.6.2.13.

Strzałki kierunkowe mogą być dodatkowo usytuowane poza sygnalizatorami.

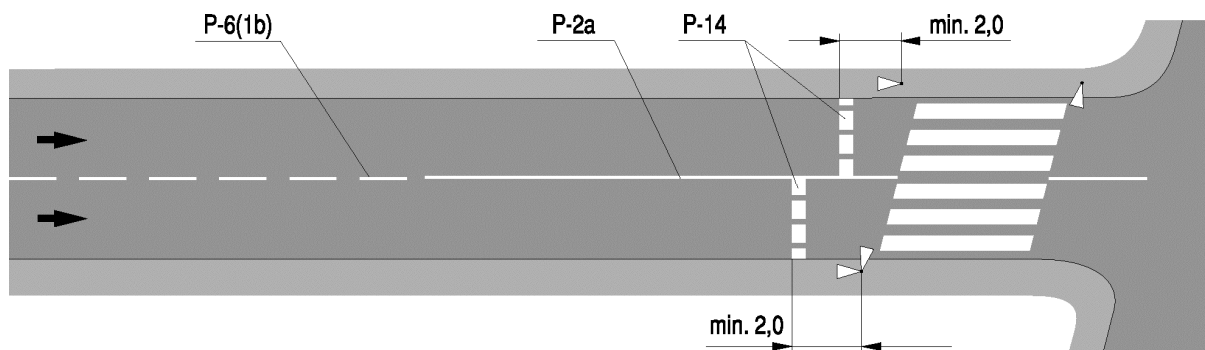


Rys. 7.6.2.11. Umieszczenie linii warunkowego zatrzymania złożonej z prostokątów przed sygnalizatorami

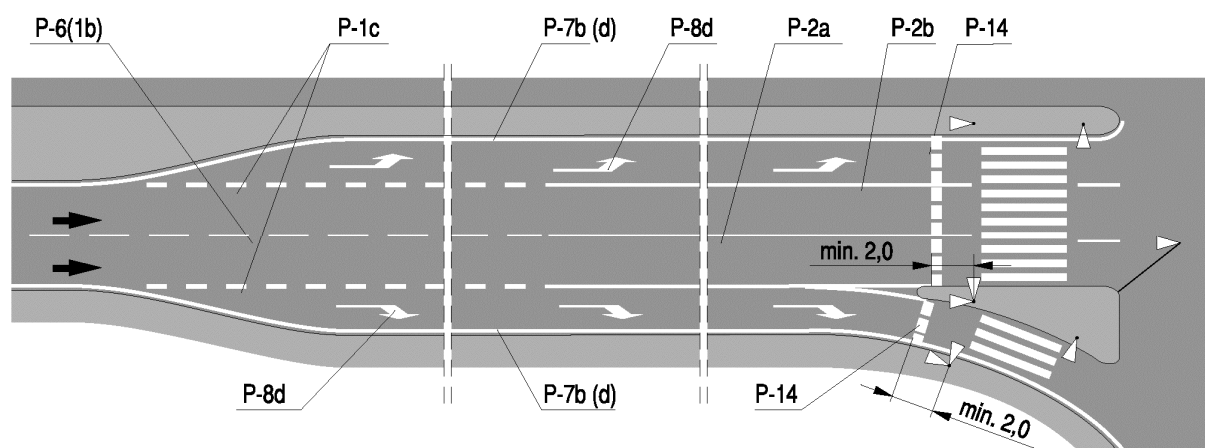
Rys. 7.6.2.12. Oznakowanie wlotu jezdni jednokierunkowej wielopasowej ze „schodkową” linią warunkowego zatrzymania złożoną z prostokątów:



a) bez przejścia dla pieszych



b) z przejściem dla pieszych



Rys. 7.6.2.13. Oznakowanie wlotu z wydzielonymi pasami ruchu dla pojazdów skręcających i przejściem dla pieszych na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną

7.6.3. Przebieg linii krawędziowych w obszarze skrzyżowań i zjazdów

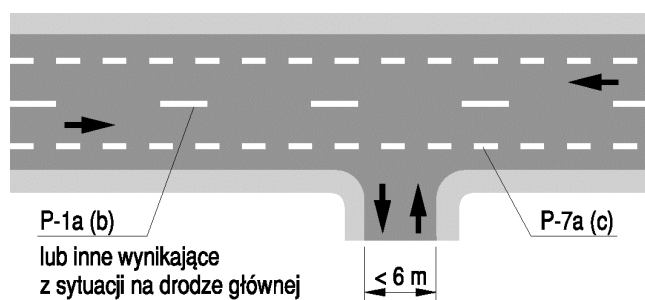
7.6.3.1. Przebieg linii krawędziowych na skrzyżowaniach i zjazdach na drogach posiadających utwardzone pobocza

Na drogach posiadających utwardzone pobocza sposób umieszczania linii krawędziowych powinien być zgodny z rysunkami od 7.6.3.1 do 7.6.3.4.

Zaleca się poszerzanie jezdni kosztem pobocza w rejonie skrzyżowań do wykonywania dodatkowych pasów, przede wszystkim dla skrętów w lewo oraz budowy azyli dla pieszych. Przykład rozwiązania przedstawiono na rys. 7.6.3.4.

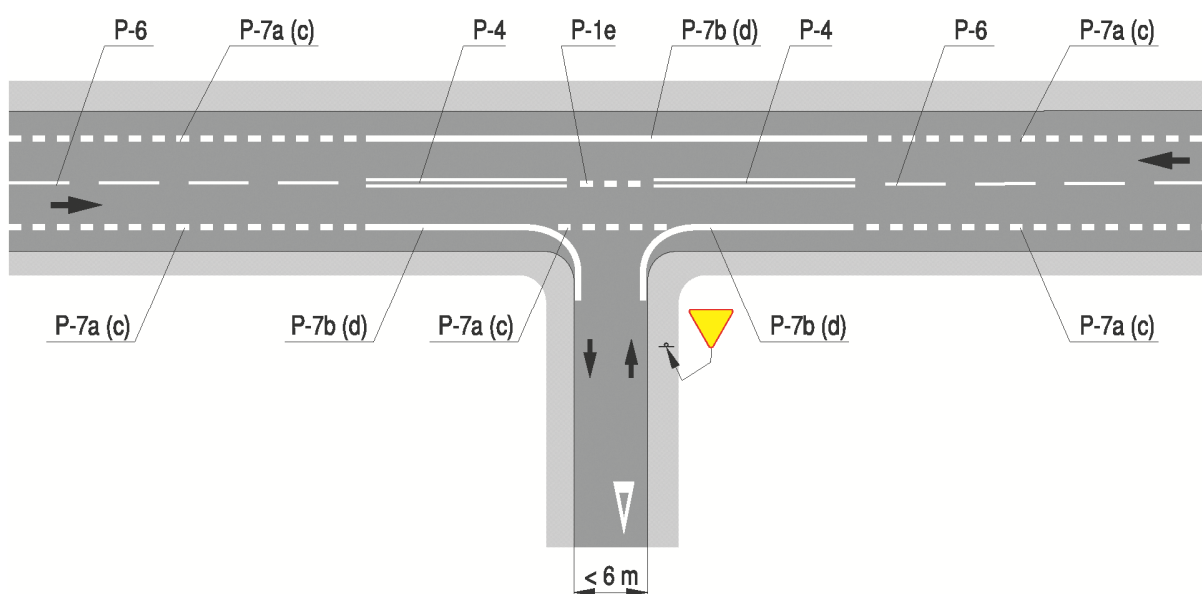
7.6.3.2. Przebieg linii krawędziowych na skrzyżowaniach i zjazdach na drogach bez utwardzonych poboczy

Na drogach bez utwardzonych poboczy sposób umieszczania linii krawędziowych jest analogiczny jak przedstawiony w pkt 7.6.3.1, z tym że linie krawędziowe umieszcza się na krawędzi jezdni.

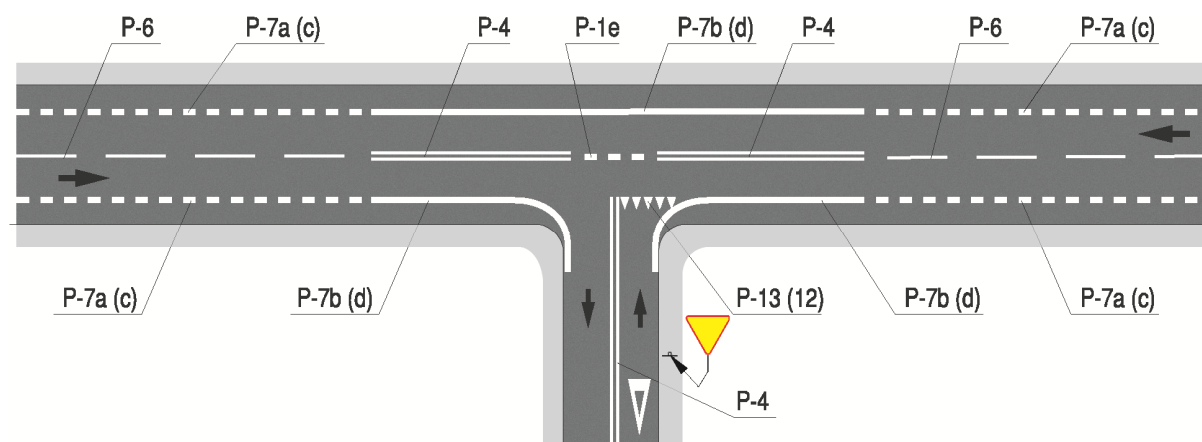


Rys. 7.6.3.1. Kształtowanie linii krawędziowych na zjazdach indywidualnych i publicznych o szer. < 6,0 m

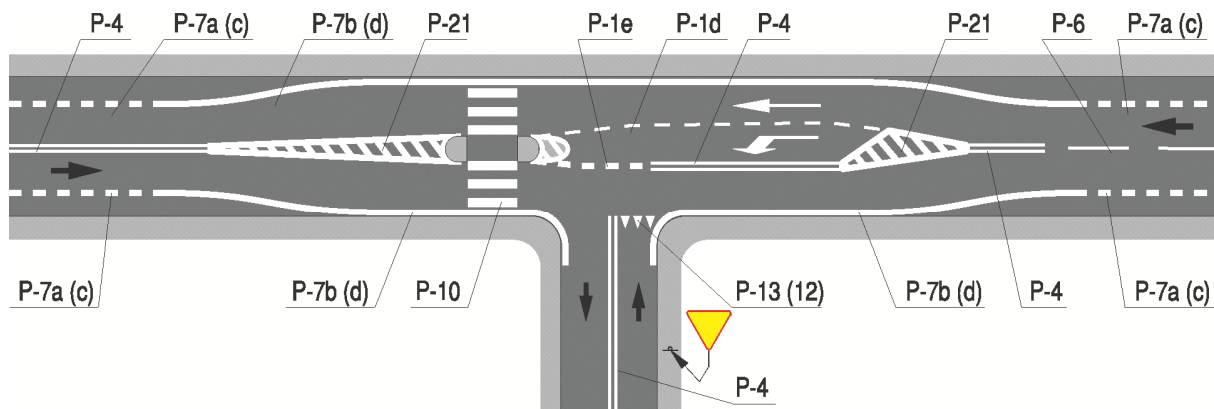
W przypadku zaistnienia lokalnego poszerzenia jezdni zaleca się stosowanie rozwiązania jak na rys. 7.6.3.4.



Rys. 7.6.3.2. Kształtowanie linii krawędziowych na skrzyżowaniach z drogami, na których ze względu na szerokość nie jest możliwe wyznaczenie pasów na wlocie



Rys. 7.6.3.3. Kształtowanie linii krawędziowych na skrzyżowaniach z drogami, na których wyznaczono pasy ruchu



Rys. 7.6.3.4. Przykład wykorzystania poboczy do wykonania dodatkowych pasów ruchu oraz przejść dla pieszych

7.7. Pasy wyłączania, włączania i przeplatania

7.7.1. Zasady ogólne

Pasy włączania i wyłączania są to dodatkowe pasy ruchu ułatwiające kierującym płynne wjeżdżanie na drogę lub jej opuszczanie.

Jeżeli odległość między wlotem a wylotem drogi poprzecznej uniemożliwia wyznaczenie odrębnych pasów włączania i wyłączania, wówczas dodatkowy pas ruchu, wspólny dla wjeżdżających na drogę i zjeżdżających z niej pojazdów, oznacza się jako jeden z pasów przeplatania.

Jeżeli przedstawione na rysunkach rozwiązanie zakłada istnienie krawężnika, a w rzeczywistości krawężnik nie występuje, wówczas należy stosować linie P-7b (P-d).

7.7.2. Opisy szczegółowe

7.7.2.1. Pasy wyłączania

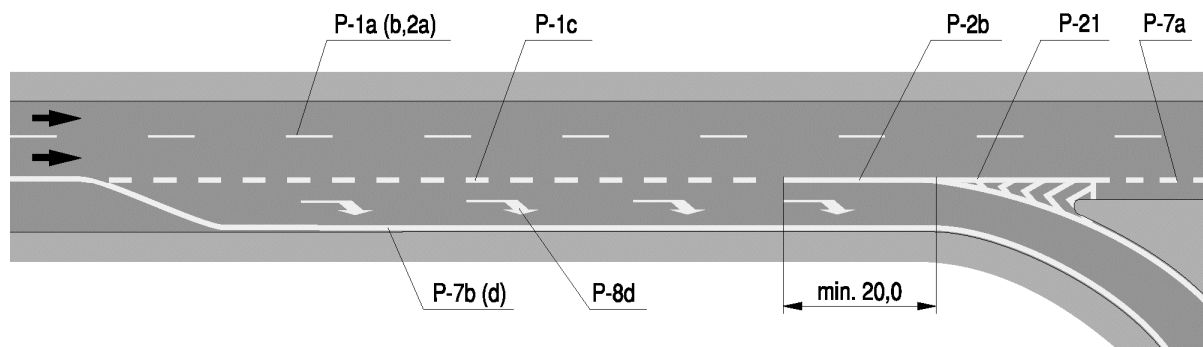
Pas wyłączania oddziela się od pasa ruchu jezdni głównej linią wydzielającą. Przed rozwidleniem linia wydzielająca przechodzi w linię ciągłą P-2b, która poprzedza powierzchnię wyłączoną z ruchu.

Na jezdni głównej wyznacza się linie segregacyjne przerywane oraz (w zależności od potrzeb) linie krawędziowe. Jeżeli liczba pojazdów opuszczających jezdnię główną jest znaczna, wówczas oddziela się linią ciągłą dwa zewnętrzne pasy ruchu na jezdni głównej w

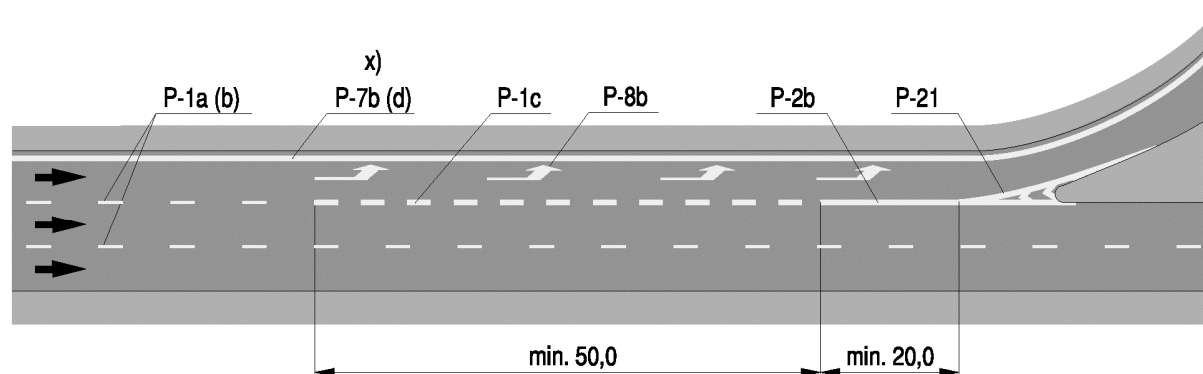
celu ograniczenia zmiany pasów ruchu w obrębie pasa wyłączenia. Na pasie wyłączenia umieszcza się strzałki kierunkowe.

Przykłady oznakowania pasów wyłączenia na węzłach pokazano na rysunku 7.7.2.1.

Rys. 7.7.2.1. Oznakowanie pasów wyłączenia:



a) w prawo z jezdni jednokierunkowej dwupasowej



x) - przy braku krawężników

b) w lewo jako przedłużenie pasa ruchu

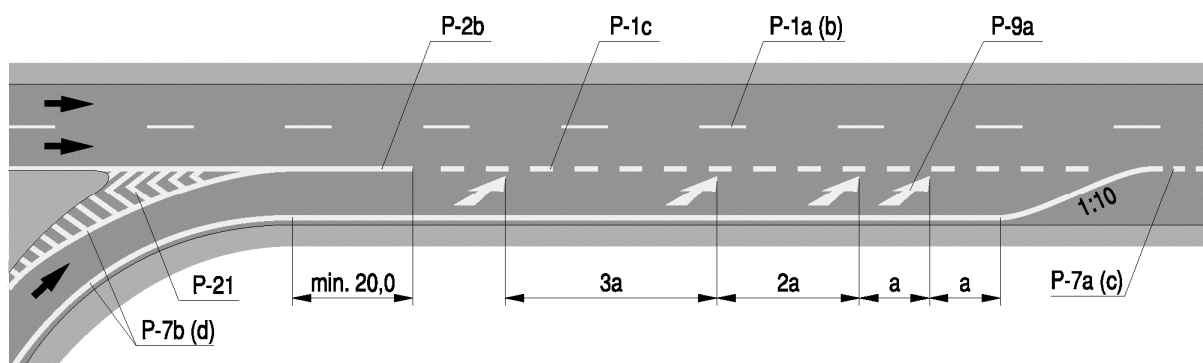
7.7.2.2. Pasy włączania

Pas włączania oddziela się od pasa ruchu jezdni głównej takimi samymi liniami jak pas wyłączenia, lecz w odwrotnej kolejności. Na pasie włączania umieszcza się strzałki naprowadzające. Przykłady oznakowania pasa włączania pokazano na rysunku 7.7.2.2.

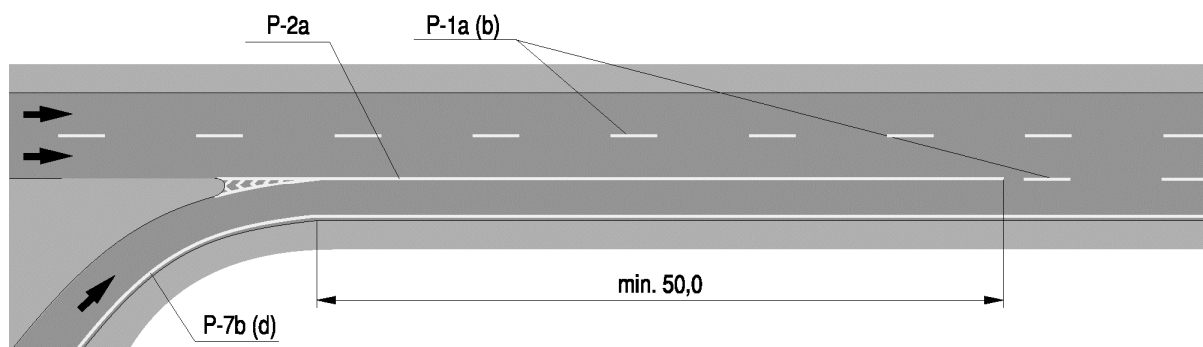
Jeżeli pas włączania nie kończy się, a jego kontynuacją jest pas ruchu, wówczas nie stosuje się strzałek naprowadzających, a do oddzielenia od pasa sąsiedniego stosuje się linię P-2a i P-1b do oddzielenia pasów na jezdni głównej (rys. 7.7.2.3).

Jeżeli jezdnia łącznicy ma dwa pasy ruchu, wówczas łącznicę należy zawęzić do jednego pasa ruchu i kontynuować go jako pas włączania, jak pokazano na rysunku 7.7.2.4.

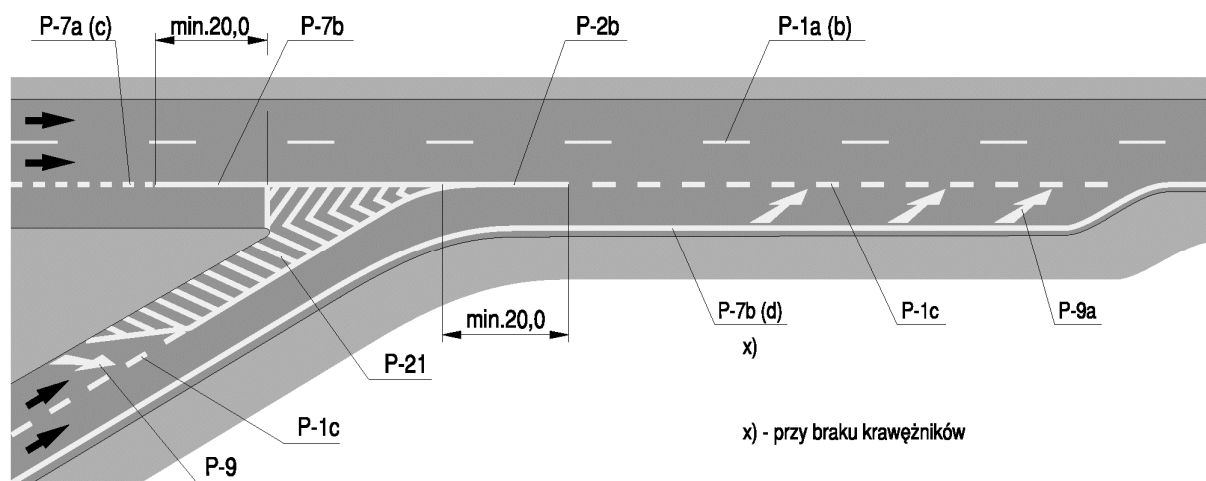
Jeżeli pas włączania nie został geometrycznie wytworzony, a liczba pojazdów wyjeżdżających z łącznicy jest znaczna, wówczas można przed miejscem włączenia zwęzić jezdnię główną i utworzyć pas włączania z zewnętrznego pasa ruchu tej jezdni. Na węzłach miejskich dopuszcza się – w celu ułatwienia ruchu autobusów komunikacji zbiorowej – wydzielenie prawego pasa jezdni głównej przed miejscem włączenia, jako pasa dla autobusów.



Rys. 7.7.2.2. Oznakowanie pasa włączania na jezdni dwupasowej bez krawężników



Rys. 7.7.2.3. Oznakowanie pasa włączania stanowiącego dodatkowy pas ruchu

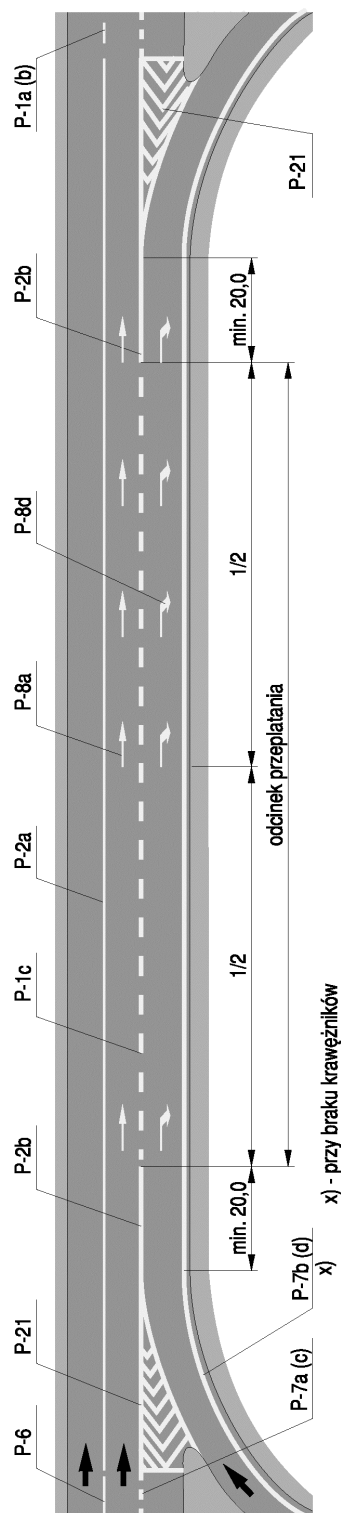


Rys. 7.7.2.4. Oznakowanie włączenia łącznicy dwupasowej

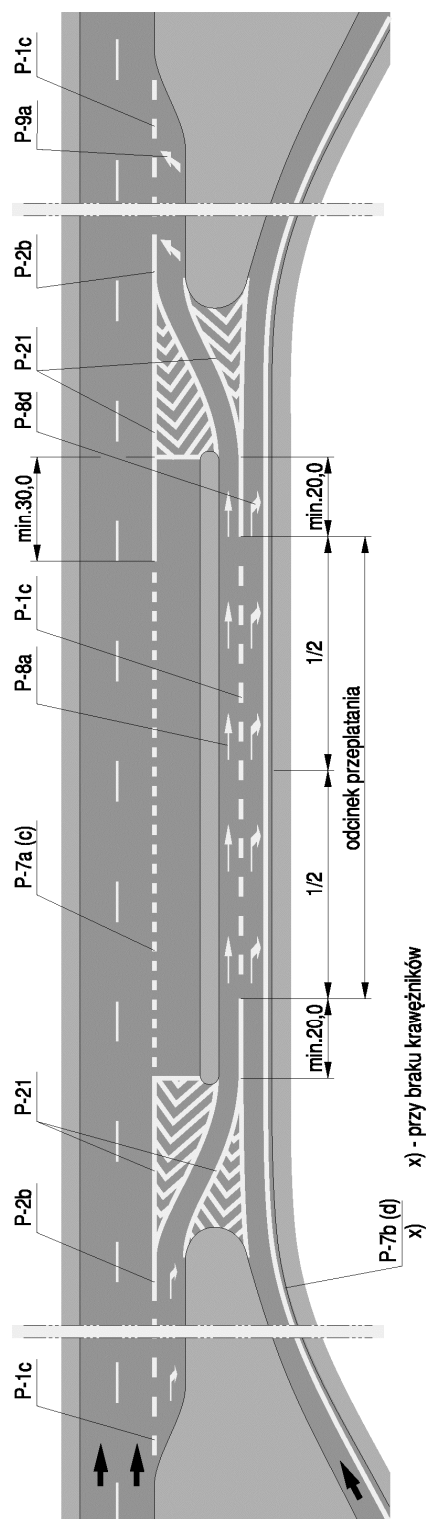
7.7.2.3. Pasy przeplatania

Jeżeli miejsca wlotu i wylotu uniemożliwiają oddzielne wyznaczenie pasa włączania i wyłączania, wówczas wydziela się jeden pas stanowiący połączenie pasów włączania i wyłączania. Pas ten wraz z sąsiednim pasem ruchu jezdni głównej tworzą pasy przeplatania. Pasy te oddziela się od pozostałych pasów ruchu na jezdni głównej linią ciągłą (znak P-2a), a między sobą linią wydzielającą. Na dodatkowym pasie stanowiącym połączenie pasów włączania i wyłączania od połowy jego długości do końca wyznacza się strzałki kierunkowe. Przykład oznakowania pasów przeplatania pokazano na rysunku 7.7.2.5.

W miarę możliwości należy eliminować przeplatanie z jezdni głównej i stosować jezdnię zbierająco-rozprowadzającą, jak pokazano na rysunku 7.7.2.6.



Rys. 7.7.2.5. Oznakowanie pasów przeplatania na jezdni głównej



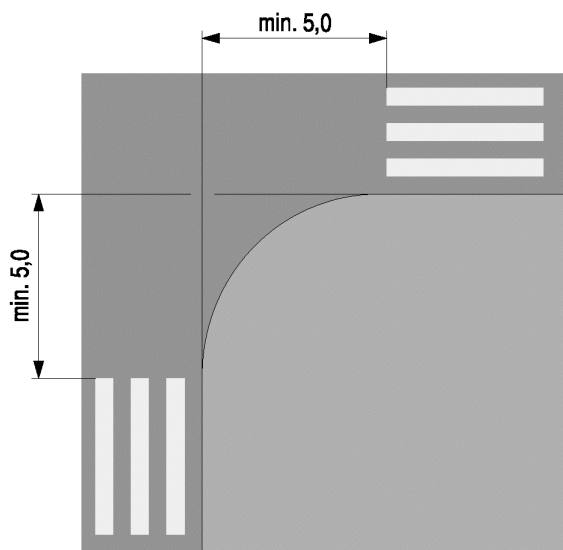
Rys. 7.7.2.6. Oznakowanie pasów przeplatania poza jezdnią główną

7.8. Przejścia dla pieszych

Przejścia dla pieszych w rejonach skrzyżowań zaleca się lokalizować w miejscu umożliwiającym zatrzymanie pojazdów między przejściem a krawędzią jezdni poprzecznej,

tzn. w odległości nie mniejszej niż 5,0 m od tej krawędzi. Zasada ta dotyczy w szczególności wlotów dróg równorzędnych i podporządkowanych.

Sposób lokalizacji przejść dla pieszych przy skrzyżowaniu pokazano na rysunku 7.8.1.



Rys. 7.8.1. Lokalizacja przejść dla pieszych na skrzyżowaniu

Wyznaczając przejście dla pieszych, należy przekrój jezdni podzielić symetrycznie w ten sposób, aby skrajna linia przejścia nie stykała się z krawędzią jezdni. Odległość r tej linii od krawędzi oblicza się ze wzoru:

$$r = \frac{a - (n - 0,5)}{2}$$

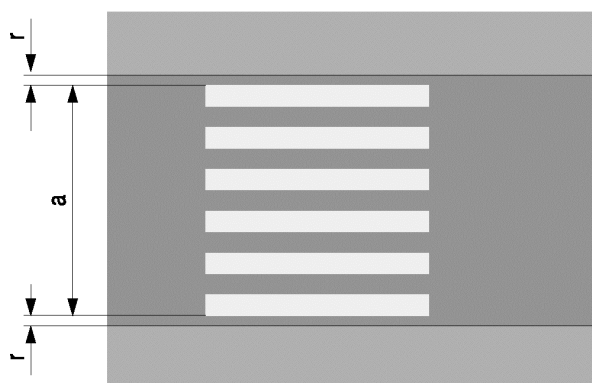
gdzie:

n – pełna liczba metrów szerokości jezdni,

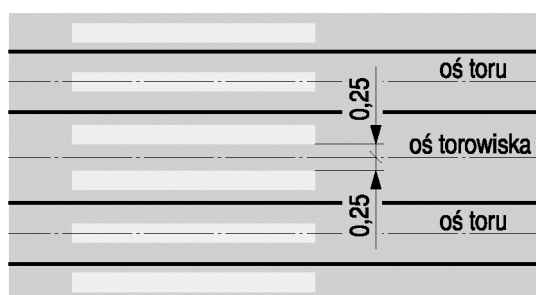
a – szerokość jezdni.

Zasadę rozmieszczenia pasów przejścia dla pieszych pokazano na rysunku 7.8.2.

Rys. 7.8.2. Rozmieszczenie pasów przejścia dla pieszych w przekroju poprzecznym:

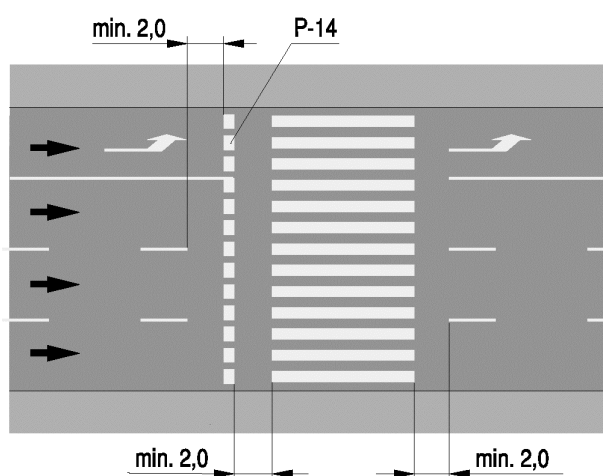


a) drogi



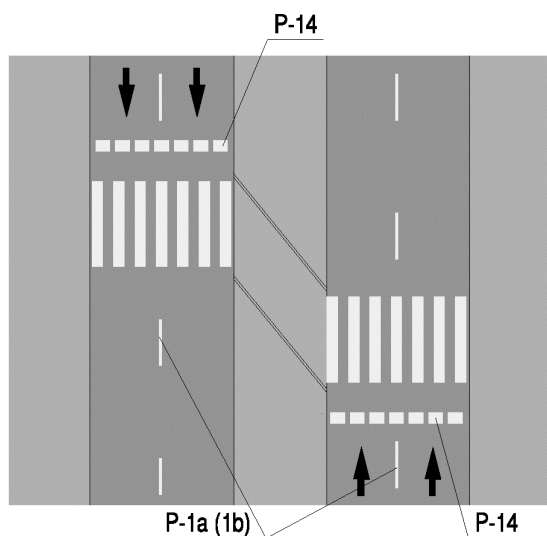
b) torowiska tramwajowego

Kreski przerywanych linii segregacyjnych powinny znajdować się nie bliżej niż 2,0 m od krawędzi przejścia. Rozmieszczenie linii podłużnych przejścia w stosunku do linii segregacyjnych i strzałek pokazano na rysunku 7.8.3.



Rys. 7.8.3. Rozmieszczenie linii segregacyjnych i strzałek w stosunku do przejścia dla pieszych

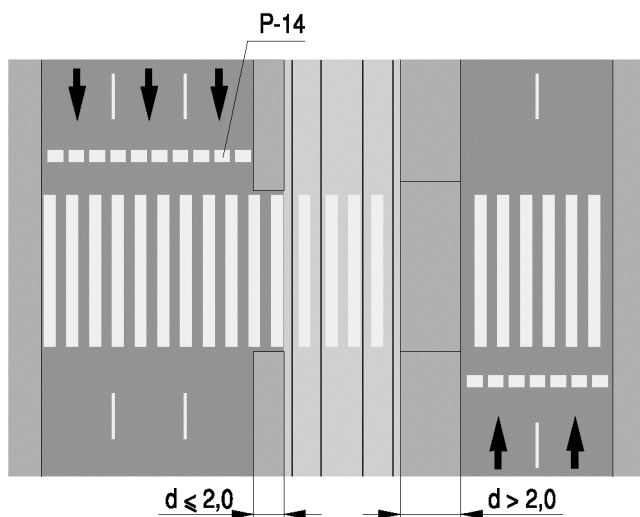
Przejścia przez drogę dwujezdniową wyznacza się oddzielnie przez każdą jezdnię. Zaleca się stosowanie przejść, które nie stanowią wzajemnego przedłużenia w linii prostej (rys. 7.8.4). Przejście przez drugą jezdnię powinno być przesunięte w prawo.



Rys. 7.8.4. Sposób wyznaczenia przejść dla pieszych przez drogę dwujezdniową przesuniętych względem siebie

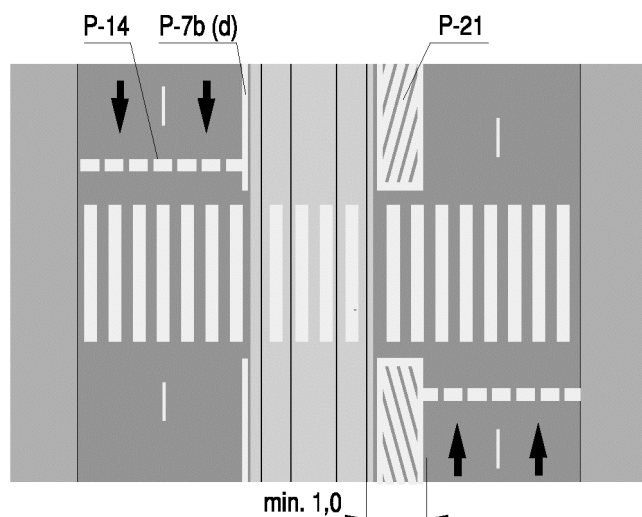
Znak P-10 umieszcza się na torowiskach wyodrębnionych z jezdni krawężnikiem lub oddzielonych od pasów ruchu znakami poziomymi, a także na powierzchniach wyłączonych z ruchu, przerywając w tym miejscu liniowanie równoległe oraz linie ograniczające.

Jeżeli odległość między krawędzią jezdni a torowiskiem wyodrębnionym z jezdni jest mniejsza lub równa 2,0 m, wówczas przejście przez torowisko wyznacza się jako kontynuację przejścia przez jezdnię, jeżeli zaś odległość ta jest większa od 2,0 m, wówczas znaku P-10 na tej powierzchni nie umieszcza się (rys. 7.8.5).



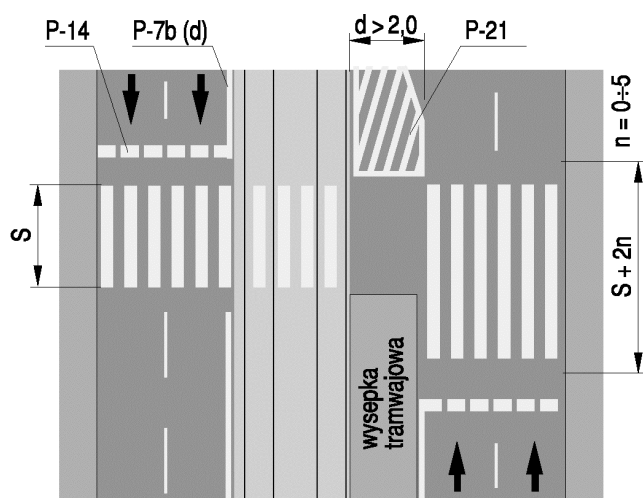
Rys. 7.8.5. Oznakowanie przejść dla pieszych przez jezdnię i torowisko wyodrębnione z jezdni

Przejście przez torowisko nie wyodrębnione z jezdni, lecz oddzielone od pasów ruchu linią krawężniową lub powierzchnią wyłączoną z ruchu, należy wyznaczać na całym przekroju jezdni, jak pokazano na rysunku 7.8.6.



Rys. 7.8.6. Oznakowanie przejścia dla pieszych przez jezdnię i torowisko oddzielone od jezdni znakami poziomymi

Przejście dla pieszych stanowiące jednocześnie dojście do przystanku tramwajowego może być poszerzone na tej części jezdni, po której znajduje się przystanek, jak pokazano na rysunku 7.8.7.

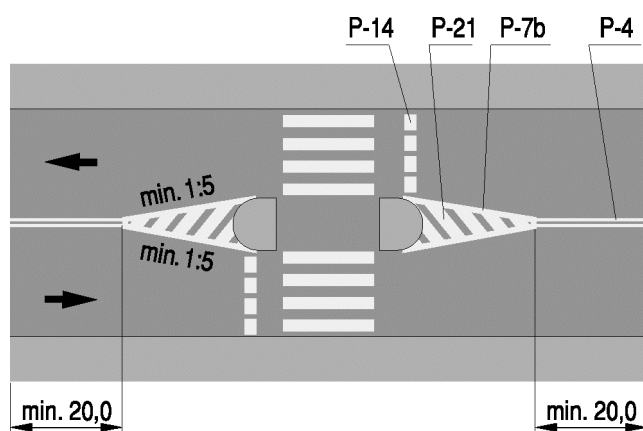


Rys. 7.8.7. Sposób wyznaczenia poszerzonego przejścia dla pieszych przy przystanku tramwajowym

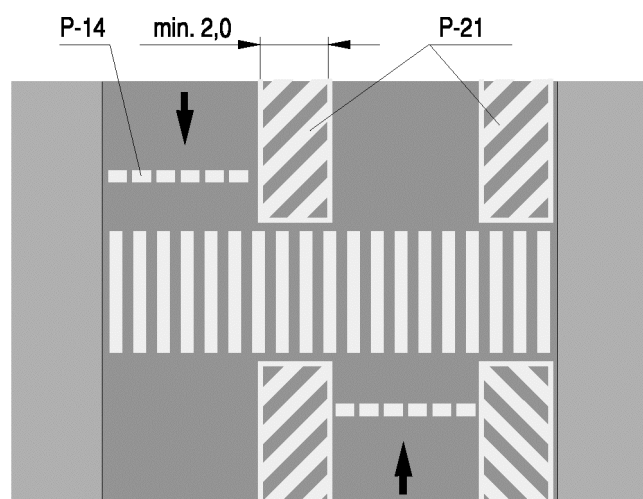
Na dwukierunkowych jezdniach zaleca się stosowanie w okolicy osi jezdni stref dających możliwość bezpiecznego zatrzymania się pieszego. Strefy takie wyznaczać można przez odpowiednie prowadzenie podwójnej linii ciągłej i wybudowanie (zainstalowanie) wysepki dzielącej jezdnię, jak pokazano na rysunku 7.8.8.

Jeżeli kierunki ruchu na drodze rozdzielone zostały przy zastosowaniu znaku P-21, wówczas znak P-10 umieszcza się także na powierzchni wyłączonej z ruchu (rys. 7.8.9).

O wyznaczeniu przejść dla pieszych powinny decydować warunki ruchu oraz istniejące ciągi piesze. Miejscami naturalnymi są w szczególności skrzyżowania.



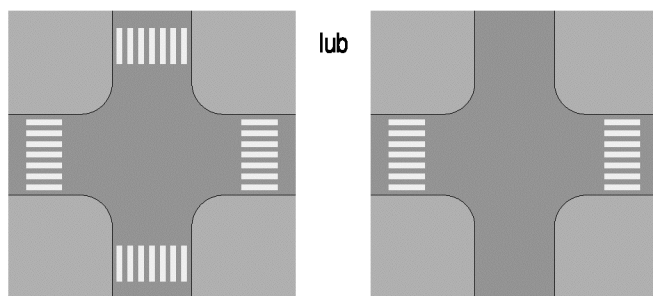
Rys. 7.8.8. Wyznaczanie stref oczekiwania dla pieszych przy zastosowaniu wysepek wyodrębnionych z jezdni



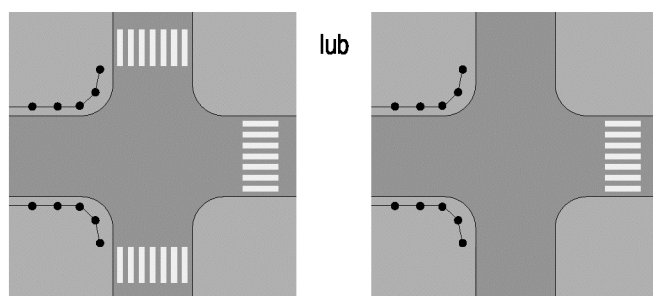
Rys. 7.8.9. Sposób wyznaczenia przejścia dla pieszych przez powierzchnię wyłączoną z ruchu

Wyznaczenie przejścia tylko na jednym wlocie (wylocie) drogi na skrzyżowaniu oznacza jednocześnie zakaz przekraczania przez pieszych tej jezdni na drugim wlocie (wylocie) oraz w odległości 100 m od niego. Dopuszczalne rozmieszczenie przejść przy skrzyżowaniu pokazano na rysunku 7.8.10. W przypadku niepełnego wyznaczenia przejść pozostałe narożniki skrzyżowania należy ogrodzić.

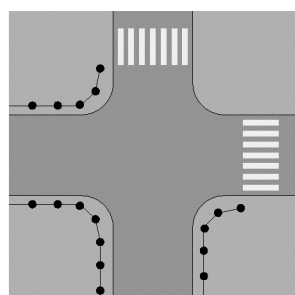
Rys. 7.8.10. Wyznaczenie przejść dla pieszych przy skrzyżowaniu czteroramiennym umożliwiającym pieszym przekraczanie jezdni:



a) na wszystkich wlotach



b) na trzech wlotach



c) na dwóch wlotach

7.9.⁹⁷⁾ Pasy ruchu dla autobusów

Pas ruchu dla autobusów powinien mieć szerokość co najmniej 3,0 m i być oddzielony od pozostałych pasów ruchu w tym samym kierunku linią P-1c lub P-2b, a od pasa ruchu w kierunku przeciwnym linią podwójną ciągłą P-4.

Jeżeli na pasie ruchu dla autobusów dopuszcza się omijanie autobusów stojących na przystanku bez zatoki, wówczas szerokość tego pasa powinna wynosić co najmniej 5,5 m.

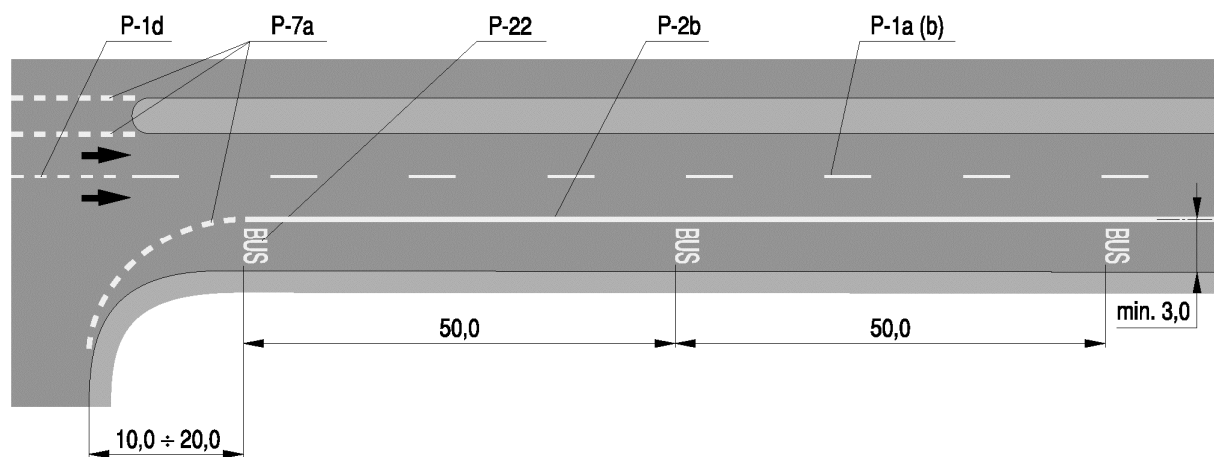
Na początkowym odcinku pasa ruchu dla autobusów rozpoczynającym się między skrzyżowaniami umieszcza się strzałki naprowadzające (znaki P-9a lub P-9b) na przemian z napisem „BUS” (znak P-22) co 30 m.

⁹⁷⁾ Ze zmianami wprowadzonymi przez § 1 pkt 2 lit. e tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

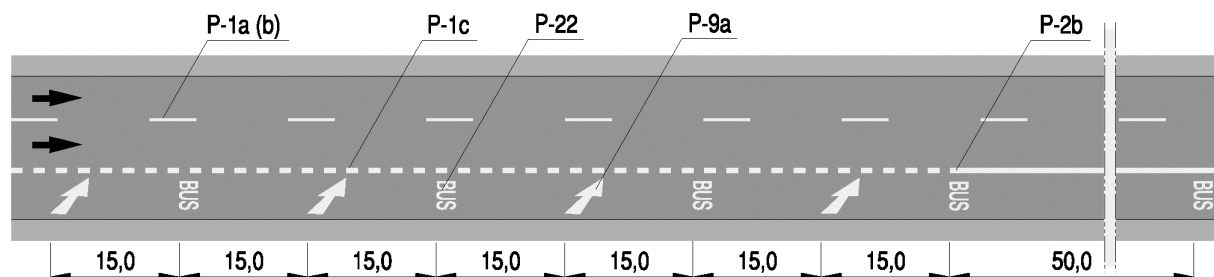
Napis „BUS” powtarza się następnie co 50 m na całej długości pasa ruchu dla autobusów. W przypadku pasa ruchu dla autobusów, na którym dopuszcza się ruch rowerów, w tym samym przekroju umieszcza się napis „BUS” i symbol roweru (znak P-23). Oznakowanie początku pasa ruchu dla autobusów przedstawiono na rysunku 7.9.1.

Jeżeli na pasie ruchu dla autobusów dopuszcza się również inne pojazdy, bezpośrednio za napisem „BUS” w odległości od 2 do 4 m należy umieścić odpowiedni napis lub symbol określający ten pojazd (np. TAXI).

Rys. 7.9.1. Oznakowanie pasa ruchu dla autobusów:



a) rozpoczynającego się za skrzyżowaniem



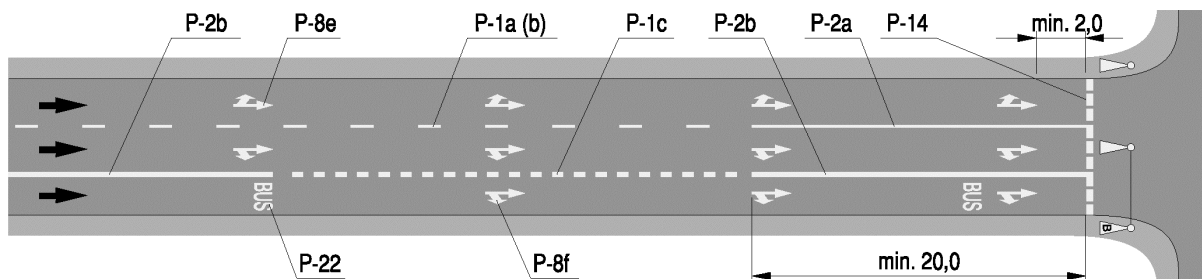
b) rozpoczynającego się między skrzyżowaniami

Oznakowanie zakończenia pasa ruchu dla autobusów przed skrzyżowaniem zależy od przyjętych na wlocie zasad organizacji ruchu i pokazane zostało na rysunku 7.9.2.

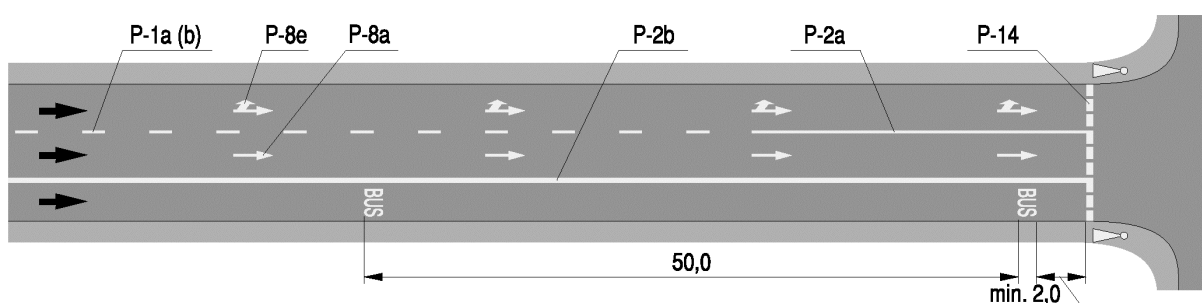
Jeżeli z wydzielonego przy prawej krawędzi jezdni pasa ruchu dla autobusów część autobusów skręca w lewo lub pas prawy jest wydzielony dla skrętu w prawo, wówczas można w celu umożliwienia bezpiecznej zmiany pasa ruchu stosować sygnalizację świetlną tworzącą tzw. „śluzę”, która umożliwia wykonanie tego manewru autobusem, zatrzymując inne pojazdy. Sposób oznakowania „śluzy” pokazano na rysunku 7.9.3.

Pas ruchu dla autobusów o kierunku przeciwnym do kierunku na sąsiednim pasie ruchu pokazano na rys. 7.9.4.

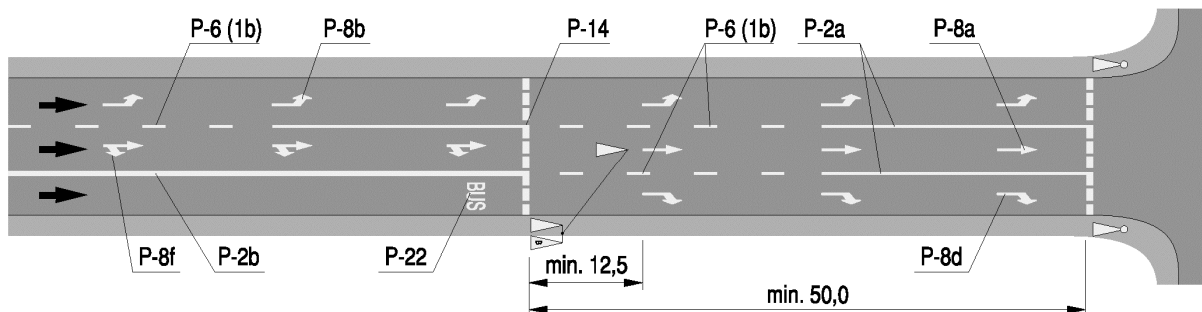
Rys. 7.9.2. Oznakowanie zakończenia pasa ruchu dla autobusów przed skrzyżowaniem:



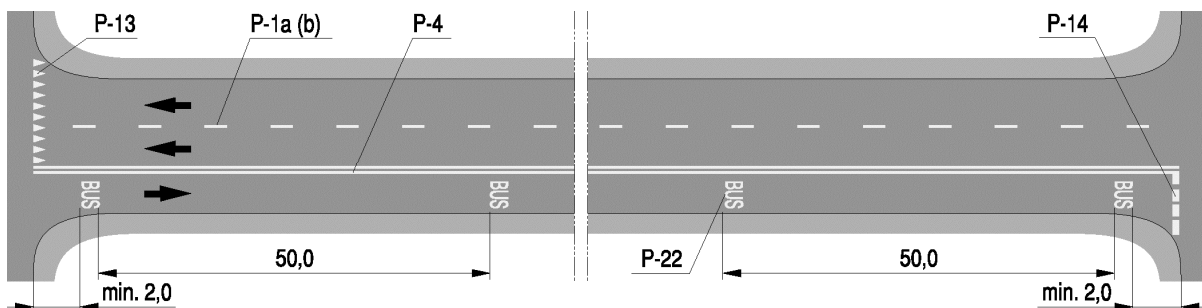
a) z dopuszczeniem skrętu w prawo dla innych pojazdów



b) z zakazem skrętu w prawo dla innych pojazdów



Rys. 7.9.3. Oznakowanie zakończenia pasa ruchu dla autobusów przed skrzyżowaniem ze służą sygnalizacyjną



Rys. 7.9.4. Oznakowanie pasa ruchu dla autobusów o kierunku przeciwnym do kierunku na sąsiednim pasie ruchu

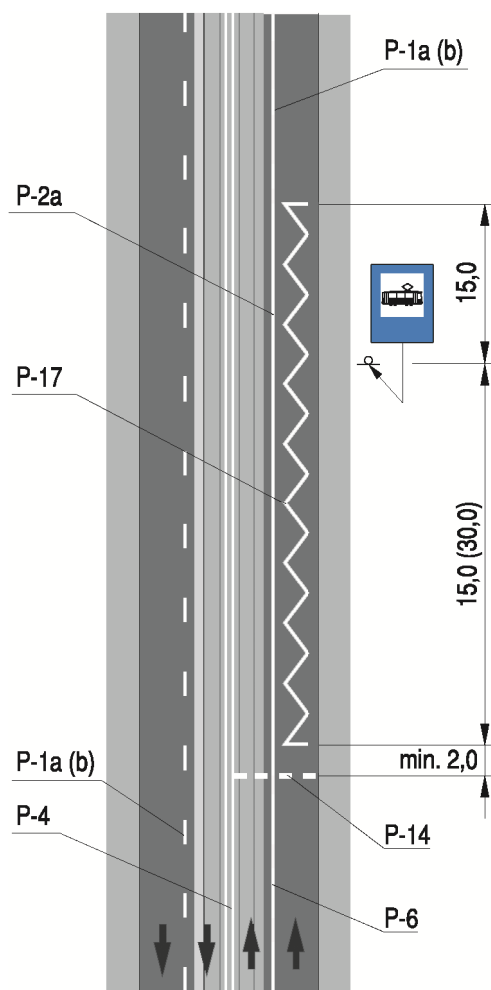
7.10. Przystanki komunikacji zbiorowej

Jeżeli przystanek autobusowy nie ma zatoki lub gdy przystanek tramwajowy nie ma wysepki dla pasażerów, wyznacza się linię przystankową (znak P-17). Przed przystankami tramwajowymi bez wysepki umieszcza się ponadto znaki P-14, określające miejsce zatrzymania pojazdów, oraz znaki P-6 ostrzegające o zbliżaniu się do przystanku.

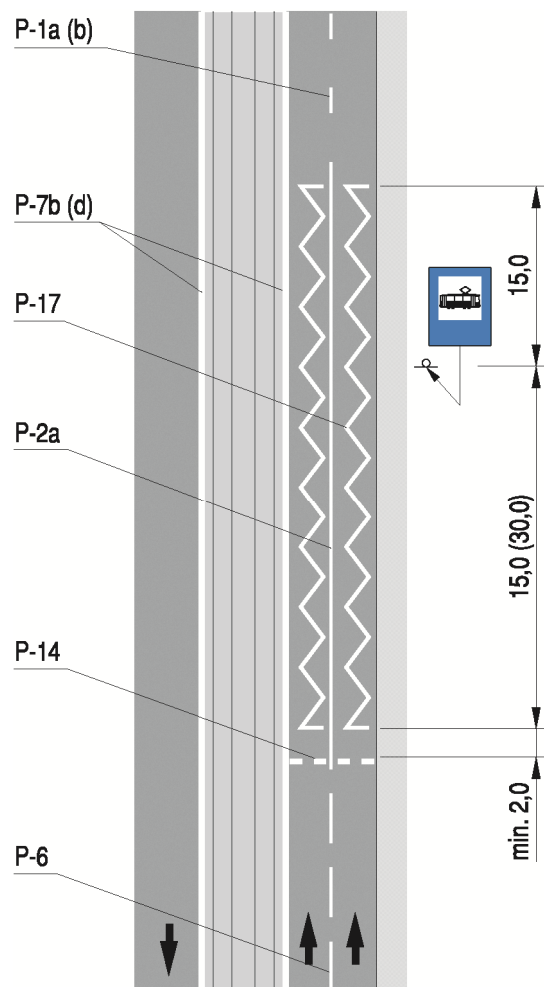
Sposób oznakowania jezdni w rejonie przystanków tramwajowych bez wysepki dla pasażerów pokazano na rys. 7.10.1.

Jeżeli wysepka dla pasażerów ma szerokość mniejszą od 3,5 m i nie jest od jezdni odgródzona barierkami ochronnymi, wówczas wyznacza się strefę bezpieczeństwa, stosując bądź linię krawędziową ciągłą, bądź powierzchnię wyłączoną z ruchu. Przykłady oznakowania rejonu wysepki tramwajowych pokazano na rysunku 7.10.2.

Rys. 7.10.1. Oznakowanie jezdni w rejonie przystanków tramwajowych bez wysepki:

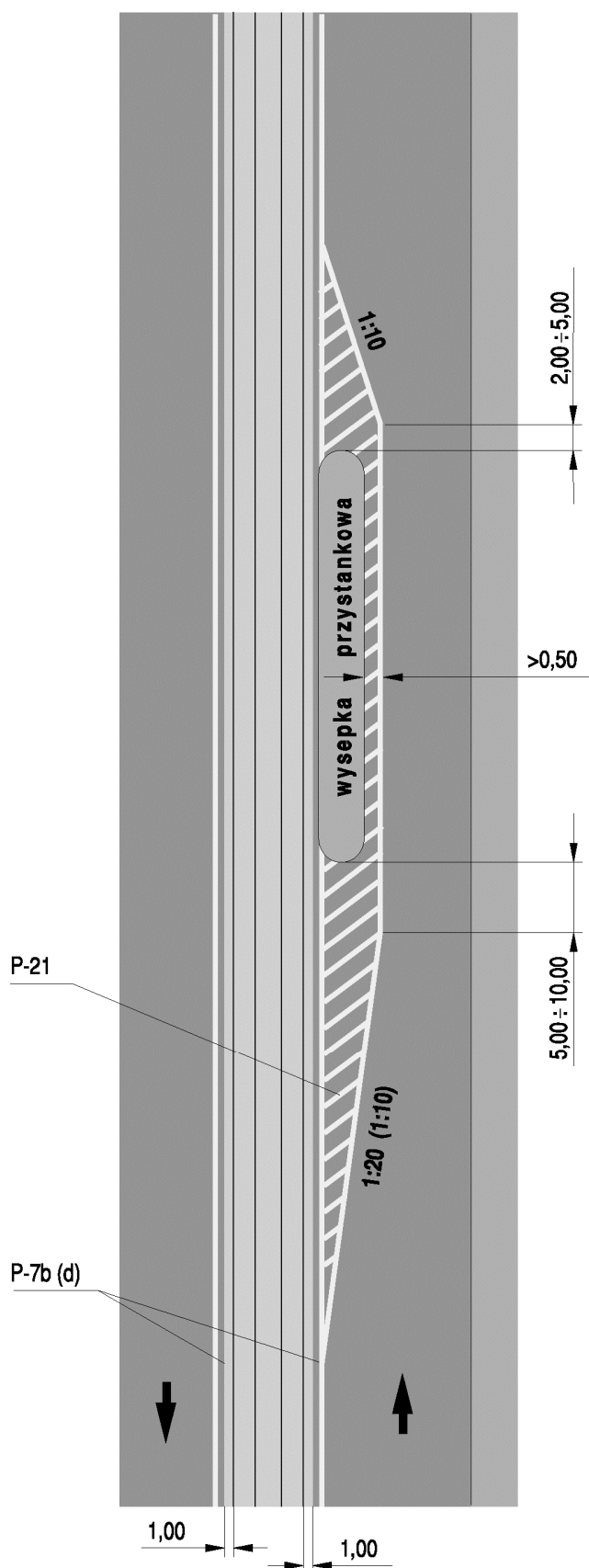


a) z ruchem pojazdów po torowisku

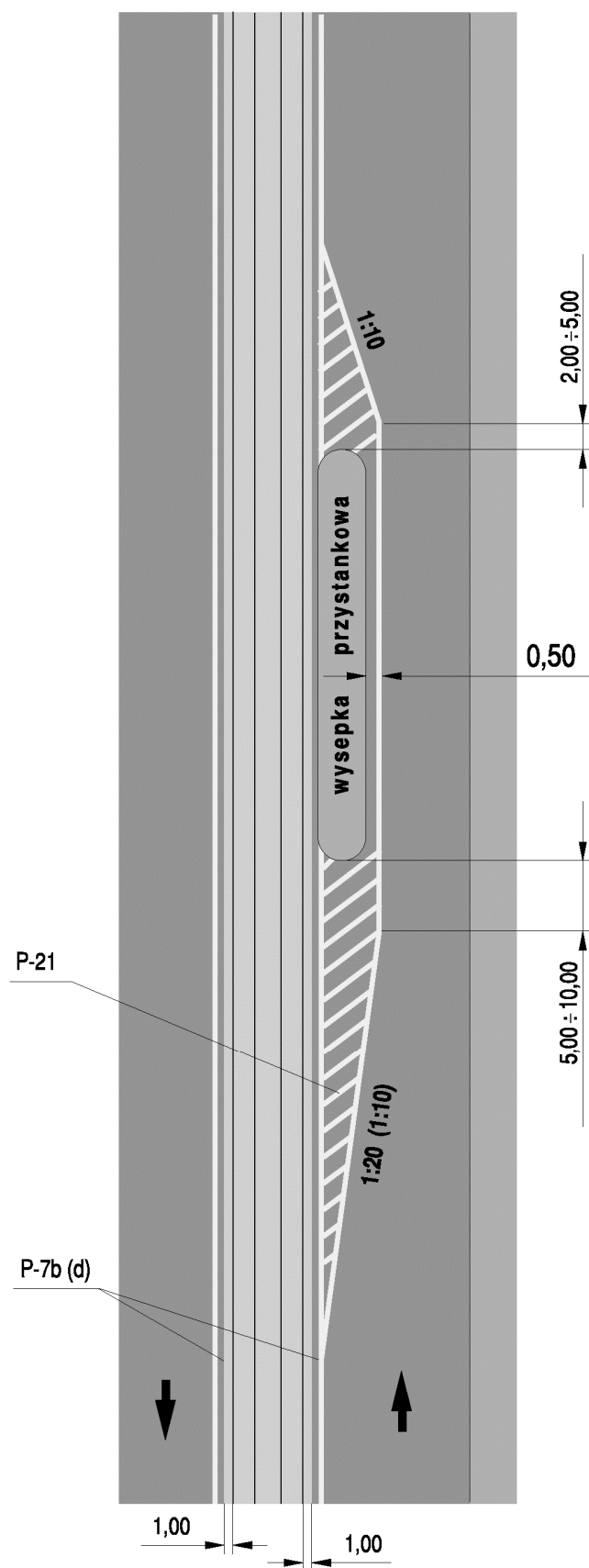


b) z ruchem pojazdów poza torowiskiem

Rys. 7.10.2. Oznakowanie strefy bezpieczeństwa w rejonach wąskich wysepek tramwajowych:



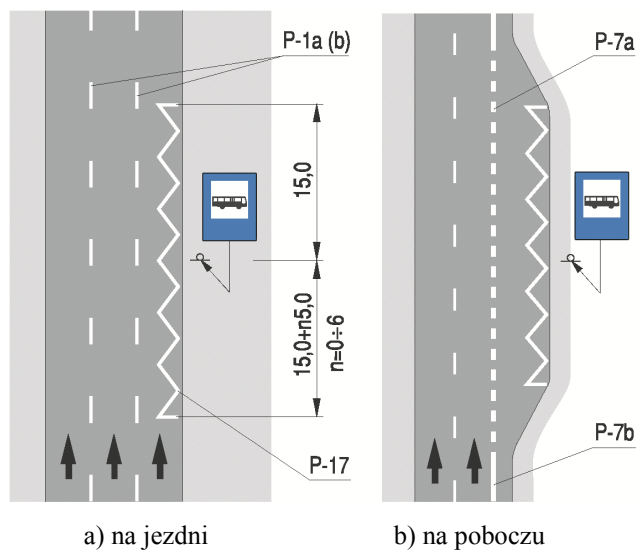
a) szerszej niż 0,5 m



b) równej 0,5 m

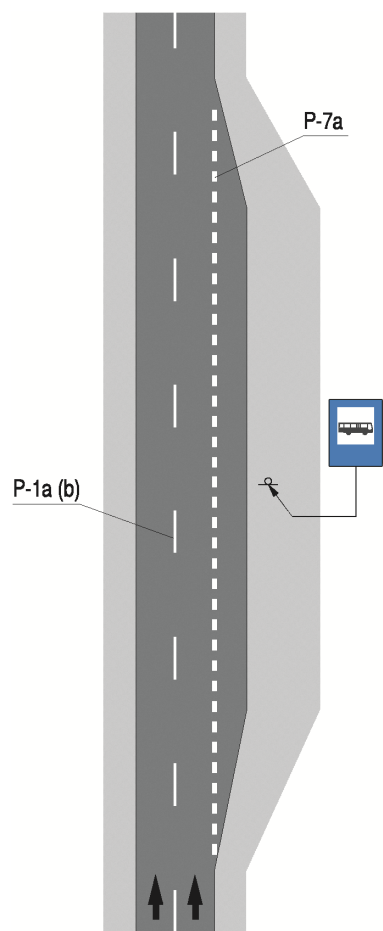
Znak P-17 stosuje się do znakowania na przystankach autobusowych (trolejbusowych) bez zatok – zlokalizowanych na jezdni lub na poboczu. Przykłady oznakowania przystanku autobusowego (trolejbusowego) linią przystankową pokazano na rysunku 7.10.3.

Rys. 7.10.3. Oznakowanie przystanku autobusowego:

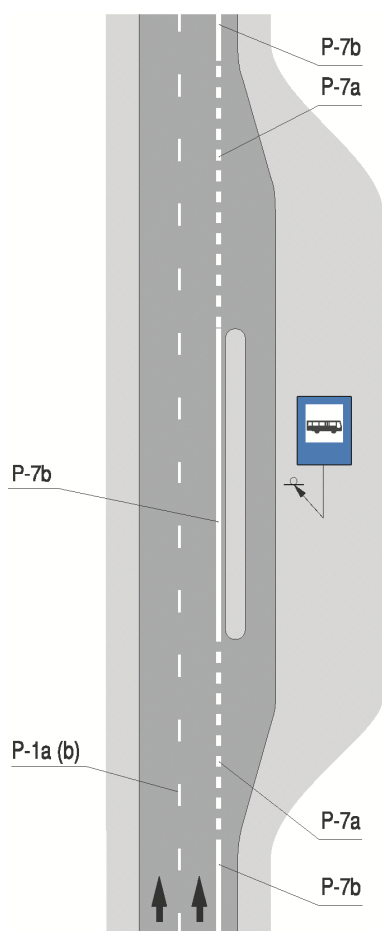


Przystanek zlokalizowany w zatoce oddziela się od pasa ruchu linią krawężniową przerywaną (znak P-7a), jak pokazano na rysunku 7.10.4.

Rys. 7.10.4. Oznakowanie przystanku autobusowego w zatoce:



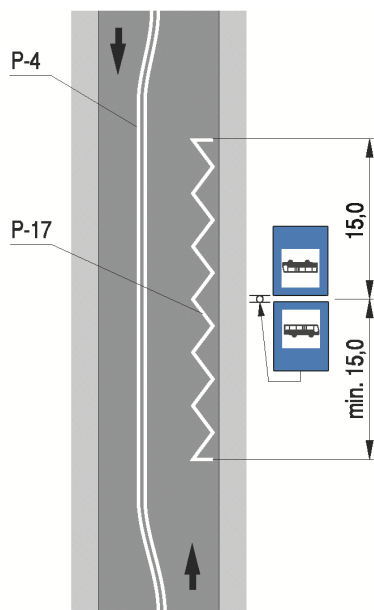
a) bez wysepki rozdzielającej



b) z wysepką rozdzielającą

Minimalna długość linii przystankowej P-17 wynosi 30 m. Jeżeli częstotliwość podjeżdżania autobusów (trolejbusów) jest tak duża, że nie mieszczą się na odcinku 30 m, to długość linii przedłuża się o $n \cdot 5,0$ [m], gdzie $n = 1, 2, \dots 6$.

Przystanki autobusowe (trolejbusowe) bez zatok na drogach dwukierunkowych można wyznaczać z odgięciem torów jazdy, jak pokazano na rysunku 7.10.5.



Rys. 7.10.5. Oznakowanie przystanku autobusowego na jezdni z odgięciem torów jazdy

7.11.⁹⁸⁾ Pas ruchu dla rowerów i służa dla rowerów

7.11.1. Pas ruchu dla rowerów

Pas ruchu dla rowerów wyznacza się na jezdni, oddzielając od sąsiedniego pasa ruchu odpowiednią linią segregacyjną P-1c, P-1e, P-2b, P-3b i P-4. Na pasach ruchu dla rowerów stosuje się znaki poziome określone w pkt 5.2.9.1.

Na jezdni drogi jednokierunkowej w obszarze zabudowanym, na której dopuszczalna prędkość pojazdu lub zespołu pojazdów nie jest wyższa niż prędkość określona w ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, dopuszcza się lokalizowanie pasa ruchu dla rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazanego znakiem D-3.

Dopuszcza się dwukierunkowy ruch rowerów lub wózków rowerowych na jezdni drogi jednokierunkowej bez wyznaczania pasa ruchu dla tych pojazdów, jeżeli:

- dopuszczalna prędkość nie jest większa niż 30 km/h,
- zapewniono bezpieczeństwo kierującym pojazdami podczas zmiany kierunku jazdy na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowanie.

W przypadku segregacji ruchu strumienia rowerów od strumienia innych pojazdów, na wlotach i wylotach drogi na skrzyżowanie stosuje się odpowiednie oznakowanie poziome lub urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.

⁹⁸⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. e tiret trzecie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

W przypadku wyznaczenia miejsc postojowych znakiem P-19 wzdłuż pasa ruchu dla rowerów dopuszcza się zastosowanie odstępu 0,5 m pomiędzy pasem ruchu dla rowerów a tym znakiem.

Dopuszcza się niestosowanie tego odstępu, jeżeli pas ruchu dla rowerów został wyznaczony na jezdni drogi jednokierunkowej przeznaczonej do ruchu rowerów w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazanego znakiem D-3 i są zapewnione warunki wzajemnej widoczności dla uczestników ruchu poruszających się w obu kierunkach.

Powierzchnię pasa ruchu dla rowerów można oznaczyć barwą czerwoną.

7.11.2. Śluza dla rowerów

Śluzę dla rowerów lokalizuje się na wlocie jezdni przed skrzyżowaniem lub w obszarze tego skrzyżowania. Śluzę dla rowerów stanowi obszar pomiędzy znakami poziomymi: P-12, P-13 lub P-14. Krawędź śluzy położoną najdalej od skrzyżowania wyznacza się znakiem poziomym P-14. Na powierzchni śluzy umieszcza się znak P-23 zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.2.9.1.

Powierzchnię śluzy dla rowerów oznacza się barwą czerwoną.

Minimalna odległość pomiędzy znakami wyznaczającymi śluzę dla rowerów powinna wynosić 2,5 m.

7.12. Przejazdy kolejowe

Oznakowaniu poziomemu w rejonach przejazdów kolejowych podlegają odcinki dojazdowe dróg o nawierzchni bitumicznej i szerokości umożliwiającej wydzielenie co najmniej dwóch pasów ruchu.

Bezpośrednio przed przejazdem po jego obu stronach wyznacza się linię podwójną ciągłą (znak P-4) o długości min. 50 m, chyba że warunki lokalne uniemożliwiają zastosowanie tej długości.

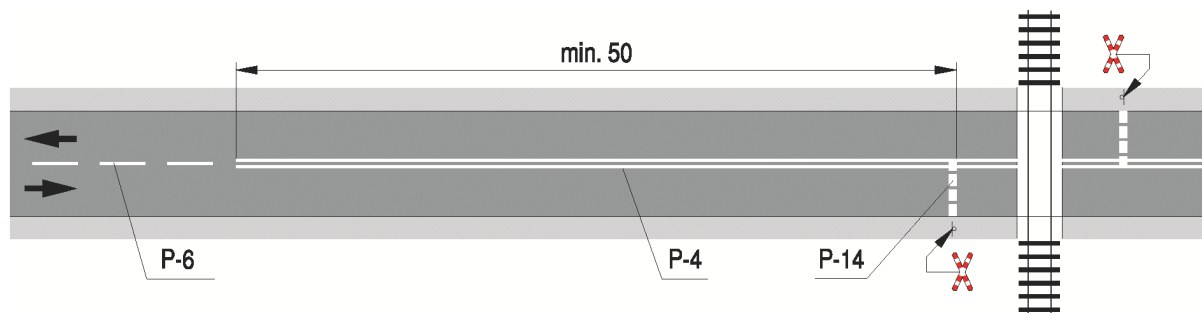
Oprócz znaków podłużnych, stosowanych niezależnie od kategorii przejazdu, stosuje się ponadto następujące znaki poprzeczne i uzupełniające umieszczane na tej części jezdni, która prowadzi ruch w kierunku przejazdu:

- P-12 i P-16 na przejazdach kategorii D, na których zastosowano znak pionowy B-20 „stop”,
- P-14 na pozostałych przejazdach.

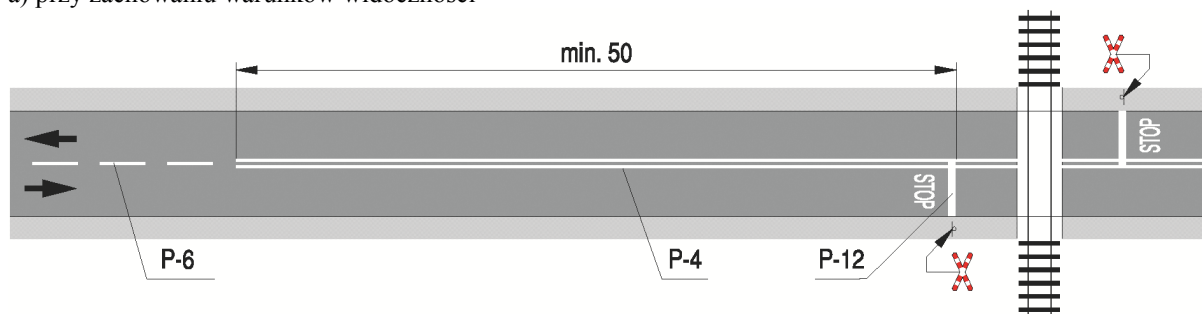
Znaków poprzecznych nie umieszcza się przed przejazdami z zaporami bez sygnalizacji świetlnej.

Przykład oznakowania poziomego na odcinku drogi przed przejazdem bez sygnalizacji świetlnej pokazano na rysunku 7.12.1, a przed przejazdem z sygnalizacją świetlną – na rysunku 7.12.2.

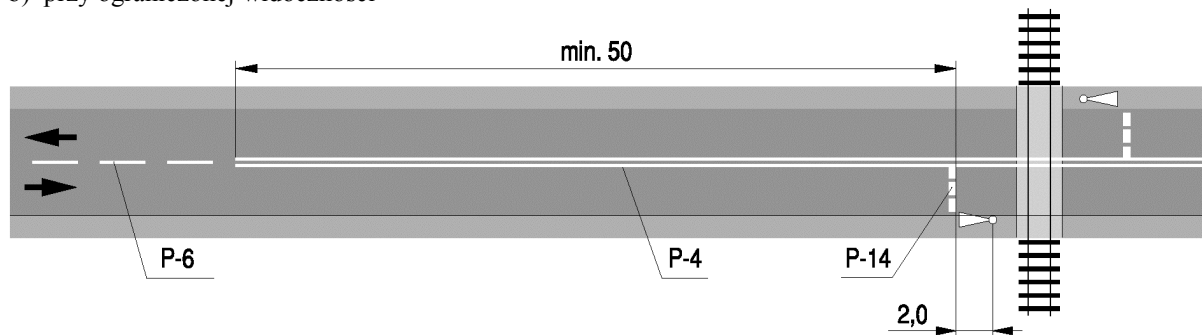
Rys. 7.12.1. Oznakowanie drogi dojazdowej do przejazdu kolejowego bez zapór i sygnalizacji:



a) przy zachowaniu warunków widoczności



b) przy ograniczonej widoczności



Rys. 7.12.2. Oznakowanie drogi dojazdowej do przejazdu kolejowego wyposażonego w sygnalizację

8. Przykłady oznakowania skrzyżowań

8.1. Zasady ogólne

Oznakowanie poziome skrzyżowań składa się z oznakowania:

- wlotów i wylotów,
- powierzchni, na której przecinają się tory jazdy pojazdów.

Oznakowanie poziome stosuje się przede wszystkim na skrzyżowaniach leżących w ciągach dróg z pierwszeństwem przejazdu, wyznaczając na ich powierzchni pasy ruchu wzdłuż drogi z pierwszeństwem. W przypadku skrzyżowań o skomplikowanej geometrii, dopuszcza się wyznaczenie dodatkowo torów jazdy dla pojazdów skręcających. Na skrzyżowaniach dróg równorzędnych, powierzchni skrzyżowań nie znakuje się. Wloty dróg na skrzyżowania znakuje się zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 7.6. Wyloty znakuje się znakami podłużnymi, poprzecznymi i uzupełniającymi, w zależności od geometrii skrzyżowania i zasad organizacji ruchu przyjętych na wlocie. Liczba pasów ruchu na wylocie nie powinna być mniejsza niż liczba pasów ruchu dla kierunku na wprost na wlocie.

Jeżeli przedstawione na rysunkach rozwiązanie zakłada istnienie krawężników, a w rzeczywistości krawężniki nie występują, wówczas należy stosować linię krawężniową ciągłą P-7b albo P-7d.

8.2. Skrzyżowania zwykłe

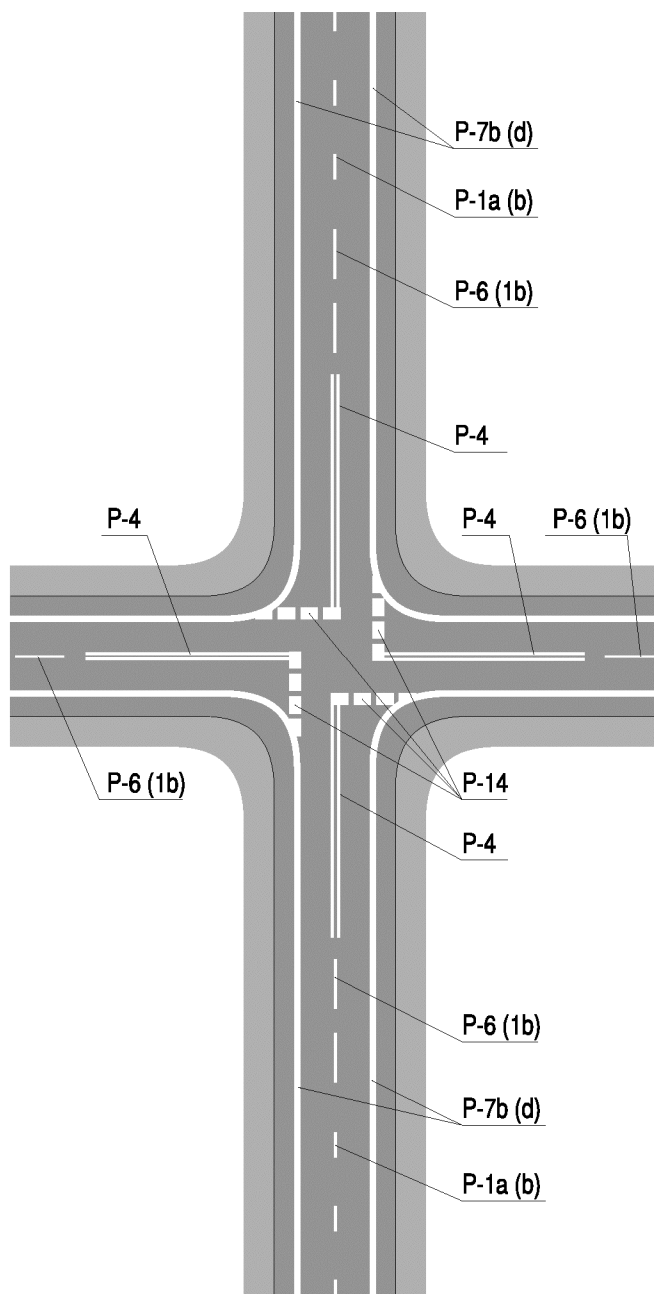
Oznakowanie skrzyżowania zwykłego dwóch dróg równorzędnych pokazano na rysunku 8.2.1.

Przykłady oznakowania skrzyżowania zwykłego czteroramiennego, gdy jedna z dróg ma pierwszeństwo przejazdu, pokazano na rysunkach od 8.2.2 do 8.2.4.

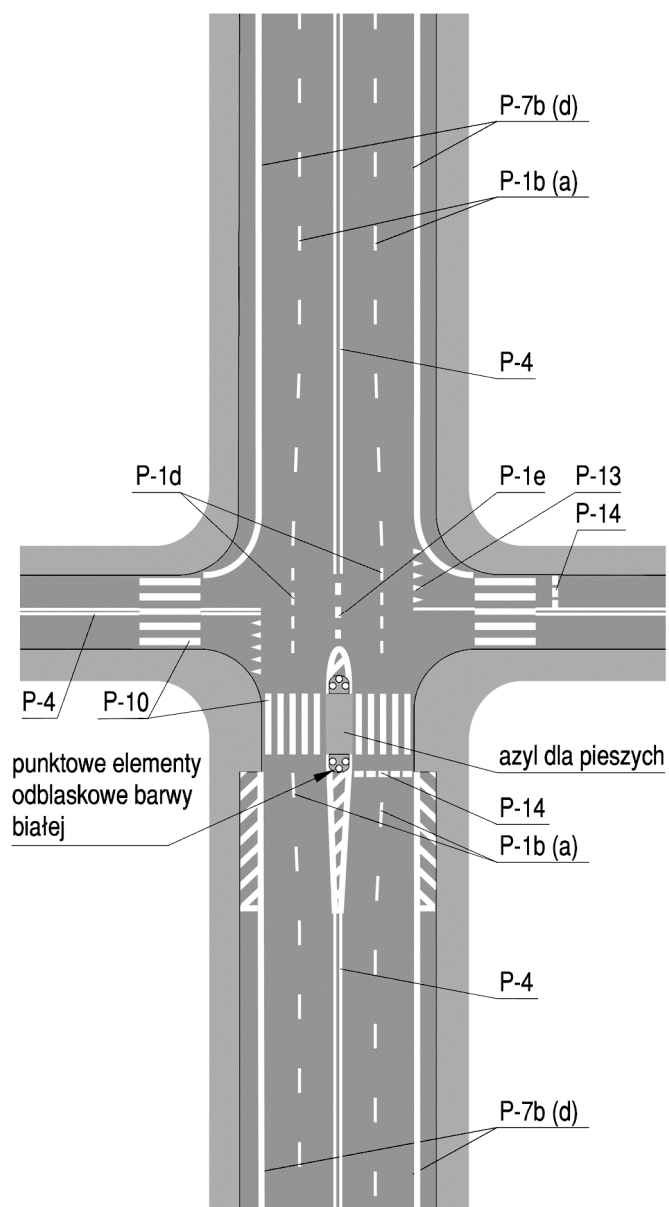
Przykłady oznakowania skrzyżowania trójramiennego pokazano na rysunku 8.2.5 i 8.2.6.

Jeżeli droga z pierwszeństwem nie przebiega na wprost przez skrzyżowanie, wówczas znakuje się oś drogi i jej krawędź na kierunku z pierwszeństwem, jak pokazano na rys. 8.2.7.

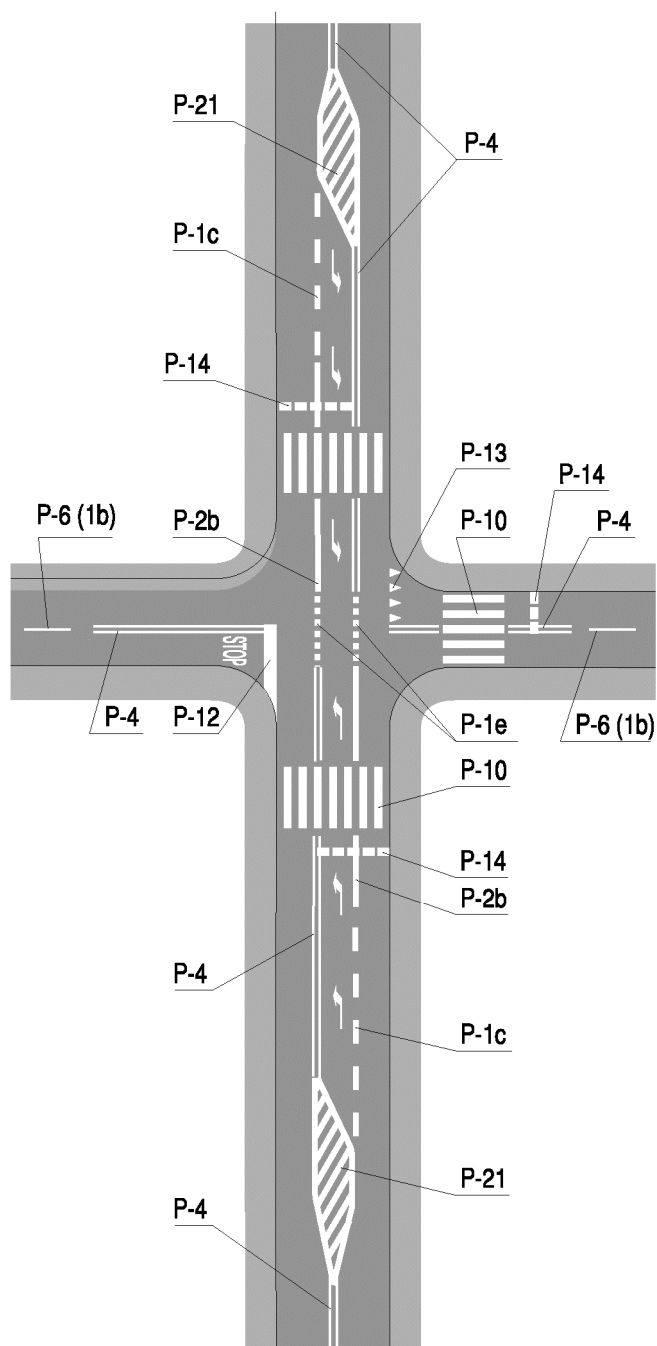
Przykład oznakowania skrzyżowania czteroramiennego, na którym wloty podporządkowane są jednokierunkowe i nie jest z nich możliwa jazda na wprost, pokazano na rys. 8.2.8.



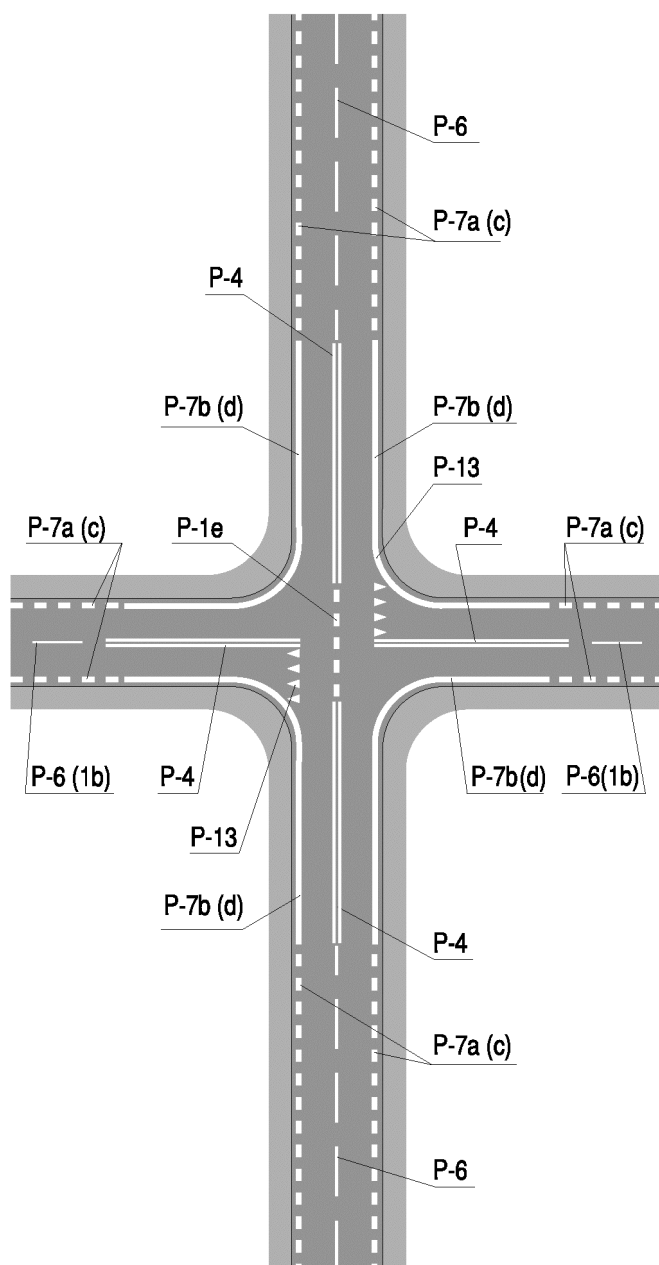
Rys. 8.2.1. Oznakowanie skrzyżowania dwóch dróg równorzędnych



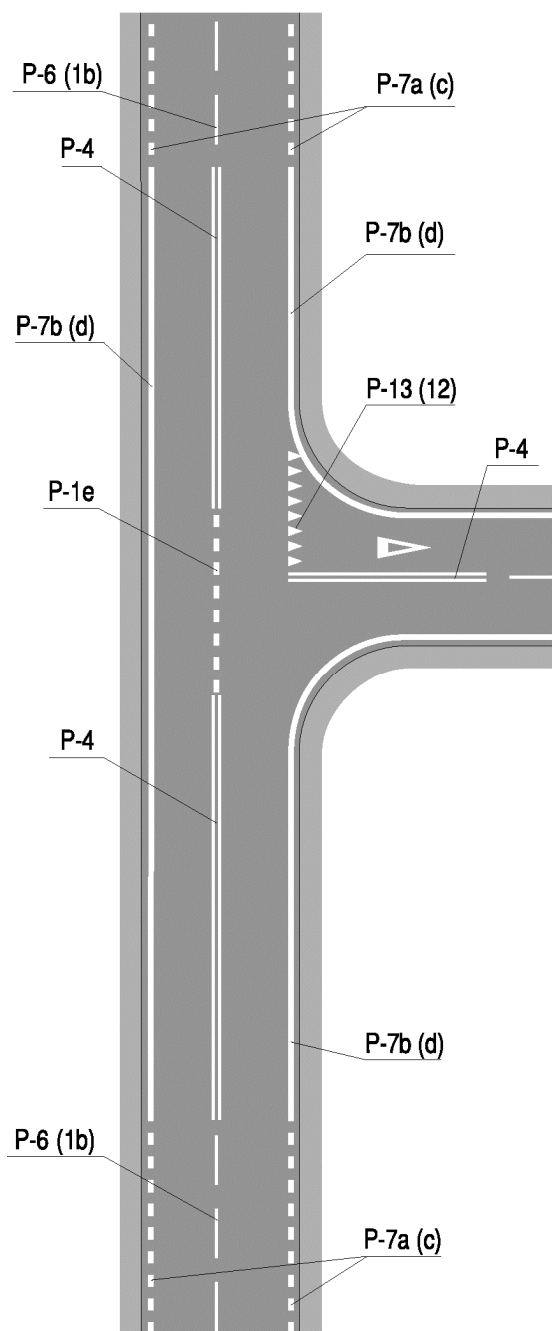
Rys. 8.2.2. Oznakowanie skrzyżowania czteroramiennego bez wydzielonych pasów ruchu dla pojazdów skręcających



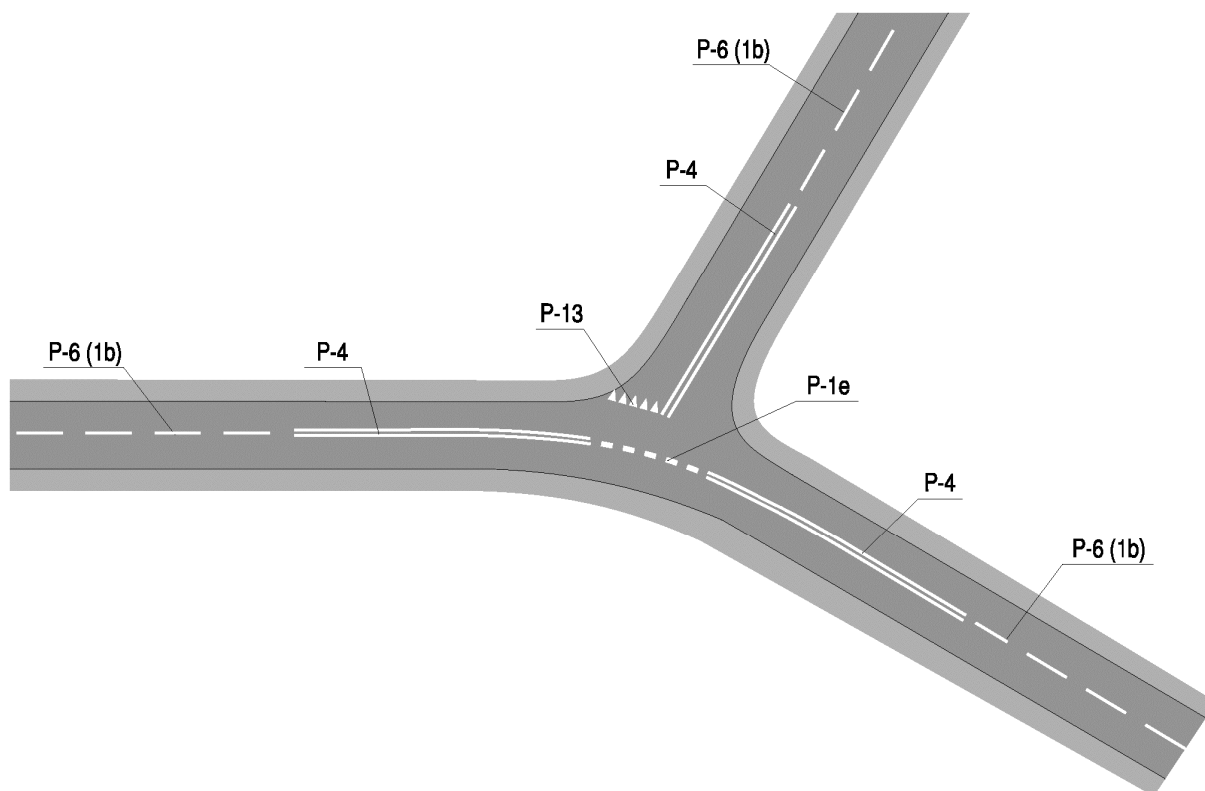
Rys. 8.2.3. Oznakowanie skrzyżowania zwykłego, czteroramiennego z wydzielonymi pasami ruchu dla pojazdów skręcających w lewo



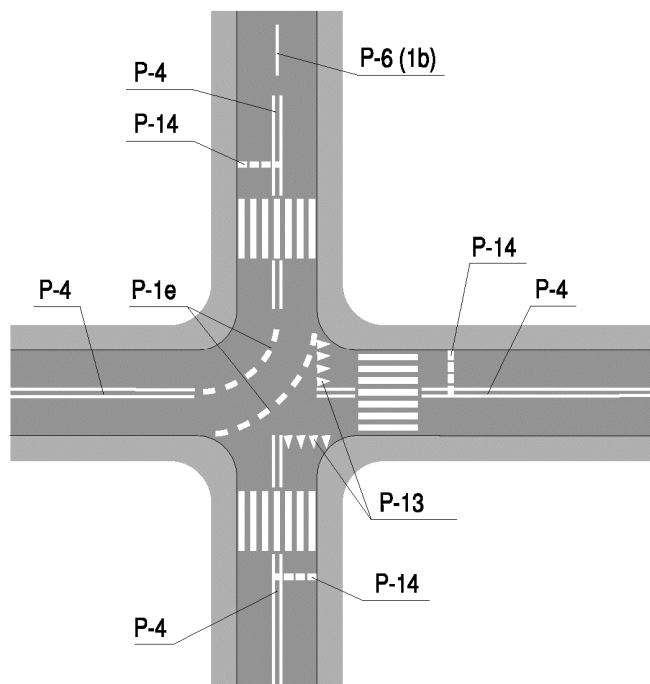
Rys. 8.2.4. Oznakowanie skrzyżowania czteroramiennego bez wydzielonych pasów ruchu dla pojazdów skręcających



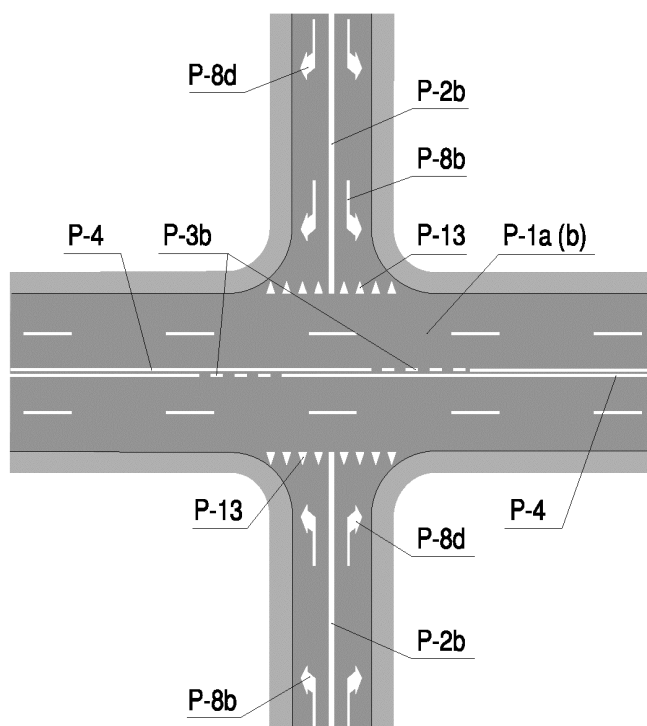
Rys. 8.2.5. Oznakowanie skrzyżowania trójwłotowego w kształcie litery T



Rys. 8.2.6. Oznakowanie skrzyżowania trójramiennego w kształcie litery Y



Rys. 8.2.7. Oznakowanie skrzyżowania zwykłego, na którym droga z pierwszeństwem nie przebiega na wprost

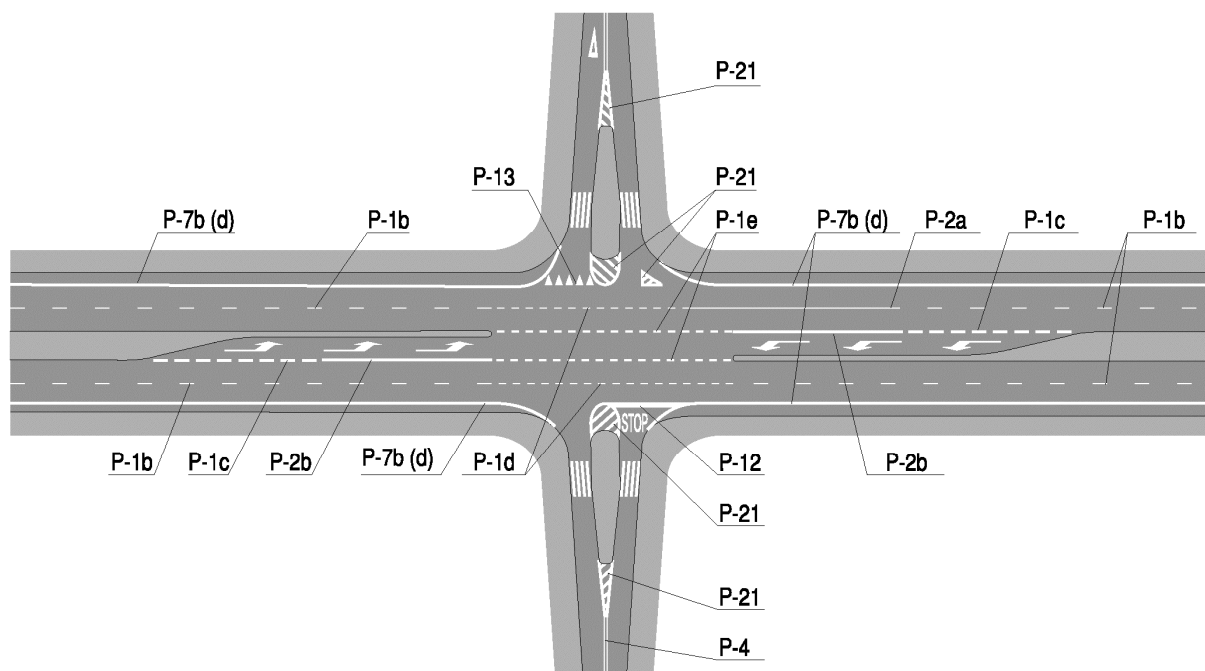


Rys. 8.2.8. Oznakowanie skrzyżowania, na którym wloty podporządkowane są jednokierunkowe

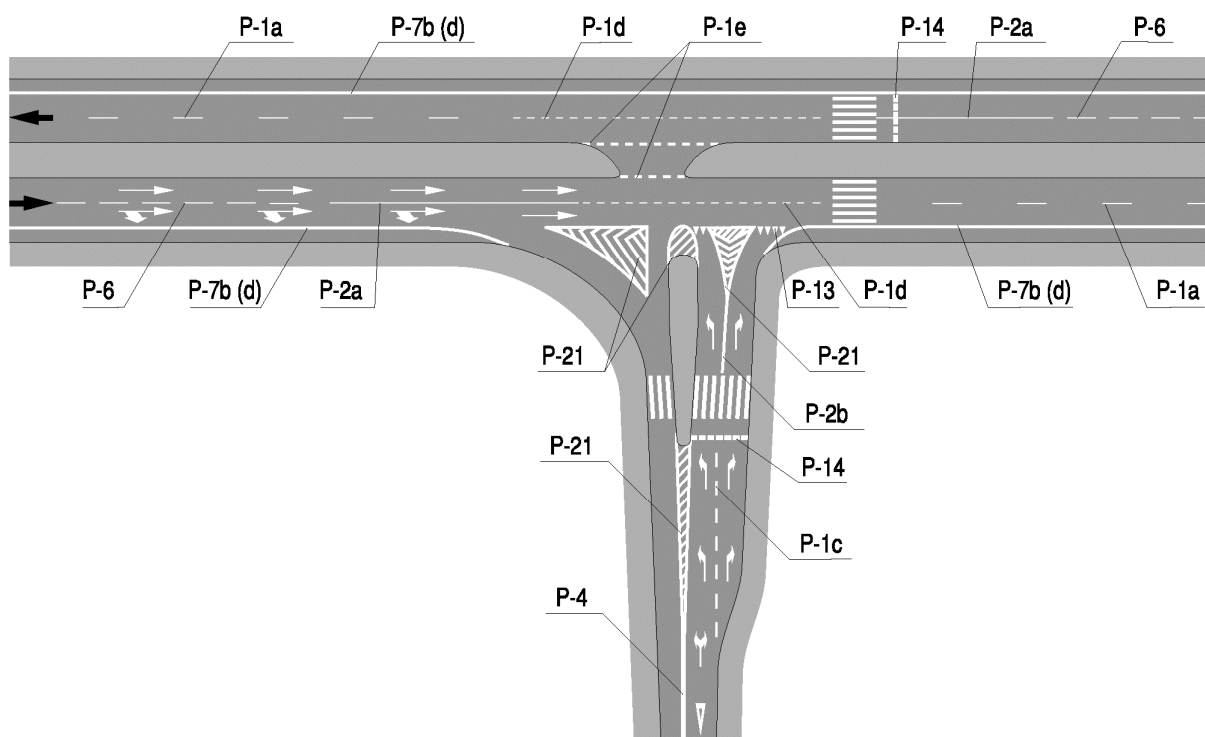
8.3. Skrzyżowania skanalizowane

Skrzyżowania skanalizowane występują zazwyczaj na drogach o dwóch jezdniach. Przykład oznakowania czteroramiennego skrzyżowania skanalizowanego dróg bez krawężników pokazano na rysunku 8.3.1, a skrzyżowania trójramiennego w kształcie litery T na rysunku 8.3.2.

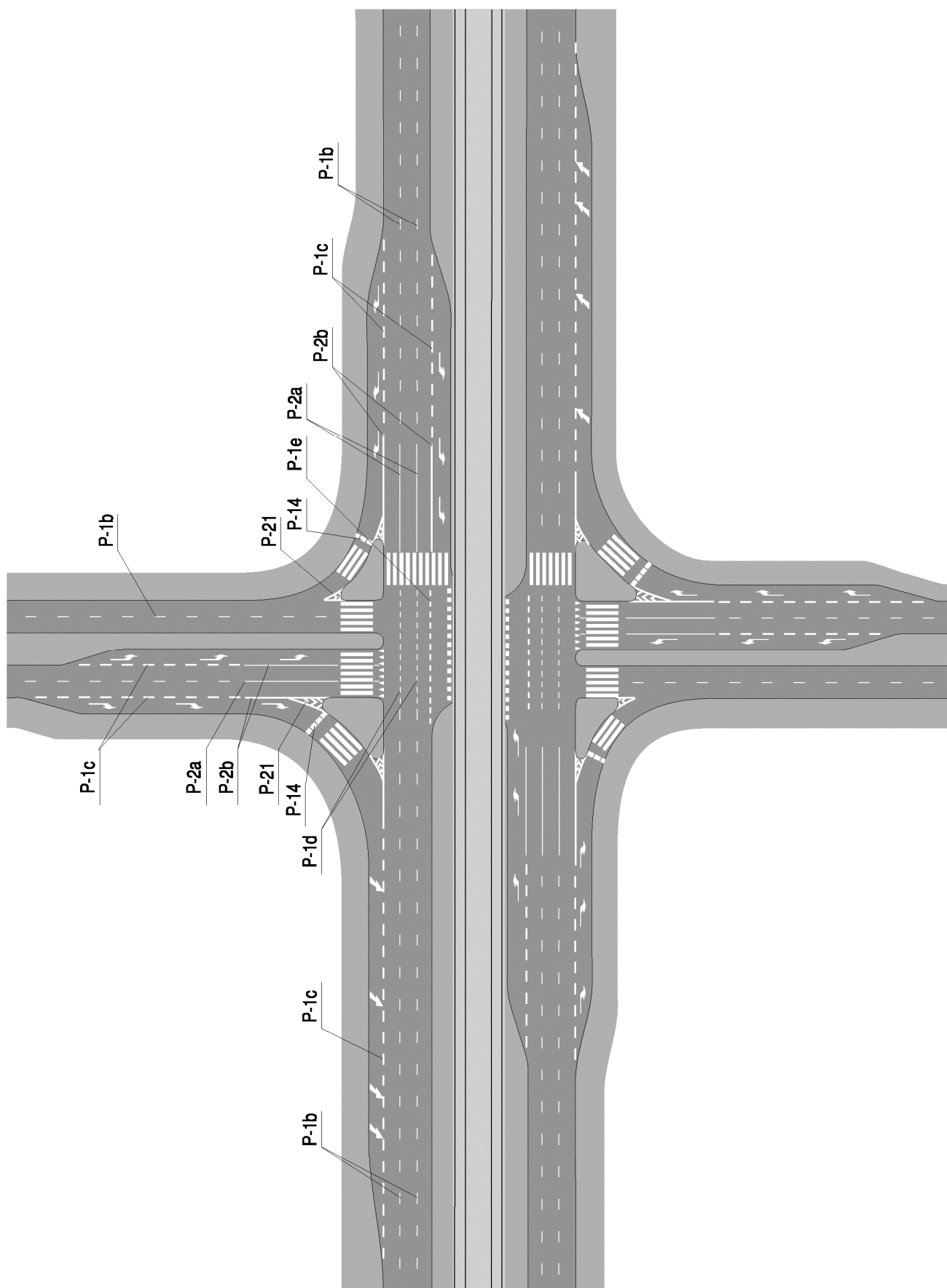
Przykład bardziej skomplikowanego geometrycznie skrzyżowania skanalizowanego z krawężnikami pokazano na rysunku 8.3.3.



Rys. 8.3.1. Oznakowanie czteroramiennego skrzyżowania skanalizowanego



Rys. 8.3.2. Oznakowanie trójramiennego skrzyżowania skanalizowanego bez krawężników



Rys. 8.3.3. Oznakowanie skrzyżowania skanalizowanego

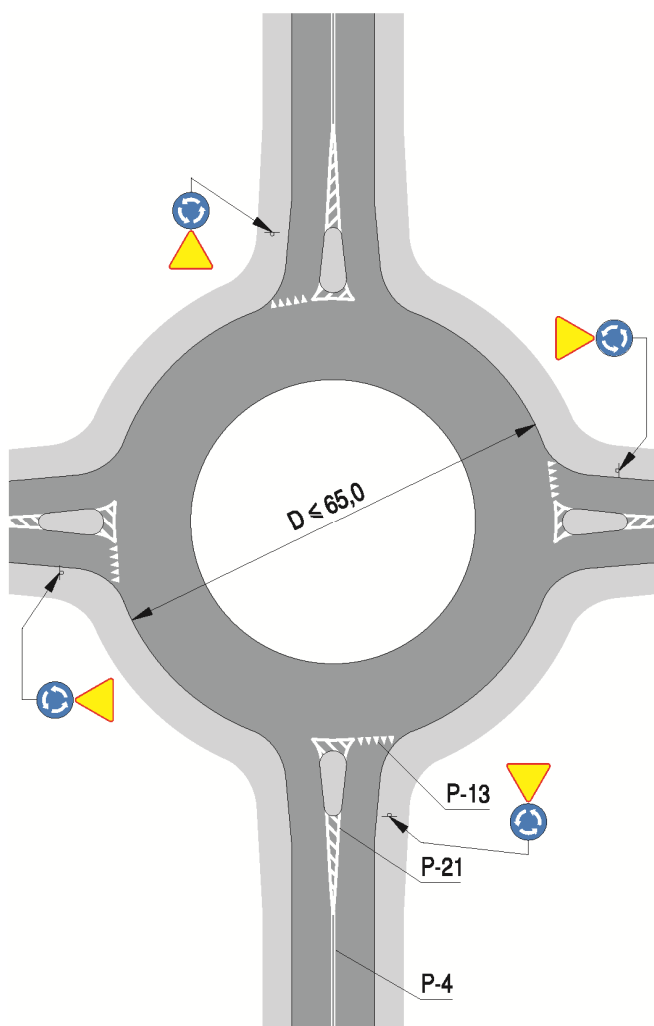
8.4. Skrzyżowanie z ruchem wokół wyspy

Oznakowanie poziome wlotów na skrzyżowania, na których ruch odbywa się wokół wyspy, zależy od przyjętych zasad organizacji ruchu i powinno być zgodne z zasadami określonymi w punkcie 7.6.

Jeżeli na wlotach zostały zastosowane znaki pionowe C-12 „ruch okrężny” łącznie ze znakami A-7 „ustąp pierwszeństwa”, wówczas pojazdy na wlotach są podporządkowane w stosunku do pojazdów znajdujących się w ruchu okrężnym i każdy z wlotów znakuje się zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 7.6.2.2.

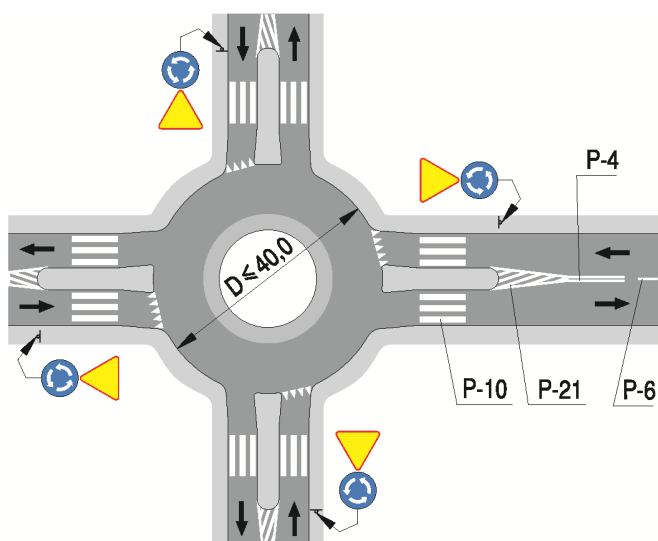
Przykład oznakowania poziomego na skrzyżowaniu z ruchem okrężnym o dwóch pasach ruchu o średniej średnicy do 65 m pokazano na rysunku 8.4.1.

Na przedstawionym skrzyżowaniu z ruchem wokół wyspy o dwóch pasach ruchu nie wyznacza się pasów ruchu.



Rys. 8.4.1. Oznakowanie skrzyżowania z ruchem okrężnym wokół wyspy o średnicy do 65 m

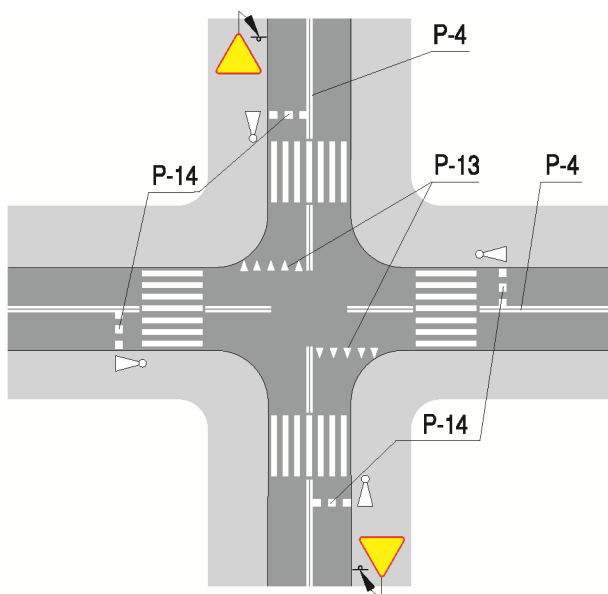
Przykład oznakowania poziomego skrzyżowania z ruchem okrężnym o średnicy do 40 m pokazano na rysunku 8.4.2.



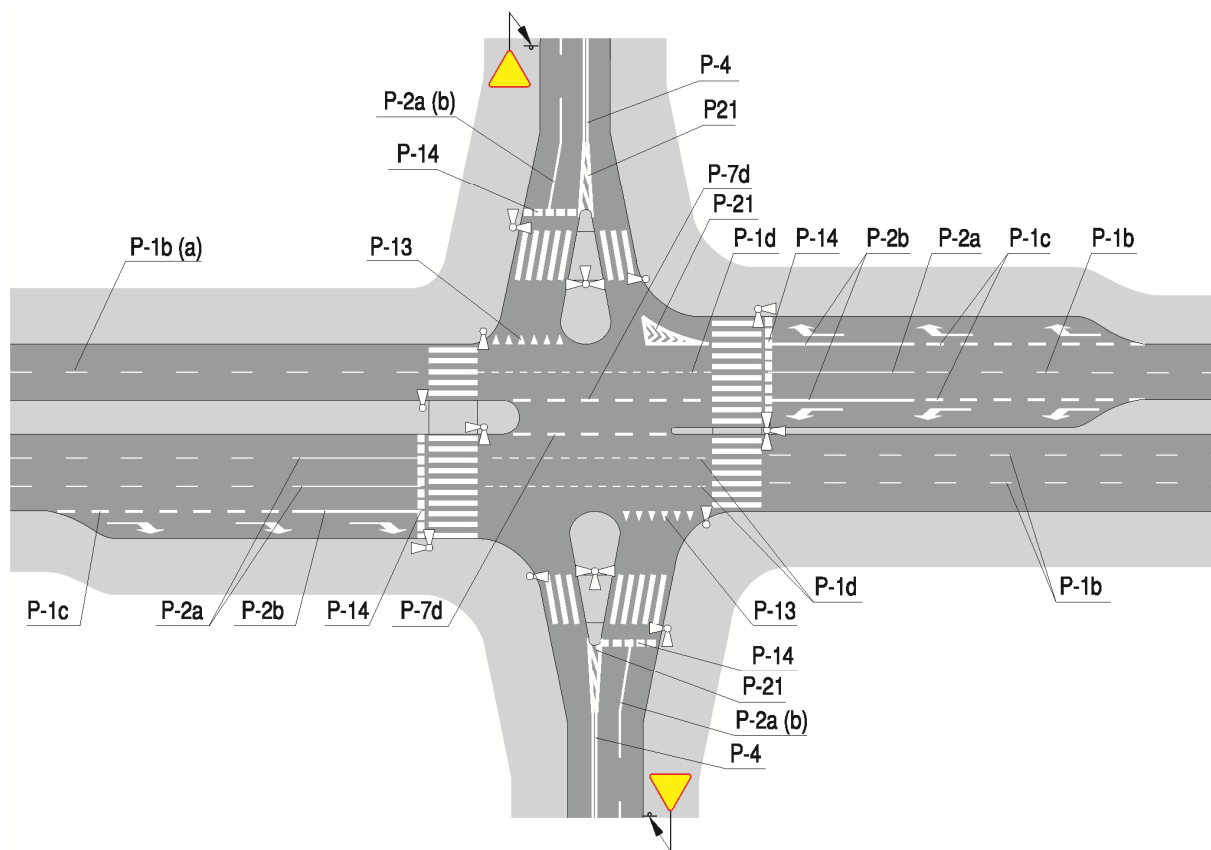
Rys. 8.4.2. Oznakowanie skrzyżowania z ruchem okrężnym wokół wyspy o małej średnicy

8.5. Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną

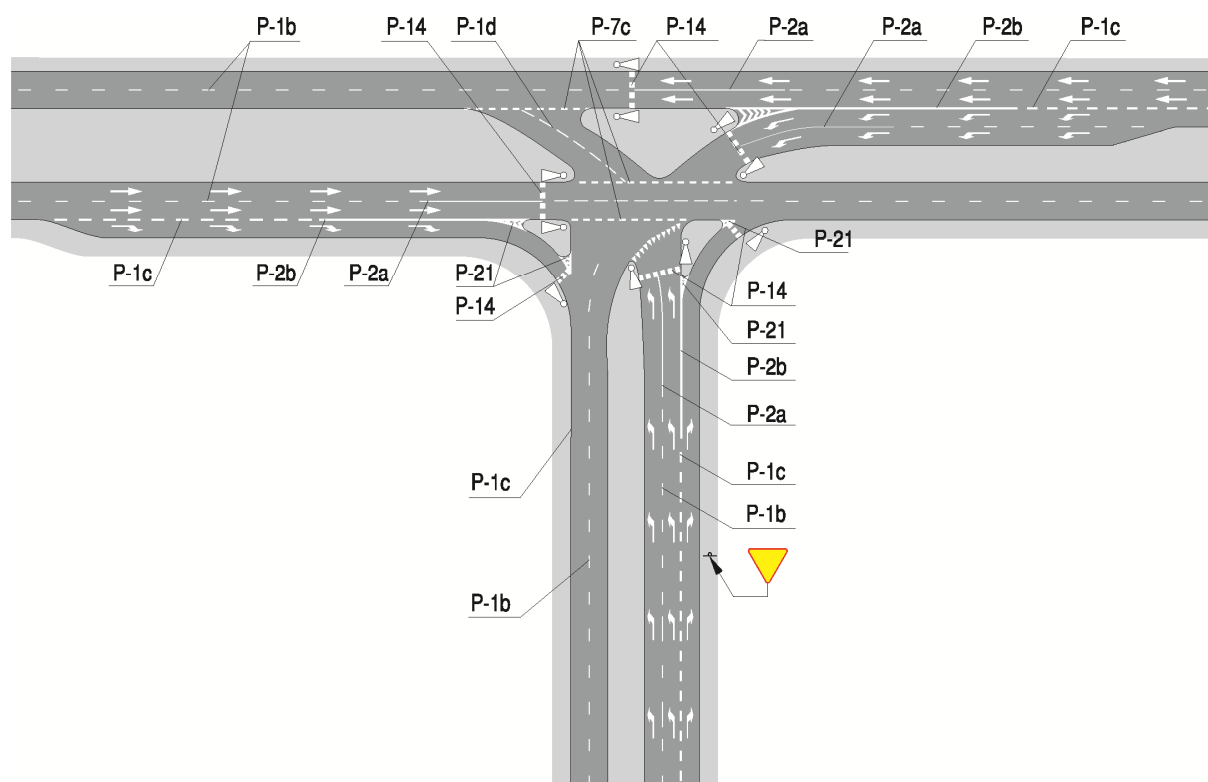
Oznakowanie poziome skrzyżowań z sygnalizacją świetlną zależy od ich rozwiązań geometrycznych oraz przyjętych zasad organizacji ruchu na poszczególnych wlotach. Przykłady oznakowania poziomego skrzyżowań z sygnalizacją świetlną pokazano na rysunkach od 8.5.1 do 8.5.5.



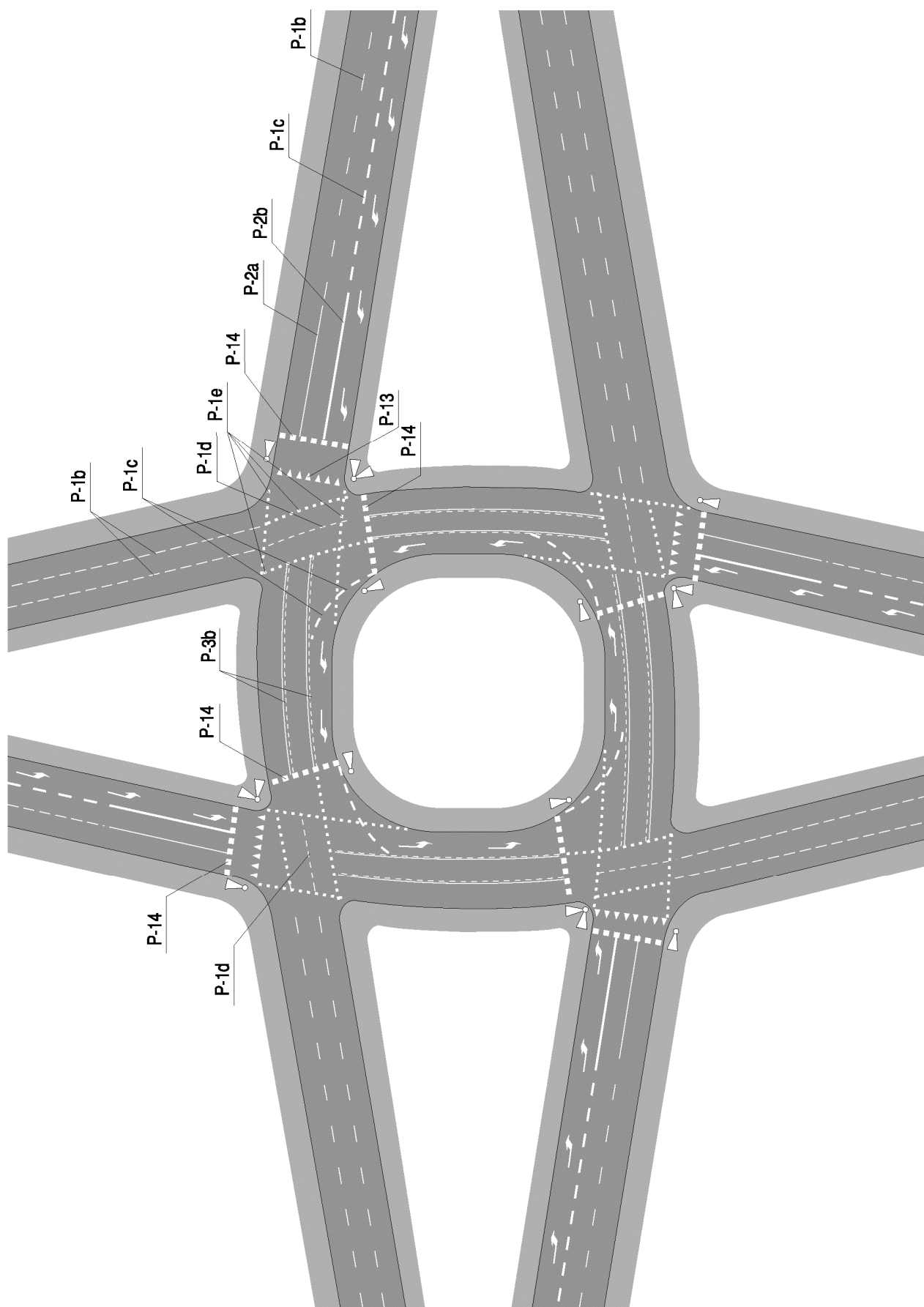
Rys. 8.5.1. Oznakowanie skrzyżowania zwykłego z sygnalizacją świetlną



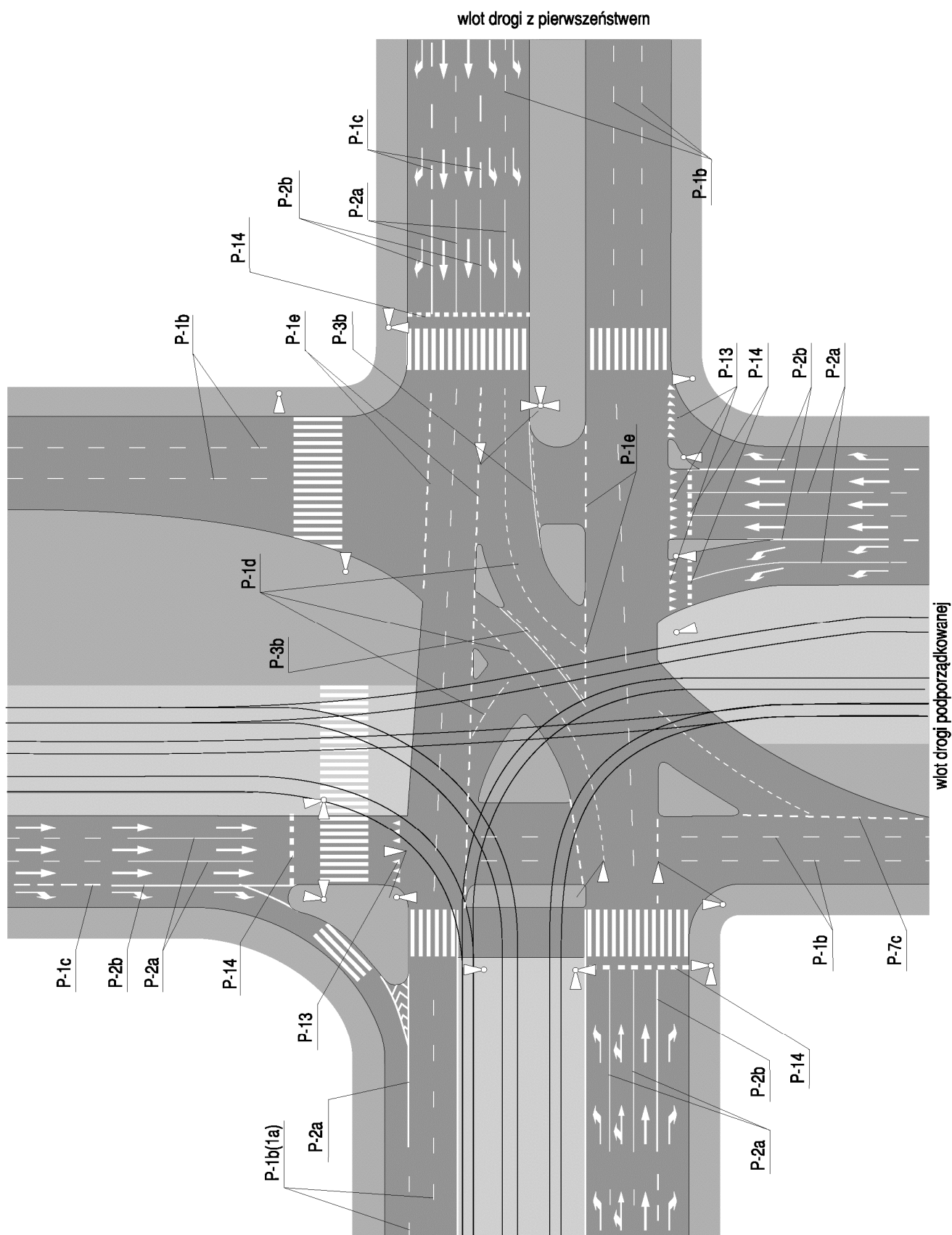
Rys. 8.5.2. Oznakowanie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną i wydzielonymi pasami ruchu dla pojazdów skręcających



Rys. 8.5.3. Oznakowanie trójramiennego skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, dróg dwujezdniowych z szerokim pasem dzielącym jezdnię



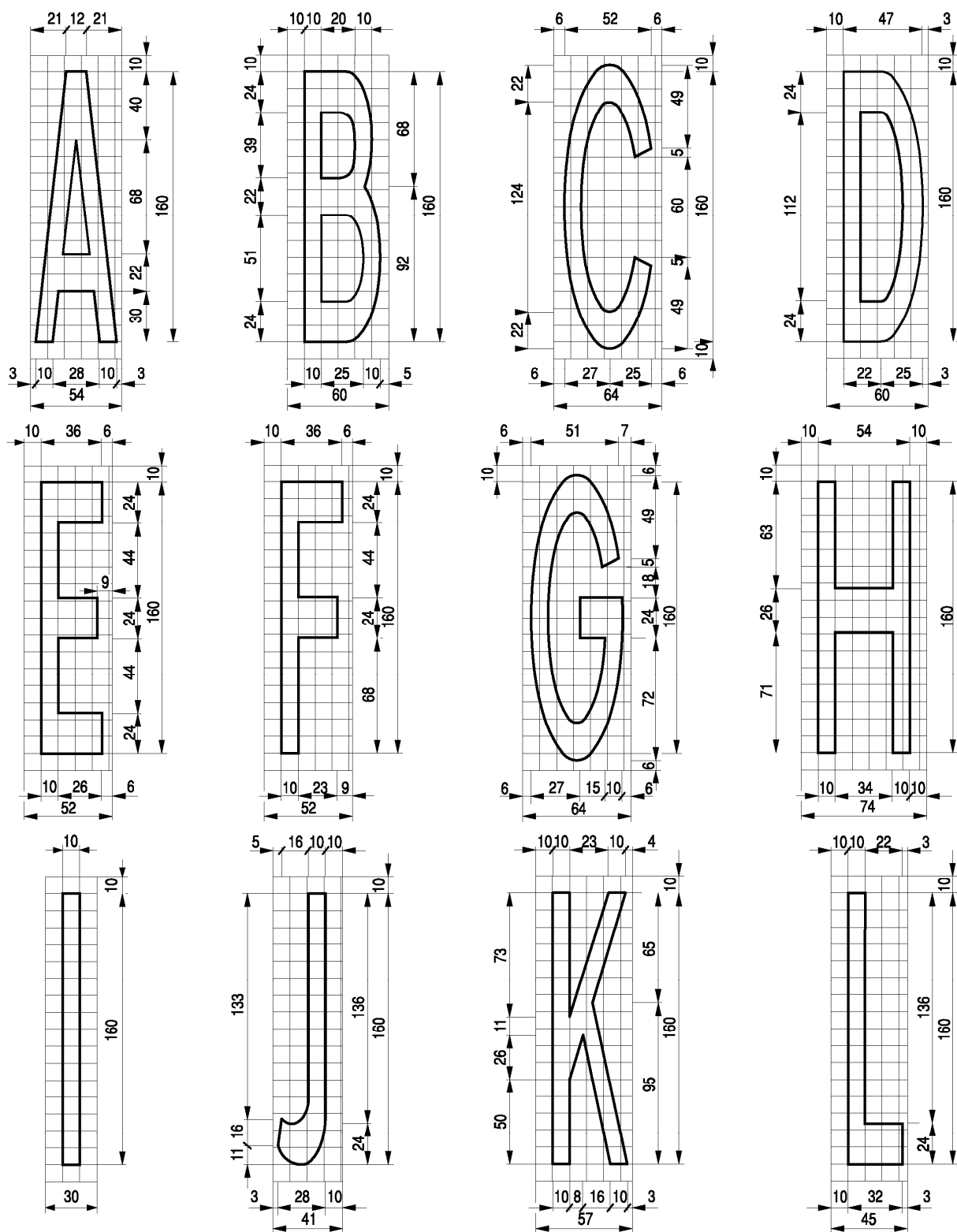
Rys. 8.5.4. Oznakowanie skrzyżowania z ruchem okrężnym wokół wyspy centralnej i z sygnalizacją świetlną

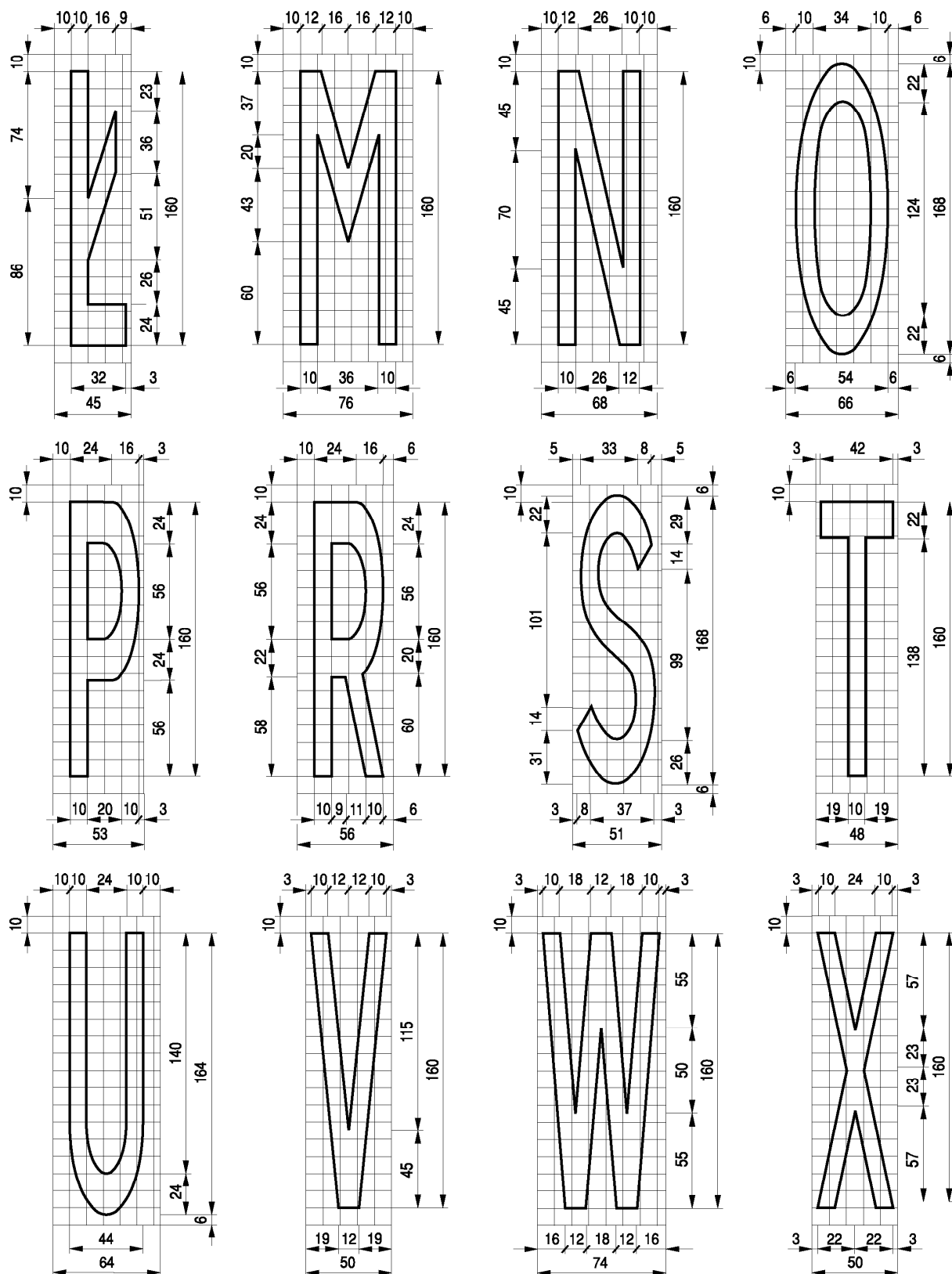


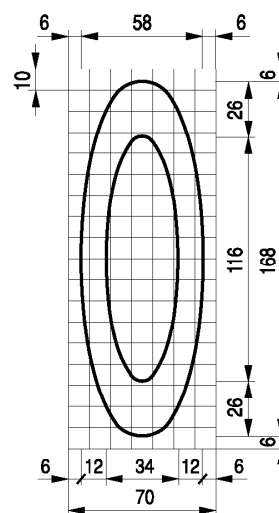
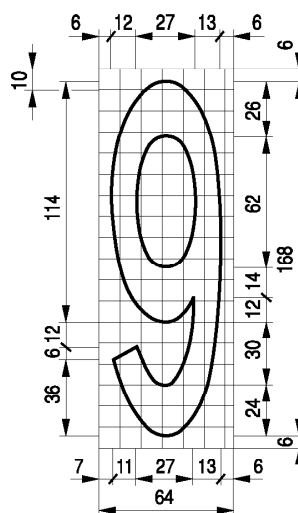
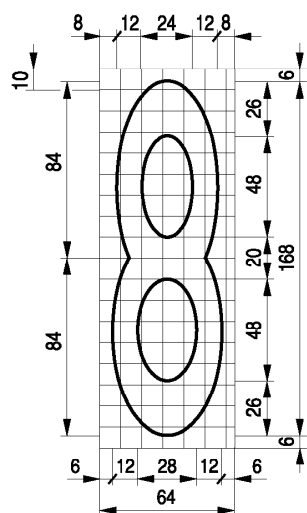
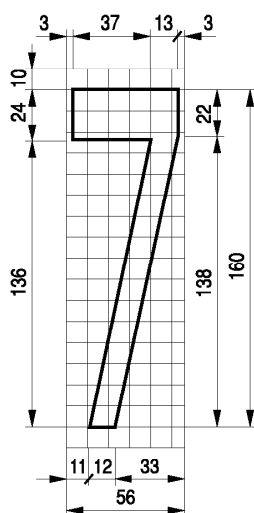
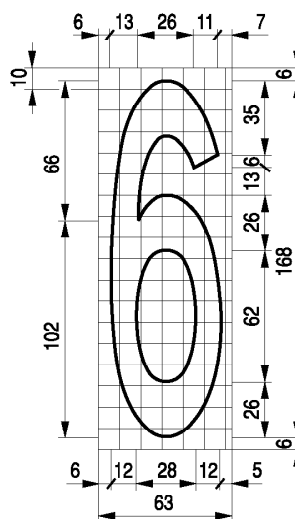
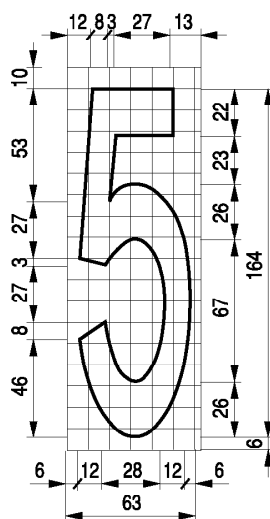
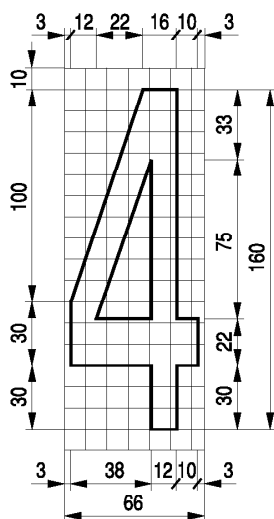
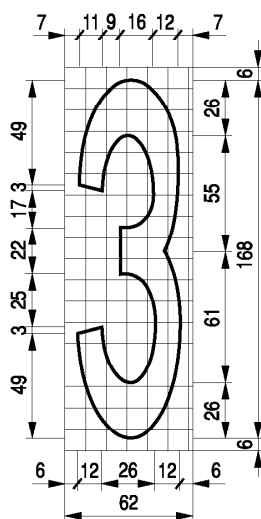
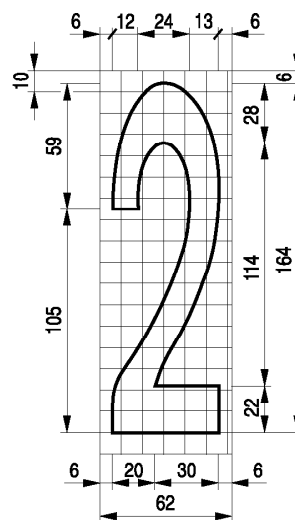
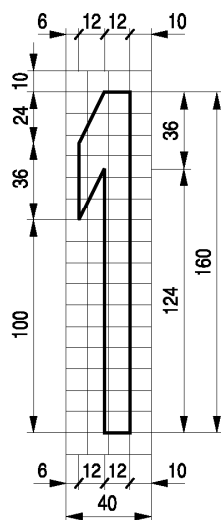
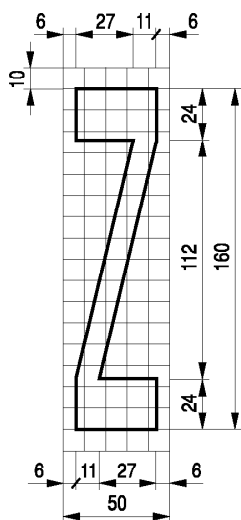
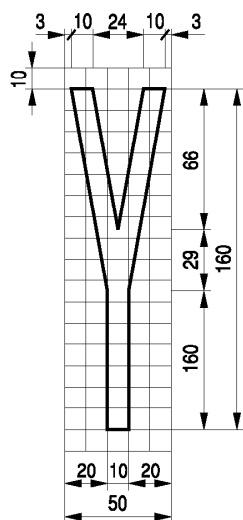
Rys. 8.5.5. Przykład zastosowania oznakowania poziomego na skrzyżowaniu skanalizowanym z sygnalizacją świetlną

9. Liternictwo drogowe

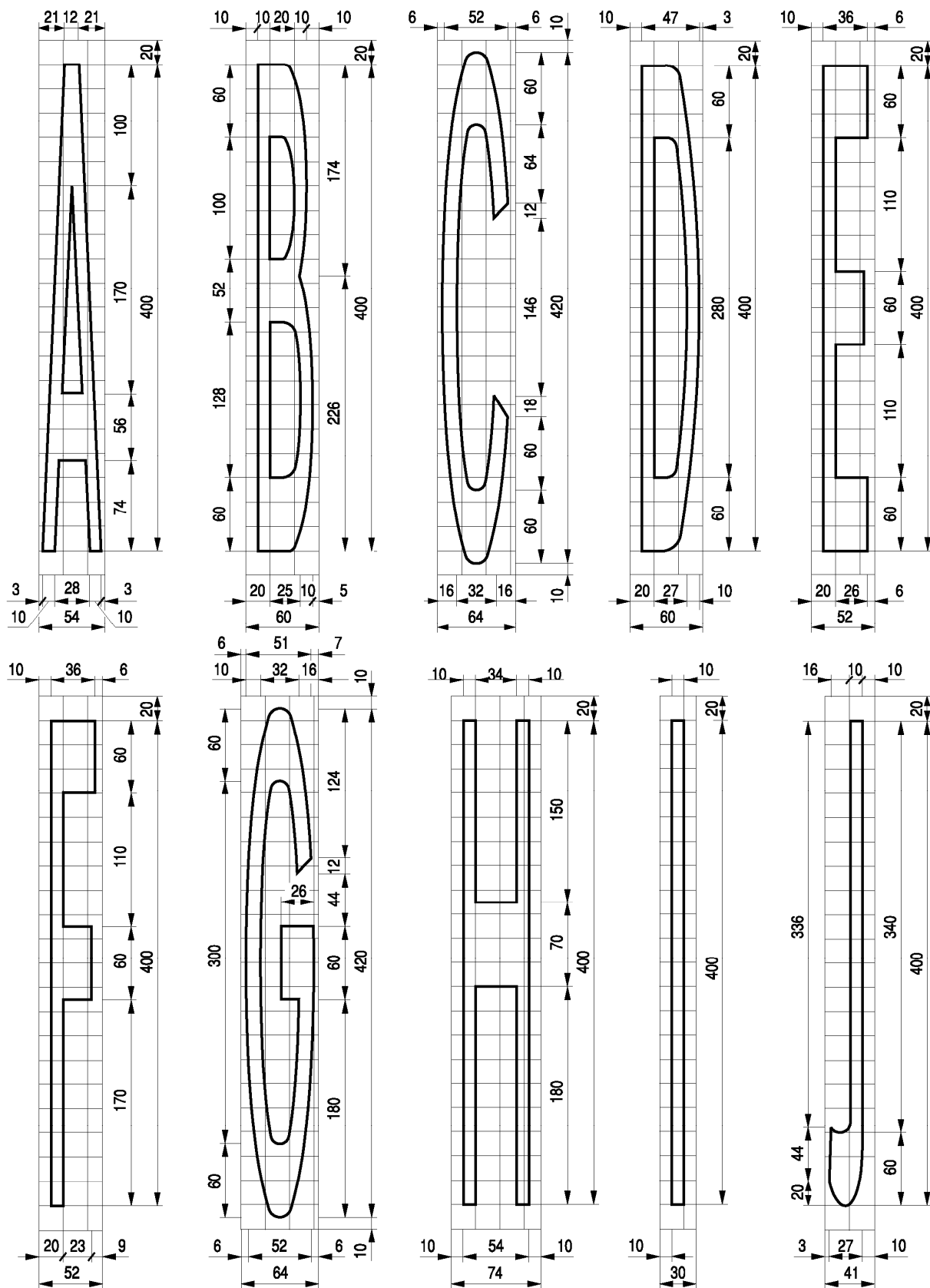
9.1. Odmiana krótka (wymiary w cm)

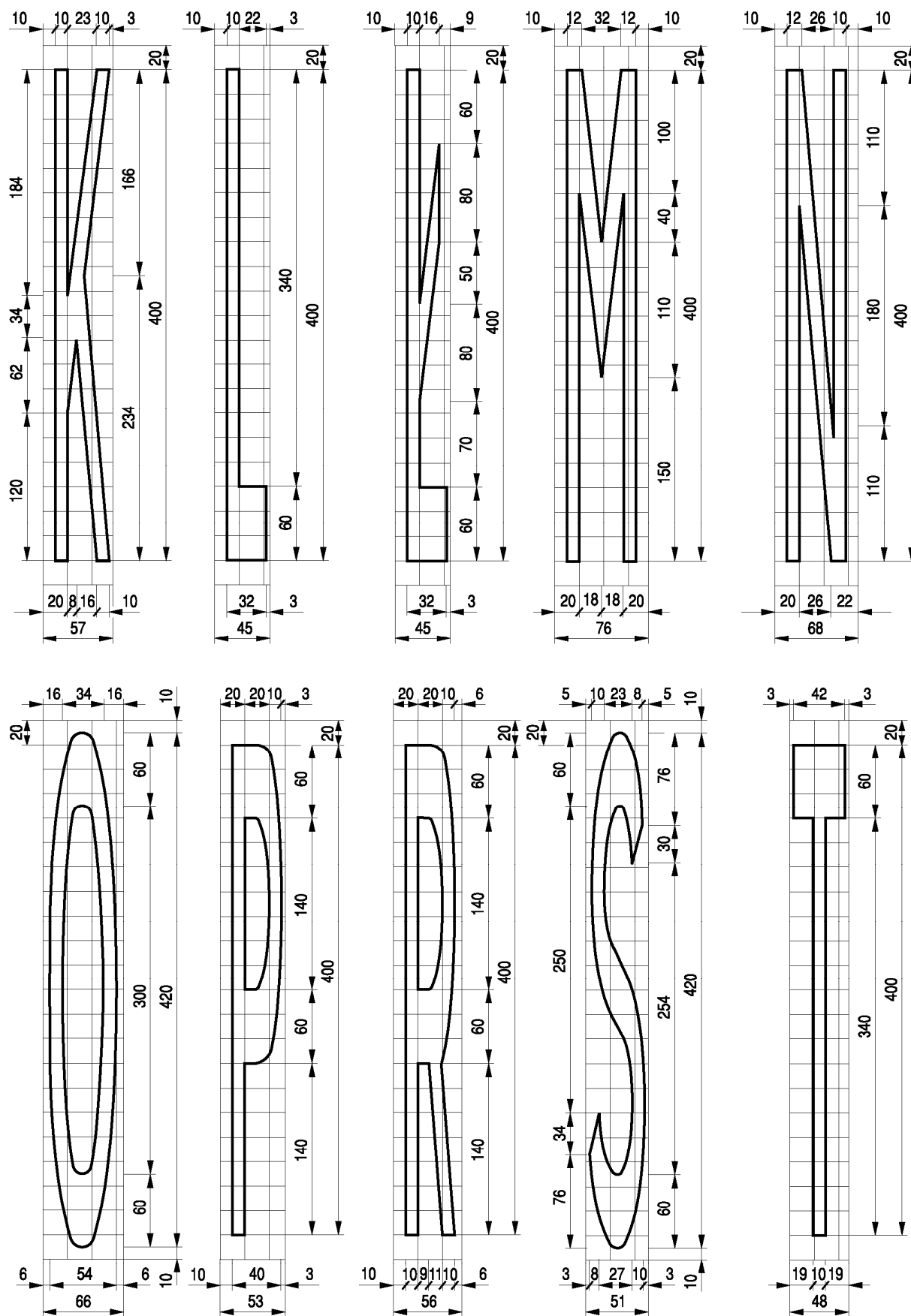


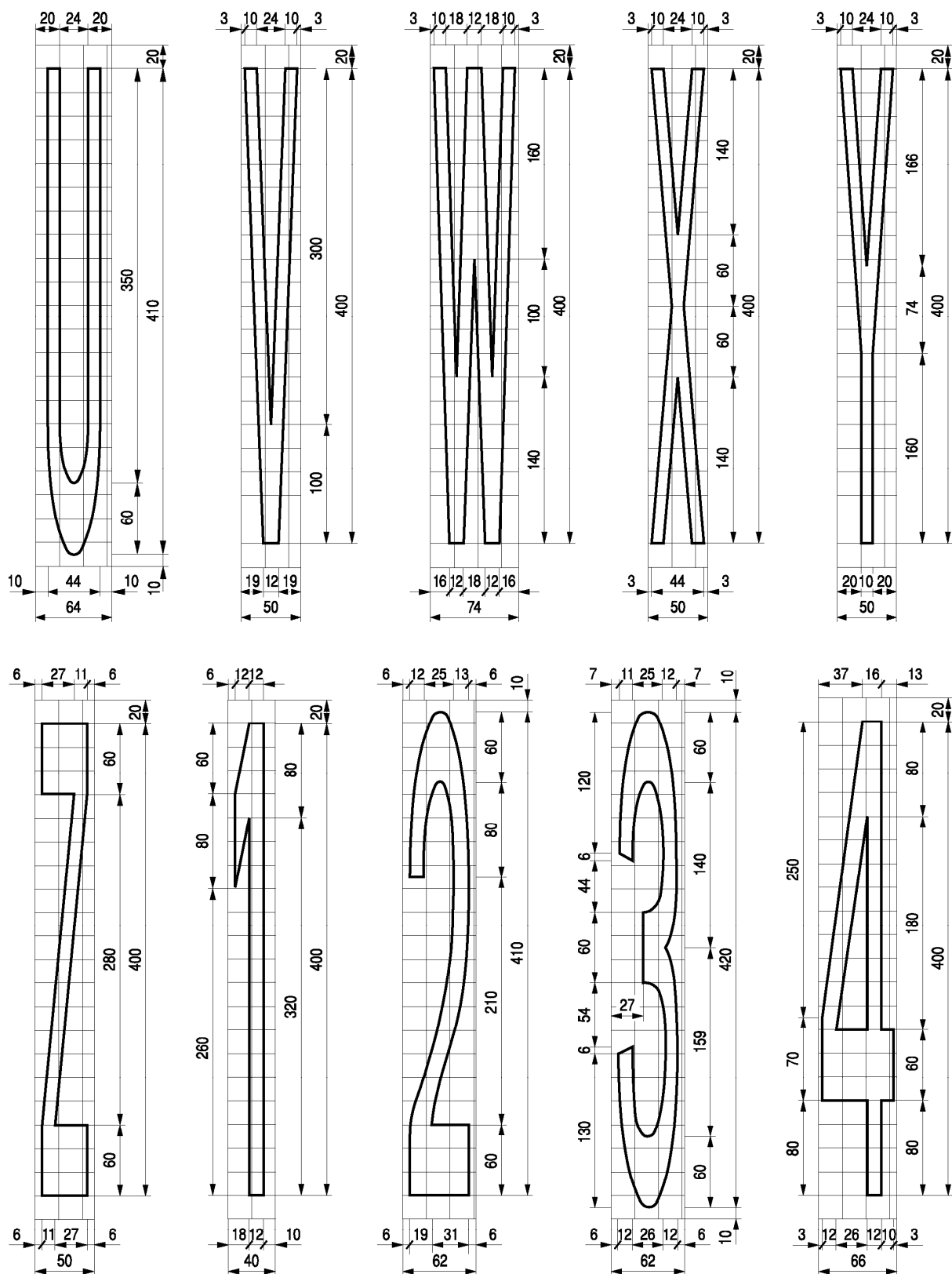


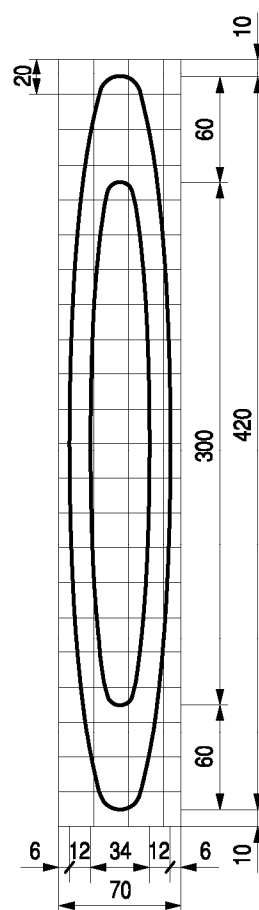
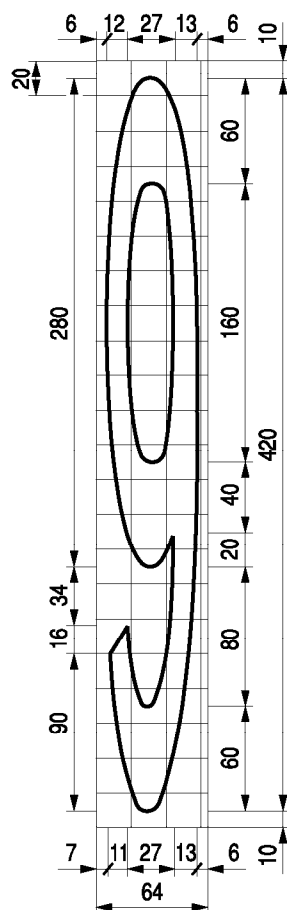
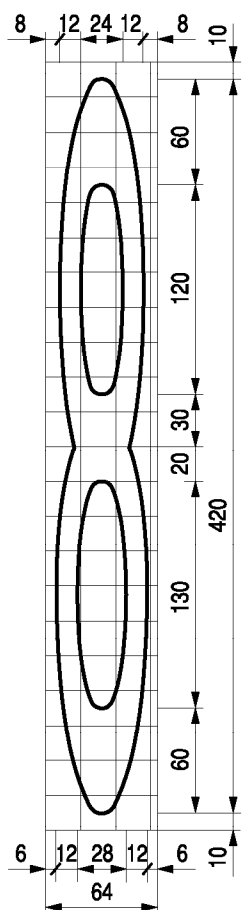
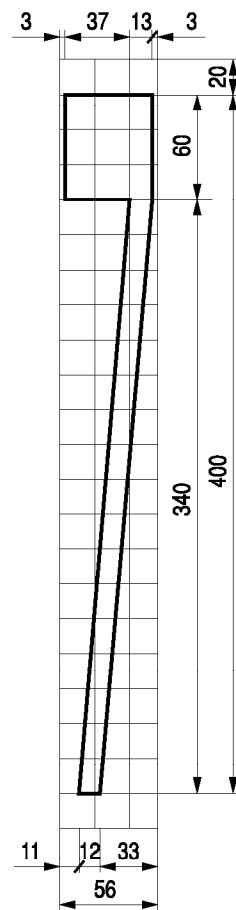
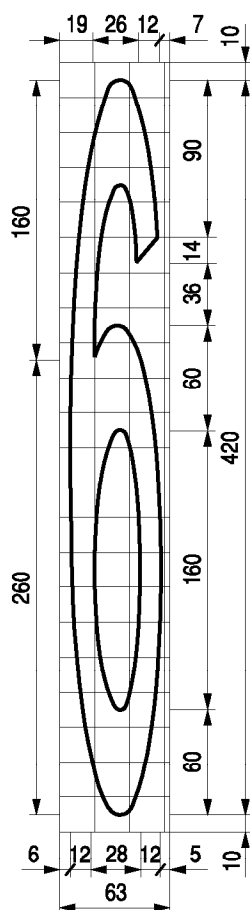
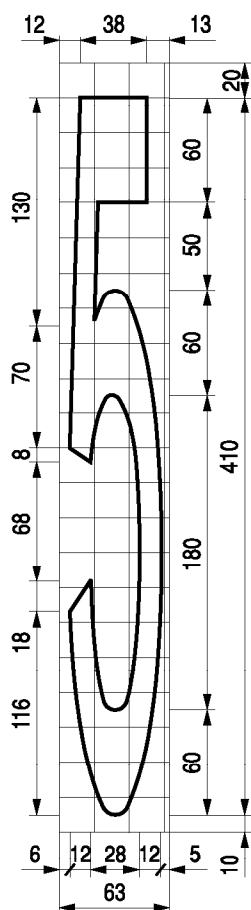


9.2. Odmiana długa (wymiary w cm)









SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE DLA SYGNAŁÓW DROGOWYCH I WARUNKI ICH UMIESZCZANIA NA DROGACH

1. Przepisy ogólne

1.1. Postanowienia wstępne

Przepisy załącznika określają:

- warunki techniczne dla sygnałów drogowych,
- zasady stosowania sygnalizacji,
- zasady umieszczania urządzeń sygnalizacyjnych na drogach.

Przepisy te nie dotyczą sygnalizacji świetlnej na przejazdach kolejowych, z wyjątkiem kształtu i znaczenia sygnałów.

1.2. Warunki budowy lub modernizacji sygnalizacji

Budowę lub modernizację sygnalizacji prowadzi się na podstawie projektu budowlano–wykonawczego organizacji ruchu i sygnalizacji.

Projekt organizacji ruchu dotyczący sygnalizacji świetlnej powinien zawierać co najmniej:

- opis techniczny,
- plan sytuacyjny w skali nie mniejszej niż 1:500 z organizacją ruchu i rozmieszczeniem sygnalizatorów,
- dane o ruchu stanowiące podstawę opracowania projektu sygnalizacji, tj. natężenie oraz strukturę rodzajową i kierunkową,
- schemat podstawowych faz ruchu,
- minimalne czasy międzyzielone dla strumieni kolizyjnych,
- wykaz grup kolizyjnych i nadzorowanych,
- programy sygnalizacji wraz z harmonogramem ich pracy,
- określenie minimalnych i maksymalnych wartości sygnałów zielonych w sygnalizacji akomodacyjnej,
- obliczenie przepustowości,
- plany sygnalizacji i wykresy koordynacji, jeżeli projekt dotyczy sygnalizacji skoordynowanej.

Ponadto, w sygnalizacji akomodacyjnej lub acyklicznej projekt musi zawierać:

- algorytm sterowania,
- określenie minimalnych i maksymalnych wartości sygnałów zielonych w grupach poddanych akomodacji,
- określenie zależności grup akomodowanych od detektorów ruchu.

Organizacja ruchu obejmująca programy sygnalizacji świetlnej nie powinna być wprowadzana później niż 18 miesięcy od daty jej zatwierdzenia.

Wszelkie zmiany w stosunku do zatwierdzonej organizacji ruchu wymagają odrębnego zatwierdzenia przez organ zarządzający ruchem.

1.3. Zasady utrzymania sygnalizacji

Jednostki organizacyjne odpowiedzialne za utrzymanie sygnalizacji są zobowiązane do prowadzenia dziennika eksploatacji sygnalizacji, stanowiącego dokument integralnie związany z daną sygnalizacją, w którym odnotowuje się dane porządkowe, organizacyjne i dotyczące pracy sygnalizacji. Do wprowadzania zmian w ustalonym trybie pracy sygnalizacji upoważnione są jedynie osoby wyznaczone przez jednostkę prowadzącą utrzymanie sygnalizacji.

W sytuacjach szczególnie uzasadnionych, np. zagrażających bezpieczeństwu, dopuszcza się ingerencję funkcjonariuszy policji drogowej w pracę sygnalizacji, np. w formie wybrania odpowiedniego programu, przełączenia jej na sygnał żółty migający lub całkowitego wyłączenia. Ingerencje takie należy odnotować w dzienniku eksploatacji.

Jeżeli sygnalizacja pracuje w systemie sterowania i jest nadzorowana zdalnie przez sterownik nadrzędny (obszarowy) lub centralny, wszelkie zmiany przeprowadzone automatycznie lub na żądanie muszą być rejestrowane dla celów prawnych i statystycznych.

2. Pojęcia podstawowe

2.1. Pojęcia ogólne

Obszar skrzyżowania – obszar obejmujący wspólną część dróg danego skrzyżowania, ograniczony wyznaczonymi lub domniemanymi liniami zatrzymania oraz ich przedłużeniami (rys. 2.1.1).

Strumień ruchu – zbiór uczestników ruchu tego samego rodzaju, którzy przekraczają obszar skrzyżowania w określonym kierunku pomiędzy punktami: początkowym i końcowym przemieszczenia.

Tor jazdy strumienia – umowna linia w obszarze skrzyżowania, wzdłuż której uczestnicy ruchu tworzący dany strumień przekraczają skrzyżowanie (rys. 2.1.2).

Punkt kolizji – punkt leżący w obszarze skrzyżowania, w którym następuje przecięcie lub połączenie torów jazdy co najmniej dwóch strumieni (rys. 2.1.2).

Strumienie kolizyjne – para strumieni ruchu, których tory jazdy przecinają się lub łączą, wyznaczając punkt kolizji.

2.2.⁹⁹⁾ Pojęcia związane z sygnalizacją

Sygnalizacja świetlna – zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenie sterujące (sterownik), urządzenia wykonawcze (sygnalizatory wraz z konstrukcjami wsporczymi i instalacją kablową) oraz urządzenia detekcyjne (detektory, przyciski), informacyjne (wyświetlacze prędkości, wyświetlacze czasu), transmisji danych (modemy, linie kablowe, radiowe urządzenia nadawczo–odbiorcze) i pomocnicze (ekrany kontrastowe, sygnalizatory akustyczne i wibracyjne dla pieszych itp.).

Sygnal świetlny – jednoznacznie określona (barwą, ewentualnie zestawem barw, kształtem lub sposobem nadawania) informacja przekazywana uczestnikom ruchu.

Grupa sygnalizacyjna – wybrany zestaw sygnalizatorów lub jeden sygnalizator nadający w każdej chwili sterowania jednakowe sygnały przeznaczone dla określonych strumieni ruchu.

Program sygnalizacji – określony w czasie sposób cyklicznego sterowania ruchem, opisany w poszczególnych chwilach sterowania zestawem nadawanych sygnałów, zapewniający obsługę wszystkich strumieni kolizyjnych przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa.

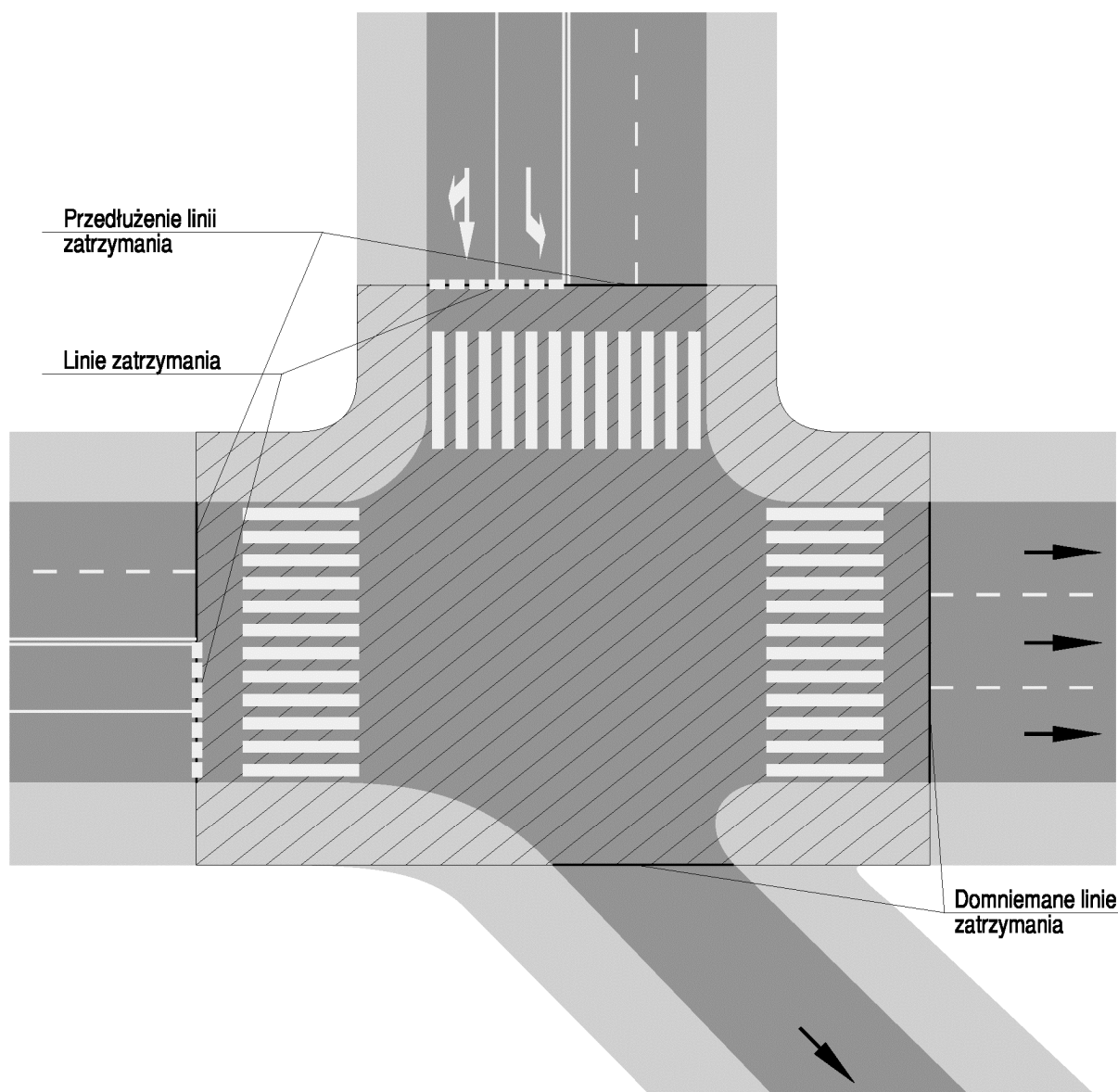
Algorytm sterowania – uporządkowany zbiór poleceń opisujący sposób sterowania ruchem na skrzyżowaniu z sygnalizacją akomodacyjną lub acykliczną w zależności od sytuacji rzeczywistej. Szczególnym przypadkiem algorytmu sterowania jest program sygnalizacyjny stałoczasowy.

⁹⁹⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 maja 2017 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. poz. 1062), które weszło w życie z dniem 1 lipca 2017 r.

Program startowy – określony w czasie sposób nadawania sygnałów świetlnych dla poszczególnych uczestników ruchu zapewniający bezpieczeństwo podczas przechodzenia z trybu ostrzegawczego (sygnał żółty migający) do trybu normalnego (sygnały trójbarwne).

Program końcowy – określony w czasie sposób nadawania sygnałów świetlnych dla poszczególnych uczestników ruchu zapewniający bezpieczeństwo podczas przechodzenia z trybu normalnego do trybu ostrzegawczego w przypadku planowego wyłączenia sygnalizacji.

Punkt przełączeń – chwila w programie sygnalizacji, w której następuje zmiana co najmniej jednego sygnału.



Rys. 2.1.1. Obszar skrzyżowania

Przedział sygnalizacyjny – czas pomiędzy dwoma kolejnymi punktami przełączeń (rys. 2.2.1 lit. b i c).

Faza sygnalizacyjna – czas obejmujący sąsiadujące ze sobą przedziały sygnalizacyjne, w których dla określonego zbioru strumieni ruchu nadawany jest sygnał zielony (rys. 2.2.1 lit. b i c).

Struktura programu sygnalizacji – uporządkowany zbiór faz sygnalizacyjnych.

Podstawowa faza ruchu – stan ruchu, w którym każdy strumień przynależy bądź do strumieni oczekujących na przejazd (przejście), bądź do strumieni przekraczających skrzyżowanie, które jednak nie są strumieniami ewakuującymi się (rys. 2.2.1 lit. d i 2.2.2).

Czas międzzielony – czas między chwilami zakończenia i rozpoczęcia sygnałów zielonych dla dwóch wzajemnie kolizyjnych strumieni ruchu, z których pierwszy jest strumieniem ewakuującym się, a drugi wjeżdżającym lub wkraczającym (rys. 2.2.1 lit. b i c).

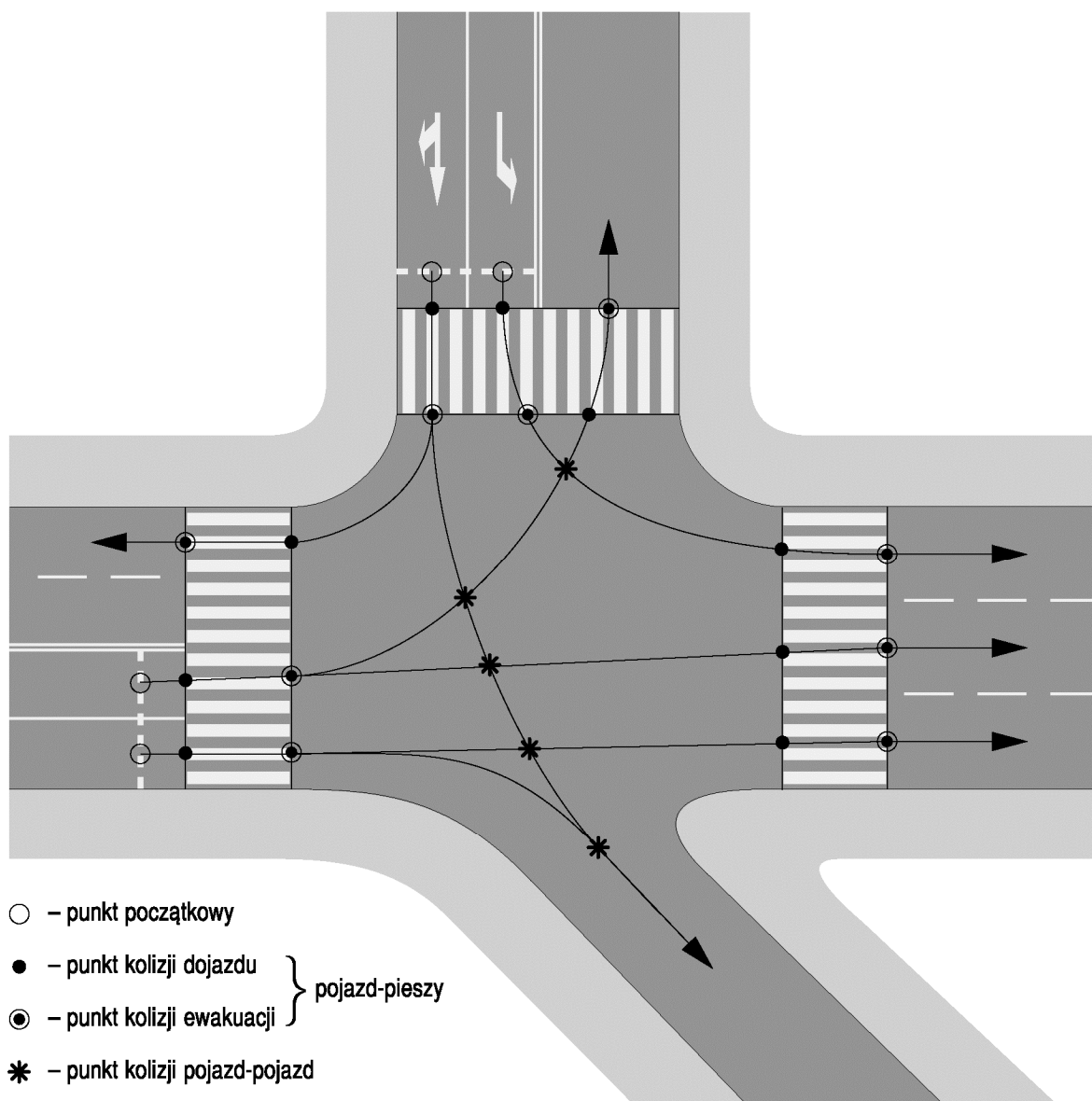
Cykl sygnalizacji – minimalny powtarzalny uporządkowany zbiór sygnałów w programie sygnalizacji o określonej strukturze, zapewniający każdemu z uczestników ruchu co najmniej jednokrotne otrzymanie sygnału zielonego (rys. 2.2.1 lit. b i c).

Grupy kolizyjne – para grup sygnalizacyjnych, które w określonym programie sygnalizacji nie mogą jednocześnie otrzymać sygnału zielonego.

Grupa nadzorowana – grupa sygnalizacyjna posiadająca zabezpieczenie takie, że w przypadku braku sygnału czerwonego jednocześnie na wszystkich sygnalizatorach tej grupy sygnalizacja zostaje automatycznie przełączona w tryb ostrzegawczy (sygnał żółty migający), a w przypadku pojawienia się nieplanowanego sygnału zielonego na którymkolwiek z jej sygnalizatorów, sygnalizacja zostaje automatycznie i natychmiast wyłączona całkowicie.

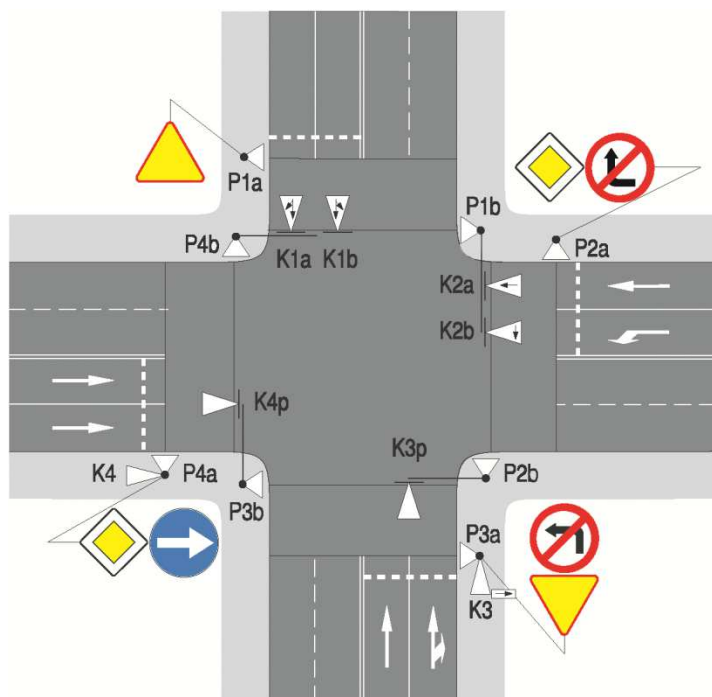
Przesunięcie fazowe (offset) – odstęp czasowy pomiędzy początkami nadawania sygnałów zielonych na dwóch sąsiednich skrzyżowaniach dla kierunku skoordynowanego, zredukowany do wartości nieprzekraczającej cyklu.

Plan sygnalizacji – harmonogram pracy programów sygnalizacji w zestawie skrzyżowań skoordynowanych wraz z przesunięciami fazowymi.

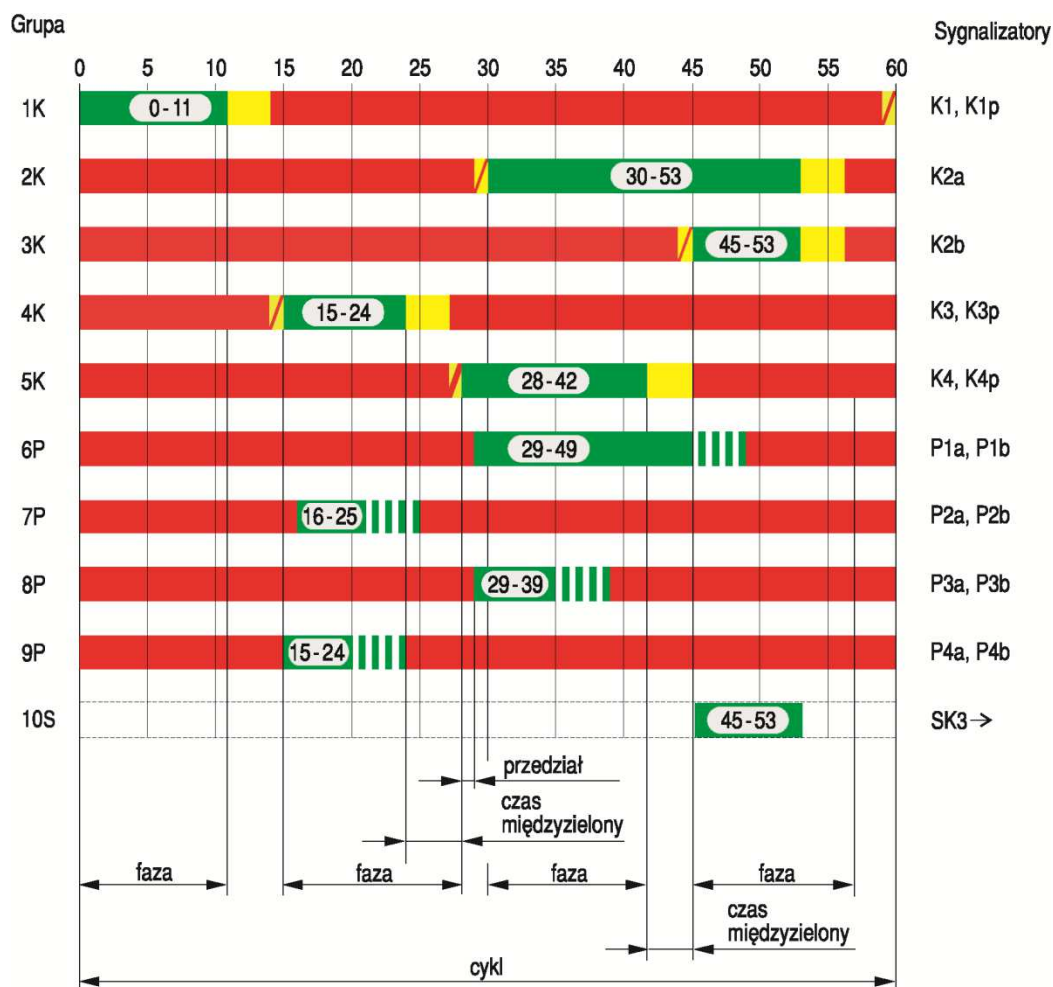


Rys. 2.1.2. Tory jazdy strumieni ruchu i punkty kolizji

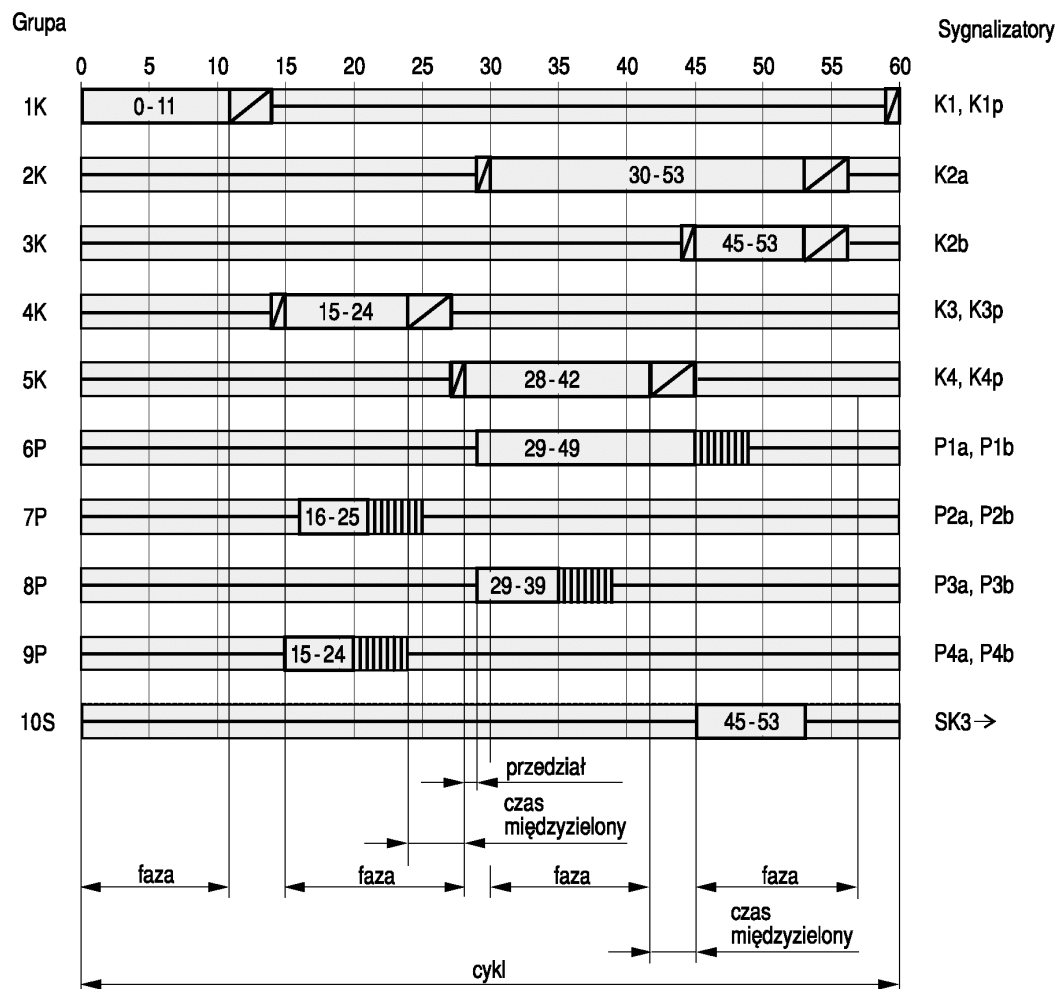
Rys. 2.2.1. Ilustracja pojęć związanych z programem sygnalizacji:



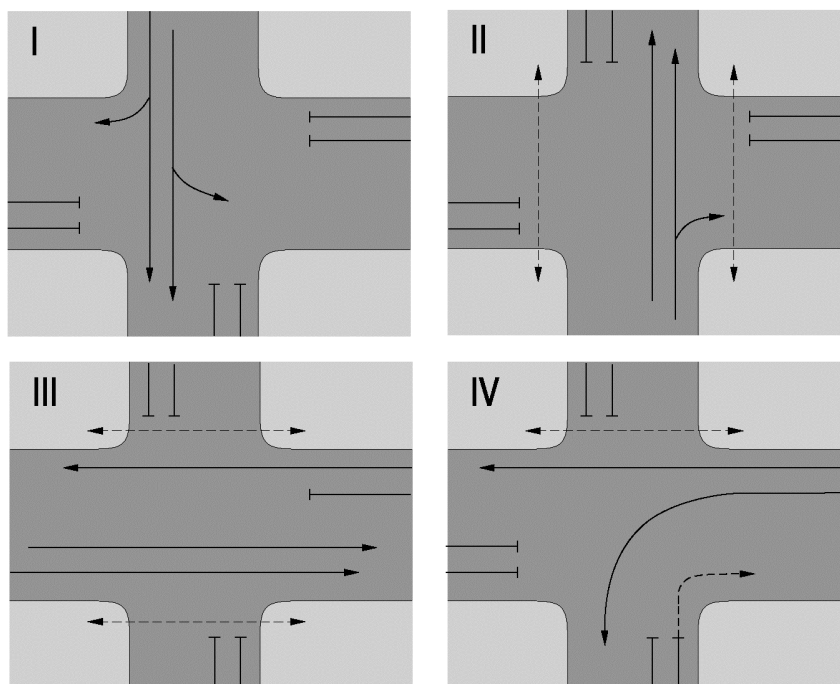
a) schemat skrzyżowania



b) program sygnalizacji w wersji barwnej

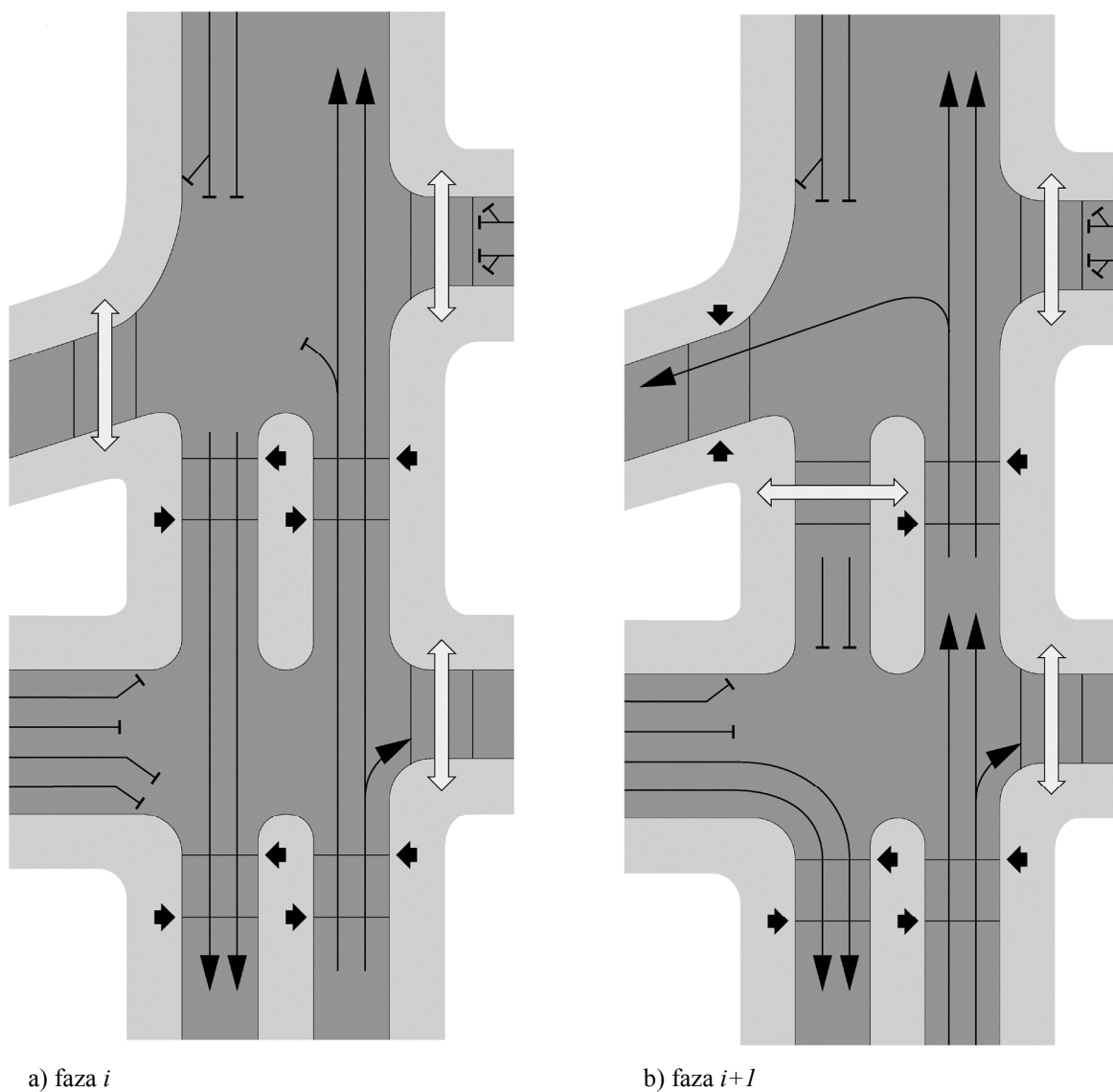


c) program sygnalizacji w wersji czarno-białej



d) podstawowe fazy ruchu

Rys. 2.3.2. Schematyczne przedstawienie dwóch kolejnych podstawowych faz ruchu:



- strumień pieszych w ruchu
- strumień pieszych oczekujących na ruch
- strumień pojazdów w ruchu
- strumień pojazdów oczekujących na ruch

3. Warunki techniczne

W niniejszych warunkach technicznych stosowania urządzeń sygnalizacyjnych określono:

- rodzaje sygnalizatorów,
- wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących,
- wymagania funkcjonalne dla urządzeń nadających sygnały i dla detektorów,
- wymagania funkcjonalne dla urządzeń pomocniczych.

Konstrukcje i wzory barwne sygnalizatorów, symboli oraz urządzeń pomocniczych stosowanych w drogowej sygnalizacji świetlnej określono w punkcie 10.

Nie dopuszcza się stosowania sygnałów oraz urządzeń pomocniczych o wzorach innych niż określone w punkcie 10.

3.1.¹⁰⁰⁾ Pojęcia podstawowe

W niniejszym punkcie podano obowiązujące znaczenie najważniejszych pojęć związanych z urządzeniami sygnalizacji świetlnej:

Sygnalizator – zestaw urządzeń optyczno–elektrycznych lub optyczno–elektronicznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

Element wsporczy – maszt lub słup wysięgnikowy służący do zamocowania sygnalizatora (sygnalizatorów) obok jezdni lub nad nią; elementy wsporcze muszą umożliwiać solidne zamocowanie w gruncie lub do obiektu kubaturowego i być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

Komora sygnałowa – podstawowy element optyczno–elektryczny lub optyczno–elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki; w przypadku komór ze źródłem światła innym niż żarowe, odbłyśnik może nie występować. Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.

Komora sygnałowa o źródle światła skupionym – komora, w której źródłem światła jest jedna lub dwie żarówki, umieszczone w ognisku optycznym; w przypadku dwóch żarówek odbłyśnik jest dzielony, a żarówki umieszczone każda w ognisku optycznym połowy odbłyśnika.

Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym – komora, w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje inną technikę emisji fal świetlnych niż żarową; szczególnym przypadkiem jest komora diodowa, w której wielopunktowe źródło światła znajduje się w domniemanym ognisku optycznym komory lub

¹⁰⁰⁾ Ze zmianami wprowadzonymi przez § 1 pkt 2 lit. a rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 99.

jest w postaci odpowiedniego symbolu lub tarczy o średnicy odpowiadającej średnicy pola optycznego komory sygnałowej.

Filtr antyzłudzeniowy – przesłona umieszczona w komorze sygnałowej między źródłem światła a soczewką, zapobiegająca powstawaniu fałszywych sygnałów pochodzących od światła słonecznego odbitego w odbłyśniku. Filtry antyzłudzeniowe stosuje się tylko w przypadku komór wyposażonych w odbłyśniki.

Symbol – kształt naniesiony na soczewce lub przesłonie z materiału nieprzepuszczającego światła i odpornego na wysoką temperaturę lub kształt utworzony z diod elektroluminescencyjnych, przedstawiający sylwetkę strzałki, krzyża, pieszego lub roweru. Symbolem może być także liczba określająca prędkość albo czas.

Ekran kontrastowy – przesłona koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta lub owalu, mocowana za sygnalizatorem, której zadaniem jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez uczestników ruchu.

Wyświetlacz prędkości – urządzenie elektromechaniczne, elektryczne lub elektroniczne wskazujące uczestnikom ruchu wartość prędkości jazdy:

- zalecanej w przypadku ciągów skoordynowanych,
- rzeczywistej w przypadku automatycznego pomiaru prędkości. Wyświetlacz prędkości rzeczywistej nie może mieć symboli o barwie białej.

Wyświetlacz czasu – urządzenie elektroniczne wskazujące uczestnikom ruchu wartość czasu pozostającego do końca sygnału świetlnego (czerwonego lub zielonego albo ich odpowiedników) nadawanego przez sygnalizator.

Detektor – element wykrywający poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego działanie polega na wytworzeniu sygnału przy każdym wykryciu uczestnika ruchu znajdującego się w strefie detekcji. Sygnał wytwarzany jest automatycznie w przypadku pojazdów, a w sposób wymuszony bądź automatyczny w przypadku pieszych. Detektory dzielą się na ręczne (przyciski sterownicze) i działające samoczynnie (indukcyjne, magnetyczne, podczerwone, mikrofalowe, radarowe, laserowe, rezonansowe, akustyczne, radiowe, wideo, zbliżeniowe i podobne). Detektory dla pojazdów dzielą się ponadto pod względem instalacji na wbudowane w nawierzchnię i nadjezdniowe oraz na czynne (wysyłające wiązkę fal i obierające część wiązki odbitą od obiektu) i bierne (odbierające wiązkę fal wysyłaną przez obiekt).

Sterownik sygnalizacji świetlnej – urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego programu sygnalizacji i zapewnienia bezpieczeństwa sterowanego ruchu

kołowego i pieszego. Sterowniki dzielą się na lokalne, sterujące sygnalizacją na jednym skrzyżowaniu, obszarowe (nadrzędne) nadzorujące pracę kilku bądź kilkunastu sterowników lokalnych oraz centralne, umieszczone najczęściej w pomieszczeniu i kierujące pracą systemu sterowania, złożonego z kilkunastu do kilkuset sterowników lokalnych i obszarowych.

Urządzenia transmisji danych – zestaw urządzeń telekomunikacyjnych oraz kabli miedzianych lub światłowodowych albo zestaw urządzeń radiowych do dwustronnego przesyłania informacji między sterownikami a centrum sterowania.

3.2. Rodzaje sygnalizatorów

3.2.1. Postanowienia wstępne

Rozróżnia się następujące rodzaje sygnalizatorów przeznaczonych do nadawania odpowiednich sygnałów:

- a) sygnalizatory ogólne do kierowania ruchem,
- b) sygnalizatory z sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką,
- c) sygnalizatory kierunkowe,
- d) sygnalizatory określające sposób korzystania z pasa ruchu,
- e) sygnalizatory ostrzegawcze,
- f) sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów,
- g) sygnalizatory dla kierujących tramwajami,
- h) sygnalizatory dla kierujących autobusami,
- i) sygnalizatory zakazujące wjazdu umieszczane na przejazdach kolejowych, w miejscu wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych itp.

3.2.2.¹⁰¹⁾ Sygnalizatory ogólne do kierowania ruchem

Do nadawania sygnałów ogólnych do kierowania ruchem stosuje się sygnalizatory S-1 i S-1a. Sygnalizator S-1 jest przeznaczony dla kierujących wszystkimi pojazdami, a sygnalizator S-1a wyłącznie dla kierujących rowerami. Średnica soczewek w sygnalizatorze powinna wynosić:

- 300 mm dla sygnalizatora S-1,
- 200 mm dla sygnalizatora S-1a.

Dopuszcza się stosowanie soczewek o średnicy 200 mm w przypadkach:

¹⁰¹⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. a tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

- sygnalizatorów umieszczanych obok jezdni, jeżeli sygnalizacja nie jest jedyną w danej miejscowości lub nie jest pierwszą od granicy miejscowości na danej trasie, a prędkość dopuszczalna nie jest większa niż 60 km/h,
- sygnalizatorów umieszczanych nad jezdnią, jeżeli wszystkie komory sygnałowe są komorami o źródle światła rozproszonym, a obok jezdni stosuje się także sygnalizatory o średnicy soczewek 200 mm, jednak wyłącznie w miastach na drogach nietworzących podstawowego układu komunikacyjnego.

Średnica soczewek w sygnalizatorach pomocniczych wynosi 90–100 mm. W przypadku sygnalizatorów dwukomorowych przeznaczonych do sterowania ruchem wahadłowym średnica soczewek wynosi 300 mm.

3.2.3. Sygnalizatory z sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

Do nadawania sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką przeznaczone są sygnalizatory S-2. Sygnalizatory S-2 mogą być cztero- lub pięciokomorowe. Średnica soczewki nadającej sygnał w kształcie strzałki wynosi 200 mm niezależnie od średnicy pozostałych soczewek.

3.2.4.¹⁰²⁾ Sygnalizatory kierunkowe

Do nadawania sygnałów kierunkowych stosuje się sygnalizatory S-3 i S-3a. Sygnalizator S-3 jest przeznaczony dla kierujących wszystkimi pojazdami, a sygnalizator S-3a wyłącznie dla kierujących rowerami. Średnica soczewek w sygnalizatorze kierunkowym powinna wynosić:

- 300 mm dla sygnalizatora S-3,
- 200 mm dla sygnalizatora S-3a.

3.2.5. Sygnalizatory określające sposób korzystania z pasa ruchu

Sygnały określające sposób korzystania z pasa ruchu dla jezdni wielopasowych lub pasów o zmiennym kierunku ruchu nadawane są przez sygnalizatory S-4 oraz S-7. Dla sygnalizatorów okrągłych średnica wynosi 300 mm; dla sygnalizatorów prostokątnych lub kwadratowych (diodowych lub światłowodowych) wymiary odpowiednio wynoszą:

- dla dróg szybkiego ruchu i autostrad

¹⁰²⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. a tiret drugie rozporządzenia, o którym w odnośniku 7.

- 600 x 800 mm lub ∇ 600 mm,
- dla dróg pozostałych
 - 450 x 600 mm (∇ 450 mm),
- dla tuneli
 - 300 x 400 mm (∇ 300 mm).

3.2.6.¹⁰³⁾ Sygnalizatory nadające sygnały ostrzegawcze

Sygnały ostrzegawcze w postaci światła żółtego migającego nadawane są przez:

- sygnalizatory S-1, S-1a, S-2, S-3, S-3a lub przez sygnalizatory jednokomorowe,
- lampy umieszczone na przeszkodzie.

W miejscach szczególnie niebezpiecznych dla ruchu pieszych (niewidoczne lub oddalone od skrzyżowania z sygnalizacją przejście dla pieszych) sygnał ostrzegawczy może występować w postaci żółtej sylwetki idącego pieszego.

3.2.7. Sygnalizatory nadające sygnały dla pieszych i rowerzystów

Sygnały dla pieszych nadawane są przez sygnalizator S-5, a dla rowerzystów przez sygnalizator S-6.

Średnica soczewek sygnalizatorów S-5 i S-6 wynosi 200 mm. W miejscach, gdzie przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów położone są obok siebie, dopuszcza się stosowanie sygnalizatorów nadających sygnały wspólne dla pieszych i rowerzystów o średnicy soczewek 200 mm.

Sygnalizatory dźwiękowe stowarzyszone z sygnałami świetlnymi dla pieszych powinny być zbudowane tak, by zapewniały realizację założeń podanych w zasadach stosowania sygnalizacji świetlnej.

Jeżeli sygnały dla rowerzystów nadawane są przez sygnalizator zblokowany z przyciskiem uruchamiającym sygnalizację, dopuszcza się stosowanie soczewek o średnicy 90–100 mm.

3.2.8. Sygnalizatory nadające sygnały dla kierujących tramwajami

Sygnały dla kierujących tramwajami nadawane są przez sygnalizator ST, STK, STT lub SB bez tabliczki z napisem BUS. Średnica soczewek sygnalizatorów ST, STK i SB dla tramwajów wynosi 200 mm w przypadku lokalizacji sygnalizatora obok jezdni oraz 300 mm

¹⁰³⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. a tiret trzecie rozporządzenia, o którym w odnośniku 7.

w przypadku lokalizacji sygnalizatora nad jezdnią. Średnica soczewek sygnalizatorów STT wynosi 100 mm.

3.2.9. Sygnalizatory nadające sygnały dla kierujących autobusami

Sygnały dla kierujących autobusami nadawane są przez sygnalizator SB. Średnica soczewek sygnalizatorów SB wynosi 200 mm w przypadku lokalizacji sygnalizatora obok jezdni lub 300 mm w przypadku lokalizacji sygnalizatora nad jezdnią.

3.2.10. Sygnalizatory nadające sygnały dla kierujących pojazdami stosowane na przejazdach tramwajowych

Sygnały dla kierujących pojazdami stosowane na przejazdach tramwajowych zlokalizowanych poza skrzyżowaniami lub na skrzyżowaniach bez sygnalizacji dla pozostałych strumieni ruchu nadawane są przez sygnalizatory dwukomorowe o średnicy soczewek 200 lub 300 mm (odpowiednio: obok jezdni i nad jezdnią) z soczewkami barwy czerwonej i żółtej.

3.2.11. Sygnalizatory nadające sygnały zakazujące wjazdu umieszczane na przejazdach kolejowych, w miejscach wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych, wjazdach na ruchome mosty i promy itp.

Sygnały nadawane przez sygnalizatory na przejazdach kolejowych, wyjazdach pojazdów uprzywilejowanych, wjazdach na prom lub ruchomy most mają postać dwóch na przemian migających sygnałów czerwonych lub pojedynczego migającego sygnału czerwonego. Średnica soczewek tych sygnalizatorów wynosi 300 mm.

3.3. Wymagania funkcjonalne urządzeń sygnalizacji

3.3.1. Wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących

Urządzenia sterujące (sterowniki) powinny zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenia te powinny być niezawodne i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Sterowniki mogą być wyposażone w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi przełączniki umożliwiające wyłączenie i włączenie sterownika,

wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb. Sterowniki powinny spełniać wymagania określone odrębnymi przepisami o budowie urządzeń elektrycznych, a także odpowiednimi normami.

Sterowniki powinny być wyposażone w następujące układy kontrolno–zabezpieczające:

- nadzoru sygnałów czerwonych i sygnałów zezwalających na skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, jeżeli jest to jedyny sygnał sterujący danym strumieniem ruchu; układy nadzoru sygnałów muszą uwzględniać cechy konstrukcyjne sygnalizatorów,
- wykrywania braku lub kolizji sygnałów zielonych i naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej,
- nadzoru detektorów.

W przypadku przeznaczenia sterownika do pracy w systemie sterowania, nadzorem należy objąć wszystkie sygnały, w tym czerwone i zielone nadzorem pełnym, tj. nadmiarowym i braku.

Zadaniem układów nadzorujących sygnały czerwone i zielone, kolizyjność sygnałów zielonych, naruszenie minimalnych czasów międzyzielonych oraz długość cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych) jest natychmiastowe (tj. nie później niż po czasie 0,3 s) wprowadzenie sterownika w tryb pracy ostrzegawczej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny. Zadaniem układu nadzorującego przypadkowe pojawienie się sygnału zielonego na dowolnym sygnalizatorze w trybie pracy ostrzegawczej jest natychmiastowe (tj. po czasie nie dłuższym niż 0,3 s) całkowite wyłączenie zasilania wszystkich sygnalizatorów.

Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien, w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub wyłączyć go.

Po powrocie napięcia układ powinien zapewnić samoczynne ponowne włączenie sterownika.

Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu z centrum sterowania lub sterownikiem nadrzędnym, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym, niezależnym od sterownika nadrzędnego lub od centrum sterowania. Układ nadzoru detektorów powinien, w przypadku stwierdzenia awarii detektora lub jego okablowania, spowodować automatyczne

przejście sterownika w tryb pracy pomijający uszkodzony element, zapewniając jednak pełną obsługę wszystkich uczestników ruchu.

Zegar czasu rzeczywistego, który steruje zmianami programów w systemie sterowania zależnego od czasu, powinien posiadać zasilanie awaryjne, zdolne do zapewnienia właściwej pracy zegara przez co najmniej 48 godzin w przypadku braku zasilania sterownika.

Zabezpieczenie takie powinno umożliwiać uruchomienie odpowiedniego programu sygnalizacji po powrocie napięcia zasilającego.

Zaleca się, by w godzinach nocnych sterownik sygnalizacji umożliwiał nadawanie sygnałów o obniżonej o 20% luminancji (tzw. funkcja przyciemnienia), w przypadku niezbyt intensywnego oświetlenia zewnętrznego. Funkcja ta nie może mieć wpływu na działanie zabezpieczeń w sterowniku.

W przypadku przeznaczenia sterownika do pracy w systemie centralnego sterowania musi on być wyposażony w urządzenia transmisji danych i mieć możliwość odbioru i wysyłania informacji z/do sterownika nadrzędnego, włączając w to polecenia dotyczące nadawania odpowiednich sygnałów świetlnych przez poszczególne sygnalizatory, przejście na pracę w odpowiednim programie, meldunki potwierdzające wykonanie poleceń, raporty o stanie ruchu z przyłączonych do sterownika detektorów itp.

Sterownik powinien umożliwiać wprowadzanie zmian programowych w miejscu lokalizacji lub zdalnie, przy zachowaniu pełnej kontroli dostępu do poszczególnych poziomów ingerencji.

Sterownik powinien być wyposażony w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania.

3.3.2.¹⁰⁴⁾ Wymagania funkcjonalne dla komór sygnałowych

Komora sygnałowa jest podstawowym elementem sygnalizatora. Sygnalizator może składać się z 1 do 4, wyjątkowo 5 komór sygnałowych. Dopuszcza się stosowanie dodatkowej kwadratowej komory w sygnalizatorze przeznaczonej dla wyświetlaczy czasu. Wyróżnia się komory sygnałowe o źródle światła rozproszonym (np. diodowe) i skupionym (żarówkowe). W sygnalizatorach dla pojazdów zaleca się stosowanie komór o rozproszonym źródle światła. Komora sygnałowa powinna być zbudowana tak, by zapewnić uzyskanie optymalnych warunków nadawania sygnału świetlnego. W tym celu:

¹⁰⁴⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 lit. b rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 99.

- a) powierzchnia czołowa komory sygnałowej powinna być barwy czarnej lub ciemnozielonej, tylna część obudowy komory powinna być barwy czarnej, ciemnozielonej lub szarej,
- b) komora sygnałowa musi umożliwiać połączenie w zestawy oraz mieć możliwość ustawienia całości pod odpowiednim kątem w stosunku do płaszczyzny pionowej i poziomej,
- c) wymagania konserwacyjne powinny być ograniczone do minimum; komora musi być wykonana z materiału trwałego, odpornego na uderzenia i promieniowanie ultrafioletowe; po zmontowaniu kilku komór w zestaw (sygnalizator) musi on być odporny na wibracje; producent lub dostawca komór zobowiązany jest do przekazania użytkownikowi informacji o sposobie ich konserwacji dla zapewnienia długotrwałej skuteczności optycznej na poziomie co najmniej 80% wartości wyjściowej; trwałość komory powinna wynosić co najmniej 5 lat,
- d) w komorach o źródle światła rozproszonym:
 - elementy świetlne (np. diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób, by zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności sygnału komora, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, musi być traktowana jako uszkodzona, w przypadku przepalenia się 25% diod. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -25 do $+40^{\circ}\text{C}$,
- e) w komorach o źródle światła skupionym:
 - źródło światła musi być umieszczone w ognisku optycznym odbłyśnika, a w przypadku komór o dwóch źródłach światła, każde z nich musi znajdować się w ognisku swojego odbłyśnika,
 - filtry antyzłudzeniowe i przesłony z symbolami muszą być ukształtowane i umieszczone tak, by nie miały możliwości zetknięcia się ze źródłem światła.

Komory sygnałowe powinny odpowiadać dwu podstawowym stopniom ochrony: IP44 oraz IP54.

W przypadku konieczności zastosowania osobnej ochrony zespołu optycznego, stopień ochrony wynosi jednak zawsze IP55. Komory o stopniu ochrony IP44 można stosować w sygnalizatorach montowanych na drogach wewnętrznych; wszystkie zastosowania na drogach publicznych wymagają stopnia ochrony co najmniej IP54.

Materiał zastosowany do budowy komór powinien zapewniać poprawne ich funkcjonowanie w zakresie temperatur od -25 do $+40^{\circ}\text{C}$.

Komory muszą spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej określone w odpowiednich normach.

Skuteczność świetlna komór sygnałowych powinna spełniać wymagania odnośnie do strumienia świetlnego zależnie od średnicy komory i barwy sygnału zgodnie z tabelą 3.1.

Tabela 3.1. Luminancja strumienia świetlnego / komór sygnałowych w kandelach [cd] w zależności od średnicy komory i barwy sygnału

Średnica soczewki [mm]	Barwa sygnału							
	czerwona		żółta		zielona		biała	
	$I_{\min}$	$I_{\max}$	$I_{\min}$	$I_{\max}$	$I_{\min}$	$I_{\max}$	$I_{\min}$	$I_{\max}$
100	100	100	100	400	200	400	200	400
200	200	400	400	1000	800	1000	400	1000
300	800	1100	1100	2500	2000	2500	1000	2000

Kąt rozsyłu strumienia świetlnego zależy od typu komory. Rozróżnia się komory szerokokątne, normalne i wąskokątne.

Komory szerokokątne stosuje się wyłącznie w przypadkach umieszczania sygnalizatora podstawowego po prawej stronie jezdni przy jednym pasie ruchu na wlocie. Komory normalne stosuje się w przypadku sygnalizacji na drogach zamiejskich oraz w miastach, tam gdzie istnieje potrzeba postrzeżenia sygnału z większej odległości. Komory wąskokątne stosuje się zawsze w przypadku sygnalizatorów kierunkowych, a także ogólnych, jeżeli mocowane są nad pasami ruchu.

Jednorodność luminancji strumienia świetlnego, wyrażona stosunkiem najmniejszej do największej wartości luminancji $I_{\min} : I_{\max}$ powinna być nie mniejsza niż 1:10 dla komór szerokokątnych i normalnych oraz nie mniejsza niż 1:15 dla komór wąskokątnych.

Barwy sygnałów nadawanych przez komory sygnałowe powinny odpowiadać wartościom podanym w tabeli 3.2.

Daszki ochronne komór sygnałowych powinny skutecznie osłaniać soczewkę od promieni słonecznych, kurzu, opadów atmosferycznych oraz utrudniać podgląd wyświetlanego sygnału przez tych uczestników ruchu, dla których nadawany sygnał nie jest przeznaczony.

Zaleca się, aby wystająca część daszka ochronnego miała długość co najmniej 200 mm.

Jeżeli komora sygnałowa przeznaczona jest do nadawania sygnałów dla pieszych, powinna umożliwiać umieszczenie wewnątrz niej elementu akustycznego nadającego sygnał dźwiękowy towarzyszący sygnałowi zielonemu.

Tabela 3.2. Współrzędne barw poszczególnych sygnałów świetlnych

Barwa	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Czerwona	0,660	0,320	0,680	0,320	0,710	0,290	0,690	0,290
Żółta	0,536	0,444	0,547	0,452	0,613	0,387	0,593	0,387
Zielona	0,009	0,720	0,284	0,520	0,209	0,400	0,028	0,400
Biała	A		B		C		D	
	x	y	x	y	x	y	x	y
	0,310	0,348	0,440	0,432	0,500	0,440	0,525	0,440
	E		F		G		H	
	x	y	x	y	x	y	x	y
	0,560	0,440	0,618	0,382	0,612	0,382	0,542	0,382
	I		J		K		L	
	x	y	x	y	x	y	x	y
	0,500	0,382	0,440	0,382	0,310	0,283	0,565	0,413

Uwaga: Barwa biała w układzie czterobarwnym określona jest punktami ACIK (biała skodowana) i ABJK (biała rozpoznawalna).

3.3.3.¹⁰⁵⁾ Wymagania funkcjonalne dla urządzeń informacyjnych

3.3.3.1. Wyświetlacze prędkości zalecanej

Wyświetlacze prędkości zalecanej powinny zapewniać realizację zadań wynikających z zasad stosowania sygnalizacji. Muszą mieć wielkość taką, by z odległości co najmniej 60 m możliwe było odczytanie wyświetlanej wartości prędkości w normalnych warunkach widoczności. Pole czołowe wyświetlacza musi być barwy czarnej lub ciemnozielonej, tylna część obudowy powinna być barwy czarnej, ciemnozielonej lub szarej. Cyfry mogą występować w postaci matrycy siedmioelementowej lub w postaci matrycowego wyświetlacza elektroluminescencyjnego lub światłowodowego. Wymiary pola jednej cyfry

¹⁰⁵⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. c rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 99.

nie mogą być mniejsze niż 5 x 7 punktów świetlnych. Barwa nadawanych sygnałów musi być biała (czarna w przypadku wyświetlaczy ciekłokrystalicznych).

Wyświetlacze powinny umożliwiać nadawanie sygnałów z dokładnością większą lub równą 5 km/h. Wyświetlacze wykonane na bazie komór sygnalizacyjnych muszą mieć kształt sygnalizatora dwu- lub trójkomorowego o średnicy soczewek 300 mm.

3.3.3.2. Wyświetlacze czasu

Wyświetlacz czasu może być stosowany z sygnalizacją świetlną stałoczasową. Powierzchnia wyświetlacza czasu powinna mieć kształt kwadratu, o boku o wymiarach 300 mm i powinna spełniać wymagania określone w pkt 3.3.2.

Wyświetlacz czasu powinien umożliwiać wyświetlanie cyfry wartości czasu pozostającego do końca nadawania sygnału czerwonego lub zielonego (albo ich odpowiedników) zgodnie z programem sygnalizacji świetlnej, od maksymalnej wartości 99 sekund do 1 sekundy, z dokładnością do 1 sekundy. Liczba określająca czas powinna być barwy zielonej dla sygnału zielonego lub jego odpowiedników albo czerwonej dla sygnału czerwonego lub jego odpowiedników. Wysokość cyfr liczby określającej czas na wyświetlaczu czasu powinna wynosić nie mniej niż 210 mm.

Dopuszcza się wyłączenie wyświetlania wartości czasu nadawanego sygnału zielonego i czerwonego (albo ich odpowiedników) przez wyświetlacz nie więcej niż 5 sekund przed końcem nadawania odpowiedniego sygnału.

Wyłączenie wyświetlacza czasu powinno następować nie później niż po czasie 0,3 sekundy w przypadku przejścia sygnalizacji świetlnej w ostrzegawczy tryb pracy lub wyłączenia zasilania sygnalizatorów. Analogiczne wyłączenie wyświetlacza czasu powinno następować również w przypadku:

- uszkodzenia elementów wyświetlających wartość czasu w wyświetlaczu czasu,
- braku zgodności barwy nadawanego sygnału z barwą wyświetlanej wartości czasu,
- braku synchronizacji wyświetlanej wartości czasu z długością nadawanego sygnału w wyświetlanym zakresie wartości czasu lub braku komunikacji ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej,
- okresów zmian przesunięć fazowych (offsetów), o których mowa w pkt 2.2.

3.3.4. Wymagania funkcjonalne dla urządzeń detekcyjnych

Urządzenia detekcyjne dla pojazdów powinny zapewniać wiarygodność działania w zakresie prędkości od 0 do co najmniej 150 km/h, być trwałe i łatwe w montażu i eksploatacji.

Powinny być one skonstruowane tak, by element roboczy (detektor) znajdował się w miejscu zapewniającym wiarygodność działania w stosunku do zakładanej funkcji (np. pod miejscem bezpośredniego pomiaru, nad nim lub w pobliżu w przypadku detektorów wideo), a strefę detekcji dało się łatwo wyznaczyć; element przetwarzający może być umieszczony w sterowniku lub zintegrowany z detektorem.

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

Urządzenia detekcyjne dla pojazdów występujące w postaci nadjezdniowej powinny mieć wykonanie o stopniu ochrony co najmniej IP54 oraz zapewniać trwałość i niezawodność działania. Detektory bierne muszą zapewniać automatyczne dostrajanie się do poziomu tła.

W przypadkach uzasadnionych i możliwych technicznie wskazane jest, aby detektory nadjezdniowe miały swoje zasilanie z baterii akumulatorów słonecznych.

Detektory nadjezdniowe muszą mieć potwierdzenie zadziałania w postaci sygnału świetlnego widocznego przez obsługę.

3.3.5. Wymagania funkcjonalne dla urządzeń pomocniczych

3.3.5.1. Przyciski dla pieszych

Zaleca się, aby przyciski dla pieszych umożliwiały generowanie pomocniczych sygnałów dźwiękowych, pozwalających na zlokalizowanie przejścia i przycisku.

Przyciski dla pieszych powinny być mocowane na maszcie lub słupie sygnalizacji świetlnej na wysokości 1,2 do 1,35 m nad poziomem terenu; jeżeli przycisk mocowany jest do osobnego słupka, jego wysokość nie może być mniejsza niż 1,5 m.

Lokalizację przycisków należy ustalić po analizie kierunków dojścia pieszych do przejścia.

Przyciski muszą mieć trwałą obudowę, o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 54, uniemożliwiającą szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Obudowa nie może jednak

powodować zagrożenia bezpieczeństwa osób korzystających z sygnalizacji zarówno pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego, jak i mechanicznego. W szczególności nie może mieć ona ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub itp. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, do której przycisk jest mocowany. Przyciski dla pieszych muszą mieć możliwość nadawania sygnału optycznego lub akustycznego potwierdzającego przyjęcie zgłoszenia przez sterownik.

3.3.5.2.¹⁰⁶⁾ Sygnalizatory akustyczne dla pieszych

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu oraz sygnał dźwiękowy zezwalający na przejście przez jezdnię powinien być różny od sygnału dźwiękowego zezwalającego na przejście przez torowisko tramwajowe.

Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.

Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem dzielącym lub wyspą dzielącą i obsługiwane jest w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.

Sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię – 880 Hz (w wyjątkowych sytuacjach, przy złożonych przejściach z pasami dzielącymi lub wyspami dzielącymi można zastosować dźwięk o częstotliwości podstawowej 550 Hz, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia), a na przejściach przez torowisko tramwajowe – 1580 Hz.

¹⁰⁶⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. a tiret czwarte rozporządzenia, o którym w odnośniku 7.

Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 200 ms. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 100 ms.

Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50–90 dB(A).

Poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów adaptacyjnych.

Sygnalizatory dźwiękowe umieszcza się po obu stronach jezdni, przy czym sygnały podstawowe muszą być nadawane z urządzeń umieszczonych na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią drogi, natomiast sygnał pomocniczy powinien być nadawany z przycisku. Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości.

Sygnał pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1 m od źródła dźwięku.

Sygnalizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej (połączonej) z sygnalizatorem dla pieszych.

Zaleca się, aby ostrzegać niepełnosprawnych pieszych o awarii sygnalizacji w postaci stosownego słownego komunikatu: np. „sygnalizacja wyłączona”, „sygnalizacja uszkodzona”, „awaria sygnalizacji”.

3.3.5.3.¹⁰⁷⁾ Sygnalizatory wibracyjne

Jako system uzupełniający sygnalizację optyczną i dźwiękową można stosować dotykowe sygnalizatory wibracyjne, umieszczone w przyciskach dla pieszych, lub jako urządzenia samoistne, zachowując zasady montażu jak dla przycisków dla pieszych, określone w pkt 3.3.5.1.

¹⁰⁷⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. a tiret piąte rozporządzenia, o którym w odnośniku 7.

Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora. Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:

- podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
- sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
- pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) – co 1s.

3.3.5.4. Informacja dotykowa bierna

Jako uzupełnienie systemów informacji optycznej, dźwiękowej i wibracyjnej zaleca się stosowanie wypukłych symboli wyczuwalnych dotykiem, odwzorowujących przekraczaną jezdnię i rodzaje strumieni ruchu (liczba pasów ruchu, wysepki, torowiska, przystanki itp.).

Symbole te powinny być umieszczane na obudowach przycisków dla pieszych, sygnalizatorów wibracyjnych lub jako odrębne tabliczki.

3.3.5.5. Automatyczne indywidualne systemy prowadzenia pieszych

Dla ułatwienia osobom upośledzonym przekraczania jezdni zaleca się wprowadzanie automatycznych indywidualnych systemów prowadzenia, opartych na technice podczerwonej lub radiowej.

3.3.5.6. Ekran kontrastowy

Integralnym elementem sygnalizatora mocowanego nad jezdnią jest ekran kontrastowy, wyróżniający sygnalizator z tła; konstrukcje ekranów pokazane są na rysunkach 10.23–10.27. Dopuszcza się stosowanie ekranów kontrastowych dla sygnalizatorów umieszczanych obok jezdni w przypadkach uzasadnionych koniecznością zapewnienia odpowiedniej widoczności sygnałów. Wówczas ekran ma odpowiednio mniejsze rozmiary.

Ekran kontrastowy nie mogą powodować zmniejszenia stabilności konstrukcji pod wpływem wiatru. Muszą one jednocześnie zapewniać wyróżnienie z tła miejsca, w którym znajduje się sygnalizator. Ekran musi być barwy czarnej z białą obwódką, zgodnie z załączonymi rysunkami konstrukcyjnymi.

Sygnalizatory nadjezdniowe z soczewkami o średnicy 300 mm wyposażane są w ekrany o szerokości 850 mm, zaleca się także wyposażenie sygnalizatorów umieszczanych obok jezdni w ekrany o szerokości 650 mm. Dopuszcza się stosowanie nad jezdnią ekranów o szerokości 650 mm, jeśli wymagają tego względy lokalne (np. brak skrajni).

Dla sygnalizatorów z soczewkami o średnicy 200 mm zaleca się stosowanie ekranów o szerokości 520 mm. Oprócz ekranów dla sygnalizatorów trójkomorowych stosuje się ekrany dla sygnalizatorów dwukomorowych – poziomo dla sygnalizatorów S-4 (o soczewkach okrągłych o średnicy 300 mm) oraz pionowo dla sygnalizatorów tramwajowych ST oraz w sygnalizacji na przejazdach tramwajowych w przypadku mocowania sygnalizatorów nad jezdnią.

4. Rodzaje sygnałów

4.1.¹⁰⁸⁾ Zasady ogólne

Każdy sygnał jest przeznaczony dla określonej grupy uczestników ruchu. Ze względu na przeznaczenie stosuje się następujące rodzaje sygnałów:

- a) sygnały dla kierujących wszystkimi pojazdami,
- b) sygnały dla pieszych i rowerzystów,
- c) sygnały dla kierujących tramwajami,
- d) sygnały dla kierujących pojazdami wykonującymi odpłatny przewóz osób na regularnych liniach, poruszającymi się po wydzielonych dla nich pasach ruchu, zwane dalej „sygnałami dla kierujących autobusami”,
- e) sygnały dla kierujących rowerami.

Sygnały dla kierujących wszystkimi pojazdami przeznaczone są dla wszystkich uczestników ruchu, o ile nie mają dla nich zastosowania sygnały wymienione w lit. b–e.

Formę sygnału określa jego barwa lub zestaw barw, kształt oraz sposób wyświetlania.

W sygnalizacji świetlnej używa się barw: czerwonej, zielonej, żółtej i białej.

W sygnalizacji świetlnej używa się dwóch sposobów nadawania sygnałów: ciągłego i migającego z częstotliwością $2 \pm 0,50$ Hz (120 ± 30 przerw/min), przy czym stosunek czasu nadawania sygnału do czasu braku sygnału powinien być jak 0,6 do 0,4.

Sygnały mogą być nadawane tylko w ustalonych, dopuszczalnych sekwencjach, określających powtarzalną kolejność ich nadawania.

¹⁰⁸⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. b tiret pierwsze rozporządzenia, o którym w odnośniku 7.

Do nadawania sekwencji sygnałów używa się sygnalizatorów, których postać (układ komór sygnalizacyjnych i rodzaje soczewek) uzależniona jest od przeznaczenia nadawanych sygnałów.

4.2. Sygnały dla kierujących pojazdami

4.2.1.¹⁰⁹⁾ Sygnały o sekwencji podstawowej

Dla kierujących pojazdami stosuje się następujące sygnały świetlne:

- sygnał czerwony oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator,
- sygnał czerwony i żółty nadawane jednocześnie oznaczające zakaz wjazdu za sygnalizator; sygnały te oznaczają także, że za chwilę nadawany będzie sygnał zielony,
- sygnał zielony oznaczający zezwolenie na wjazd za sygnalizator, z zastrzeżeniem, że jeśli brak jest możliwości opuszczenia skrzyżowania w trakcie nadawania sygnału zielonego lub wjazd na skrzyżowanie spowodowałby zagrożenie bezpieczeństwa innych uczestników ruchu, nie wolno wjeżdżać za sygnalizator,
- sygnał żółty oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator, chyba że w chwili rozpoczęcia nadawania tego sygnału pojazd znajduje się tak blisko sygnalizatora, że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania; sygnał ten oznacza jednocześnie, że za chwilę nadawany będzie sygnał czerwony.

Sygnały te nadawane są jako sygnały stałe i występują jako sygnały ogólne nadawane przez sygnalizatory S-1 i S-1a lub kierunkowe nadawane przez sygnalizatory S-3 i S-3a. Sygnały ogólne (S-1) mają kształt koła o odpowiedniej barwie i dotyczą kierujących pojazdami albo kierujących rowerami niezależnie od planowanego kierunku jazdy. W przypadku sygnału ogólnego nadawanego przez sygnalizator S-1a, sygnał ten ma kształt koła o barwie czerwonej lub żółtej albo zielonej, w którym znajduje się czarny symbol roweru. Sygnały ogólne nadawane przez sygnalizator dla kierujących rowerami (S-1a) mogą być stosowane w przypadku wyznaczenia na jezdni pasa ruchu dla rowerów lub śluzu dla rowerów albo na wlotach, na których dopuszczono wyłącznie ruch rowerów.

Sygnały kierunkowe nadawane przez sygnalizatory S-3 mają postać czarnej strzałki na polu czerwonym lub żółtym oraz zielonej strzałki na polu czarnym, skierowanej w kierunku jazdy. Sygnały kierunkowe dla kierujących rowerami nadawane przez sygnalizatory S-3a mają postać czarnego symbolu roweru i umieszczonej pod nim czarnej strzałki, skierowanej w

¹⁰⁹⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. b tiret drugie rozporządzenia, o którym w odnośniku 7.

kierunku jazdy na polu w kształcie koła o barwie czerwonej lub żółtej albo zielonej. Sygnał kierunkowy zielony nadawany przez sygnalizator S-3 lub S-3a oznacza, że podczas jazdy we wskazanym kierunku nie występuje kolizja z innymi uczestnikami ruchu. Sygnały kierunkowe nadawane przez sygnalizator kierunkowy dla kierujących rowerami (S-3a) mogą być stosowane w przypadku wyznaczenia na jezdni pasa ruchu dla rowerów lub śluzy dla rowerów albo na wlotach, na których dopuszczono wyłącznie ruch rowerów.

Dopuszcza się zastosowanie na jednym wlocie sygnału ogólnego i kierunkowego wyłącznie w przypadku, gdy sygnał kierunkowy nie wskazuje kierunku tylko na wprost. Nie stosuje się na jednym wlocie sygnałów ogólnych należących do różnych grup sygnałowych.

Sygnały dla kierujących pojazdami i kierujących rowerami nadawane są w następującej sekwencji podstawowej:

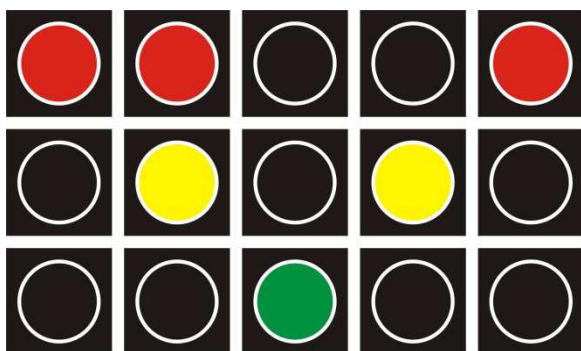
czerwony → czerwony i żółty → zielony → żółty → czerwony.

Sygnały o sekwencji podstawowej nadawane są przez sygnalizatory trójkomorowe o takim układzie komór, jak przedstawiono na rysunkach: 4.2.1 – sygnały ogólne oraz od 4.2.2 do 4.2.8 – sygnały kierunkowe.

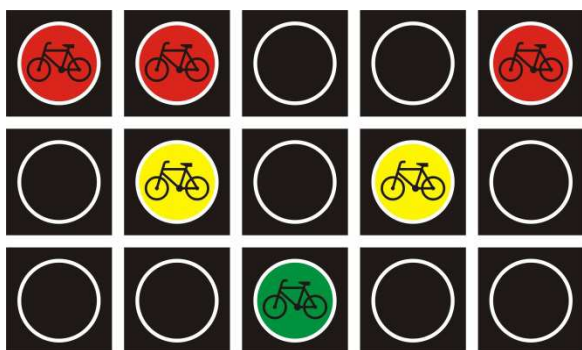
Jeżeli przy zastosowaniu sygnału kierunkowego dla skręcających w lewo możliwe jest bezkolizyjne zawracanie z lewego skrajnego pasa ruchu, na sygnalizatorze kierunkowym wskazuje się kierunek w lewo i do zawracania zgodnie z opisem pod rysunkiem 4.2.5.

Jeżeli pas do jazdy w prawo lub w lewo jest ukierunkowany pod kątem mniejszym niż 50°, strzałkę należy skierować w górę pod kątem 45°.

Rys. 4.2.1. Sygnalizatory ogólne S-1 i S-1a nadające podstawową sekwencję sygnałów:

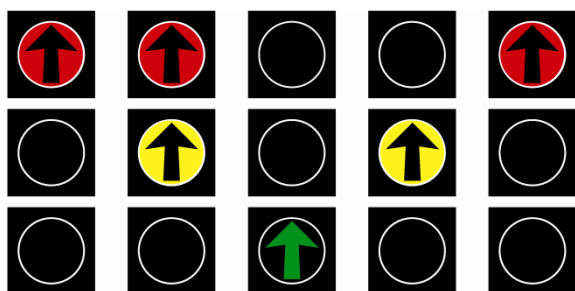


a) dla kierujących wszystkimi pojazdami

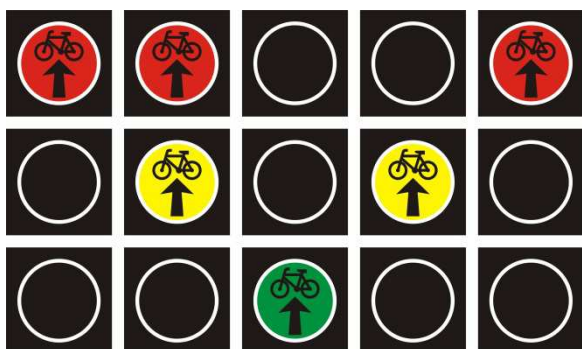


b) dla kierujących rowerami

Rys. 4.2.2. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi na wprost:

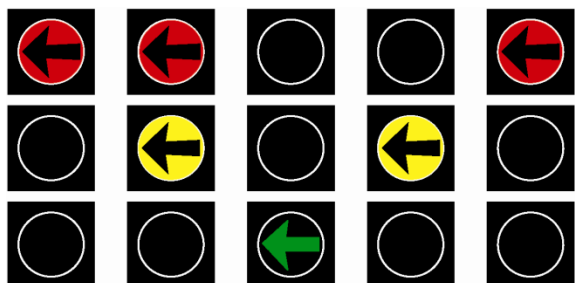


a) dla kierujących wszystkimi pojazdami

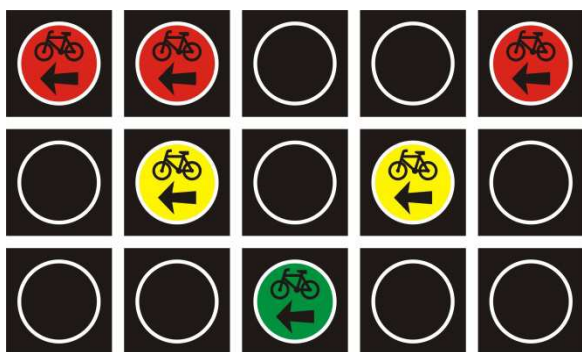


b) dla kierujących rowerami

Rys. 4.2.3. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi w lewo:

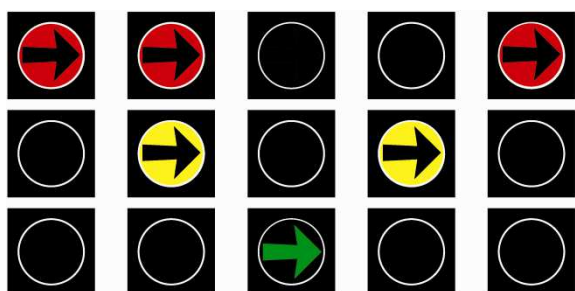


a) dla kierujących wszystkimi pojazdami

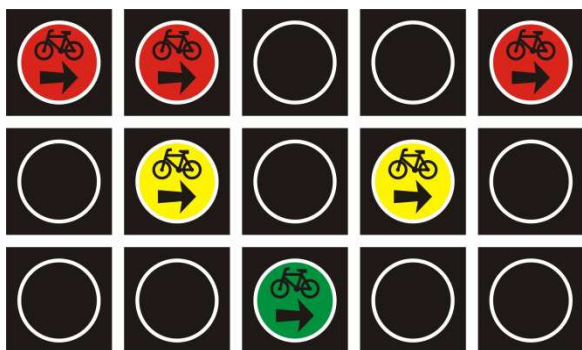


b) dla kierujących rowerami

Rys. 4.2.4. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi w prawo:

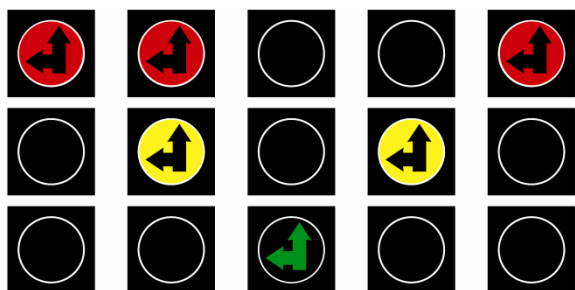


a) dla kierujących wszystkimi pojazdami

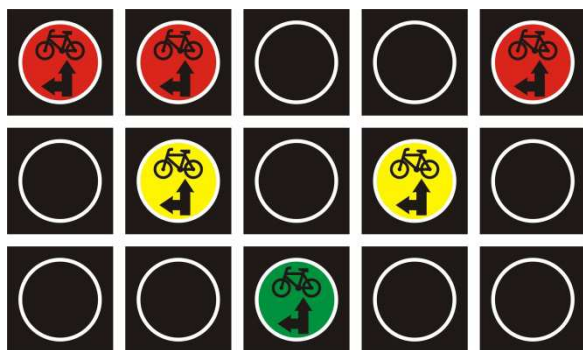


b) dla kierujących rowerami

Rys. 4.2.5. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi na wprost i w lewo:



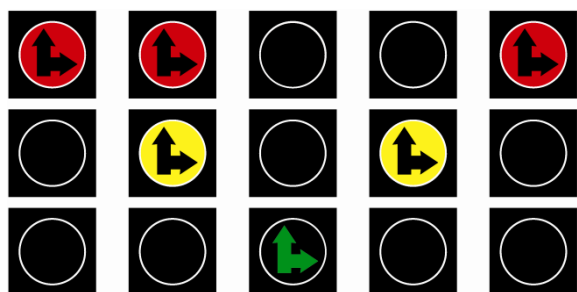
a) dla kierujących wszystkimi pojazdami



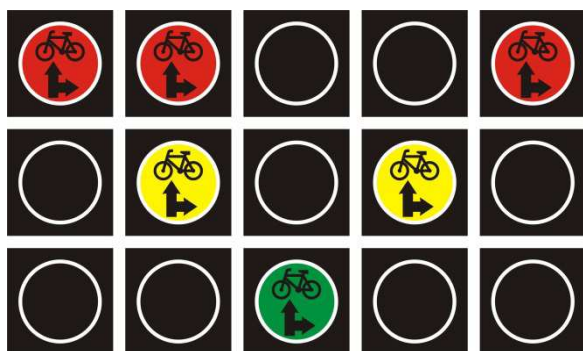
b) dla kierujących rowerami

Symbole strzałek na sygnalizatorach S-3 i S-3a na rys. 4.2.5 obrócone o 90° w lewo oznaczają sygnały kierunkowe w lewo i do zawracania.

Rys. 4.2.6. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi na wprost i w prawo:

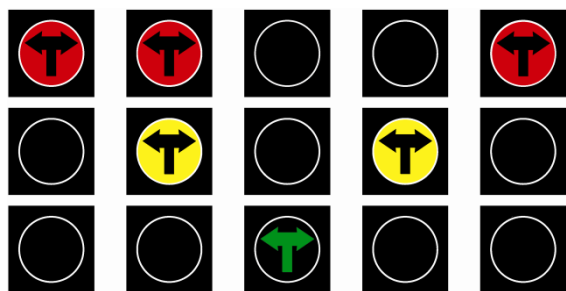


a) dla kierujących wszystkimi pojazdami

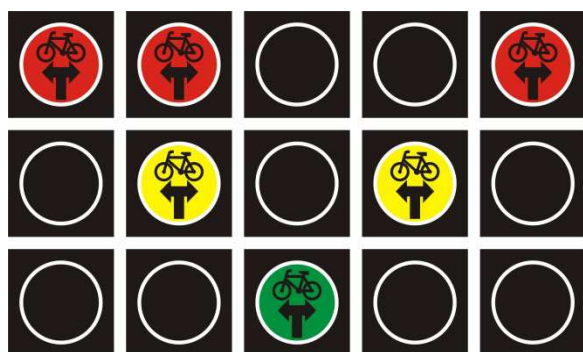


b) dla kierujących rowerami

Rys. 4.2.7. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi w lewo i w prawo:

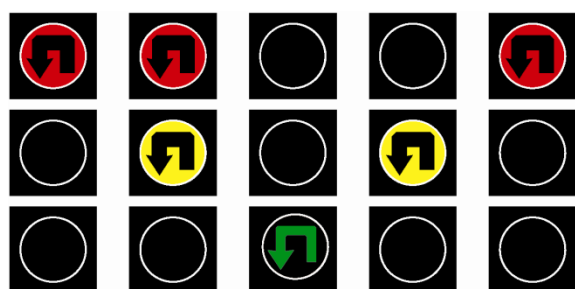


a) dla kierujących wszystkimi pojazdami

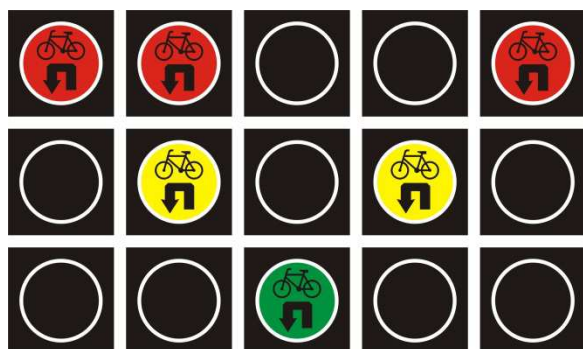


b) dla kierujących rowerami

Rys. 4.2.8. Sygnalizatory kierunkowe S-3 i S-3a z sygnałami kierunkowymi do zawracania:



a) dla kierujących wszystkimi pojazdami



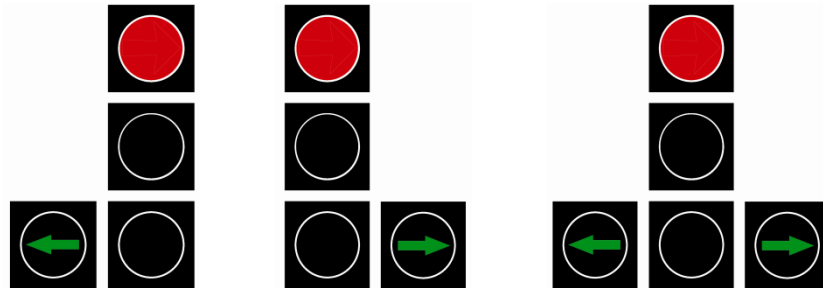
b) dla kierujących rowerami

4.2.2.¹¹⁰⁾ Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

Oprócz sygnałów ogólnych oraz kierunkowych na skrzyżowaniu stosuje się sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, w postaci sygnału czerwonego ogólnego i zielonej strzałki skierowanej w lewo lub w prawo, nadawany przez sygnalizator S-2 (rys. 4.2.9.).

¹¹⁰⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 28 marca 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. poz. 413), które weszło w życie z dniem 24 maja 2008 r.

Sygnal ten zezwala na ruch w najbliższą drogę na skrzyżowaniu w kierunku wskazanym strzałką, po zatrzymaniu się przed sygnalizatorem. Sygnal dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką może być nadawany jednokrotnie lub wielokrotnie podczas nadawania sygnału czerwonego, przy czym nie dopuszcza się nadawania go w trakcie nadawania sygnału żółtego.



Rys. 4.2.9. Sygnalizatory S-2 nadające sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

W przypadkach uzasadnionych natężeniem i kierunkowym rozkładem ruchu, gdy pas przeznaczony dla skręcających w prawo lub w lewo jest wydzielony wysepką w krawężnikach lub jest jedynym pasem ruchu na wlocie, można zamiast pełnego sygnału trójbarwnego zastosować sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, nadawany w sekwencji:

czerwony → czerwony z zieloną strzałką → czerwony.

4.2.3. Sygnały nadawane w sekwencjach innych niż podstawowa

W drogowej sygnalizacji świetlnej używa się sygnałów sterujących ruchem pojazdów także w innych sekwencjach niż podstawowa:

- a) w sygnalizacjach poza skrzyżowaniami, dla sterowania ruchem wahadłowym można używać sygnałów tylko o dwóch barwach: czerwonej i zielonej w sekwencji:

czerwony → zielony → czerwony

- b) nad pasami o przemiennym kierunku ruchu stosuje się sygnały S-4 oraz S-7. Sygnały świetlne nadawane przez sygnalizator S-4 (rys. 4.2.10) oznaczają:
- sygnał czerwony w kształcie dwóch skrzyżowanych kresek (w formie litery x) – zakaz wjazdu na pas ruchu, nad którym sygnał jest nadawany,
 - sygnał zielony w kształcie strzałki skierowanej w dół – zezwolenie na wjazd na pas ruchu, nad którym sygnał jest nadawany,

- sygnał S-7 (rys. 4.2.11) w kształcie żółtej strzałki skierowanej grotem ukośnie w prawo lub w lewo w dół – nakaz jak najszybszego opuszczenia pasa ruchu, nad którym sygnał jest nadawany.

Sygnały te, określające dozwolony w danym okresie sposób wykorzystania wskazanego pasa, nie tworzą powtarzalnej sekwencji w takim sensie, jak pozostałe sygnały. Są one nadawane alternatywnie jako sygnały stałe przez cały okres obowiązywania danej organizacji ruchu na pasach o ruchu przemiennym. Sygnały nadawane przez sygnalizator S-4 mają postać sygnału stałego, sygnały nadawane przez sygnalizator S-7 mają postać sygnału migającego i sygnału stałego.



Rys. 4.2.10. Sygnalizator S-4 z sekwencją sygnałów nad pasami o przemiennym kierunku ruchu



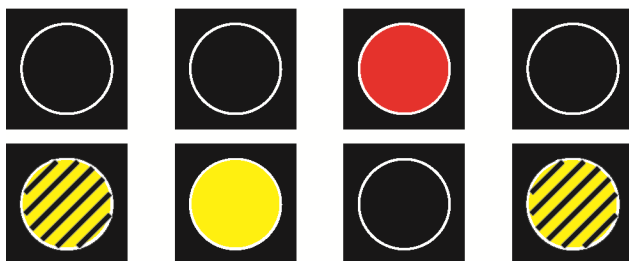
Rys. 4.2.11. Sygnalizator S-7 z sekwencją sygnałów nad pasami o przemiennym kierunku ruchu

- c) w sygnalizacjach wzbudzanych przez tramwaj na przecięciach drogi z torami tramwajowymi stosuje się sygnał czerwony i sygnał żółty o następującej sekwencji:

żółty migający → żółty stały → czerwony → żółty migający

Stanem ustalonym jest sygnał żółty migający. W okresach przerw w komunikacji tramwajowej, np. w godzinach nocnych, stanem ustalonym jest brak sygnału.

Sekwencja ta nadawana jest przez sygnalizatory dwukomorowe i pokazana na rysunku 4.2.12.



Rys. 4.2.12. Sekwencja sygnałów dla kierujących pojazdami w sygnalizacji wzbudzonej przez tramwaj

- d) na przejazdach kolejowych, przy wjazdach na ruchome mosty i promy oraz w miejscu wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych na drogę stosuje się nadawane okresowo dwa sygnały czerwone migające naprzemiennie lub pojedynczy sygnał czerwony migający.

Dopuszcza się, w przypadkach uzasadnionych zwiększonym natężeniem ruchu wyjazdowego pojazdów uprzywilejowanych, zastosowanie w takich przypadkach sygnalizacji, o której mowa w lit. c (rys. 4.2.12), o następującej sekwencji sygnałów:

brak sygnału → żółty migający → żółty stały →
czerwony → żółty migający → brak sygnału

Stanem ustalonym jest brak sygnału.

4.2.4. Sygnał ostrzegawczy

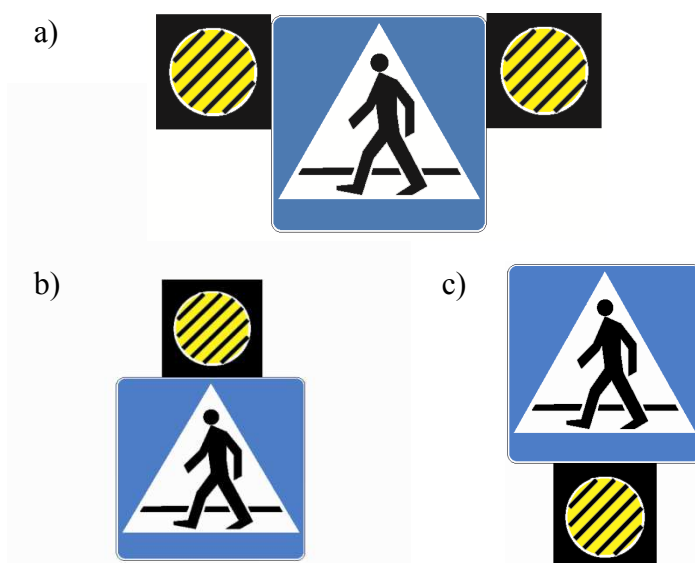
Sygnałem ostrzegawczym nakazującym wszystkim kierującym i pieszym zachowanie szczególnej ostrożności jest migający sygnał żółty nadawany przez sygnalizatory dla pojazdów lub sygnalizatory jednokomorowe.

Sygnał ostrzegawczy może być nadawany zarówno okresowo, tj. w przerwach między pracą sygnalizacji w pełnym zakresie (z programem trójbarwnym), jak i stale w miejscach, gdzie występuje zagrożenie bezpieczeństwa ruchu, a które nie kwalifikują się jeszcze do zainstalowania pełnej sygnalizacji trójbarwnej.

Sygnały ostrzegawcze (pojedyncze lub w postaci fali świetlnej) stosuje się w przypadku zajęcia części jezdni podczas robót prowadzonych w pasie drogowym.

Szczególnymi przypadkami zastosowania sygnału ostrzegawczego są:

- sygnał ostrzegawczy połączony ze znakiem D-6 (rys. 4.2.13) zainstalowanym nad przejściem dla pieszych, tzw. przejście aktywne. Zaleca się stosowanie rozwiązania pokazanego na rys. 4.2.13 lit. a z dwoma sygnalizatorami migającymi naprzemiennie,



Rys. 4.2.13. Sygnał ostrzegawczy stosowany nad przejściami dla pieszych poza skrzyżowaniami (a, b, c – różne warianty umieszczania sygnalizatorów ostrzegawczych)

- sygnał w postaci sylwetki pieszego (rys. 4.2.14) stosowany na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną przed przejściami dla pieszych usytuowanymi tak, że są niewidoczne dla kierujących opuszczających skrzyżowanie; jego nadawanie powinno rozpoczynać się o 1 s wcześniej niż rozpoczęcie nadawania sygnału zielonego dla pieszych na danym przejściu przez jezdnię, natomiast zakończenie powinno uwzględniać czas ewakuacji pieszych po zaprzestaniu nadawania sygnału zielonego migającego.



Rys. 4.2.14. Sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego

4.3. Sygnały dla pieszych

Sygnały dla pieszych stosuje się wyłącznie na wyznaczonych przejściach zarówno w obrębie skrzyżowań z sygnalizacją, jak i poza nimi, a także na przejściach przez wydzielone torowisko dla pojazdów szynowych. Stosuje się następujące sygnały w kształcie pieszego:

- sygnał czerwony oznaczający zakaz wejścia na jezdnię lub torowisko,
- sygnał zielony oznaczający zezwolenie na przechodzenie,
- sygnał zielony migający oznaczający zezwolenie na przechodzenie, lecz nakazujący jak najszybsze jego zakończenie; sygnał ten jednocześnie informuje, że za chwilę zapali się sygnał czerwony.

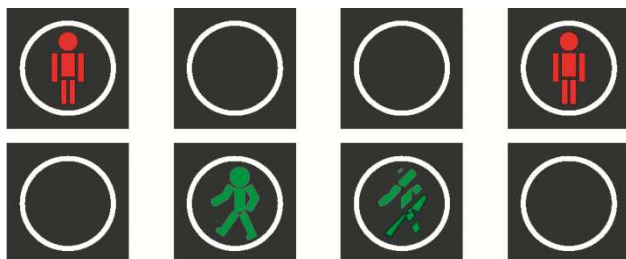
Zaleca się łączenie sygnalizacji świetlnej na przejściach dla pieszych z sygnalizacją dźwiękową i/lub wibracyjną, informującą osoby z dysfunkcją wzroku lub wzroku i słuchu o rodzaju nadawanych sygnałów. Łączne stosowanie obu rodzajów sygnalizacji jest obowiązkowe w przypadku lokalizacji przejść dla pieszych (odosobnionych i w ramach skrzyżowań) w pobliżu ośrodków dla osób niepełnosprawnych lub gdzie istnieje prawdopodobieństwo korzystania przez takie osoby z przejść dla pieszych.

Stosowanie sygnałów akustycznych w przypadku usytuowania elementów nadających te sygnały w bezpośredniej bliskości budynków mieszkalnych (np. przy chodnikach węższych niż 3 metry) jest niedozwolone. W takich przypadkach należy zastąpić sygnały akustyczne sygnałami wibracyjnymi.

Sygnały dla pieszych nadawane być mogą tylko w sekwencji:

czerwony → zielony → zielony migający → czerwony

wraz z odpowiadającymi im sygnałami akustycznymi i/lub wibracyjnymi. Do nadawania sygnałów dla pieszych przeznaczone są wyłącznie sygnalizatory dwukomorowe S-5 pokazane (wraz z sekwencją sygnałów) na rysunku 4.3.1.



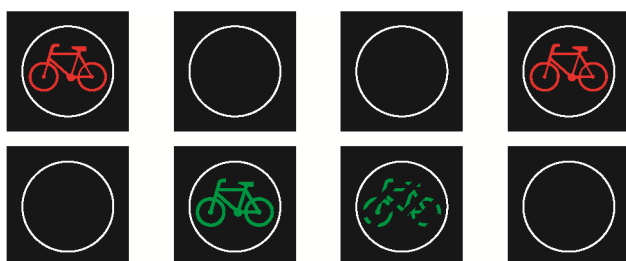
Rys. 4.3.1. Sygnalizator S-5 dla pieszych z sekwencją nadawanych sygnałów

4.4. Sygnały dla rowerzystów

Sygnały dla rowerzystów stosuje się wyłącznie na wyznaczonych przejazdach zarówno w obrębie skrzyżowań z sygnalizacją, jak i poza nimi, a także na przejazdach przez wydzielone torowisko dla pojazdów szynowych. Stosuje się następujące sygnały w kształcie roweru:

- sygnał czerwony oznaczający zakaz wjazdu na jezdnię lub torowisko,
- sygnał zielony oznaczający zezwolenie na przejazd,
- sygnał zielony migający oznaczający zezwolenie na przejazd, lecz nakazujący jak najszybsze jego zakończenie; sygnał ten jednocześnie informuje, że za chwilę zapali się sygnał czerwony.

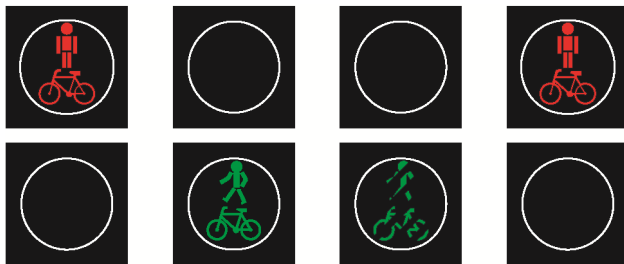
Do nadawania sygnałów dla rowerzystów przeznaczone są wyłącznie sygnalizatory dwukomorowe S-6 pokazane (wraz z sekwencją sygnałów) na rysunku 4.4.1.



Rys. 4.4.1. Sygnalizator S-6 dla rowerzystów z sekwencją nadawanych sygnałów

4.5. Sygnały dla pieszych i rowerzystów

W sytuacjach podyktowanych względami miejscowymi (wspólna lokalizacja przejść i przejazdów, możliwość łączenia elementów wsporczych, widoczność sygnalizatorów) dopuszcza się łączenie sygnałów dla pieszych i dla rowerzystów w jednym sygnalizatorze. Sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów, wraz z sekwencją nadawanych sygnałów, pokazane są na rys. 4.5.1.



Rys. 4.5.1. Sygnalizator dla pieszych i rowerzystów z sekwencją nadawanych sygnałów

4.6. Sygnały dla kierujących tramwajami

Dla kierujących tramwajami stosuje się sygnały barwy białej w następującej postaci:

- sygnał w kształcie kreski poziomej oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator,
- sygnał w kształcie kreski pionowej oznaczający zezwolenie na wjazd za sygnalizator, z zastrzeżeniem, że jeśli brak jest możliwości opuszczenia skrzyżowania w trakcie nadawania sygnału zezwalającego na wjazd lub wjazd na skrzyżowanie spowodowałby zagrożenie bezpieczeństwa innych uczestników ruchu, nie wolno wjechać za sygnalizator,
- sygnał migający w kształcie kreski pionowej lub sygnał w postaci dwóch kropek ułożonych poziomo oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator; zakaz nie dotyczy kierujących tramwajami, które w chwili rozpoczęcia nadawania tego sygnału były tak blisko, że nie mogłyby być zatrzymane przed sygnalizatorem bez gwałtownego hamowania; sygnał ten oznacza jednocześnie, że za chwilę nadawany będzie sygnał w kształcie kreski poziomej.

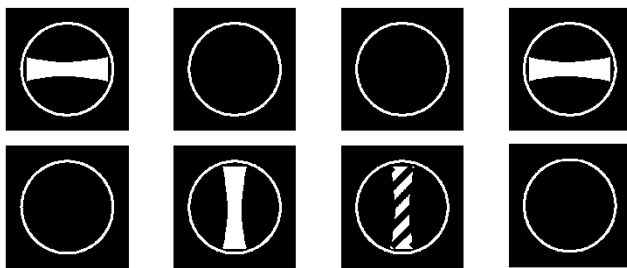
Do nadawania sygnałów dla kierujących tramwajami przeznaczone są dwukomorowe sygnalizatory dla tramwajów – ogólne ST – rys. 4.6.1 i kierunkowe STK – rys. 4.6.2. Dopuszcza się również wykorzystywanie w tym celu zarówno sygnałów, jak i odpowiednich sygnalizatorów (bez tabliczki BUS) przeznaczonych dla kierujących autobusami, opisanych w punkcie 4.7.

Sygnał ogólny oznacza, że podczas przejazdu tramwaju przez skrzyżowanie może wystąpić kolizja z pojazdami skręcającymi na skrzyżowaniu.

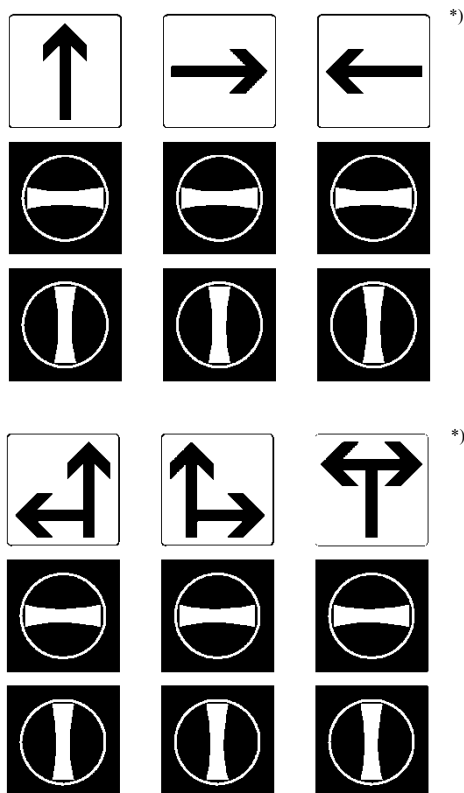
Sygnały kierunkowe, nadawane przez sygnalizator STK, dotyczą tylko kierunku jazdy wskazanego strzałką. Sygnał kierunkowy zezwalający na wjazd za sygnalizator informuje dodatkowo o przejeździe we wskazanym kierunku w fazie, w której nie występuje kolizja z innymi strumieniami ruchu. Dopuszcza się stosowanie dodatkowej komory sygnalizacyjnej o średnicy takiej samej, jak pozostałych komór w sygnalizatorze, z białą strzałką na czarnym tle, równoważnej tabliczce ze strzałkami kierunkowymi, umieszczonej nad sygnalizatorem.

Sygnały dla kierujących tramwajami mogą być nadawane tylko w następującej sekwencji:

sygnał w postaci kreski poziomej → sygnał w postaci kreski pionowej → sygnał migający w postaci kreski pionowej (lub sygnał w postaci dwóch kropek umieszczonych poziomo) → sygnał w postaci kreski poziomej



Rys. 4.6.1. Sygnalizator dla tramwajów z sekwencją nadawanych sygnałów

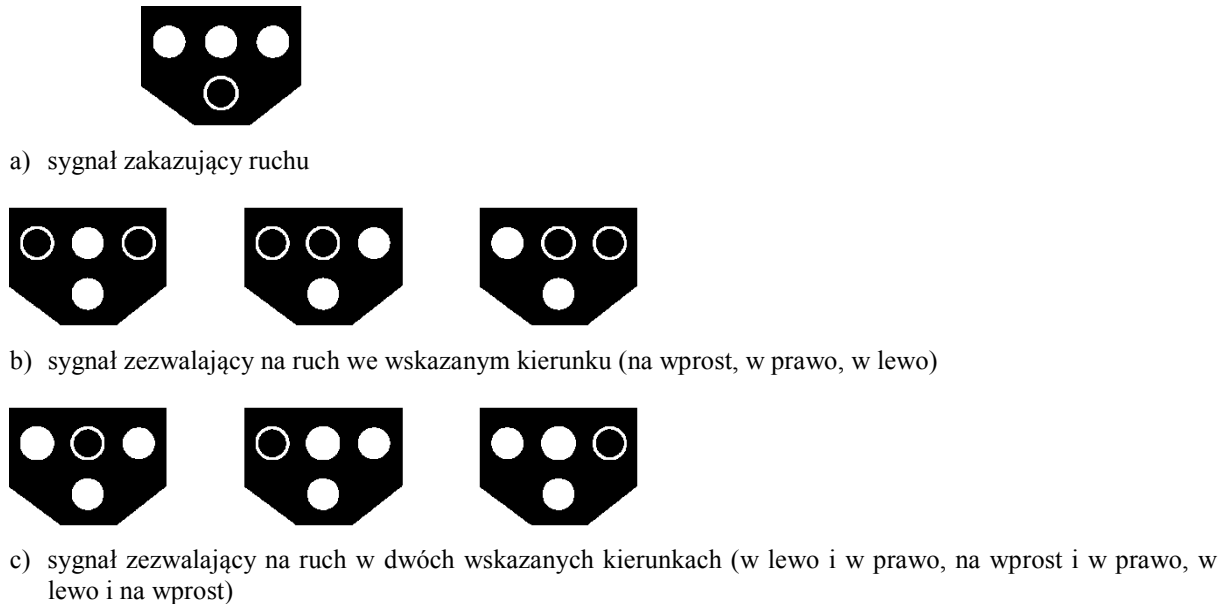


Rys. 4.6.2. Sygnalizatory kierunkowe dla tramwajów

*) Tabliczki kierunkowe lub komory z białymi strzałkami kierunkowymi.

Oprócz podanych wyżej sygnałów można również stosować sygnały kierunkowe STT pokazane na rys. 4.6.3.

Rys. 4.6.3. Sygnały kierunkowe nadawane przez sygnalizator typu STT dla kierujących tramwajami:



Sygnały STT mają postać jednej z podanych niżej kombinacji dwóch lub trzech białych punktów (trzech w rzędzie górnym i jednego w rzędzie dolnym):

- sygnał w kształcie trzech punktów poziomo w rzędzie górnym, oznaczający zakaz ruchu we wszystkich kierunkach,
- sygnał w kształcie dwóch punktów: jednego w rzędzie dolnym i jednego w rzędzie górnym (prawego, środkowego lub lewego), oznaczający zezwolenie na ruch we wskazanym kierunku (odpowiednio: w prawo, na wprost lub w lewo) i zakaz ruchu we wszystkich pozostałych kierunkach,
- sygnał w kształcie trzech punktów: jednego w rzędzie dolnym i dwóch w rzędzie górnym (prawego i środkowego lub środkowego i lewego), oznaczający zezwolenie na ruch w obu wskazanych kierunkach (odpowiednio: w prawo i na wprost lub na wprost i w lewo) i zakaz ruchu w trzecim kierunku.

Sygnały kierunkowe STT mogą występować w dowolnej sekwencji.

4.7. Sygnały dla kierujących autobusami

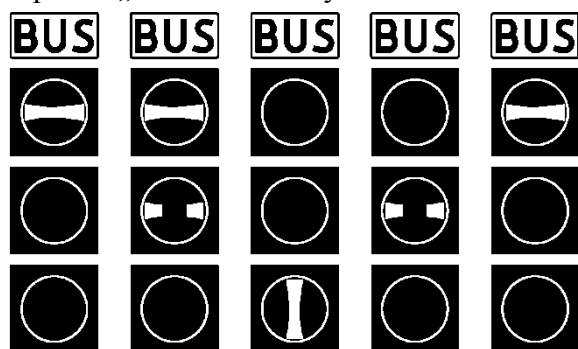
Dla kierujących pojazdami, wykonującymi odpłatny przewóz osób na regularnych liniach, poruszającymi się po wydzielonych dla nich pasach ruchu, stosuje się oddzielne sygnały barwy białej, zwane dalej sygnałami dla kierujących autobusami, w następującej postaci:

- sygnał w kształcie kreski poziomej oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator,
- sygnał w postaci kreski poziomej i dwóch kropek rozmieszczonych poziomo oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator oraz informujący, że za chwilę nadawany będzie sygnał w kształcie kreski pionowej,
- sygnał w kształcie kreski pionowej oznaczający zezwolenie na wjazd za sygnalizator, z zastrzeżeniem, że jeśli brak jest możliwości opuszczenia skrzyżowania w trakcie nadawania sygnału zezwalającego na wjazd lub wjazd na skrzyżowanie spowodowałby zagrożenie bezpieczeństwa innych uczestników ruchu, nie wolno wjechać za sygnalizator,
- sygnał w kształcie dwóch kropek rozmieszczonych poziomo, oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator; sygnał ten nie dotyczy kierujących pojazdami, które w chwili rozpoczęcia nadawania tego sygnału były tak blisko sygnalizatora, że nie mogłyby być zatrzymane bez gwałtownego hamowania; sygnał ten informuje jednocześnie, że za chwilę nadawany będzie sygnał w kształcie kreski poziomej.

Sygnały powyższe dotyczą wszystkich kierunków jazdy pojazdów, dla których są przeznaczone i mogą być nadawane tylko w następującej sekwencji:

sygnał w kształcie kreski poziomej → sygnał w kształcie kreski poziomej i dwóch kropek poziomo → sygnał w kształcie kreski pionowej → sygnał w kształcie dwóch kropek poziomo → sygnał w kształcie kreski poziomej

Sygnały dla kierujących autobusami nadawane są przez sygnalizatory trójkomorowe SB o układzie komór i sekwencji nadawanych sygnałów jak na rys. 4.7.1 z umieszczoną u góry białą tabliczką z czarnym napisem „BUS”. Dopuszcza się zastosowanie komory sygnalizacyjnej, o takiej samej średnicy jak pozostałe komory w sygnalizatorze, z białym napisem „BUS” na czarnym tle.



*)

Rys. 4.7.1. Sygnalizator SB z sekwencją sygnałów dla kierujących autobusami

*) Tabliczka z napisem „BUS” lub komora sygnalizacyjna z białym napisem „BUS”.

5. Rodzaje sygnalizacji

5.1. Zasady podziału sygnalizacji

Klasyfikacja drogowych sygnalizacji świetlnych określająca dopuszczalne rodzaje sygnalizacji oparta jest na następujących cechach charakterystycznych:

- przeznaczeniu,
- powtarzalności pracy,
- trwałości instalacji,
- współpracy z innymi sygnalizacjami.

Ze względu na przeznaczenie sygnalizacji wyróżnia się następujące ich rodzaje:

- sygnalizacja na skrzyżowaniu,
- sygnalizacja ostrzegawcza,
- sygnalizacja na przejazdach tramwajowych,
- sygnalizacja określająca sposób korzystania z pasa ruchu,
- sygnalizacja dla ruchu wahadłowego,
- sygnalizacja w miejscu wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych,
- sygnalizacja przy wjazdach na ruchome mosty i promy,
- sygnalizacja na przejazdach kolejowych,
- sygnalizacja dla pieszych i rowerzystów,
- sygnalizacja dla kierujących tramwajami,
- sygnalizacja dla kierujących autobusami.

Wyżej wymienione sygnalizacje mogą być stosowane na:

- skrzyżowaniach i odcinkach dróg,
- przejściach dla pieszych,
- przejazdach dla rowerzystów.

Ze względu na powtarzalność pracy sygnalizacji wyróżnia się sygnalizację:

- cykliczną,
- acykliczną,
- wzbudzaną.

Ze względu na trwałość instalacji wyróżnia się sygnalizację:

- stałą,
- tymczasową,
- przenośną.

Ze względu na współpracę z innymi sygnalizacjami wyróżnia się sygnalizację:

- odosobnioną,
- skoordynowaną.

5.2. Podział ze względu na przeznaczenie

5.2.1. Sygnalizacja na skrzyżowaniu

Sygnalizacja na skrzyżowaniu jest to sygnalizacja przeznaczona do sterowania co najmniej dwoma strumieniami kolizyjnymi pojazdów przy pomocy sygnalizatorów ogólnych lub kierunkowych.

5.2.2. Sygnalizacja ostrzegawcza

Sygnalizacja ostrzegawcza jest to sygnalizacja zlokalizowana na skrzyżowaniach, przejściach dla pieszych poza skrzyżowaniami i innych miejscach szczególnie niebezpiecznych, które jednak nie kwalifikują się jeszcze do zainstalowania sygnalizacji pełnej (trójbarwnej). Szczególnymi przypadkami sygnalizacji ostrzegawczej są:

- przejścia aktywne (znak D-6 w połączeniu z sygnalizatorem nadającym sygnał żółty migający),
- sygnalizatory ostrzegające o pieszych na niewidocznych dla kierujących przejściach dla pieszych (jednokomorowy sygnalizator nadający sygnał żółty migający z symbolem idącego pieszego),
- żółte światła ostrzegawcze nadające sygnały stałe, migające lub w postaci fali świetlnej, umieszczane na barierach ograniczających powierzchnię drogi dostępną dla ruchu pojazdów.

5.2.3. Sygnalizacja na przejazdach tramwajowych

Sygnalizacja na przejazdach tramwajowych przeznaczona jest dla kierujących pojazdami, których tor jazdy przecina się z przejazdem tramwajowym.

5.2.4. Sygnalizacja określająca sposób korzystania z pasa ruchu

Sygnalizacja określająca sposób korzystania z pasa ruchu jest to sygnalizacja przeznaczona do sterowania dostępnością danego pasa ruchu oraz kierunkami ruchu na nim obowiązującymi w danym czasie.

5.2.5. Sygnalizacja dla ruchu wahadłowego

Sygnalizacja dla ruchu wahadłowego jest to sygnalizacja zlokalizowana na zwężonym odcinku drogi, na którym nie jest możliwy jednoczesny ruch pojazdów w obu kierunkach.

5.2.6. Sygnalizacja w miejscu wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych

Sygnalizacja w miejscu wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych przeznaczona jest do okresowego zatrzymywania wszystkich pojazdów na drodze w celu umożliwienia bezpiecznego i sprawnego wyjazdu na tę drogę pojazdom uprzywilejowanym.

5.2.7. Sygnalizacja przy wjazdach na ruchome mosty i promy

Sygnalizacja przy wjazdach na ruchome mosty i promy przeznaczona jest do informowania kierujących pojazdami o zezwoleniu na wjazd lub zakazie wjazdu na ruchomy most lub prom.

5.2.8. Sygnalizacja na przejazdach kolejowych

Sygnalizacja na przejazdach kolejowych przeznaczona jest do zatrzymywania wszystkich strumieni ruchu przemieszczających się wzdłuż drogi na czas związany z przejazdem pociągu, którego tor przecina drogę.

5.2.9.¹¹¹⁾ Sygnalizacja dla pieszych

Sygnalizacja dla pieszych jest to sygnalizacja zlokalizowana w miejscach przejść dla pieszych, w poprzek jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczona do sterowania kolizyjnymi strumieniami pojazdów lub tramwajów oraz pieszych.

5.2.10.¹¹¹⁾ Sygnalizacja dla rowerzystów

Sygnalizacja dla rowerzystów jest to sygnalizacja zlokalizowana w miejscach przejazdów dla rowerzystów, w poprzek jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczona do sterowania kolizyjnymi strumieniami pojazdów lub tramwajów oraz rowerzystów.

¹¹¹⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. c rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

5.2.11.¹¹¹⁾ Sygnalizacja dla pieszych i dla rowerzystów

Sygnalizacja dla pieszych i dla rowerzystów jest to sygnalizacja zlokalizowana w miejscach przejść dla pieszych i wyznaczonych wspólnie z nimi przejazdów dla rowerzystów w poprzek jezdni lub torowiska tramwajowego, przeznaczona do sterowania kolizyjnymi strumieniami pojazdów lub tramwajów oraz pieszych i rowerzystów.

5.2.12. Sygnalizacja dla kierujących tramwajami

Sygnalizacja dla kierujących tramwajami jest to sygnalizacja zlokalizowana w miejscu przecięcia jezdni lub jej części przez tory tramwajowe i przeznaczona do sterowania ruchem co najmniej dwóch strumieni kolizyjnych: pojazdów i tramwajów. Jeżeli w pobliżu przecięcia jezdni przez tory tramwajowe znajduje się przejście dla pieszych lub przejazd dla rowerzystów, sygnalizacja dla tramwajów steruje dodatkowo strumieniami pieszych i rowerzystów.

Jeżeli tory tramwajowe przecinają jezdnię w obrębie skrzyżowania, wówczas sygnalizacja dla tramwajów musi być włączona w sygnalizację kierującą ruchem pojazdów i pieszych na skrzyżowaniu. Jeżeli na pewnym odcinku torowisko jest wspólne dla obu kierunków, sygnalizacja dla kierujących tramwajami steruje ruchem przeciwbieżnym na odcinku jednotorowym.

5.2.13. Sygnalizacja dla kierujących autobusami

Sygnalizacja dla kierujących autobusami jest to sygnalizacja przeznaczona dla pojazdów samochodowych komunikacji publicznej poruszających się po wydzielonych dla nich pasach ruchu i zlokalizowana w miejscach przecinania się strumieni ruchu na tych pasach z innymi, dowolnymi strumieniami kolizyjnymi. Jeżeli miejsce kolizji znajduje się w obrębie skrzyżowania, sygnalizacja dla kierujących autobusami stanowi część sygnalizacji ogólnej na skrzyżowaniu.

5.3. Podział ze względu na powtarzalność pracy

5.3.1. Sygnalizacja cykliczna

Sygnalizacja cykliczna jest to sygnalizacja, w której każdy realizowany program posiada swoją ustaloną sekwencję faz, a opisująca je struktura programu jest powtarzana w każdym cyklu tego programu.

Sygnalizacja cykliczna dzieli się na:

- cykliczną stałoczasową,
- cykliczną zmiennoczasową (akomodacyjną).

Program sygnalizacji cyklicznej stałoczasowej charakteryzuje się stałą długością cyklu i niezmiennymi długościami i kolejnością poszczególnych faz.

Wyróżnia się sygnalizację cykliczną stałoczasową jedno- i wieloprogramową.

W sygnalizacji wieloprogramowej każdy program ma swoją ustaloną długość cyklu oraz długości i sekwencje poszczególnych faz. Wybór programu może odbywać się zgodnie z ułożonym wcześniej harmonogramem pracy (wybór zależny od czasu) lub w zależności od wybranych charakterystyk ruchu (wybór zależny od ruchu).

W sygnalizacji cyklicznej zmiennoczasowej ustalana jest pewna możliwa sekwencja faz, zaś czasy trwania wybranych faz są zmienne od 5 do n sekund i zależą od chwilowych charakterystyk ruchu.

5.3.2. Sygnalizacja acykliczna

Sygnalizacja acykliczna charakteryzuje się tym, że realizuje sterowanie według dowolnie zmiennych sekwencji faz. Jest ona w pełni zależna od ruchu, fazy mogą być w niej tworzone na bieżąco (z pomijaniem pewnych faz łącznie), a ich długość jest zmienna i zależy od określonych charakterystyk ruchu.

Rodzajem sygnalizacji acyklicznej jest sygnalizacja wzbudzana, która charakteryzuje się pracą według następującego układu:

stan ustalony → stan wzbudzenia → stan ustalony

Stan ustalony sygnalizacji polega na ciągłym nadawaniu na każdym sygnalizatorze ustalonego sygnału stałego lub przerywanego; możliwa jest sytuacja, gdy na pewnych sygnalizatorach sygnał nie jest nadawany w ogóle.

W stanie ustalonym może być nadawany sygnał ostrzegawczy lub sygnał czerwony na wszystkich sygnalizatorach albo zielony dla określonych grup sygnalizacyjnych wzajemnie niekolizyjnych i czerwony dla grup pozostałych.

Stan wzbudzenia jest to stan pracy sygnalizacji cyklicznej lub acyklicznej wywołany zgłoszeniem się co najmniej jednego z wybranych strumieni ruchu.

Po obsłudze wszystkich zgłoszonych strumieni sygnalizacja wzbudzana powraca do stanu ustalonego lub, przy dużej liczbie zgłoszeń, przechodzi do pracy cyklicznej.

5.4. Podział ze względu na trwałość instalacji

5.4.1. Sygnalizacja stała

Sygnalizacja stała jest to sygnalizacja przeznaczona do sterowania ruchem w określonym miejscu przy nieograniczonym okresie użytkowania.

5.4.2. Sygnalizacja tymczasowa

Sygnalizacja tymczasowa jest to sygnalizacja przeznaczona do sterowania ruchem w danym miejscu tylko przez ustalony czas w związku z przejściowymi zmianami w rozkładzie wielkości lub przebiegu strumieni ruchu.

Sygnalizacje tymczasowe stosuje się przede wszystkim do sterowania ruchem na skrzyżowaniach oraz do sterowania ruchem wahadłowym na tymczasowych przewężeniach drogi; mogą być one jednak stosowane w innych sytuacjach, zgodnie z podziałem przedstawionym w pkt 5.2.

Rodzajem sygnalizacji tymczasowej jest sygnalizacja przenośna, ustawiana na chodnikach lub poboczach w sposób umożliwiający jej przemieszczanie.

5.5. Podział ze względu na współpracę z innymi sygnalizacjami

5.5.1. Sygnalizacja odosobniona

Sygnalizacja odosobniona jest to sygnalizacja sterująca ruchem w danym miejscu w sposób niezależny od jakiejkolwiek innej sygnalizacji. Sygnalizacja odosobniona może jednak pracować w systemie sterowania ruchem i jest wówczas zależna od centrum sterowania.

5.5.2. Sygnalizacja skoordynowana

Sygnalizacja skoordynowana jest to sygnalizacja sterująca ruchem w sposób powiązany z pracą co najmniej jednej z sąsiadujących sygnalizacji, polegający na zachowaniu założonych przesunięć fazowych (offsetów) na kolejnych skrzyżowaniach. Wyróżnia się sygnalizacje skoordynowane liniowo (w przypadku wzajemnych powiązań sygnalizacji położonych w ciągu komunikacyjnym) oraz sygnalizacje skoordynowane obszarowo (w przypadku powiązań sygnalizacji w układzie sieciowym). Koordynacja sygnalizacji w ciągu lub w sieci realizowana jest według planów sygnalizacji zawierających zestawy programów wraz z harmonogramem pracy oraz charakterystyki wzajemnych powiązań czasowych sygnalizacji

sąsiednich (zestawy przesunięć fazowych). Sygnalizacja skoordynowana, której sposób pracy oraz charakterystyki realizowanych programów określone są na bieżąco na podstawie ogólnej analizy sytuacji w pewnym obszarze, jest sygnalizacją pracującą według algorytmu sterowania obszarowego zależnego od ruchu.

6. Ocena konieczności stosowania sygnalizacji

6.1. Zasady ogólne

Ocena konieczności zastosowania sygnalizacji świetlnej powinna być przeprowadzona w trakcie prac studialnych dotyczących danego skrzyżowania lub ciągu komunikacyjnego albo też w ramach analiz bezpieczeństwa i warunków ruchu dla sieci drogowej. Ocenę taką należy w każdym przypadku odnieść do konkretnej sytuacji drogowej i ruchowej z uwzględnieniem jej specyfiki, zaś sformułowane wnioski powinny być konsekwencją:

- założonych celów wprowadzania sygnalizacji,
- analizy możliwości zastosowania innych dostępnych środków organizacji ruchu dla uzyskania zakładanego celu,
- analizy możliwości i przewidywanych efektów przebudowy lub modernizacji skrzyżowania,
- ogólnego bilansu kosztów i korzyści z wprowadzenia sygnalizacji.

Wprowadzenie sygnalizacji powinno spowodować poprawę bezpieczeństwa ruchu, co jest celem nadrzędnym i wystarczającym przy rozpatrywaniu zasadności budowy sygnalizacji; ponadto, sygnalizacja powinna zapewnić uzyskanie co najmniej jednego z poniższych efektów:

- poprawy warunków ruchu relacji podporządkowanych,
- ułatwień dla środków komunikacji publicznej lub dla ruchu pieszego,
- zwiększenia efektywności sterowania strumieniami ruchu na ciągach lub w obszarze poprzez włączenie danego skrzyżowania do systemu skrzyżowań o ruchu sterowanym.

Każdy z wymienionych efektów (niezależnie od warunków poprawy bezpieczeństwa) może stanowić samodzielny cel wprowadzenia sygnalizacji świetlnej, pożądane jest jednak, aby sygnalizacja zapewniała osiągnięcie kilku z wymienionych wyżej celów.

Ocenę konieczności zastosowania sygnalizacji powinno się przeprowadzić w odniesieniu do konkretnego typu sygnalizacji, albowiem koszty i korzyści związane z zastosowaniem sygnalizacji są ściśle uzależnione od jej rodzaju.

Należy ocenić przydatność do założonego celu wszystkich rodzajów sygnalizacji wymienionych w punkcie 5 i dokonać wyboru wariantu najkorzystniejszego w danych warunkach. Podstawą oceny korzyści związanych z zastosowaniem sygnalizacji jest stopień realizacji założonych celów.

W zestawieniu kosztów zastosowania sygnalizacji należy uwzględnić co najmniej:

- opracowanie projektu,
- budowę i wyposażenie sprzętowe,
- eksploatację sygnalizacji, tj. utrzymanie sprawności technicznej, stałą aktualizację oprogramowania, nadzór funkcjonalny i techniczny,
- możliwość wzrostu strat czasu i kosztów eksploatacji pojazdów,
- zwiększenie ryzyka zdarzeń drogowych charakterystycznych dla sygnalizacji (najeżdżania przód-tył).

Dodatkowo należy wziąć pod uwagę, że koszty funkcjonowania sygnalizacji świetlnej o pracy stałoczasowej istotnie rosną w przypadku jej działania przy małym natężeniu ruchu, ze względu na wzrost strat czasu i kosztów eksploatacji pojazdów dla wszystkich strumieni oraz pogorszenie się dyscypliny uczestników ruchu (możliwość nieprzestrzegania zakazu wjazdu i wejścia podczas nadawania sygnału czerwonego i jego odpowiedników). Z tego względu wskazane jest jak najszersze stosowanie sygnalizacji akomodacyjnej lub zależnej od ruchu, która sama dostosowuje się do rzeczywistych potrzeb. Jeżeli z jakichkolwiek względów nie można zastosować sygnalizacji akomodacyjnej, konieczne jest takie dobranie okresów funkcjonowania sygnalizacji oraz jej programów, aby były dostosowane do uśrednionego zapotrzebowania ruchowego. Należy jednak pamiętać, że po wprowadzeniu w danym miejscu sygnalizacji świetlnej uczestnicy ruchu stosunkowo szybko przyzwyczajają się do niej i każde jej wyłączenie może stanowić źródło dodatkowych zaburzeń w ruchu i zwiększać zagrożenie jego bezpieczeństwa.

Elementem przydatnym przy podejmowaniu decyzji o wprowadzeniu sygnalizacji świetlnej w danym miejscu może być wynik jednego z pomocniczych kryteriów punktowych, kwantyfikujących poszczególne elementy analizy stanu bezpieczeństwa i warunków ruchu. Wynik takiego kryterium nie może być jednak jedynym czynnikiem rozstrzygającym.

6.2. Zasady szczególne

6.2.1. Stosowanie sygnalizacji na skrzyżowaniu

6.2.1.1.¹¹²⁾ Zasady ogólne

Oceniając konieczność zastosowania sygnalizacji do sterowania ruchem na skrzyżowaniu, należy w pierwszej kolejności sprecyzować cel, jakiemu ma służyć zastosowanie sygnalizacji. Następnie należy przeanalizować, czy można innymi środkami osiągnąć zakładane cele, przede wszystkim przez zmiany w organizacji ruchu lub funkcji skrzyżowania, małą modernizację lub przebudowę skrzyżowania. Analiza taka wymaga zebrania następujących danych:

- istniejącego i przewidywanego natężenia ruchu pojazdów w kilku charakterystycznych okresach doby i tygodnia,
- natężenia i charakteru ruchu pieszego,
- liczby i rodzaju zdarzeń drogowych zanotowanych w rozpatrywanym miejscu.

Ponadto konieczne jest dokonanie oceny warunków ruchu na skrzyżowaniu, a w szczególności widoczności na wszystkich wlotach, wielkości kolejek na wlotach podporządkowanych, czasów oczekiwania na przejazd z tych wlotów, oraz możliwości dokonania zmian geometrii skrzyżowania i organizacji ruchu niezbędnych do poprawnego rozmieszczenia sygnalizatorów i prawidłowego rozwiązania sterowania.

Zastosowanie sygnalizacji świetlnej jako środka poprawy bezpieczeństwa lub warunków ruchu w danym miejscu może być uwzględniane jedynie wtedy, gdy jest niemożliwe lub ekonomicznie nieuzasadnione osiągnięcie założonych celów innymi dostępnymi środkami organizacji ruchu, np. zmianą pierwszeństwa, eliminacją wybranych relacji kierunkowych, kanalizacją ruchu pojazdów, zmianą lokalizacji przystanków komunikacji publicznej lub przejść dla pieszych.

Stosując sygnalizację na skrzyżowaniu, należy objąć nią wszystkie grupy uczestników ruchu i wszystkie strumienie ruchu poruszające się po jezdni lub torowisku oraz je przekraczające. Nie pozostawia się jakiegokolwiek wlotu, pasa lub strumienia ruchu w obszarze skrzyżowania bez sygnalizacji.

¹¹²⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. d tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

6.2.1.2.¹¹³⁾ Stosowanie sygnału ogólnego i sygnału kierunkowego

Rodzaje stosowanych sygnałów (ogólnych lub kierunkowych) dla kierujących pojazdami zależą od geometrii skrzyżowania, natężeń poszczególnych strumieni ruchu i przyjętej metody sterowania.

Zaleca się, aby unikać wspólnego nadawania sygnału zielonego dla strumieni kolizyjnych o dopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch, co w szczególności dotyczy strumieni skręcających w lewo i strumieni na wprost (oraz na wprost i w prawo) z wlotu przeciwnego.

Na wlocie o trzech lub więcej pasach ruchu zaleca się, w przypadku ruchu z kierunku przeciwnego na co najmniej dwóch pasach ruchu dla tej samej relacji kierunkowej, wydzielić dla pojazdów skręcających w lewo co najmniej jeden pas ruchu i zastosować sygnalizator kierunkowy dla tego pasa (pasów) ruchu.

Nie dopuszcza się, w przypadku ruchu z kierunku przeciwnego, stosowania sygnału ogólnego dla skręcających w lewo, jeżeli dla pojazdów skręcających przeznaczone są co najmniej dwa pasy ruchu.

Zastosowanie sygnału kierunkowego dla pojazdów skręcających w lewo jest obowiązkowe dla wlotu oznakowanego znakiem D-1 „droga z pierwszeństwem” z tabliczką T-6a wskazującą zmianę kierunku drogi z pierwszeństwem w lewo, jeżeli na skrzyżowaniu występuje ruch z kierunku przeciwnego.

Sygnalizator kierunkowy na wlocie trzy- lub więcej pasowym z wyznaczonym pasem do skręcania w lewo może nie być stosowany w przypadku:

- wlotów skrzyżowań z ruchem wokół wyspy,
- wlotu na skrzyżowanie, na którym nie występuje ruch z kierunku przeciwnego.

6.2.1.3.¹¹⁴⁾ Stosowanie sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, wyświetlany przez sygnalizator S-2, stosuje się, jeżeli w czasie, gdy nadawany jest sygnał czerwony ogólny, istnieje możliwość ruchu pojazdów skręcających w prawo lub w lewo, pod warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa pieszym i pojazdom, dla których wyświetlany jest w tym czasie

¹¹³⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 110; ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. d tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

¹¹⁴⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 110.

sygnał zielony. Sygnału tego nie wolno stosować, gdy do jazdy w kierunku zgodnym z kierunkiem wskazanym strzałką przeznaczone są dwa lub więcej pasów ruchu.

Sygnał stosuje się w szczególności:

- na skrzyżowaniach trójwlotowych dla skręcających w prawo z drogi, której kierunek ma kontynuację na wprost za skrzyżowaniem,
- na skrzyżowaniach, na których na innych wlotach zastosowano sygnalizatory kierunkowe i istnieje możliwość nadawania sygnału zezwalającego na skręcanie w prawo w czasie, gdy na kierunku poprzecznym nadawany jest sygnał do skręcania w lewo i zabronione jest zawracanie.

6.2.2. Stosowanie sygnalizacji ostrzegawczej

Sygnalizację ostrzegawczą stosuje się w miejscach, gdzie występuje potrzeba wzmożenia ostrożności ze strony wszystkich uczestników ruchu, natomiast miejsca te nie kwalifikują się jeszcze do zainstalowania pełnej sygnalizacji. Sygnalizacja ostrzegawcza w postaci urządzeń nadających sygnał żółty migający może być stosowana na skrzyżowaniach i na odcinkach dróg, jej budowę należy jednak poprzedzić szczególnie staranną analizą warunków ruchu i przewidywanych zachowań kierujących, którzy są zwykle przyzwyczajeni do reagowania na sygnalizację trójbarwną. Analiza musi uwzględniać także koszt budowy, który w takim przypadku jest porównywalny z kosztem budowy pełnej sygnalizacji.

Sygnał ostrzegawczy połączony ze znakiem D-6 zainstalowanym nad przejściem dla pieszych, tzw. przejście aktywne, stosuje się w miejscach o dużym zagrożeniu bezpieczeństwa (brak widoczności, usytuowanie przejścia na drodze o znacznym natężeniu ruchu, potrącenia pieszych itp.). Stosowanie sygnału ostrzegawczego łącznie ze znakiem D-6 w przypadku przejść przez drogi dwukierunkowe o co najmniej dwóch pasach ruchu w jednym kierunku oraz drogi dwujezdniowe poza obszarem zabudowanym jest dopuszczalne w wyjątkowych okolicznościach. W takich przypadkach należy raczej zastosować sygnalizację wzbudzaną lub pełną, jeżeli przejście znajduje się na skrzyżowaniu. Decyzję o zastosowanych środkach należy oprzeć na analizie bezpieczeństwa i pomocniczym kryterium punktowym zawartym w punkcie 6.3.3.

Sygnalizację ostrzegawczą w postaci żółtego sygnału migającego z sylwetką idącego pieszego należy stosować na skrzyżowaniach z sygnalizacją, na których wskutek warunków przestrzennych kierujący opuszczający skrzyżowanie może nie spostrzec przechodzących pieszych, np. przy ciasnej zabudowie, odsuniętych lub zasłoniętych przejściach.

Stosowanie sygnalizacji ostrzegawczej w postaci żółtych sygnałów migających pojedynczych lub w postaci fali świetlnej jest obowiązkowe w przypadku zajęcia części powierzchni przeznaczonej normalnie dla ruchu pojazdów. Wybrany rodzaj stosowanych sygnałów (pojedynczy lub fala) zależy od usytuowania zapór drogowych wygradzających powierzchnię wyłączoną z ruchu w stosunku do osi pasa ruchu lub drogi i wielkości obciążenia ruchowego. W przypadku dużego natężenia ruchu lub zapór ustawianych na drogach dwujezdniowych stosowanie fali świetlnej jest obowiązkowe.

Sygnału ostrzegawczego w postaci fali świetlnej można nie stosować w przypadku zajęcia części jezdni na drogach lokalnych lub osiedlowych, na których natężenie ruchu jest znikome, a w okresie od zmroku do świtu lub w przypadku zmniejszonej przejrzystości powietrza zapewniona jest dostateczna widoczność przeszkody z minimum 20 m.

6.2.3. Stosowanie sygnalizacji określającej sposób korzystania z pasa ruchu

Sygnalizację określającą sposób korzystania z pasa ruchu stosuje się na jezdniach wielopasowych o zmiennej strukturze kierunkowej ruchu oraz w przypadku konieczności wyłączenia ruchu na danym pasie.

6.2.4. Stosowanie sygnalizacji dla ruchu wahadłowego

Stosowanie sygnalizacji dla ruchu wahadłowego jest konieczne na zwężonych odcinkach dróg, na których niemożliwy jest jednoczesny przejazd pojazdów w obu kierunkach, a ponadto zachodzi co najmniej jeden z poniższych warunków:

- długość zwężonego odcinka drogi jest większa niż 50 m przy natężeniu ruchu równym co najmniej 500 pojazdów na godzinę w każdym kierunku,
- występuje zagrożenie bezpieczeństwa ruchu z innych powodów (np. pochylenia podłużne),
- niezastosowanie sygnalizacji uniemożliwi przejazd pojazdom zobowiązanym do udzielenia pierwszeństwa.

6.2.5. Stosowanie sygnalizacji w miejscach wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych

Stosowanie sygnalizacji w miejscach wyjazdu pojazdów uprzywilejowanych uzasadnia każdy z następujących względów:

- brak odpowiedniej widoczności pojazdów uprzywilejowanych wyjeżdżających na drogę,
- położenie bramy wyjazdowej bezpośrednio przy drodze,

- duże natężenie ruchu pojazdów na drodze, na którą wyjeżdżają pojazdy uprzywilejowane.

6.2.6. Stosowanie sygnalizacji przy wjazdach na ruchome mosty i promy

Stosowanie sygnalizacji świetlnej przy wjazdach na ruchome mosty i promy, wskazującej zezwolenie na wjazd lub zakaz wjazdu, jest obowiązkowe.

6.2.7. Stosowanie sygnalizacji na przejazdach kolejowych

Zasady stosowania sygnalizacji świetlnej na przejazdach kolejowych regulują odrębne przepisy.

6.2.8. Stosowanie sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów

Konieczność stosowania sygnalizacji dla pieszych lub dla rowerzystów mogą uzasadniać następujące czynniki:

- duże natężenie ruchu pojazdów istotnie wydłużające czas oczekiwania pieszych lub rowerzystów na możliwość bezpiecznego przejścia lub przejazdu,
- znaczna liczba zdarzeń drogowych z udziałem pieszych lub rowerzystów albo występowanie innych czynników zagrażających ich bezpieczeństwu, np. brak widoczności,
- znaczne natężenie ruchu pieszych lub rowerzystów,
- udział osób niepełnosprawnych lub dzieci wśród pieszych, szczególnie przy podwyższonej prędkości na drodze.

W przypadku przejść lub przejazdów przez torowiska tramwajowe dodatkowym czynnikiem mogącym uzasadniać potrzebę zastosowania sygnalizacji jest duża częstotliwość kursowania oraz utrudnione hamowanie tramwaju. W każdym przypadku sygnalizacji dla pieszych lub dla rowerzystów konieczne jest przeanalizowanie możliwości zastosowania wspólnego przejścia i przejazdu.

6.2.9. Stosowanie sygnalizacji dla kierujących tramwajami

Stosowanie sygnalizacji świetlnej dla kierujących tramwajami wynika bezpośrednio z zastosowania sygnalizacji ogólnej, jeżeli torowisko tramwajowe znajduje się w obszarze skrzyżowania. Jeżeli tory tramwajowe przecinają jezdnię lub ciągi pieszo-rowerowe, uzasadnieniem zastosowania sygnalizacji w takich miejscach mogą być następujące czynniki:

- niedostateczna widoczność nadjeżdżającego tramwaju przez kierujących pojazdami lub pieszych i rowerzystów,
- znaczna liczba zdarzeń drogowych między tramwajami i pojazdami lub pieszymi (rowerzystami),
- duży iloczyn natężeń ruchu strumieni kolizyjnych.

Sygnaly ogólne, nadawane przez sygnalizator ST stosuje się dla jazdy tramwaju na wprost:

- poza skrzyżowaniami na przejściach dla pieszych i przejazdach dla rowerzystów,
- na skrzyżowaniach, na których następuje rozwidlenie torów, a podczas przejazdu tramwaju na wprost występuje kolizja z pojazdami skręcającymi z tego samego wlotu lub z wlotu przeciwnieległego,
- na skrzyżowaniach, na których możliwa jest tylko jazda tramwaju tylko na wprost, przy czym jeżeli podczas przejazdu tramwaju nie występuje kolizja z innymi uczestnikami ruchu, zaleca się zastosowanie sygnalizatorów STK.

W pozostałych przypadkach stosuje się sygnalizatory STK lub STT.

W zależności od natężeń ruchu obu strumieni kolizyjnych sygnalizacja dla kierujących tramwajami może być cykliczna lub wzbudzana. W przypadku gdy sygnalizacja taka steruje również innymi strumieniami ruchu, powinna to być sygnalizacja akomodacyjna.

6.2.10. Stosowanie sygnalizacji dla kierujących autobusami

Stosowanie sygnalizacji dla kierujących autobusami ograniczone jest w zasadzie do skrzyżowań i wynika z zasad sterowania ruchem określonych dla poszczególnych przypadków. Jeżeli pasy ruchu wydzielone dla kierujących autobusami przecinają ciągi pieszo-rowerowe lub wydzielone torowiska tramwajowe poza skrzyżowaniami, uzasadnieniem stosowania sygnalizacji dla kierujących autobusami w takich miejscach mogą być następujące czynniki:

- niedostateczna widoczność nadjeżdżających autobusów przez pozostałych uczestników ruchu,
- duża liczba zdarzeń drogowych,
- duży iloczyn natężenia ruchu strumieni kolizyjnych.

Zaleca się, aby sygnalizacja dla kierujących autobusami była sygnalizacją akomodacyjną.

6.3. Pomocnicze kryterium punktowe dla oceny potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej

6.3.1.¹¹⁵⁾ Zasady ogólne

Pomocnicze kryterium punktowe stanowi element wspomagający w procesie analizy potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej.

Pomocnicze kryterium punktowe opiera się na liczbowych ocenach bezpieczeństwa i warunków ruchu pieszych i pojazdów, przy czym te czynniki nie są wszystkimi elementami niezbędnymi do uwzględnienia w analizie potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej, dlatego też niniejsze kryterium nie może zastępować całościowej analizy wykonywanej według zasad określonych w pkt 6.1.

W opisywanym kryterium ostateczna opinia dotycząca potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej formułowana jest jako kryterium łączne w oparciu o sumę punktów uzyskanych z kryteriów częściowych. Danymi wyjściowymi dla tych kryteriów są:

- a) w odniesieniu do skrzyżowań:
 - natężenie ruchu pojazdów i tramwajów,
 - obciążenie ruchem pieszych,
 - widoczność na skrzyżowaniu,
 - zdarzenia drogowe,
- b) w odniesieniu do przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów poza skrzyżowaniami:
 - obciążenie ruchem pojazdów i ruchem pieszych,
 - liczba wypadków z pieszymi i rowerzystami.

6.3.2. Kryteria częściowe dla skrzyżowań

6.3.2.1. Natężenie ruchu pojazdów

Liczbę punktów w ramach tego kryterium (P_1) odczytuje się z tabeli 6.1 na podstawie:

- sumarycznego ruchu w godzinie szczytu na skrzyżowaniu,
- natężenia ruchu w godzinie szczytu na najslabiej obciążonym wlocie,
- liczby wlotów i sumarycznej liczby pasów na całym skrzyżowaniu.

¹¹⁵⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. d tiret trzecie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

W przypadku występowania ruchu tramwajowego do wartości sumarycznego ruchu na skrzyżowaniu wlicza się natężenie ruchu tramwajów wyrażone w pojazdach umownych. Natężenia ruchu tramwajów wyrażone w poj. umownych/h – Δ_T w zależności od natężenia ruchu tramwajów w poc./h – N_T podano w tabeli 6.2.

Dla wartości z przedziału [10 poc./h – 100 poc./h] wartości przeliczone w pojazdach umownych na godzinę można również obliczyć bezpośrednio ze wzoru:

$$\Delta_T = 140 + 11,5 \cdot N_T - 0,05 N_T^2 \quad [6.3.2.1]$$

Tabela 6.1. Liczba punktów w zależności od natężenia i struktury ruchu (P_i)

Sumaryczne natężenie ruchu na skrzyżowaniu	Liczba wlotów											
	≤4						>4					
	Liczba pasów ruchu											
	<8		8–12		>12		<8		8–12		>12	
	Natężenie najsłabiej obciążonego wlotu											
	≤300	>300	≤300	>300	≤300	>300	≤300	>300	≤300	>300	≤300	>300
500	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
750	0	0	0	0	0	0	20	17	13	10	6	3
1000	13	10	7	4	2	0	37	33	28	25	20	17
1250	26	23	18	14	10	7	54	50	45	40	35	30
1500	40	35	30	25	20	15	70	65	60	55	50	45
1750	52	47	43	38	34	30	79	75	70	66	60	57
2000	64	59	55	52	47	43	88	84	80	76	71	68
2250	75	71	68	65	61	57	96	93	90	86	82	79
2500	87	83	81	78	74	71	105	102	99	96	93	90
2750	98	96	94	91	88	86	113	110	108	106	104	101
3000	110	108	106	104	102	100	122	120	117	115	114	112

Tabela 6.2. Przeliczenie natężenia ruchu tramwajowego na pojazdy umowne

Sumaryczne natężenie ruchu tramwajowego we wszystkich relacjach kierunkowych na skrzyżowaniu N_T [poc./h]	Wartość natężenia ruchu tramwajowego przeliczona na pojazdy umowne Δ_T [E/h]
<10	140
10	250
20	350
30	440
40	520
50	590
60	650
70	700
80	740
90	770
100	790
>100	800

6.3.2.2. Obciążenie ruchem pieszych

Liczbę punktów w ramach tego kryterium (P_{II}) odczytuje się z tabeli 6.3 w zależności od:

- natężenia ruchu pieszego w godzinie szczytu wyrażonego w osobach na godzinę,
- całkowitej liczby przejść w obrębie skrzyżowania, przy czym osobno należy liczyć przejście oddzielone ażylem dla pieszych w postaci elementów wzniesionych nad poziom jezdni (wysepki, pas dzielący jezdni itp.).

Tabela 6.3. Liczba punktów w zależności od ruchu pieszego (P_{II})

Natężenie ruchu pieszego	Liczba przejść dla pieszych									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000–4000	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4000	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

6.3.2.3. Widoczność na skrzyżowaniu

Liczbę punktów w ramach tego kryterium (P_{III}) odczytuje się z tabeli 6.4 w zależności od wyznaczonego minimalnego stopnia widoczności na skrzyżowaniu – Sw_{min} . Sw_{min} jest to wartość najmniejsza spośród wszystkich stopni widoczności Sw_{ij} , gdzie i, j są dowolną parą strumieni kolizyjnych.

Tabela 6.4. Liczba punktów w zależności od stopnia widoczności (P_{III})

Stopień widoczności Sw_{min}	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Liczba punktów	40	30	25	20	15	10	5	0

Przyjmując, że j oznacza strumień z pierwszeństwem względem strumienia i , procedura określania Sw_{ij} jest następująca:

- z tabeli 6.5, uwzględniając prędkość projektową na drodze, z której wyjeżdża strumień i , odczytuje się normatywną odległość bezpiecznego zatrzymania wyrażoną w [m],
- ze wzoru:
$$L_j^n = L_i^n \times \frac{v_j}{v_i} + 10, \quad [6.3.2.2.]$$

gdzie:

v_j – prędkość projektowa na drodze wyjazdowej dla strumienia j ,

v_i – prędkość projektowa na drodze wyjazdowej dla strumienia i ,

wyznacza się normatywną odległość bezpiecznego zatrzymania wyrażoną w [m] dla strumienia z pierwszeństwem,

Tabela 6.5. Normatywne odległości bezpiecznego zatrzymania

Pochylenie niwelety jezdni [%]	Prędkość projektowa v_p [km/h]			
	20	40	60	70
-4	10	30	65	85
-2	8	28	60	80
0	6	25	58	78
2	6	24	55	74
4	6	23	52	70

- z obserwacji sytuacji na skrzyżowaniu określa się rzeczywiste wartości widoczności na skrzyżowaniu L_i^r , L_j^r dla obu strumieni określone następująco:

- jest to odległość od punktu kolizji do takiego najdalszego punktu na wlocie dojazdowym i , z którego widoczny jest cały odcinek dojazdowy strumienia j o długości L_j^r ,
- jest to odległość od punktu kolizji do takiego najdalszego punktu na wlocie dojazdowym j , z którego widoczny jest cały odcinek dojazdowy strumienia i o długości L_i^r ,

d) ze wzoru:
$$Sw_{i,j} = \frac{L_i^r \times L_j^r}{L_i^n \times L_j^n} \quad [6.3.2.3]$$

oblicza się stopień widoczności dla danej pary strumieni kolizyjnych i oraz j .

6.3.2.4.¹¹⁶⁾ Zdarzenia drogowe

Liczbę punktów w ramach tego kryterium (P_{IV}) odczytuje się z tabeli 6.6 w zależności od liczby zdarzeń drogowych uznawanych za charakterystyczną dla braku sygnalizacji, tj. najechań prostopadłych oraz najechań na pieszych i rowerzystów, jakie miały miejsce w okresie ostatnich 24 miesięcy. Jeżeli jednak w tym okresie miały miejsce zmiany warunków ruchu istotnie wpływające na jego bezpieczeństwo, to do analiz należy przyjąć dane tylko za okres ostatnich 12 miesięcy.

Tabela 6.6. Liczba punktów w zależności od zdarzeń drogowych (P_{IV})

Liczba zdarzeń drogowych	24 miesiące	12 miesięcy
2	8	10
3	15	20
4	23	30
5	30	40
6	38	50
7	40	50

¹¹⁶⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. d tiret czwarte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

6.3.3.¹¹⁷⁾ Kryteria cząstkowe dla przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów poza skrzyżowaniami

6.3.3.1. Obciążenie ruchem pojazdów i ruchem pieszych

Liczbę punktów w ramach tego kryterium (P_V) przyjmuje się w oparciu o podane w tabeli 6.7 zakresy wartości obciążenia przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerzystów, czyli iloczynu sumy liczby pieszych przechodzących przejściem w godzinie szczytu (w tysiącach osób/h) i rowerzystów przejeżdżających przejazdem (w tysiącach rowerów/h) oraz liczby pojazdów umownych przejeżdżających przez przekrój drogi w tym okresie.

Tabela 6.7. Liczba punktów w zależności od obciążenia przejścia (P_V)

Obciążenie przejścia lub przejazdu	<200	200–800	>800
Liczba punktów	0–30	30–50	50

6.3.3.2. Liczba wypadków z pieszymi i rowerzystami

Liczbę punktów dla tego kryterium (P_{VI}) ustala się na podstawie tabeli 6.8 w zależności od liczby wypadków z pieszymi lub rowerzystami w rejonie przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerzystów w okresie ostatnich 24 miesięcy. Jeżeli jednak w tym okresie wystąpiły zmiany warunków ruchu istotnie zmieniające bezpieczeństwo pieszych, do analizy należy przyjąć tylko dane za ostatnie 12 miesięcy.

Tabela 6.8. Liczba punktów w zależności od wypadków z pieszymi i rowerzystami (P_{VI})

Liczba wypadków	24 miesiące	12 miesięcy
2	8	10
4	23	30
7	38	50
10	45	50

6.3.4.¹¹⁸⁾ Kryterium łączne

Dla sformułowania opinii odnośnie do potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej na analizowanym skrzyżowaniu lub przejściu dla pieszych położonym poza obszarem

¹¹⁷⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. d tiret piąte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

¹¹⁸⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. d tiret szóste rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

skrzyżowania konieczne jest obliczenie odpowiednich sum punktowych z kryteriów częściowych:

- $P_I + P_{II} + P_{III} + P_{IV}$ – dla skrzyżowań,
- $P_V + P_{VI}$ – dla przejść dla pieszych lub przejazdów dla rowerzystów poza skrzyżowaniami.

Tak wyznaczona suma punktów z kryteriów częściowych o wartości mniejszej niż 50 uzasadnia stwierdzenie, że analizowane w kryterium czynniki nie wskazują potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej.

Dla sumy punktów większej niż 100 można przyjąć, że analizowane czynniki uzasadniają potrzebę zastosowania sygnalizacji świetlnej.

W przypadku wartości sumy z przedziału od 50 do 100 punktów można przyjąć, że uwzględniane w kryterium czynniki nie wskazują jednoznacznie ani konieczności, ani braku potrzeby zainstalowania sygnalizacji.

7. Zasady lokalizacji i umieszczania sygnalizatorów

7.1. Zasady ogólne

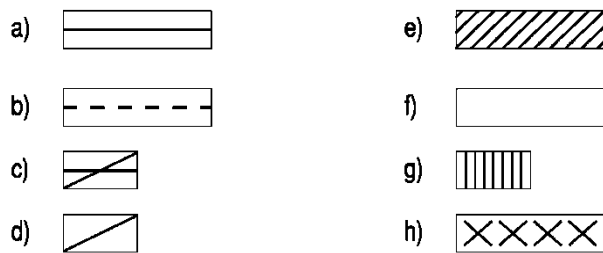
Każdy strumień ruchu powinien mieć jednoznacznie przyporządkowaną grupę sygnalizacyjną, jedna grupa może jednak sterować kilkoma strumieniami ruchu. Sygnalizatory danej grupy sygnalizacyjnej powinny być tak zlokalizowane na planie sytuacyjnym i w taki sposób umieszczone w przestrzeni, aby zapewniona była odpowiednia widoczność i czytelność nadawanych sygnałów dla wszystkich uczestników ruchu ze strumieni, dla których te sygnały są przeznaczone.

Lokalizacja sygnalizatorów powinna być dostosowana do:

- geometrii skrzyżowania lub drogi,
- organizacji ruchu,
- liczby, rodzajów i torów strumieni ruchu,
- założonego sposobu sterowania ruchem, np. sterowania wlotami lub sterowania strumieniami ruchu.

Umieszczenie sygnalizatora w przestrzeni powinno być zgodne z przyjętą lokalizacją oraz warunkami technicznymi umieszczania sygnalizatorów. Dla celów projektowych i ewidencyjnych należy stosować symbole graficzne sygnałów i sygnalizatorów przedstawione na rysunkach 7.1.1 – 7.1.3. Sygnały można również przedstawiać w postaci wydruku barwnego.

Rys. 7.1.1. Symbole graficzne sygnałów:

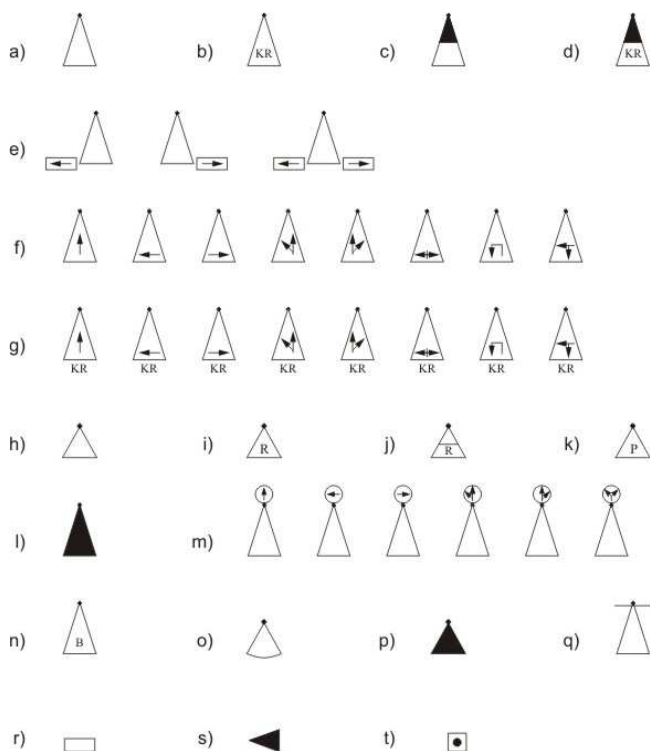


- a) sygnał czerwony
 b) sygnał czerwony migający
 c) sygnał czerwony z żółtym
 d) sygnał żółty
 e) sygnał żółty migający
 f) sygnał zielony
 g) sygnał zielony migający
 h) brak sygnału

Rys. 7.1.2. Symbole graficzne lokalizacji sygnalizatorów:



- a) poza jezdnią b) nad jezdnią

Rys. 7.1.3.¹¹⁹⁾ Symbole graficzne sygnalizatorów i detektorów:

- a) sygnalizator ogólny
 b) sygnalizator dla kierującego rowerem

¹¹⁹⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. e tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

- c) sygnalizator pomocniczy Ø100 (90) mm
- d) sygnalizator pomocniczy dla kierującego rowerem Ø100 (90) mm
- e) sygnalizator z sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką
- f) sygnalizatory kierunkowe
- g) sygnalizatory kierunkowe dla kierującego rowerem
- h) sygnalizator dla pieszych
- i) sygnalizator dla rowerzystów
- j) sygnalizator dla pieszych i rowerzystów
- k) jednokomorowy sygnalizator ostrzegawczy z żółtą migającą sylwetką pieszego
- l) sygnalizator dla tramwajów
- m) sygnalizatory kierunkowe dla tramwajów
- n) sygnalizatory dla autobusów
- o) sygnalizator półokrągły dla pieszych
- p) sygnalizator jednokomorowy
- q) sygnalizator z ekranem kontrastowym
- r) detektor wbudowany w nawierzchnię
- s) detektor nadjezdniowy
- t) przycisk dla pieszych

7.2. Zasady umieszczania sygnalizatorów na drodze

7.2.1.¹²⁰⁾ Warunki techniczne umieszczania sygnalizatorów

Sygnalizatory mocuje się na odpowiednich konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią (na poboczu, chodniku lub na wysepce wyodrębnionej z jezdni przy pomocy krawężników). Sygnalizatory mogą być umieszczone obok jezdni i nad jezdnią. Do mocowania sygnalizatorów wykorzystuje się zarówno specjalnie do tego ustawione konstrukcje, jak i istniejące elementy wsporcze, np. słupy, maszty oświetleniowe i trakcyjne, ściany budynków itp. Sygnalizatory nad jezdnią mocuje się do wysięgników, przewieszek lub konstrukcji bramowych; można do tego celu wykorzystywać również istniejące obiekty inżynierskie, jak: kładki, wiadukty itp. W przypadkach uzasadnionych wymaganiami skrajni i widoczności można mocować sygnalizatory dodatkowe umieszczane nad jezdnią na tej samej konstrukcji co sygnalizator podstawowy, jednak na wysokości 4,5–5,5 m nad jezdnią. W celu zminimalizowania liczby konstrukcji wsporczych wskazane jest, w miarę możliwości, grupowanie sygnalizatorów dla różnych uczestników ruchu na jednej konstrukcji, o ile jednak rozwiązanie takie nie będzie sprzeczne z obowiązującymi zasadami lokalizacji sygnalizatorów dla poszczególnych grup użytkowników.

Warunkiem umieszczania w sygnalizacji świetlnej wyświetlacza czasu pozostającego do końca nadawania sygnału zielonego jest zastosowanie na drodze przed sygnalizatorem z wyświetlaczem czasu rozwiązań ograniczających możliwość przekraczania prędkości dopuszczalnej przez kierujących pojazdami.

¹²⁰⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 99.

Komorę wyświetlacza czasu mocuje się nad komorą czerwonego sygnału sygnalizatora dla kierujących pojazdami umieszczonego nad jezdnią, w pionowej osi symetrii sygnalizatora. W przypadku sygnalizatora dla kierujących pojazdami wyposażonego w ekran kontrastowy, dopuszcza się mocowanie komory wyświetlacza z prawej strony sygnalizatora, zachowując odległość od 0,6 m do 0,9 m pomiędzy pionowymi osiami symetrii sygnalizatora i komory wyświetlacza. Jeżeli na wlocie skrzyżowania występuje więcej niż jedna grupa sygnalizacyjna, wyświetlacz czasu umieszcza się tylko nad sygnalizatorem.

W przypadku sygnalizatora dla tramwajów, autobusów, kierującego rowerem, umieszczonego obok torowiska tramwajowego lub obok jezdni, komorę wyświetlacza czasu mocuje się nad tym sygnalizatorem, w jego pionowej osi symetrii (albo nad tabliczką kierunkową lub tabliczką z napisem BUS). Analogicznie mocuje się komorę wyświetlacza czasu w przypadku sygnalizatora dla pieszych, rowerzystów, lub pieszych i rowerzystów, umieszczonego obok przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerzystów.

7.2.2. Zasady umieszczania sygnalizatorów w stosunku do drogi

Sygnalizatory należy umieszczać w taki sposób, aby były widoczne przez kierujących z odległości co najmniej 60 m w osi drogi dla relacji na wprost.

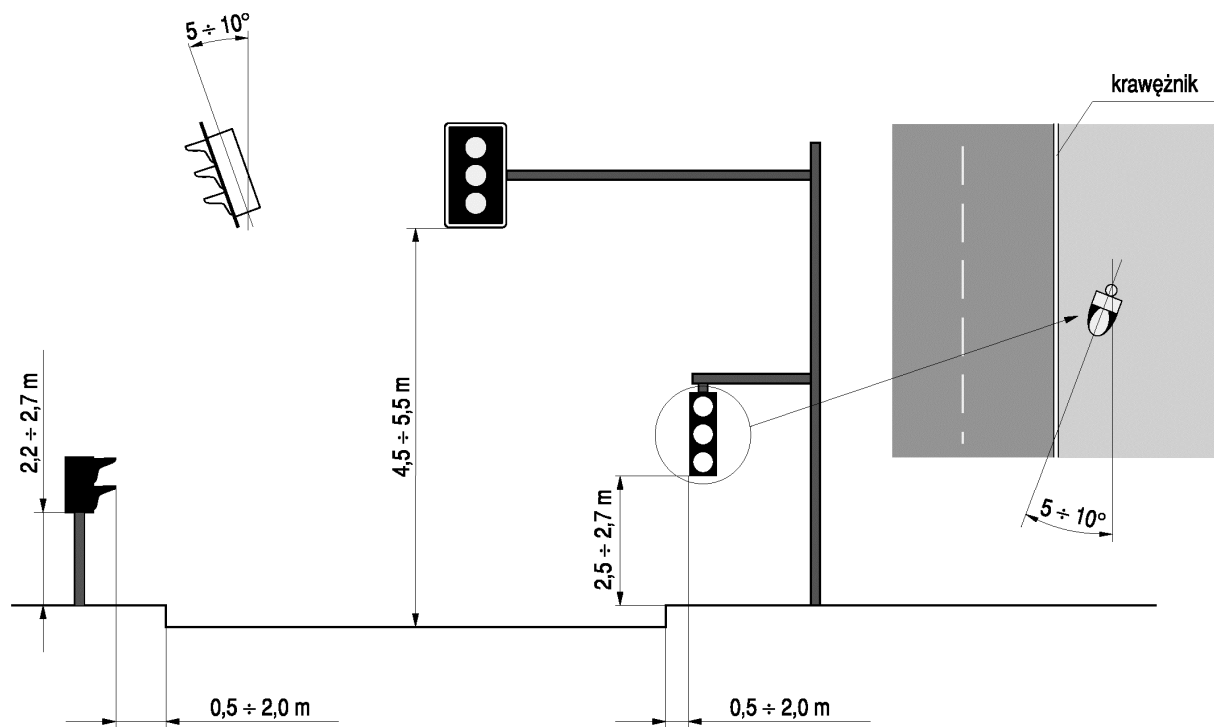
Sygnalizatory dla relacji w prawo lub w lewo mogą być widoczne z mniejszej odległości, jednak nie mniejszej niż 30 m.

Zarówno sygnalizatory, jak i konstrukcje wsporcze nie powinny ograniczać skrajni drogi, skrajni wydzielonego torowiska tramwajowego, skrajni pionowej chodnika, a także szerokości chodnika i przejścia. Zasady umieszczania sygnalizatorów w stosunku do drogi, jednolite dla wszystkich rodzajów sygnalizatorów, podano w tabelach 7.1 i 7.2 i pokazano na rysunkach 7.2.1 i 7.2.2.

Zaleca się, aby w miarę możliwości stosować na jednym skrzyżowaniu jednakową skrajnię pionową dla sygnalizatorów podwieszanych nad jezdnią.

W celu zapewnienia dobrej widoczności sygnałów należy:

- sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni odchylać o kąt 5 do 10° w stronę jezdni, jak pokazano na rysunku 7.2.1,
- sygnalizatory podwieszone nad jezdnią pochylać w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5 do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi, jak pokazano na rysunku 7.2.1; jeżeli sygnalizator ma nastawialne komory, warunek ten dotyczy poszczególnych komór.



Rys. 7.2.1. Zasady umieszczania sygnalizatorów w stosunku do poszczególnych elementów drogi

Tabela 7.1. Zasady umieszczania sygnalizatorów

Lp.	Położenie sygnalizatora i rodzaj skrajni	Wartość skrajni [m]		
		minimalna	zalecana	maksymalna
I	Sygnalizatory obok jezdni			
1	Skrajnia pionowa w zależności od sposobu umieszczenia sygnalizatora : – dla sygnalizatorów na maszcie – dla sygnalizatorów podwieszonych	2,0 2,5	2,2 2,5	2,7 2,7
2	Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów pomocniczych	0,8	1,2	1,5
3	Skrajnia pozioma w stosunku do krawędzi jezdni na odcinkach dróg, na prostej i na łukach o promieniu $R \geq 100$ m : – przy dopuszczalnej prędkości $v \leq 60$ km/h – przy dopuszczalnej prędkości $v > 60$ km/h	0,5 0,75	0,7 0,9	2,0 2,0
4	Skrajnia pozioma w stosunku do krawędzi jezdni na łukach o promieniu $R < 100$ m : – przy dopuszczalnej prędkości $v \leq 60$ km/h – przy dopuszczalnej prędkości $v > 60$ km/h	0,75 1,0	0,9 1,2	2,0 2,0
II	Sygnalizatory nad jezdnią			
5	Skrajnia pionowa normalna	4,5	4,7	5,5
6	Skrajnia pionowa podwyższona	5,5	5,5	6,0
III	Sygnalizatory obok torowiska tramwajowego			
7	Skrajnia pozioma w stosunku do osi torów tramwajowych	2,0	2,0	3,2
8	Skrajnia pozioma dla sygnalizatorów podwieszanych w stosunku do drutu jezdniowego	2,5	2,5	4,0
9	Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów podwieszanych w stosunku do drutu jezdniowego	1,0	1,5	2,0
10	Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów na maszcie	2,5	2,5	2,7

Tabela 7.2.¹²¹⁾ Odległości linii warunkowego zatrzymania od sygnalizatora (mierzone od płaszczyzny czołowej sygnalizatora do zewnętrznej krawędzi linii warunkowego zatrzymania – P-14)

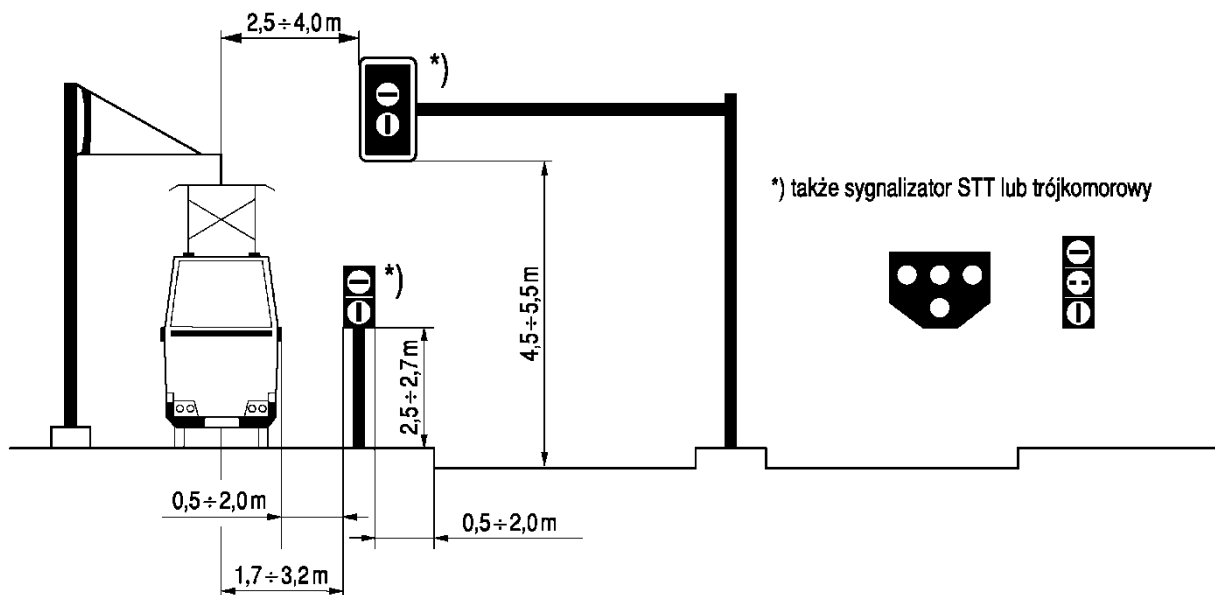
Lp.	Położenie sygnalizatora	Odległość linii warunkowego zatrzymania [m]		
		minimalna	zalecana	maksymalna
1	obok jezdni	2,0(0,5) ^{***}	2,0	4,0(9,0) ^{***}
2	sygnalizatory pomocnicze	0,5 [*]	0,5 [*]	1,0 [*]
3	nad jezdnią na wysokości 4,5 m	8,0 ^{**}	12,5 ^{**}	25,0 ^{**}
4	nad jezdnią na wysokości 5,5 m	10,5 ^{**}	15,0 ^{**}	30,0 [*]

¹²¹⁾ Tabela w brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. e tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

* Jeżeli nie ma przejścia dla pieszych.

** Jeżeli są to jedyne sygnalizatory na wlocie.

*** Dopuszcza się odległości podane w nawiasach, jeżeli na wlocie skrzyżowania znak P-14 umieszcza się na pasie ruchu dla rowerów albo znak ten stanowi krawędź śluzu dla rowerów położoną najbliżej skrzyżowania.



Rys. 7.7.2. Zasady umieszczania sygnalizatorów dla tramwajów w stosunku do drogi, torowiska tramwajowego i sieci trakcyjnej

7.3. Zasady lokalizacji sygnalizatorów

7.3.1.¹²²⁾ Wymagania ogólne

Sygnalizatory należy lokalizować w taki sposób, aby uczestnicy ruchu mogli zatrzymać się w bezpiecznej odległości przed punktami kolizji z innymi strumieniami, jednak tak blisko skrzyżowania, jak to jest możliwe ze względu na potrzebę ograniczenia czasu przejazdu. Uczestnicy ruchu oczekujący na sygnał zezwalający na ruch nie mogą utrudniać przemieszczania się innych strumieni, dla których nadawany jest sygnał zezwalający na ruch. Podstawową zasadą lokalizacji sygnalizatorów na skrzyżowaniu jest umieszczenie ich na wszystkich wlotach po prawej stronie, z zastrzeżeniem sytuacji podanych w punkcie 7.2.2. Dla uzyskania gwarancji odpowiedniej widoczności sygnałów dla kierujących pojazdami zaleca się stosować sygnalizatory powtarzające te sygnały, zwane dalej sygnalizatorami dodatkowymi. Lokalizuje się je nad wlotem lub po jego lewej stronie (w przypadku wlotów jednokierunkowych) albo w obrębie skrzyżowania.

¹²²⁾ Ze zmianami wprowadzonymi przez § 1 pkt 3 lit. e tiret trzecie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

Wyjątkowo dopuszcza się lokalizację sygnalizatora powtarzającego sygnał podstawowy za skrzyżowaniem, jeżeli ze względu na warunki widoczności (konstrukcja wiaduktu, tunel) nie jest możliwe jego umieszczenie na wlocie nad jezdnią lub obok jezdni. W takim przypadku należy upewnić się, czy sygnały nadawane przez sygnalizatory dodatkowe za skrzyżowaniem nie będą mylić innych uczestników ruchu, dla których nie są one przeznaczone.

W celu umożliwienia przybliżenia linii zatrzymania (warunkowego lub bezwzględnego) do sygnalizatorów, można stosować również sygnalizatory dodatkowe pomocnicze o średnicy soczewek 100 (90) mm, które lokalizuje się obok jezdni, na tej samej konstrukcji wsporczej co sygnalizator podstawowy, na wysokości od 0,8 do 1,5 m. Sygnalizatory te należy umieszczać w taki sposób, aby nie utrudniały ruchu pieszym ani nie stwarzały możliwości błędnej interpretacji nadawanych sygnałów przez kierujących.

Na skrzyżowaniach rozległych, np. z wyspą centralną lub ze znacznie przesuniętymi przejściami dla pieszych, o ile jest to niezbędne dla właściwego i bezpiecznego sterowania ruchem, można wewnątrz skrzyżowania lub na jego wylotach (przed przejściami dla pieszych) umieszczać sygnalizatory niepowtarzające sygnałów nadawanych przez jakikolwiek inny sygnalizator na skrzyżowaniu. Sygnalizatory takie muszą zawsze należeć do odrębnej grupy sygnalizacyjnej.

Sygnalizatory umieszczone obok jezdni i nad osią wlotu obowiązują wszystkich kierujących na tym wlocie, z tym że jeżeli są to sygnalizatory kierunkowe, to dotyczą tylko kierunku jazdy wskazanego strzałką na sygnalizatorze. Dopuszcza się umieszczenie dwóch sygnalizatorów kierunkowych o kierunkach pojedynczych nad jednym pasem ruchu przeznaczonych dla różnych kierunków ruchu, np. prosto oraz w lewo, nadających sygnały niezależnie dla każdego kierunku jazdy.

Dla wszystkich pasów ruchu na jednym wlocie nierozdzielonych przestrzennie wysepką w krawężnikach lub powierzchnią wyłączoną z ruchu należy stosować ten sam rodzaj sygnalizatorów, tzn. albo sygnalizatory ogólne, albo kierunkowe. Dopuszcza się rozwiązanie, w którym część pasów ruchu sterowana jest sygnalizatorami kierunkowymi, a część ogólnymi, jednak wyłącznie w przypadku, gdy sygnał kierunkowy nie wskazuje kierunku tylko na wprost.

Sygnalizatory dla pieszych umieszcza się po prawej stronie przejścia na przeciwległych jego krańcach (rys. 7.3.1 lit. a–c).

Jeżeli przejście dla pieszych jest szerokie (szerokość większa lub równa 6,0 m), a w jego świetle (szerokości) na chodnikach znajdują się słupy oświetleniowe, trakcyjne lub

sygnalizacyjne, dopuszcza się umieszczanie sygnalizatorów dla pieszych także na tych elementach lub powtórzenie sygnalizatora dla pieszych w środku lub po lewej stronie przejścia. Nie dopuszcza się jednak sytuacji, gdy sygnalizator dla pieszych będzie tylko po lewej stronie przejścia. W przypadku wspólnej sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów, dla kierunku, w którym przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest po prawej stronie przejścia dla pieszych, dopuszcza się lokalizację wspólnego sygnalizatora po prawej stronie przejazdu dla rowerzystów. W przypadku wspólnej sygnalizacji dla pieszych i rowerzystów, dla kierunku, w którym przejazd dla rowerzystów zlokalizowany jest po lewej stronie przejścia dla pieszych, dopuszcza się lokalizację wspólnego sygnalizatora po prawej stronie przejścia dla pieszych.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie sygnalizatorów pomocniczych dla pieszych, zwróconych przodem do chodnika, na wysokości 1,5–1,7 m (rys. 7.3.1 lit. d).

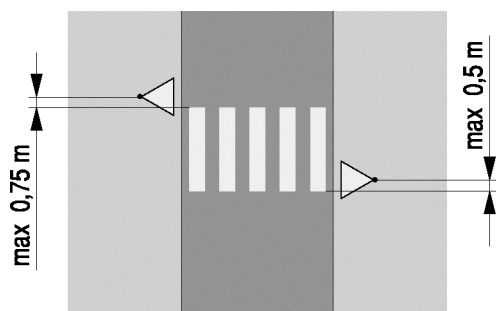
Sygnalizator akustyczny dla osób z dysfunkcją wzroku umieszcza się łącznie z sygnalizatorem dla pieszych. Jeżeli piesi mogą przywoływać sygnał zielony za pomocą przycisku, sygnalizator akustyczny i/lub wibracyjny umieszcza się w przycisku. Stosowanie sygnalizatorów akustycznych w przypadku usytuowania elementów nadających te sygnały w bezpośredniej bliskości budynków mieszkalnych (np. przy chodnikach węższych niż 3 metry) jest niedozwolone. W takich przypadkach należy stosować wyłącznie sygnały wibracyjne.

Sygnalizatory dla kierujących tramwajami umieszcza się po prawej stronie torowiska, a w przypadku torowisk niewyodrębnionych z jezdni – wspólnie z sygnalizatorami dla pojazdów.

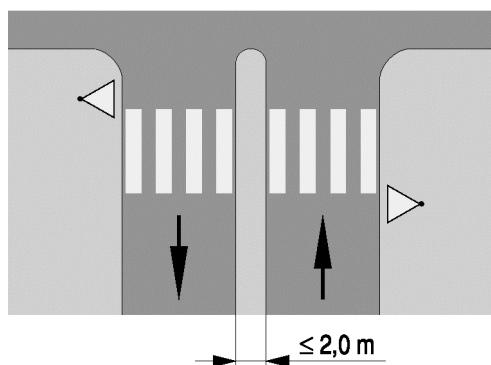
W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się umieszczenie sygnalizatorów dla tramwajów także nad jezdnią, jak również lokalizowanie ich po lewej stronie torowiska, lecz wyłącznie wówczas, gdy nie spowoduje to utrudnienia w odczytywaniu sygnału przez kierujących tramwajami.

Sygnalizatory dla kierujących autobusami, poruszającymi się po wydzielonych dla nich pasach ruchu, umieszcza się analogicznie do sygnalizatorów dla pojazdów z uwzględnieniem położenia na drodze tego pasa ruchu, po którym poruszają się autobusy. Sygnalizatory te, gdy są umieszczone w pewnej odległości przed wlotem skrzyżowania (łącznie z sygnalizatorami dla pojazdów), mogą być wykorzystane dla ułatwienia włączenia się do ruchu pojazdom komunikacji publicznej lub dokonania przez kierujących nimi manewru zmiany pasa ruchu, na zasadzie śluzy (rys. 7.3.2).

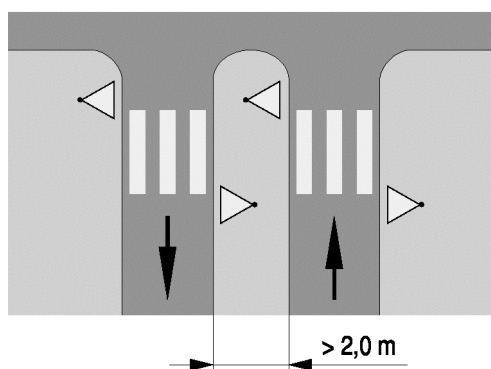
Rys. 7.3.1. Przykłady lokalizacji sygnalizatorów na przejściach dla pieszych:



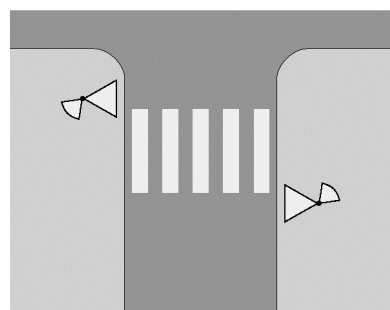
a) na drodze jednojezdniowej



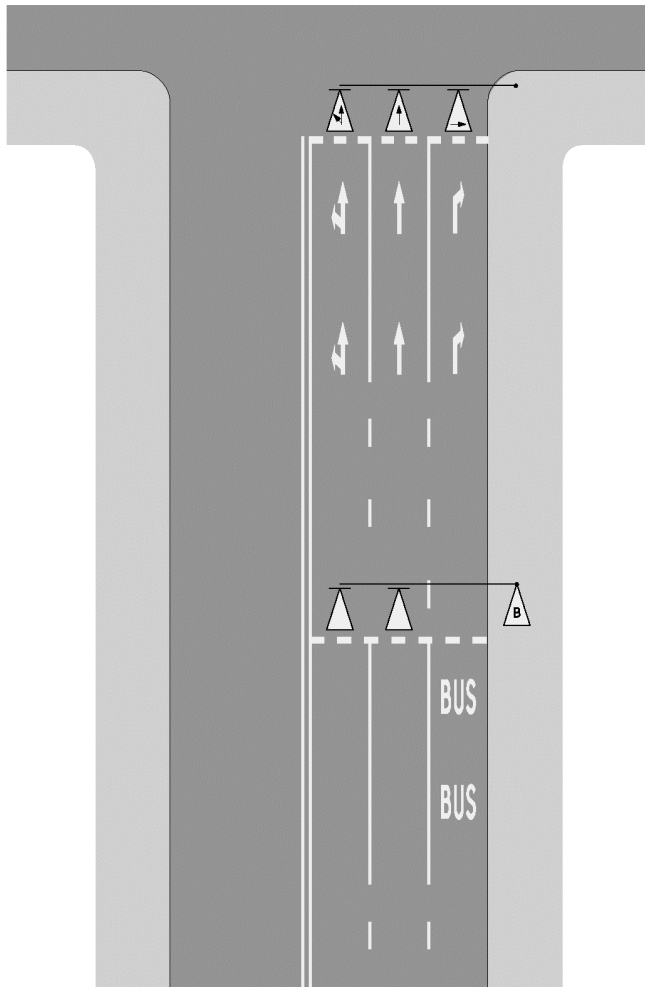
b) na dwóch jezdniach jednokierunkowych rozdzielonych pasem o szerokości do 2,0 m



c) na dwóch jezdniach jednokierunkowych rozdzielonych pasem szerszym od 2,0 m



d) z sygnalizatorami pomocniczymi



Rys. 7.3.2. Przykład lokalizacji sygnalizatorów dla pojazdów komunikacji publicznej umożliwiających im wyjazd z wydzielonego dla nich pasa ruchu (śluza)

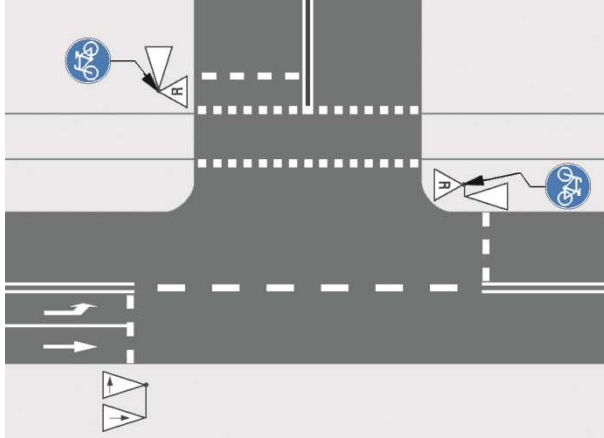
Sygnalizatory dla rowerzystów umieszcza się identycznie jak sygnalizatory dla pieszych (rys. 7.3.3), z tym że ze względu na małą szerokość przejazdu dla rowerzystów dopuszcza się umieszczenie tych sygnalizatorów po lewej stronie przejazdu. Jeżeli przejazd dla rowerzystów znajduje się w bezpośredniej bliskości przejścia dla pieszych, zaleca się łączenie sygnalizatorów dla pieszych i dla rowerzystów na jednej konstrukcji wsporczej lub stosowanie sygnalizatora z soczewkami o dwóch symbolach (pieszego i roweru), przy czym należy wziąć pod uwagę również szerokość przejścia i możliwość innej lokalizacji sygnalizatorów dla pieszych.

Warunkiem podstawowym jest zapewnienie odpowiedniej widoczności sygnałów przez obie grupy uczestników ruchu.

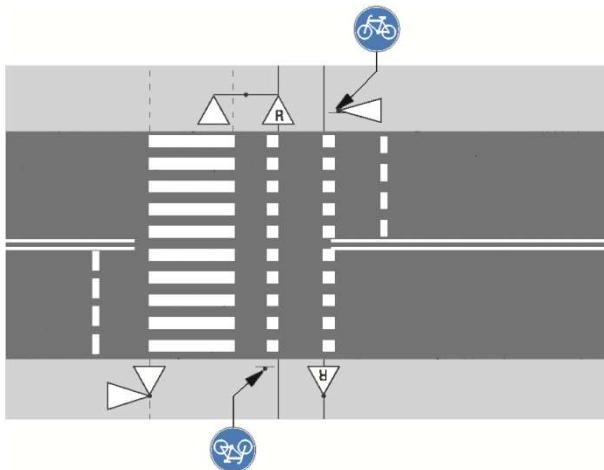
Podane wyżej wymagania ogólne lokalizacji sygnalizatorów dotyczą sygnalizacji na skrzyżowaniach.

W sygnalizacji zlokalizowanej poza skrzyżowaniami sygnalizatory umieszcza się analogicznie jak na wlotach skrzyżowań w sposób odpowiedni do liczby pasów ruchu oraz liczby i rodzaju strumieni ruchu.

Rys. 7.3.3. Przykład lokalizacji sygnalizatorów dla rowerzystów:



a) na przejeździe wydzielonym



b) wspólnie z przejściem dla pieszych

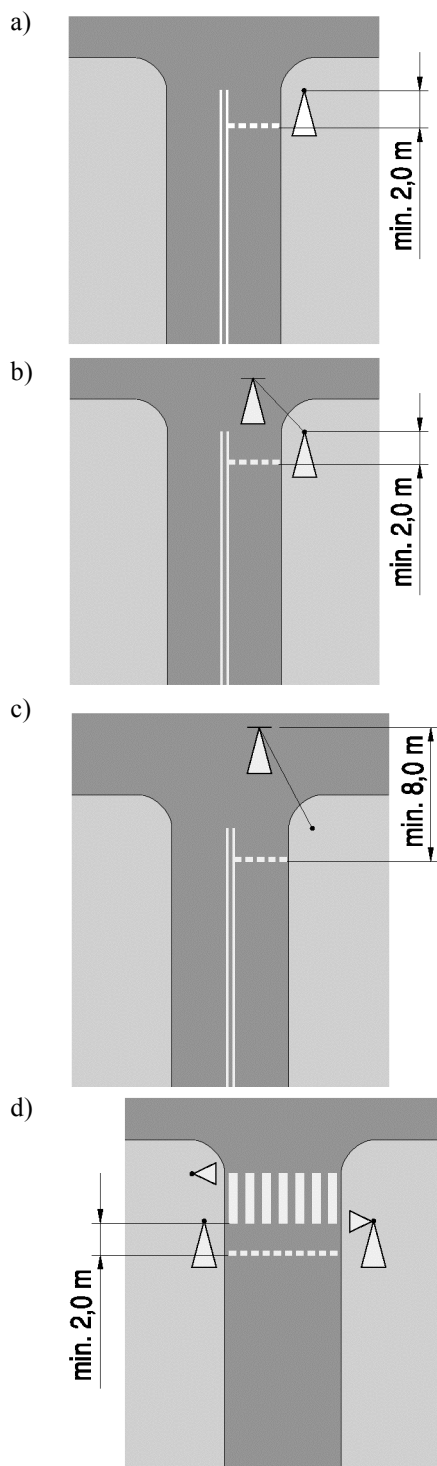
7.3.2. Rozwiązania szczególne

Sygnalizatory dla pojazdów na skrzyżowaniach należy umieszczać według zasad szczególnych podanych poniżej:

- a) na wlocie jednopasowym jezdni dwukierunkowej umieszcza się jeden sygnalizator ogólny po prawej stronie wlotu (rys. 7.3.4 lit. a); sygnalizator ten należy uzupełnić sygnalizatorem dodatkowym nad wlotem (rys. 7.3.4 lit. b). Jeżeli względy techniczne uniemożliwiają umieszczenie sygnalizatora po prawej stronie, dopuszcza się stosowanie tylko sygnalizatora nad jezdnią, będącego wówczas sygnalizatorem podstawowym (rys. 7.3.4 lit. c). W przypadku braku możliwości zastosowania sygnalizatora dodatkowego nad jezdnią dopuszcza się stosowanie tylko sygnalizatora obok jezdni pod warunkiem,

że będzie to sygnalizator z komorami o źródle światła rozproszonym o średnicy 300 mm, uzupełniony w miarę możliwości o sygnalizator pomocniczy z soczewkami o średnicy 100 mm,

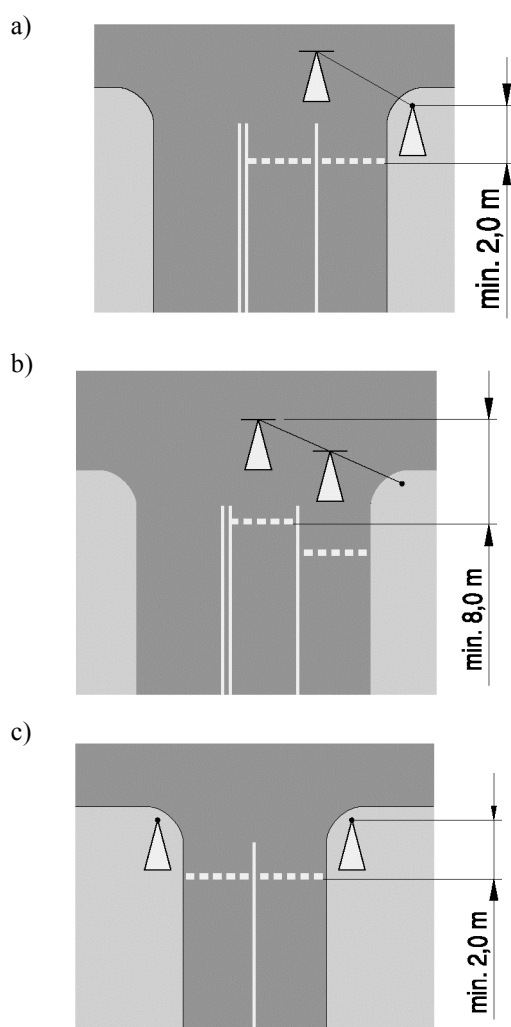
Rys. 7.3.4. Zasady lokalizacji sygnalizatorów dla pojazdów na wlotach jednopasowych jezdni dwu- i jednokierunkowych:



a)–c) dla jezdni dwukierunkowych
d) dla jezdni jednokierunkowych
b) i d) rozwiązania zalecane

- b) na wlocie jednopasowym jezdni jednokierunkowej umieszcza się sygnalizatory, jak podano w lit. a, z tym że zaleca się umieszczenie dodatkowego sygnalizatora po lewej stronie wlotu (rys. 7.3.4 lit. d),
- c) na wlocie dwupasowym jezdni dwukierunkowej o naturalnej strukturze kierunkowej (tzn. prosto i w prawo oraz prosto i w lewo) umieszcza się sygnalizator ogólny po prawej stronie wlotu i sygnalizator dodatkowy nad osią wlotu (rys. 7.3.5 lit. a) albo dwa sygnalizatory podwieszone nad pasami ruchu (rys. 7.3.5 lit. b),

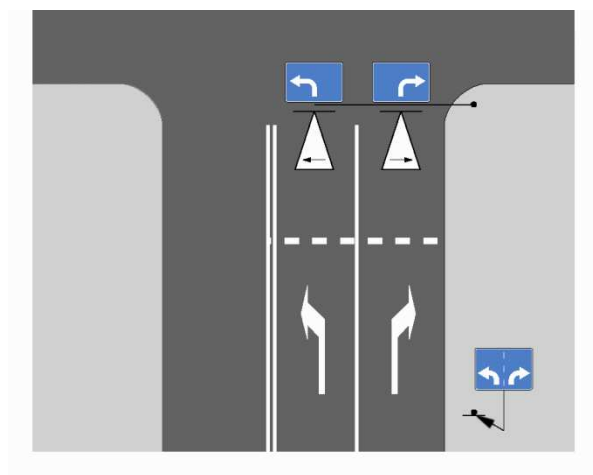
Rys. 7.3.5. Zasady lokalizacji sygnalizatorów dla pojazdów na wlotach dwupasowych jezdni dwu- i jednokierunkowych o naturalnej strukturze kierunków ruchu:



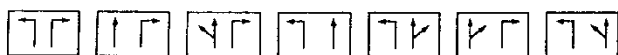
- a) i b) dla jezdni dwukierunkowych (dopuszczalne także dla jezdni jednokierunkowych)
- c) tylko dla jezdni jednokierunkowych

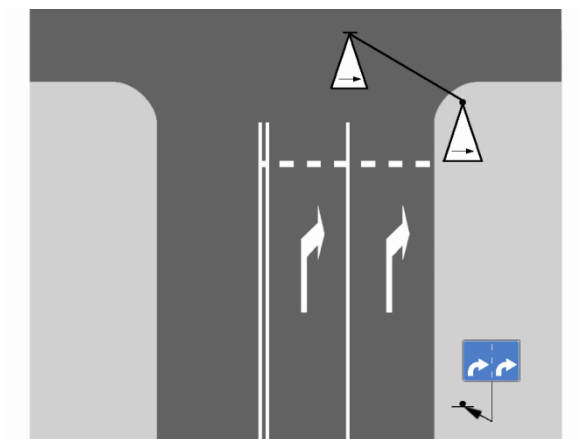
- d) na wlocie dwupasowym jezdni jednokierunkowej o naturalnej strukturze kierunkowej umieszcza się sygnalizatory jak dla jezdni dwukierunkowych (lit. c). Zaleca się umieszczenie sygnalizatora dodatkowego, po lewej stronie wlotu (rys. 7.3.5 lit. c), wówczas umieszczenie sygnalizatora nad osią wlotu nie jest konieczne,
- e) na wlocie dwupasowym jezdni dwu- i jednokierunkowej o strukturze kierunkowej innej niż naturalna umieszcza się sygnalizatory kierunkowe nad pasami ruchu. Zaleca się umieszczanie znaków F-11 obok sygnalizatorów niezależnie od znaków F-10 (rys. 7.3.6 lit. a). Jeżeli z obu pasów ruchu na tym wlocie można jechać tylko w tym samym kierunku, dopuszcza się umieszczenie sygnalizatora ogólnego po prawej stronie wlotu i sygnalizatora dodatkowego nad osią wlotu. W tym przypadku można zastosować sygnalizatory kierunkowe, jeżeli nie spowoduje to utrudnień w sterowaniu ruchem na tym skrzyżowaniu (rys. 7.3.6 lit. b). Dopuszcza się również umieszczenie sygnalizatorów przeznaczonych dla obu pasów ruchu po prawej stronie wlotu, z tym że należy wówczas cofnąć linie zatrzymania na pasach przy prawej krawędzi jezdni tak, by kierujący na pasie wewnętrznym widział przeznaczony dla siebie sygnalizator (rys. 7.3.6 lit. c).

Rys. 7.3.6. Zasady lokalizacji sygnalizatorów dla pojazdów na wlotach dwupasowych jezdni dwu- i jednokierunkowych o innej niż naturalna strukturze kierunków ruchu:

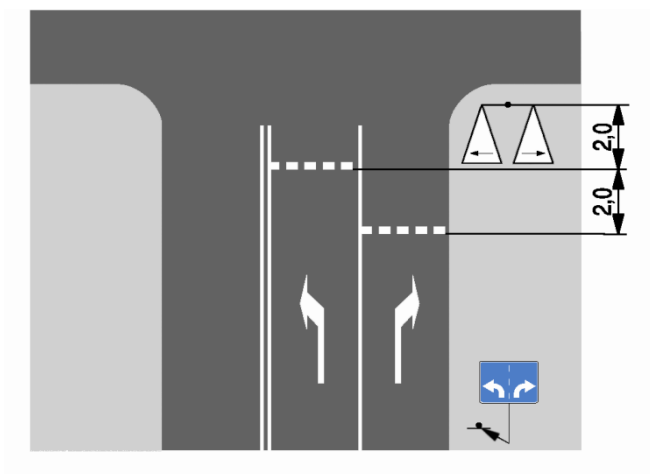
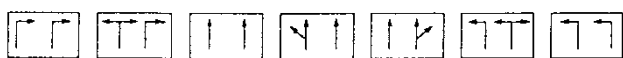


- a) układ dopuszczalny przy każdej strukturze kierunkowej na wlocie oraz obowiązkowy przy strukturach:

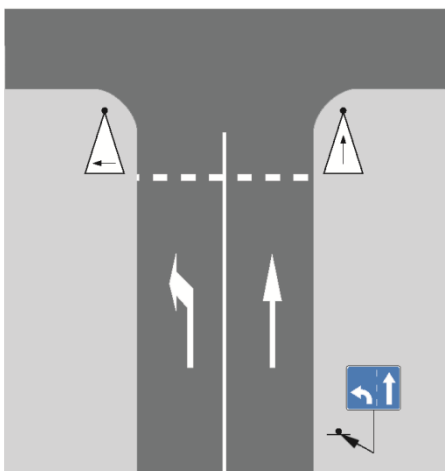
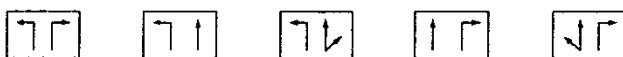




b) układ dopuszczalny tylko przy strukturach kierunkowych:



c) układ dopuszczalny tylko przy obu lub tylko jednym sygnalizatorze kierunkowym przeznaczonym dla wyodrębnionej relacji skrętnej i strukturach kierunkowych:

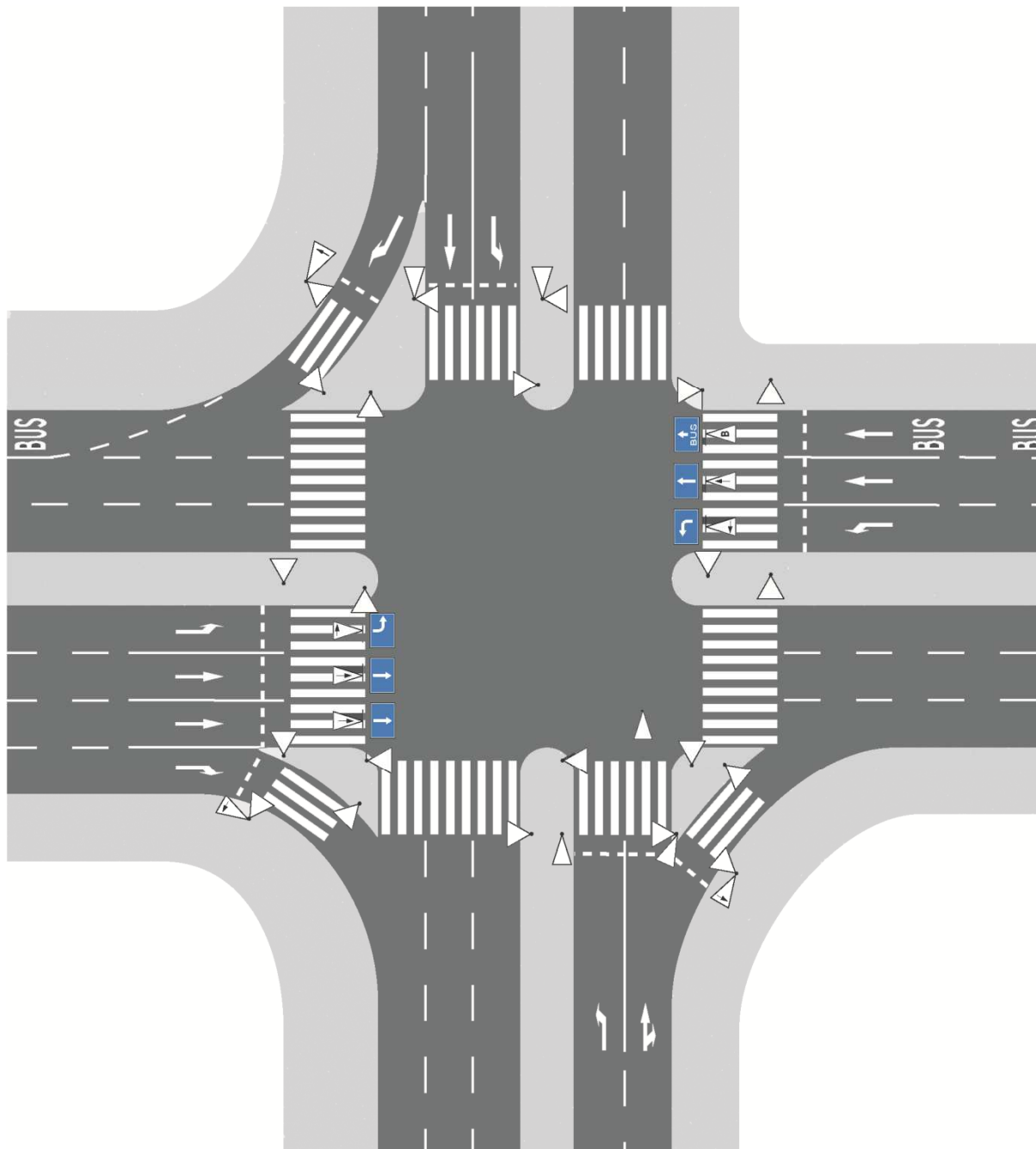


d) układ dopuszczalny przy każdej strukturze kierunkowej dla jezdni jednokierunkowych

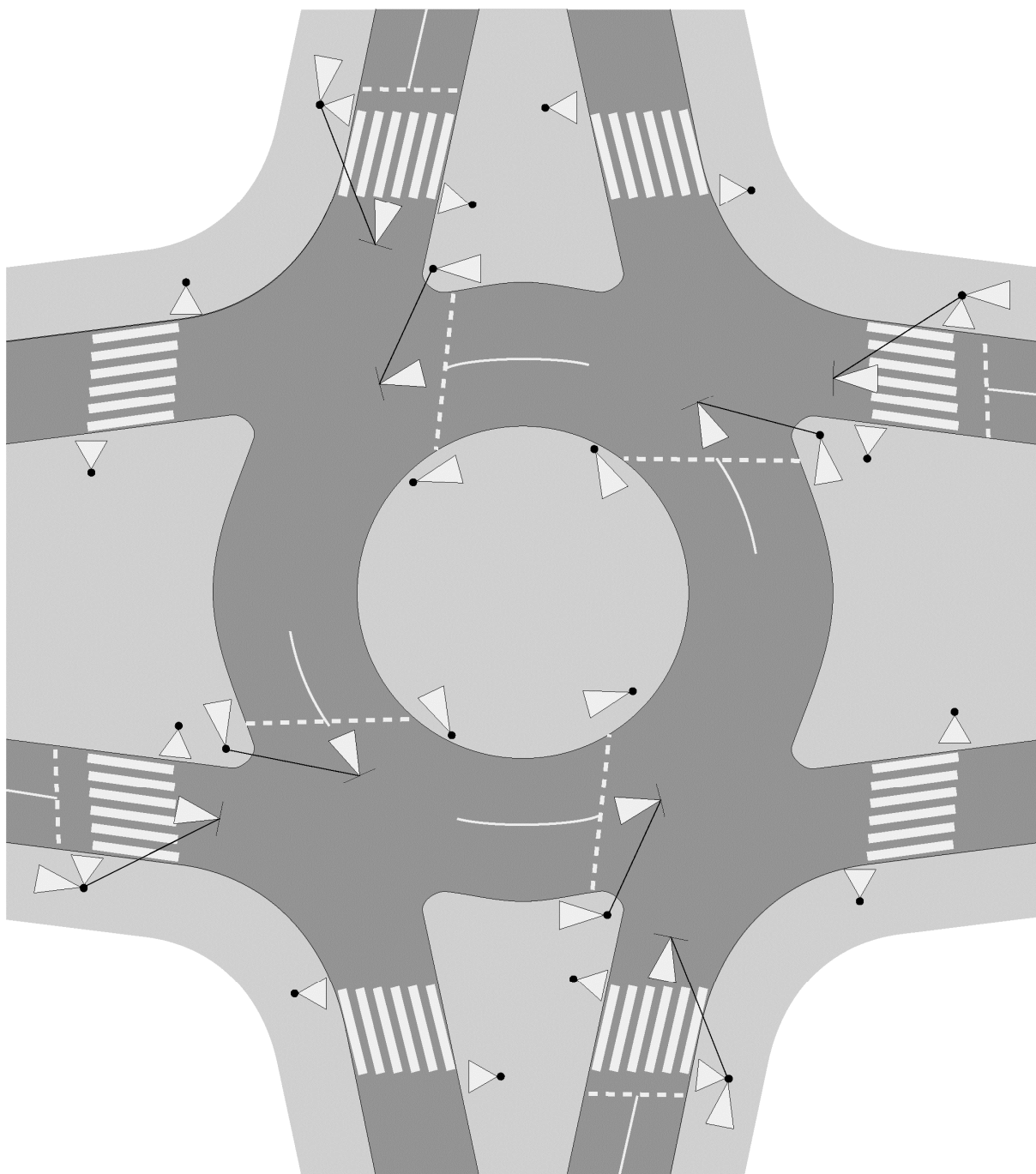
- f) na wlocie wielopasowym (o co najmniej trzech pasach ruchu) jezdni dwu- i jednokierunkowej zaleca się umieszczanie sygnalizatorów nad pasami ruchu wraz ze znakami F-11 (rys. 7.3.7),
- g) na skrzyżowaniach z ruchem wokół wyspy umieszcza się sygnalizatory wewnątrz skrzyżowania, co umożliwia efektywne sterowanie ruchem oraz zapewnia jego bezpieczeństwo. W takim przypadku lokalizuje się je zgodnie z zasadami obowiązującymi dla wlotów dwu- lub wielopasowych jezdni jednokierunkowych; przykłady lokalizacji sygnalizatorów na skrzyżowaniu o wlotach dwupasowych pokazano na rys. 7.3.8. Wyjątkowo można zrezygnować z umieszczania sygnalizatorów wewnątrz skrzyżowania, jeżeli wyspa centralna jest niewielka, a układ skrzyżowania i warunki widoczności gwarantują szybkie opuszczenie skrzyżowania przez pojazdy wjeżdżające na nie podczas nadawania sygnału zielonego np. na skrzyżowaniu nieoznakowanym znakiem pionowym C-12 „ruch okrężny”. Jeżeli na skrzyżowaniu z ruchem wokół wyspy znajduje się torowisko tramwajowe przebiegające w osi co najmniej jednej z ulic tworzących skrzyżowanie, to w przypadku wydzielenia wewnątrz skrzyżowania pasa (pasów) ruchu tylko dla skręcających w lewo, zaleca się zastosowanie dla tego pasa (pasów) sygnalizatora kierunkowego (rys. 7.3.9),
- h) w miejscach, gdzie kierujący może nie spodziewać się przejścia dla pieszych, szczególnie w rejonach silnie zurbanizowanych, gdzie przejścia usytuowane są na skrzyżowaniach o ograniczonej widoczności, stosuje się sygnalizator nadający sygnał ostrzegawczy w postaci żółtej sylwetki idącego pieszego na czarnym tle (rys. 7.3.10),
- i) na wylotach ze skrzyżowań rozbudowanych, w przypadkach wątpliwości co do zasad pierwszeństwa pojazd–pieszy oraz jeśli istnieje domniemanie, że zastosowanie przed przejściem dla pieszych od wewnętrznej strony skrzyżowania sygnału ostrzegawczego w postaci migającej żółtej sylwetki idącego pieszego nie przyniesie spodziewanych efektów, a także przy występowaniu odpowiedniej powierzchni akumulacyjnej dla pojazdów, przed przejściem dla pieszych umieszcza się sygnalizatory ogólne tak jak na wlocie, tj. z linią warunkowego zatrzymania dla pojazdów i w liczbie odpowiedniej do liczby pasów ruchu na jezdni wylotowej (rys. 7.3.11).

Na rysunku 7.3.12 pokazano przykład oznaczenia sygnalizatorów na skrzyżowaniu obejmującym wiele różnych możliwości stosowania oznaczeń.

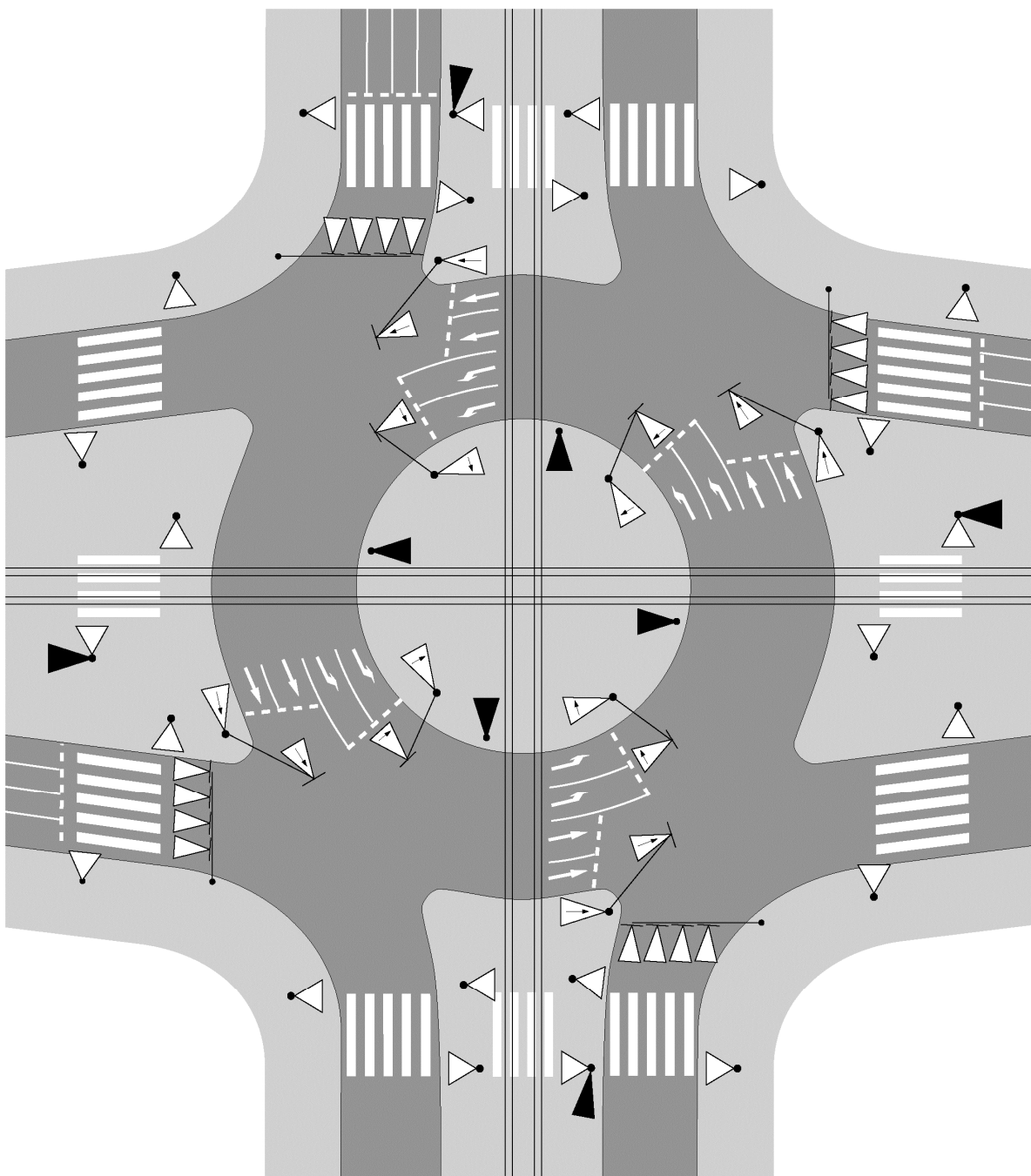
W przypadku pasów o zmiennym kierunku ruchu sygnalizatory S-4 i S-7 lokalizuje się wyłącznie nad osiami pasów ruchu w sposób pokazany na rys. 7.3.13 i opisany w tabeli 7.3. Sekwencja nadawanych sygnałów w zależności od lokalizacji bramki sygnalizacyjnej pokazana jest na rys. 7.3.14.



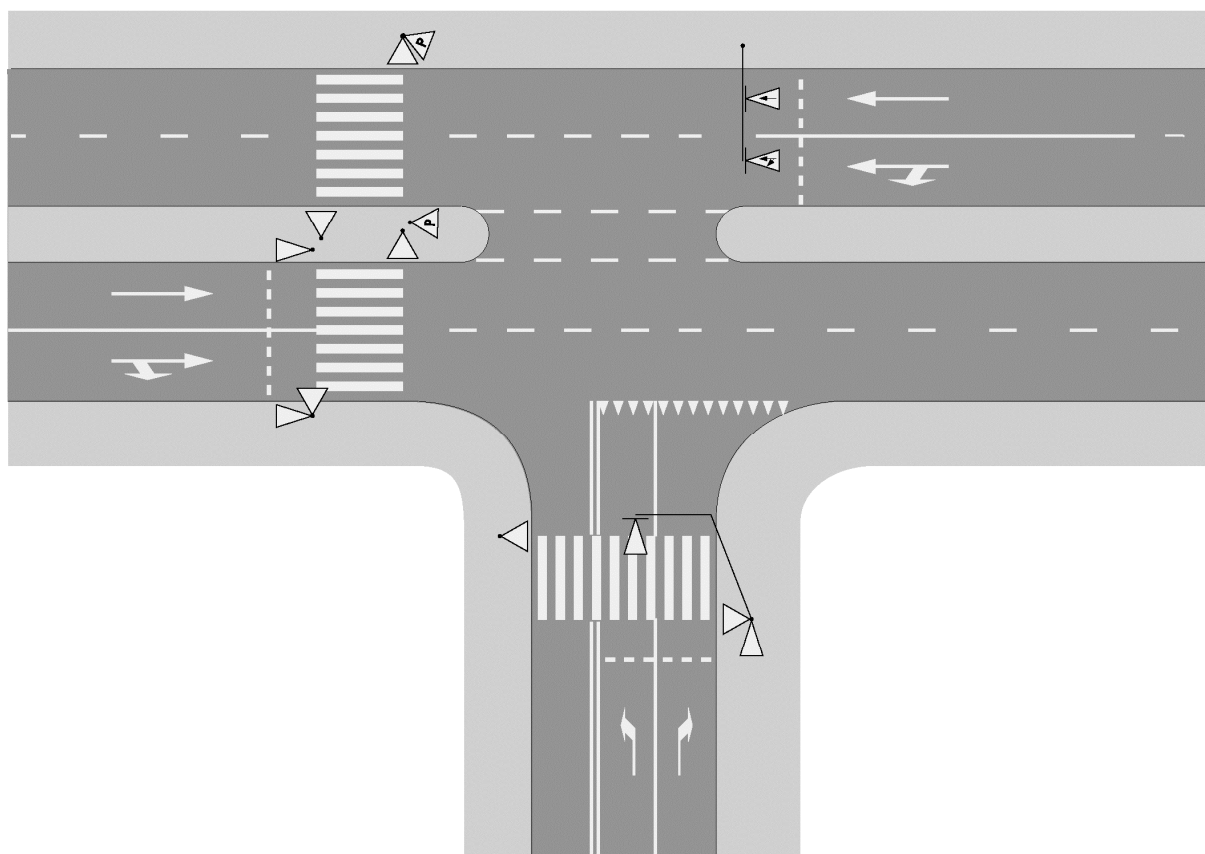
Rys. 7.3.7. Przykład lokalizacji sygnalizatorów na skrzyżowaniu dwóch jezdni wielopasowych



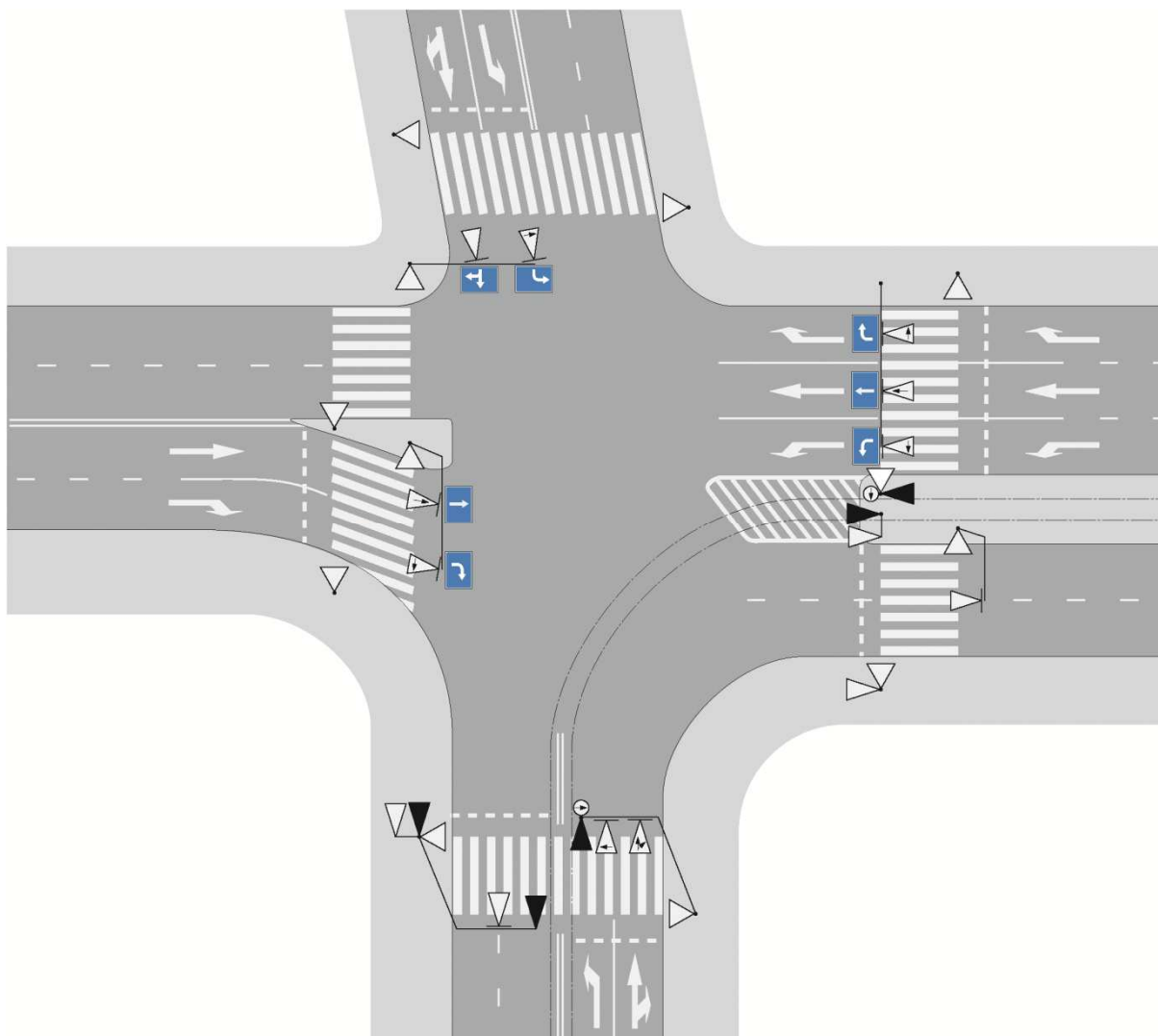
Rys. 7.3.8. Przykład lokalizacji sygnalizatorów na skrzyżowaniu z ruchem okrężnym o wlotach dwupasowych



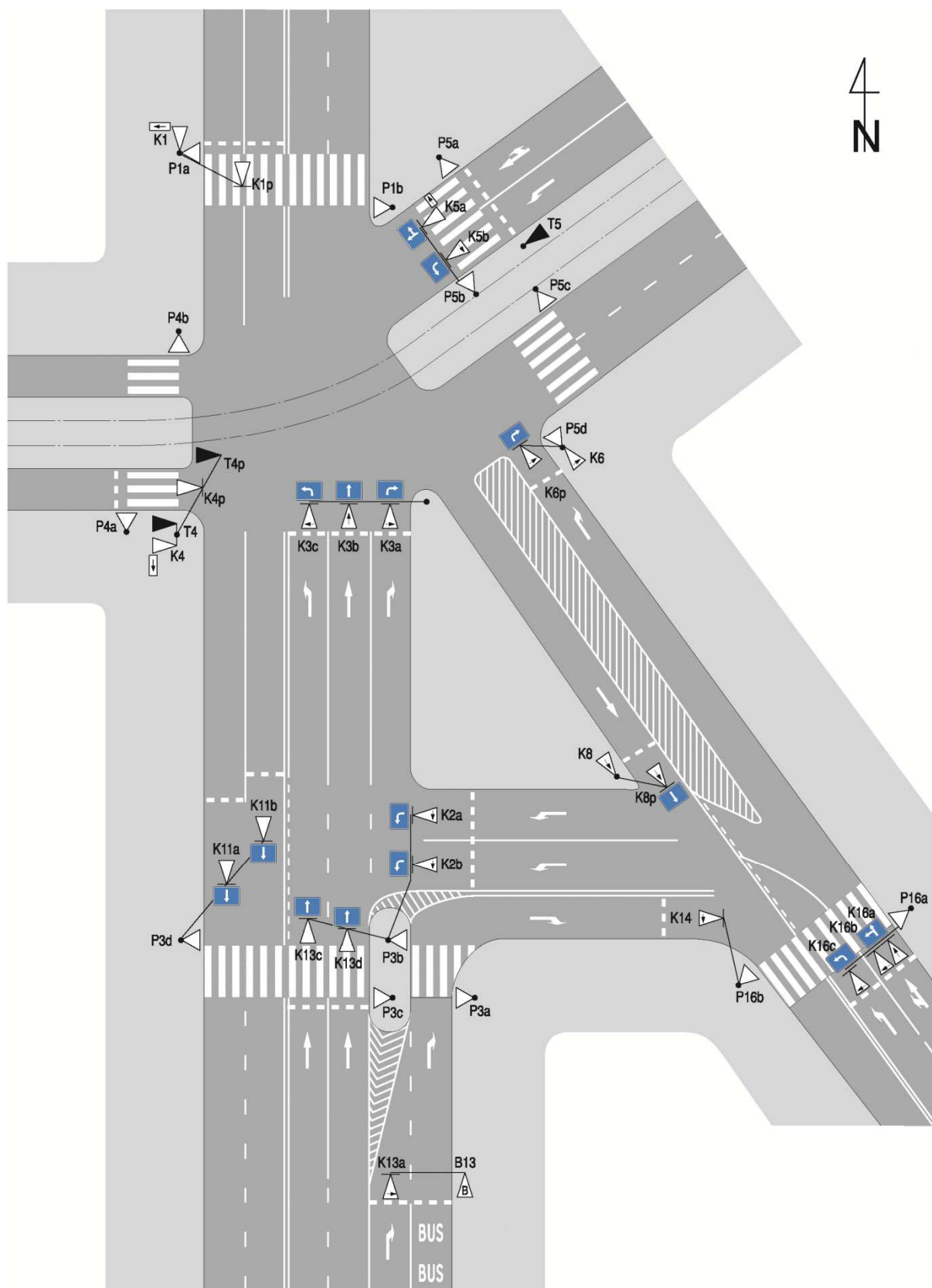
Rys. 7.3.9. Przykład lokalizacji sygnalizatorów na skrzyżowaniu z ruchem okrężnym i torowiskiem tramwajowym



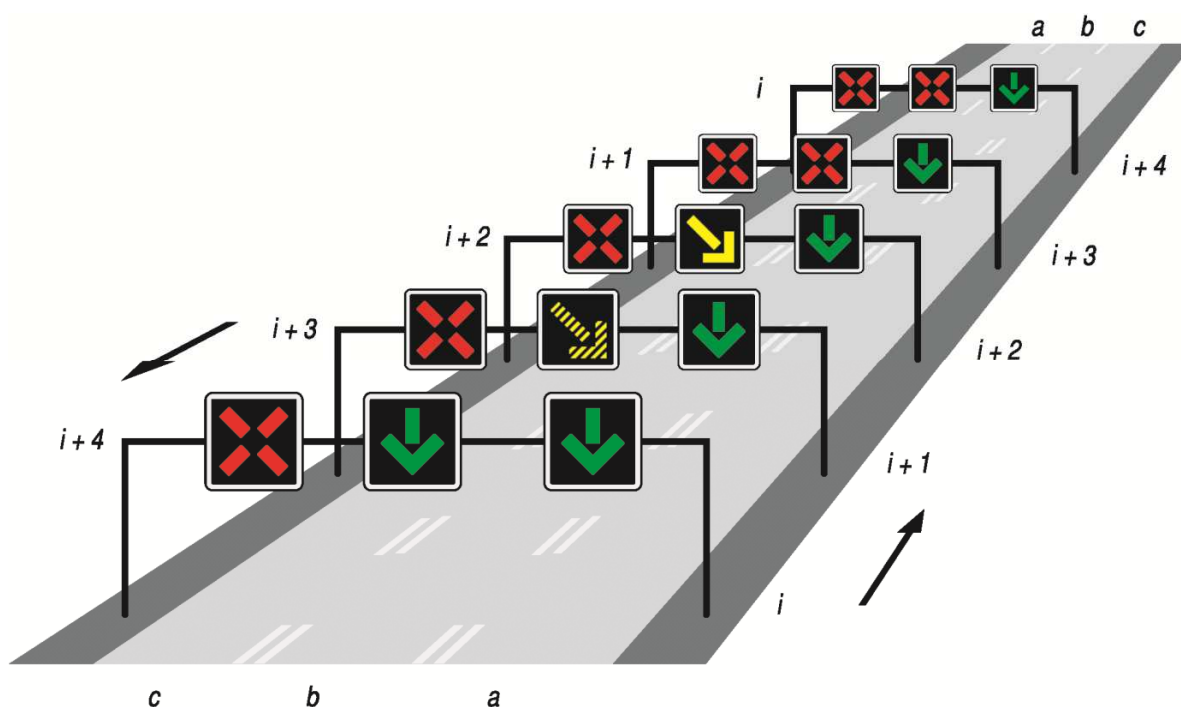
Rys. 7.3.10. Przykład zastosowania sygnalizatora ostrzegawczego przed przejściem dla pieszych



Rys. 7.3.11. Przykład lokalizacji sygnalizatorów na skrzyżowaniu z przejściami dla pieszych odsuniętymi od skrzyżowania



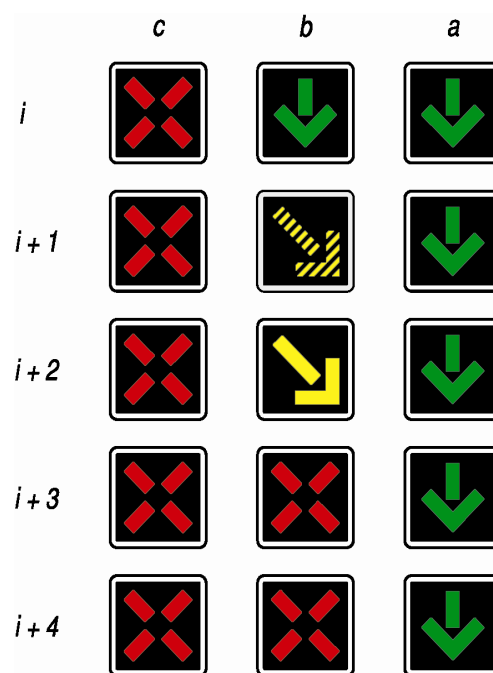
Rys. 7.3.12. Przykład oznaczania sygnalizatorów na skrzyżowaniu



Rys. 7.3.13. Układ bramek i sygnalizatorów nad pasami o zmiennym kierunku ruchu

Tabela 7.3. Odległości między bramkami z sygnalizatorami S-4 i S-7 w zależności od prędkości dopuszczalnej

Prędkość dopuszczalna km/h	Odległości minimalne między bramkami w [m]			
	$i-i+1$	$i+1-i+2$	$i+2-i+3$	$i+3-i+4$
60	75	50	50	75
70	100	75	75	100
90	125	100	100	125
110	150	125	125	150
130	200	150	150	200



Rys. 7.3.14. Sekwencja sygnałów S-4 i S-7 nad drogą o zmiennokierunkowych pasach ruchu

8. Program sygnalizacji

8.1. Zasady ogólne

Program sygnalizacji opisujący określony w czasie sposób sterowania ruchem powinien spełniać wymagania dotyczące długości i sekwencji poszczególnych sygnałów nadawanych w grupach sygnalizacyjnych, ich wzajemnych przesunięć w czasie oraz zabezpieczeń przed ich błędnym nadawaniem.

Sposób sterowania ruchem określany przez program sygnalizacyjny powinien ściśle korelować z układem ruchu i z układem drogowym. Osiągnięcie tego może wymagać zmian w organizacji ruchu lub przebudowy układu drogowego.

Wyróżnia się wymagania formalne, wymagania bezpieczeństwa ruchu oraz wymagania optymalizacyjne. Program spełniający pierwsze dwie grupy wymagań uznaje się za program dopuszczalny, zaś spełnienie wymagań optymalizacyjnych jest warunkiem uznania programu za efektywny. W przypadku wprowadzenia okresowych zmian w organizacji lub strukturze i charakterze ruchu (np. wywołanych robotami drogowymi) konieczne jest dostosowanie programów sygnalizacyjnych do nowych warunków, jeżeli zaburzenie w ruchu nie ma charakteru chwilowego lub krótkotrwałego (do kilku godzin). W przypadku programów sygnalizacji skoordynowanych w ciągu kilku skrzyżowań lub w pewnym obszarze, ingerencja w organizację ruchu na jednym lub kilku elementach układu sterowanego, np. wskutek robót drogowych, musi bezwzględnie pociągać za sobą takie zmiany w programach sygnalizacji, aby dotrzymać warunku pracy skoordynowanej w każdym przypadku zmian poza zmianami o charakterze krótkotrwałym.

W okresach, gdy nie jest konieczne sterowanie ruchem przy pomocy sygnalizacji, jak również w przypadku awarii urządzeń sterujących lub sygnalizacyjnych, co uniemożliwia nadawanie programu trójbarwnego, konieczne jest nadawanie sygnału ostrzegawczego (żółtego migającego) lub poinformowanie kierujących i pieszych o awarii sygnalizacji.

Przejście sygnalizacji z nadawania sygnału ostrzegawczego na program trójbarwny musi przebiegać według następującej sekwencji:

- sygnał żółty migający (i odpowiedniki) dla pojazdów przez co najmniej 180 s, brak sygnału dla pozostałych uczestników ruchu,
- sygnał żółty ciągły (i odpowiedniki) przez 5 s dla pojazdów, sygnał czerwony dla pozostałych uczestników ruchu,

- sygnał czerwony (i odpowiedniki) dla wszystkich uczestników ruchu o czasie trwania tak dobranym, aby między początkiem sygnału zielonego dla tych uczestników ruchu, którzy mają go otrzymać według założonego programu trójbarwnego, a końcem sygnału żółtego stałego upłynął czas równy co najmniej największej spośród wartości minimalnych czasów międzyzielonych, lecz nie krótszy niż 5 s,
- program trójbarwny przejściowy, przydzielający sygnał zielony strumieniom ruchu poruszającym się po drodze podporządkowanej,
- program trójbarwny założony dla danego skrzyżowania.

Jeżeli strumienie ruchu poruszające się po drodze podporządkowanej otrzymują w programie trójbarwnym założonym dla danego skrzyżowania sygnał zielony na początku cyklu, program przejściowy można pominąć.

Sekwencja powyższa, poczynwszy od sygnału żółtego ciągłego, nosi nazwę programu startowego.

W przypadku planowego wyłączenia sygnalizacji konieczne jest przejście z trybu pracy normalnej do trybu pracy ostrzegawczej poprzez program końcowy. Program ten jest następujący:

- dokończenie bieżącego cyklu,
- sygnał zielony (odpowiednio skrócony) dla grup kończących cykl sygnałem czerwonym i żółtym, sygnał żółty lub zielony migający dla grup, które kończą cykl sygnałem zielonym stałym, sygnał czerwony dla pozostałych grup,
- sygnał żółty migający dla grup, które miały sygnał zielony, sygnał czerwony dla pozostałych grup przez czas równy najdłuższemu czasowi międzyzielonemu dla grup kolizyjnych na danym skrzyżowaniu, lecz nie krótszy niż 5 s,
- sygnał żółty migający.

W przypadku wyłączenia awaryjnego nadawany jest niezwłocznie sygnał żółty migający.

8.2. Wymagania formalne

Programy sygnalizacji świetlnej powinny spełniać następujące wymagania formalne:

- a) sygnały nadawane przez poszczególne sygnalizatory i przeznaczone dla określonych strumieni ruchu mogą być nadawane tylko w sekwencjach opisanych w punktach 4.2–4.5,
- b) długości poszczególnych sygnałów powinny wynosić:
 - sygnał żółty – 3 s,
 - sygnał czerwony z żółtym (i odpowiedniki) – 1 s,

- sygnał biały migający w postaci kreski pionowej przeznaczony dla kierujących tramwajami – 3 s,
 - sygnał biały w postaci dwóch kropek umieszczonych poziomo przeznaczony dla kierujących autobusami – 3 s,
 - sygnał zielony migający dla pieszych i dla rowerzystów – 4 s,
- c) długości sygnałów zielonych w sygnalizacji stałoczasowej powinny wynosić co najmniej:
- 8 s dla pojazdów,
 - 7 s dla tramwajów, autobusów i trolejbusów linii stałych,
 - 6 s dla pojazdów komunikacji publicznej linii awaryjnych (wykorzystywanych nieregularnie),
 - 100% czasu przejścia pieszych przez całe przejście przy prędkości pieszego równej 1,4 m/s (1,0 m/s w przypadku przejść uczęszczanych przez osoby z dysfunkcją ruchu lub na wózkach inwalidzkich),
 - ¹²³⁾100% czasu przejazdu kierującego rowerem przez skrzyżowanie lub przejazd dla rowerzystów, przy prędkości 4,2 m/s,
 - w sytuacjach szczególnie uzasadnionych dopuszcza się skrócenie sygnału zielonego dla pojazdów do 6 s (jeżeli natężenie ruchu tego strumienia jest nie większe niż 3 pojazdy w cyklu), a sygnałów zielonych dla pieszych i rowerzystów do 75% czasu przejścia/przejazdu, nie mniej jednak niż do 4 s sygnału zielonego stałego i 4 s sygnału zielonego migającego; zaleca się jednak, by długość sygnału zielonego stałego wynosiła tyle, ile wynosi czas przejścia całej szerokości jezdni z prędkością przyjmowaną do obliczeń czasów międzyzielonych,
- d) w sygnalizacji akomodacyjnej strumienie ruchu poddane akomodacji powinny otrzymywać sygnał zielony nie krótszy niż 5 s,
- e) w sygnalizacji acyklicznej wszystkie strumienie ruchu powinny otrzymywać sygnał zielony stosownie do zapotrzebowania, jednak nie krótszy niż 5 sekund,
- f) w sygnalizacji cyklicznej każdy strumień ruchu powinien przynajmniej jeden raz w cyklu otrzymać sygnał zezwalający na ruch.

¹²³⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. f tiret pierwsze rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

8.3. Wymagania bezpieczeństwa ruchu

8.3.1. Czynniki programowe warunkujące bezpieczeństwo

Wzajemne relacje czasowe pomiędzy okresami nadawania poszczególnych sygnałów określone programem sygnalizacyjnym mają podstawowe znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu sterowanego przy pomocy sygnalizacji świetlnej. Bezpieczeństwo to uzależnione jest od właściwego doboru zestawów strumieni tworzących podstawowe fazy ruchu, odpowiedniego ustalenia grup nadzorowanych i grup kolizyjnych oraz od zapewnienia bezpiecznych przejść między fazami ruchu poprzez spełnienie warunków wymaganych dla długości czasów międzyzielonych.

8.3.2. Tworzenie podstawowych faz ruchu

Właściwy dobór strumieni ruchu tworzących podstawowe fazy ruchu powinien uwzględniać wzajemne relacje pomiędzy wszystkimi parami strumieni, gdyż od tych relacji uzależniony jest dopuszczalny sposób sterowania. Każda para strumieni należy do jednej z trzech grup:

- strumieni wzajemnie niekolizyjnych,
- strumieni kolizyjnych o dopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch,
- strumieni kolizyjnych o niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch.

Strumienie niekolizyjne mogą otrzymywać sygnały zezwalające na ruch bez żadnych wzajemnych ograniczeń.

Pary strumieni kolizyjnych o dopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch powinny być sterowane tak, aby strumień podporządkowany nie miał możliwości dojazdu do punktu kolizji wcześniej niż strumień z pierwszeństwem przejazdu lub przejścia.

Pary strumieni kolizyjnych o niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch powinny być sterowane tak, aby wykluczyć jednoczesne poruszanie się tych strumieni.

Dopuszczalność lub niedopuszczalność jednoczesnego zezwolenia na ruch danej pary strumieni kolizyjnych powinna być określana indywidualnie dla każdej pary na podstawie takich czynników, jak: natężenie ruchu strumieni, kąty przecinania się ich torów jazdy w punkcie kolizji, występowanie lub nie powierzchni akumulacji.

Do grupy par strumieni kolizyjnych o niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch zalicza się następujące pary:

- a)¹²⁴⁾ strumień pojazdów sterowany sygnałem kierunkowym,
 - dowolny inny strumień kolizyjny,
- b) dowolny strumień pojazdów sterowany sygnałem ogólnym,
 - kolidujący strumień pojazdów z wlotu innego niż przeciwny,
- c)¹²⁵⁾ dowolny strumień pieszy,
 - dowolny strumień kolizyjny, z wyjątkiem:
 - strumienia pojazdów opuszczających skrzyżowanie skręcających w lewo lub w prawo z pasa sterowanego sygnałem ogólnym,
 - strumienia pojazdów sterowanych sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką,
- d)¹²⁵⁾ dowolny strumień rowerowy,
 - dowolny strumień kolizyjny, z wyjątkiem strumienia pojazdów opuszczających skrzyżowanie skręcających w lewo lub w prawo z pasa sterowanego sygnałem ogólnym,
- e) dowolny strumień tramwajowy,
 - dowolny strumień kolizyjny,
z wyjątkiem pary:
 - strumień tramwajowy na wprost,
 - strumień pojazdów z tego samego wlotu lub z wlotu przeciwnego:
 - skręcających w lewo – z pasa ruchu wspólnego dla kierunku na wprost i w lewo oraz
 - skręcających w prawo – z pasa ruchu wspólnego dla kierunku na wprost i w prawo.

8.3.3.¹²⁶⁾ Zabezpieczenie sygnałów

Pary grup sygnalizacyjnych, dla których nadawane są sygnały sterujące ruchem strumieni kolizyjnych o niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch, powinny być zaprogramowane jako pary grup kolizyjnych i jako takie zostać wyposażone w techniczne zabezpieczenia przed jednoczesnym nadawaniem sygnałów zezwalających na ruch dla

¹²⁴⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 4 lipca 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. poz. 813), które weszło w życie z dniem 15 lipca 2008 r.

¹²⁵⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. f tiret drugie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

¹²⁶⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 3 lit. f tiret trzecie rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

każdego strumienia z danej pary oraz przed naruszeniem minimalnych czasów międzyzielonych tych strumieni.

Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką powinien zawsze stanowić odrębną grupę sygnalizacyjną.

Wszystkie grupy sygnalizacyjne nadające sygnały dla kierujących pojazdami i dla pieszych (rowerzystów) oraz dla kierujących autobusami powinny być zaprogramowane jako grupy nadzorowane, tj. posiadające techniczne zabezpieczenie zapewniające automatyczne przełączenie sygnalizacji na nadawanie sygnału ostrzegawczego, o ile tylko skutek awarii w jakiegokolwiek z grup nadzorowanych na żadnym z jej sygnalizatorów nie jest nadawany sygnał zabraniający ruchu.

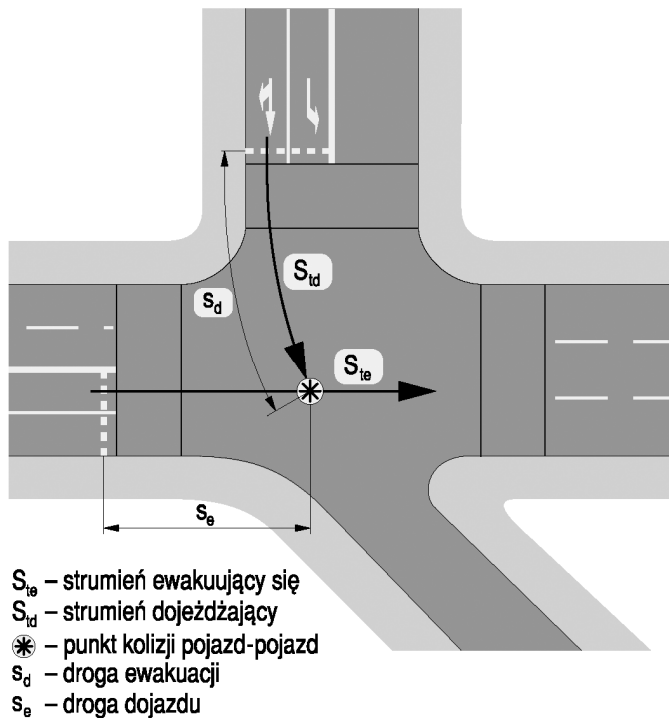
Dla strumieni pieszych i rowerzystów sterowanych sygnałami S-5, S-6 lub S-5/S-6 za wystarczający powód automatycznego przełączenia sygnalizacji na nadawanie sygnału ostrzegawczego uznaje się awarię powodującą, że dla danego kierunku przejścia lub przejazdu na żadnym z sygnalizatorów nie jest nadawany sygnał zabraniający ruchu, a także awarię sygnalizatora ostrzegawczego określonego w pkt 4.2.4. Zaleca się, aby nadzorem objąć wszystkie sygnały.

W przypadku wątpliwości, czy zastosowane nadzory w sterowniku mogą zapewnić bezpieczeństwo w szczególnych przypadkach kolizji grup sygnalizacyjnych sterujących ruchem pojazdów samochodowych z grupami sygnalizacyjnymi sterującymi ruchem tramwajów (np. brak miejsca na ustawienie sygnalizatora przed torowiskiem), należy takie miejsca zabezpieczyć nadzorem detektorowym, uniemożliwiającym nadawanie sygnału zezwalającego na ruch jednemu ze strumieni wówczas, gdy drugi, kolizyjny względem poprzedniego, nie opuścił jeszcze strefy kolizji.

8.3.4.¹²⁷⁾ Długości czasów międzyzielonych

Czasy międzyzielone przyjęte w programie sygnalizacyjnym dla wszystkich par strumieni kolizyjnych o niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch powinny być tak dobrane, aby strumień dojeżdżający osiągnął punkt kolizji dopiero po opuszczeniu go przez wszystkich uczestników ruchu ze strumienia ewakuującego się (rys. 8.3.1).

¹²⁷⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. f tiret czwarte rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



Rys. 8.3.1. Ilustracja pojęć związanych z obliczaniem czasu międzyzielonego

Osiągnięcie tego jest uzależnione od spełnienia warunku określonego wzorem:

$$t_m(i, j) \geq t_m^{\min}(i, j) \quad [8.3.4.1]$$

gdzie:

(i, j) – dowolna para strumieni kolizyjnych,

i – strumień ewakuujący się,

j – strumień dojeżdżający,

$t_m(i, j)$ – czas międzyzielony dla pary strumieni (i, j) ,

$t_m^{\min}(i, j)$ – wartość minimalnego czasu międzyzielonego dla pary strumieni (i, j) , czyli najmniejszy możliwy odstęp czasu od końca sygnału zezwalającego na ruch strumienia i do początku sygnału zezwalającego na ruch strumienia j wykluczający możliwość kolizji tych strumieni.

Dla wszystkich rodzajów strumieni obliczanie minimalnych czasów międzyzielonych wyrażonych w [s] następuje według wzoru:

$$t_m^{\min}(i, j) = t_z + t_e(i, j) - t_d(i, j) \quad [8.3.4.2]$$

gdzie:

t_z – czas trwania sygnału żółtego lub jego odpowiedników dla strumienia ewakuującego się i ; w przypadku ewakuacji strumienia rowerzystów lub pieszych sterowanych sygnałami S-5, S-6 lub S-5/S-6 $t_z = 0$,

$t_e(i,j)$ – czas ewakuacji strumienia i poza punkt kolizji ze strumieniem j ,

$t_d(i,j)$ – czas dojazdu strumienia j do punktu kolizji ze strumieniem i .

Jeżeli obliczona wartość wyrażenia po prawej stronie równości jest mniejsza od zera, to należy przyjąć:

$$t_m^{min}(i,j) = 0,$$

w pozostałych przypadkach należy zaokrąglić tę wartość w górę do wartości całkowitej nie mniejszej od obliczonej. Oznacza to, że $t_m^{min}(i,j)$ przyjmuje wartości całkowite nie mniejsze od 0.

Czas ewakuacji $t_e(i,j)$ oblicza się według wzoru:

$$t_e(i,j) = \frac{s_e(i,j) + l_p}{v_e(i)} \quad [8.3.4.3]$$

gdzie:

$s_e(i,j)$ – długość drogi ewakuacji strumienia i od linii zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem j [m],

l_p – wartość wydłużająca drogę ewakuacji w zależności od rodzaju strumienia:

- 10 m dla strumienia pojazdów,
- 14 m dla strumienia autobusów,
- $n \times 13,5$ m dla strumienia tramwajów, gdzie n jest liczbą wagonów w składzie,
- 0 m dla strumienia pieszych i rowerzystów,

$V_e(i)$ – prędkość ewakuacji [m/s], którą należy przyjąć:

- dla strumienia pojazdów równą prędkości dopuszczalnej na wlocie, jednak nie większą niż 14 m/s,
- dla strumienia autobusów i strumienia tramwajów równą prędkości dopuszczalnej na wlocie, jednak nie większą niż 10 m/s,
- dla pieszych – 1,4 m/s (1,0 m/s w przypadku przejść dla niepełnosprawnych),
- dla rowerzystów – 4,2 m/s.

Czas dojazdu $t_d(i,j)$ strumienia j do punktu kolizji ze strumieniem i dla strumienia pieszych i rowerzystów sterowanych sygnałami S-5, S-6 lub S-5/S-6 przyjmuje się równy 0, a dla innych strumieni oblicza się według wzoru:

$$t_d(i, j) = \frac{s_d(i, j)}{v_d(j)} + 1 \quad [8.3.4.4]$$

lub

$$t_d(i, j) = \sqrt{\frac{2[s_d(i, j) + 1,5]}{a}} \quad [8.3.4.5]$$

gdzie:

$s_d(i, j)$ – długość drogi dojazdu strumienia j od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem i w [m],

$v_d(j)$ – prędkość dojazdu strumienia j , którą należy przyjąć jako równą maksymalnej dopuszczalnej prędkości tego strumienia, uwzględniając uwarunkowania miejscowe, np. dojazd po łuku, dojazd pod górę, różne rodzaje strumieni ruchu itp. w [m/s]. Przyjęcie innej prędkości dojazdu niż dopuszczalna dla danego strumienia ruchu należy każdorazowo uzasadnić w opisie technicznym do projektu,

a – zakładane maksymalne przyspieszenie pojazdów strumienia dojeżdżającego:

- 3,5 m/s² dla strumienia pojazdów,
- 2,0 m/s² dla strumienia autobusów,
- 1,2 m/s² dla strumienia tramwajów.

Na podstawie wzoru 8.3.4.5 oblicza się czas dojazdu do punktu kolizji z zerową prędkością początkową (ze startu zatrzymanego) i można go stosować jedynie w następujących przypadkach:

- dla strumieni pojazdów – tylko wtedy, gdy wielkość natężenia ruchu powoduje powstawanie kolejek na początku sygnału zielonego na każdym wlocie lub gdy sygnalizacja nie pracuje w trybie skoordynowanym albo pracuje w trybie akomodacyjnym, a obliczenie dotyczy wlotu podporządkowanego, otrzymującego sygnał zielony po zgłoszeniu zapotrzebowania oraz dla strumieni rowerów w służbie dla rowerów,
- dla strumieni autobusów – tylko wtedy, gdy na wydzielonym pasie ruchu, bezpośrednio przed wlotem, zlokalizowany jest przystanek,
- dla strumienia tramwajów – gdy przed wlotem zlokalizowany jest przystanek.

Wyznaczony czas międzyzielony liczony jest zawsze od końca sygnału zezwalającego na ruch dla strumienia ewakuującego się; gdy jest to strumień pieszy lub rowerowy sterowany sygnałami S-5, S-6 lub S-5/S-6, czas ten liczony jest od końca sygnału zielonego migającego. Programowe zabezpieczenie wymaganych długości czasów międzyzielonych dla par strumieni ruchu realizowane jest przez zapewnienie w programie sygnalizacyjnym odpowiednich czasów międzyzielonych dla par grup sygnalizacyjnych.

W celu wyznaczenia wymaganego czasu międzyzielonego dla dwóch grup sygnalizacyjnych należy przeanalizować zbiór minimalnych czasów międzyzielonych $t_m^{min}(i,j)$ dla wszystkich par strumieni (i,j) , dla których strumień i jest sterowany grupą sygnalizacyjną kończącą nadawanie sygnału zezwalającego na ruch, a strumień j jest sterowany grupą sygnalizacyjną rozpoczynającą nadawanie sygnału zezwalającego na ruch. Największa wartość $t_m^{min}(i,j)$ z tego zbioru określa wymaganą minimalną długość czasu międzyzielonego dla analogicznej pary grup sygnalizacyjnych.

W przypadku czasów międzyzielonych dla strumieni pojazdów kończących ruch i strumieni pieszych (rowerzystów) mających otrzymać sygnał zielony na przejściach dla pieszych (przejazdach dla rowerzystów) zlokalizowanych na tym samym wlocie nie dopuszcza się przyjmowania wartości $t_m^{min}(i,j)$ mniejszej niż 4 s.

8.4. Wymagania optymalizacyjne

Sterowanie ruchem na skrzyżowaniu wymaga elastycznego dostosowania programów sygnalizacyjnych do zmiennych warunków ruchu, tak aby uzyskać możliwie największą efektywność pracy sygnalizacji mierzoną np. stratami czasu, długością kolejek lub liczbą zatrzymań. W tym celu zaleca się stosowanie sygnalizacji akomodacyjnej lub opracowanie tyłu programów, aby zapewnić optymalne sterowanie we wszystkich charakterystycznych przedziałach w ciągu doby. Wymaga to dokładnego rozpoznania zmienności obciążeń ruchem poszczególnych relacji w ciągu doby i tygodnia oraz regularnych obserwacji warunków ruchu po wprowadzeniu sygnalizacji i odpowiedniego reagowania w przypadku istotnych zmian wielkości natężenia ruchu.

Dla zapewnienia efektywnej pracy sygnalizacji organ zarządzający ruchem jest odpowiedzialny za przeprowadzenie co najmniej jednokrotnego w ciągu roku sprawdzenia warunków pracy skrzyżowania z sygnalizacją poprzez pomiary natężenia ruchu i badania efektywności przyjętych rozwiązań organizacyjnych i programowych oraz wprowadzenie

ewentualnych zmian. Zaleca się prowadzenie automatycznej rejestracji natężenia i struktury ruchu.

Parametry sterowania określone przez strukturę programu, układ faz, a także – w sygnalizacjach cyklicznych – przez długość cyklu i długości faz, powinny zapewniać odpowiednią do wielkości obciążeń przepustowość relacji kierunkowych na poszczególnych wlotach i na całym skrzyżowaniu.

Przy sterowaniu ruchem na skrzyżowaniach z wyspą centralną z sygnalizatorami umieszczonym wewnątrz skrzyżowania należy tak zaprojektować program sygnalizacji, by strumienie ruchu sterowane odrębnymi grupami sygnalizacyjnymi miały możliwość opuszczenia skrzyżowania bez oczekiwania na sygnał zielony na sygnalizatorach wewnętrznych.

W celu poprawy płynności ruchu na ciągach komunikacyjnych zaleca się skoordynowanie funkcjonowania programów sygnalizacji na skrzyżowaniach sąsiadujących ze sobą. Koordynacja powinna być zawsze stosowana wówczas, gdy odległość między skrzyżowaniami jest nie większa niż 200 metrów.

Wyjątkiem są skrzyżowania należące do różnych ciągów skoordynowanych albo sterowane akomodacyjnie. Każdorazowe odstępstwo od zasady koordynacji sąsiednich skrzyżowań należy szczegółowo przeanalizować. Przy większych odległościach między skrzyżowaniami (do 1000 m), koordynacja jest wskazana, o ile tylko nie spowoduje to pogorszenia ogólnej efektywności sterowania ruchem. Dotyczy to szczególnie dołączania do ciągu skoordynowanego sygnalizacji na skrzyżowaniach przyległych.

Harmonogramy pracy poszczególnych sygnalizacji skoordynowanych muszą być częściami składowymi planu sygnalizacji obejmującego wszystkie skrzyżowania skoordynowane w danym obszarze.

9. Wymagania eksploatacyjne sygnalizacji

9.1.¹²⁸⁾ Zasady ogólne

Jednostki organizacyjne odpowiedzialne za eksploatację sygnalizacji mają obowiązek utrzymania w sprawności technicznej urządzeń sygnalizacyjnych, tj. zapewnienia poprawnej pracy urządzeń sterujących, detekcyjnych i transmisyjnych oraz właściwego stanu instalacji kablowej, elementów wsporczych, sygnalizatorów, detektorów, wyświetlaczy prędkości i

¹²⁸⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 4 rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 99.

wyświetlaczy czasu. Realizowane jest to poprzez prowadzenie przeglądów bieżących i okresowych oraz konserwację instalacji. Wszystkie konstrukcje wsporcze należy zabezpieczyć przed korozją, poprzez pokrycie galwaniczne i/lub malowanie farbami antykorozyjnymi.

Nie dopuszcza się stosowania kolorów mogących rozpraszać kierujących. W przypadku sterowników sygnalizacji ulicznej, przeglądów okresowych należy dokonywać nie rzadziej niż raz w kwartale, odnotowując to w dzienniku eksploatacji.

Pierwsze uruchomienie sygnalizacji nowo wybudowanej powinno być poprzedzone nadawaniem sygnału żółtego migającego przez okres co najmniej 24 godzin. Uruchomienie nowej sygnalizacji powinno odbywać się poza godzinami szczytu komunikacyjnego. Zauważone lub zgłoszone nieprawidłowości w działaniu sygnalizacji, wpływające bezpośrednio na bezpieczeństwo ruchu, powinny być niezwłocznie usunięte; jeżeli jest to niemożliwe z powodów technicznych, sygnalizację należy przełączyć na pracę w trybie ostrzegawczym (sygnał żółty migający). Inne nieprawidłowości należy usunąć w terminie do 7 dni.

Wszelkie czynności związane z obsługą lub naprawą sterownika, które mogą spowodować ingerencję w program sygnalizacyjny pracujący na skrzyżowaniu, należy wykonywać wyłącznie przy sterowniku przełączonym w tryb pracy ostrzegawczej lub całkowitym wyłączeniu sygnalizatorów.

Jeżeli z przyczyn technicznych nie ma możliwości nadawania przez uszkodzoną sygnalizację sygnału żółtego migającego, zaleca się oznakować skrzyżowanie znakiem A-30 z tabliczką: „Uwaga! Awaria sygnalizacji!” lub umocować na soczewkach białe paski w kształcie równoramiennej krzyża ustawionego pod kątem 45°.

Przy czasowym wyłączeniu sygnalizacji z przyczyn ruchowych należy postąpić jak w przypadku awarii sygnalizacji z tą różnicą, że stosuje się wówczas tablice z informacją „Uwaga! Sygnalizacja wyłączona!”.

Jeżeli konieczne jest wyłączenie z funkcjonowania poszczególnych sygnalizatorów na wlocie, należy je zasłonić nieprzezroczystym pokrowcem, zachowując warunek nadzoru żarówek czerwonych.

Jeżeli sygnalizacja staje się zbędna, niezależnie od przyczyn, konieczny jest demontaż jej urządzeń naziemnych, a co najmniej sygnalizatorów.

9.2. Dokumentacja pracy sygnalizacji

Jednostki organizacyjne odpowiedzialne za utrzymanie sygnalizacji są zobowiązane prowadzić dzienniki eksploatacji sygnalizacji, zawierające podstawowe dane ewidencyjne i techniczne oraz adnotacje eksploatacyjne, dotyczące zmian w pracy sygnalizacji, zgodnie z zasadami określonymi w tym punkcie. Dane ewidencyjne obejmują:

- numer skrzyżowania,
- nazwę skrzyżowania,
- określenie projektu źródłowego budowy lub modernizacji sygnalizacji,
- datę uruchomienia lub modernizacji sygnalizacji.

Dane techniczne obejmują:

- typ sterownika,
- rodzaj instalacji (promieniowa, pierścieniowa, w kanalizacji, doziemna) i jej schemat,
- typ detektorów,
- typ kabli: zasilającego, sygnalizacyjnych, transmisyjnych,
- źródło zasilania,
- usytuowanie sterownika w sieci, współpracę z innymi sterownikami oraz rodzaj transmisji danych.

Adnotacje eksploatacyjne obejmują:

- daty przeprowadzenia przeglądów okresowych i stwierdzony stan urządzeń,
- daty i godziny wprowadzenia zmian w sygnalizacji,
- określenie rodzaju zmiany,
- podanie przyczyny wprowadzenia zmiany (awaria, polecenie),
- nazwisko i podpis osoby bezpośrednio wprowadzającej zmianę.

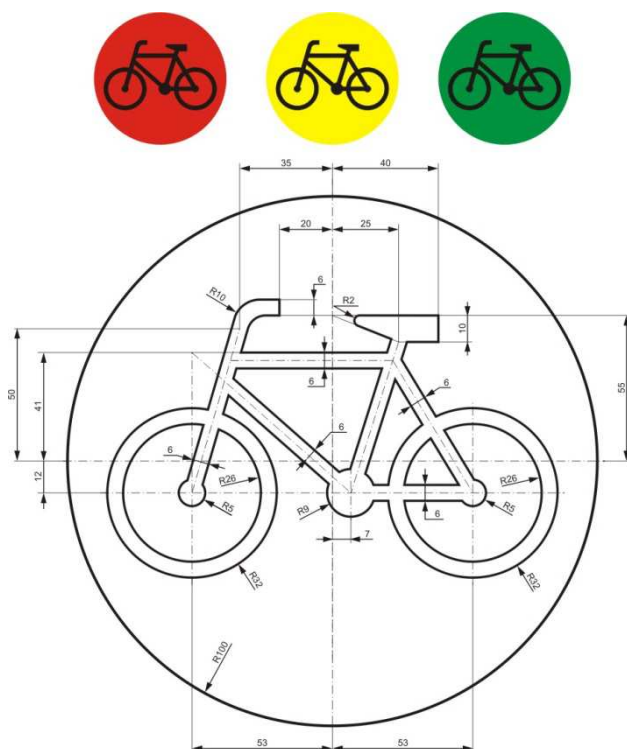
Zmiany w pracy sygnalizacji polegające na:

- innym niż wynikające z harmonogramu pracy sygnalizacji przełączeniu jej na sygnał żółty migający,
- całkowitym wyłączeniu lub przełączeniu na sygnał żółty migający w celu konserwacji instalacji lub usunięcia awarii

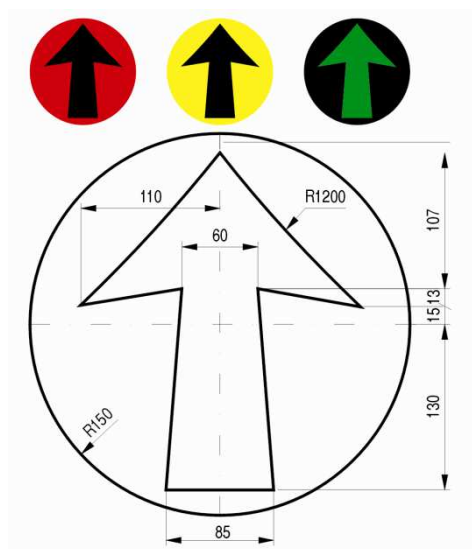
wymagają odnotowania w dzienniku eksploatacji sygnalizacji z podaniem przyczyny, rodzaju zmiany i chwil przełączeń pracy sygnalizacji, a także powiadomienia o tych zmianach organu zarządzającego ruchem.

Dziennik eksploatacji sygnalizacji powinien być przechowywany w jednostce prowadzącej eksploatację sygnalizacji przez co najmniej 2 lata od daty ostatniego wpisu. Zaleca się prowadzenie komputerowego systemu rejestracji pracy sygnalizacji.

10.¹²⁹⁾ Konstrukcje i wzory barwne

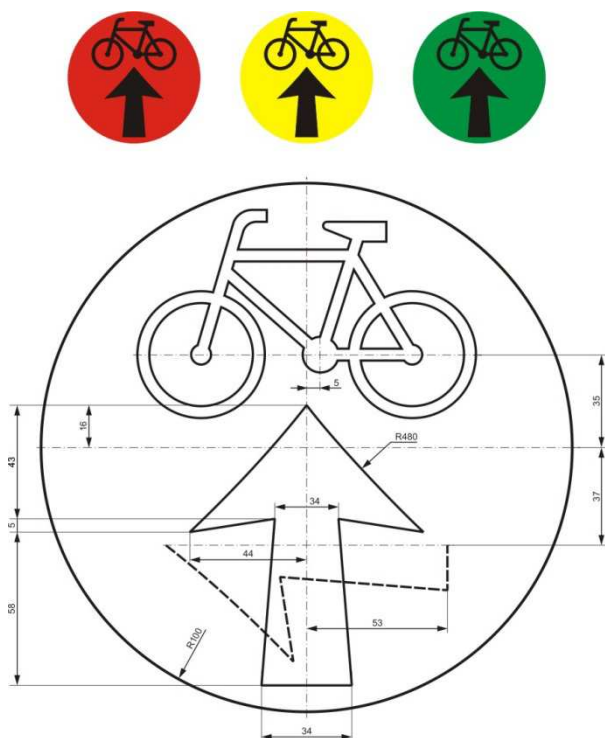


Rys. 10.1. Sylwetka roweru w sygnałach nadawanych przez sygnalizator dla kierujących rowerem S-1a

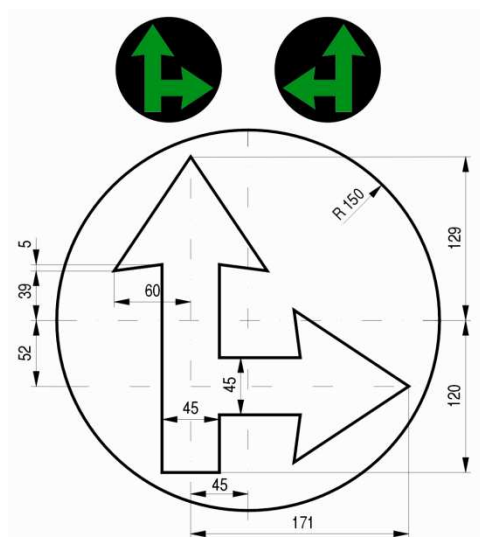


Rys. 10.2. Strzałka kierunku jazdy na wprost; symbol strzałki może wskazywać również kierunki jazdy w prawo oraz w lewo (obróć 90°)

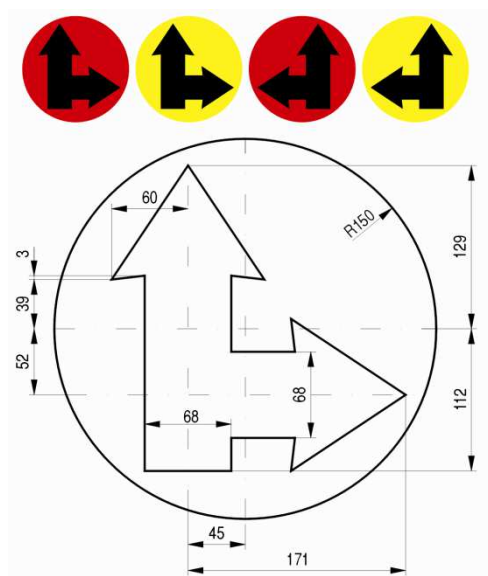
¹²⁹⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 3 lit. g rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.



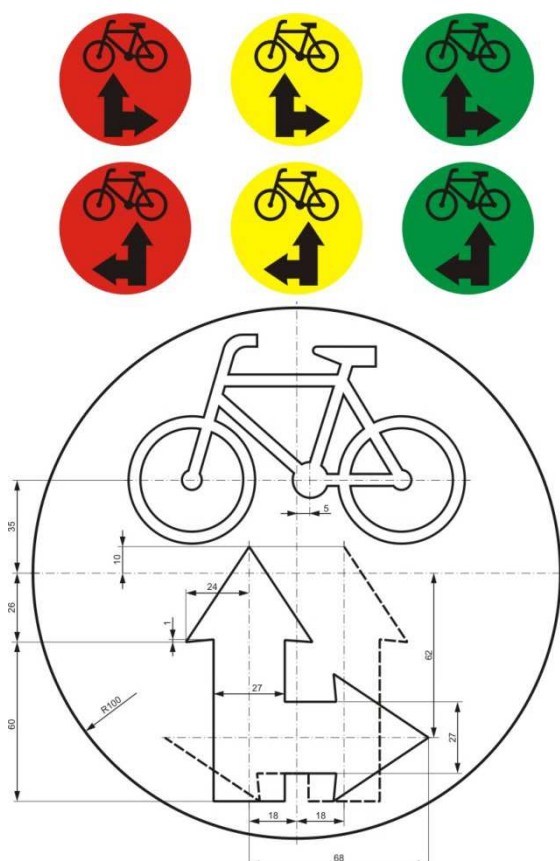
Rys. 10.3. Strzałka kierunku jazdy na wprost wraz z symbolem roweru na sygnalizatorze kierunkowym S-3a dla kierujących rowerem; symbol strzałki może wskazywać również kierunki jazdy w prawo oraz w lewo (obróć 90°). Wymiary sylwetki roweru należy zmniejszyć do 75% wymiarów określonych na rysunku 10.1



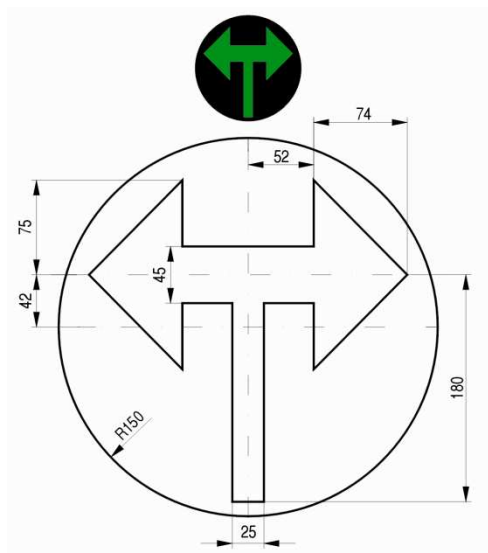
Rys. 10.4. Strzałki kierunku jazdy na wprost i w prawo lub na wprost i w lewo (odbicie zwierciadlane) dla sygnału zielonego. Symbol strzałek na wprost i w lewo obrócony o 90° w lewo dotyczy jazdy w lewo i zawracania



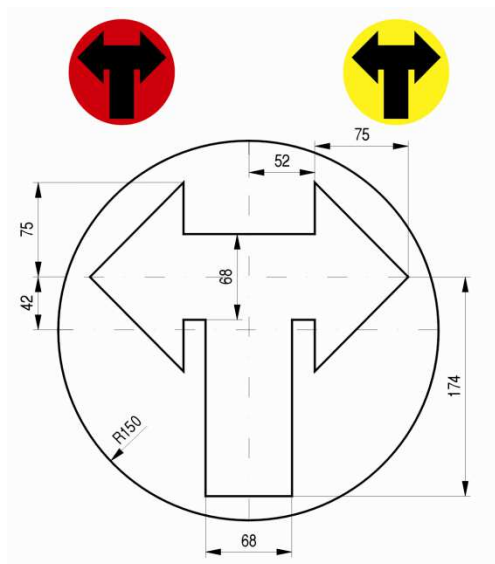
Rys. 10.5. Strzałki kierunku jazdy na wprost i w prawo lub na wprost i w lewo (odbicie zwierciadlane) dla sygnału czerwonego i żółtego. Symbol strzałek na wprost i w lewo obrócony o 90° w lewo dotyczy jazdy w lewo i zawracania



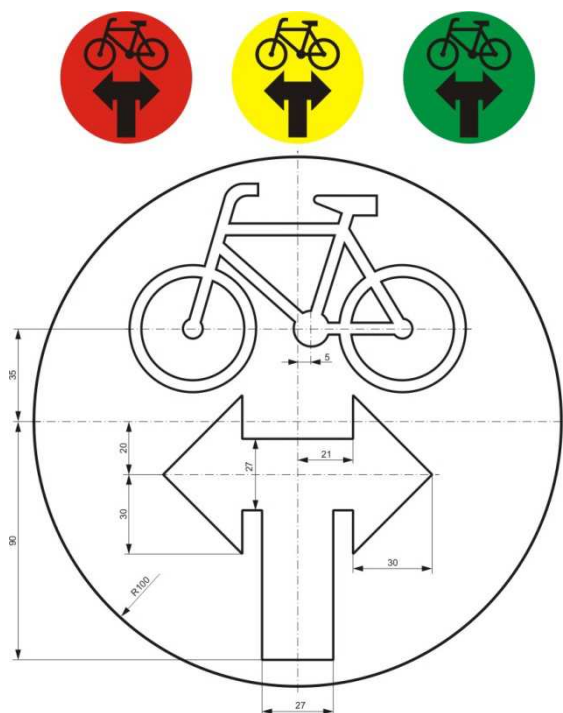
Rys. 10.6. Strzałki kierunku jazdy na wprost i w prawo lub na wprost i w lewo (odbicie zwierciadlane) na sygnalizatorze kierunkowym S-3a dla kierujących rowerem. Symbol strzałek na wprost i w lewo obrócony o 90° w lewo dotyczy jazdy w lewo i zawracania. Wymiary sylwetki roweru należy zmniejszyć do 75% wymiarów określonych na rysunku 10.1



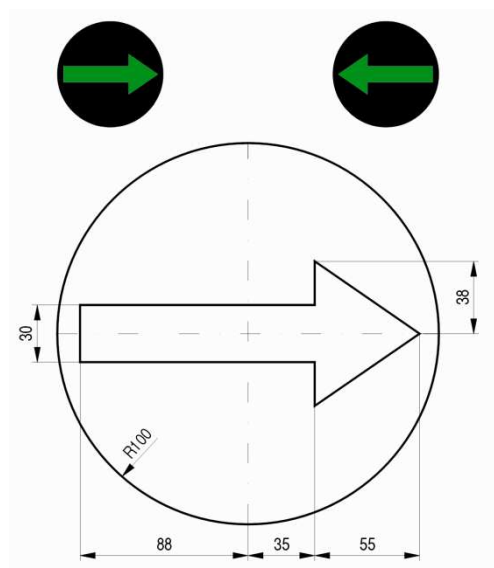
Rys. 10.7. Strzałki kierunku jazdy w prawo i w lewo dla sygnału zielonego



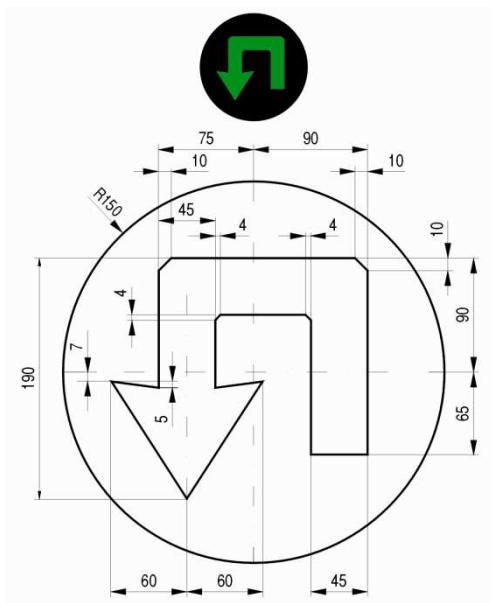
Rys. 10.8. Strzałki kierunku jazdy w prawo i w lewo dla sygnału czerwonego i żółtego



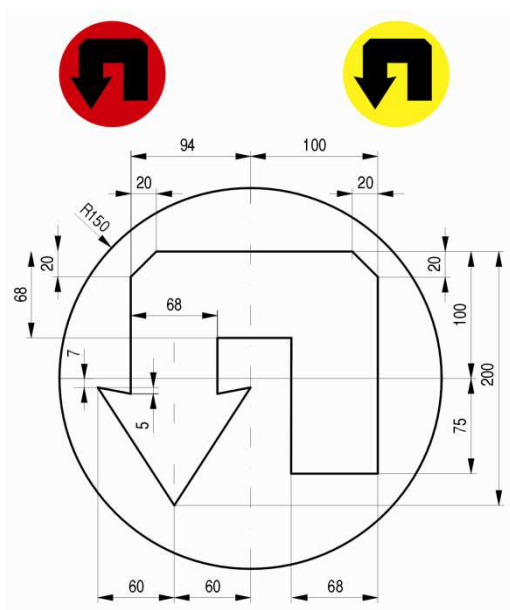
Rys. 10.9. Strzałki kierunku jazdy w prawo i w lewo na sygnalizatorze kierunkowym S-3a dla kierujących rowerem. Wymiary sylwetki roweru należy zmniejszyć do 75% wymiarów określonych na rysunku 10.1



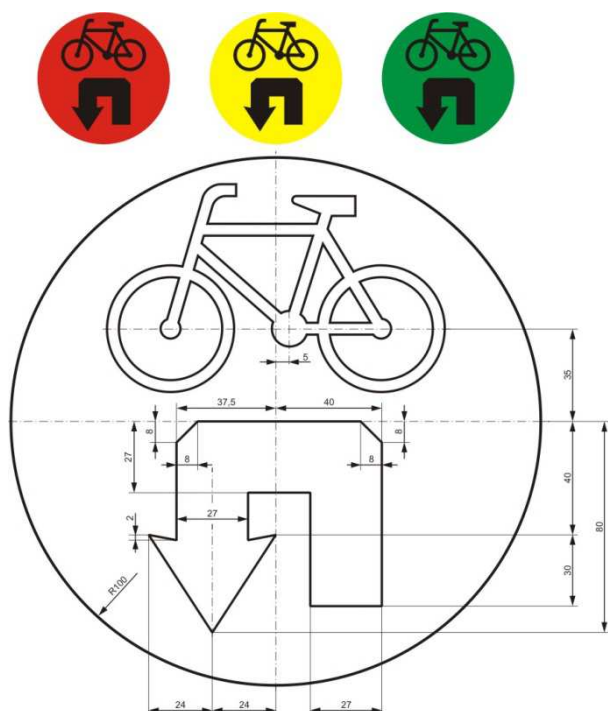
Rys. 10.10. Strzałka dopuszczająca skręcanie we wskazanym kierunku w prawo lub w lewo (odbicie zwierciadlane)



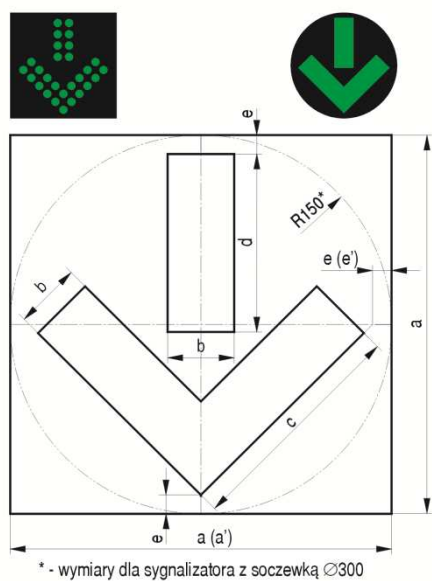
Rys. 10.11. Strzałka do zawracania dla sygnału zielonego



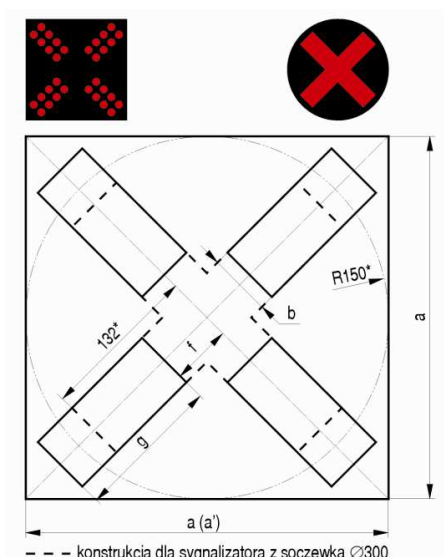
Rys. 10.12. Strzałka do zawracania dla sygnału czerwonego i żółtego



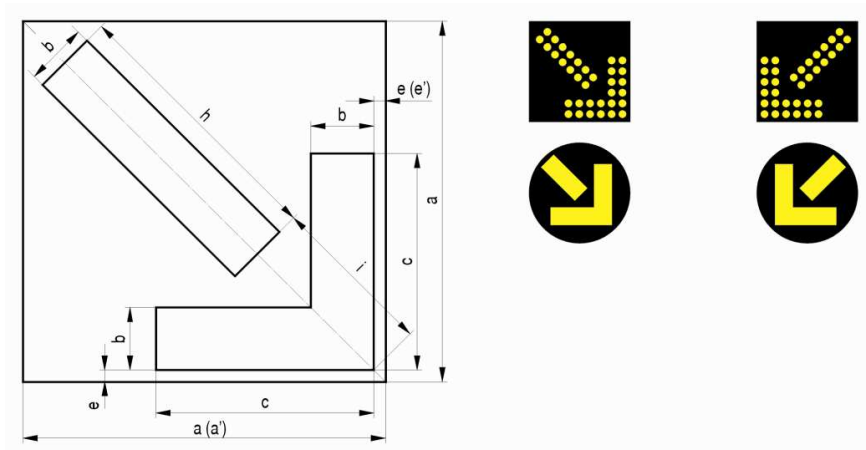
Rys. 10.13. Strzałka do zawracania na sygnalizatorze kierunkowym S-3a dla kierujących rowerem



Rys. 10.14. Strzałka sygnału zielonego oznaczająca zezwolenie na jazdę pasem o zmiennym kierunku ruchu, nad którym znajduje się sygnalizator S-4



Rys. 10.15. Krzyż sygnału czerwonego oznaczający zakaz wjazdu na pas o zmiennym kierunku ruchu, nad którym znajduje się sygnalizator S-4

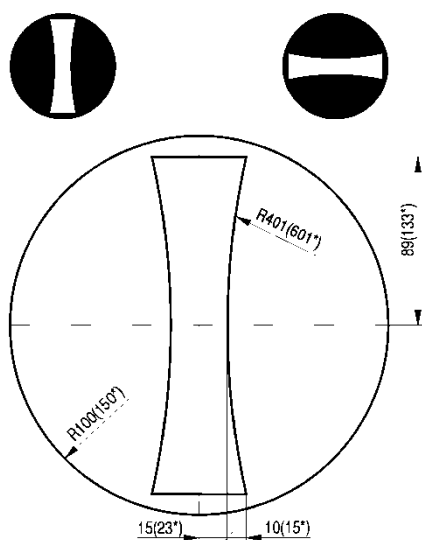


Rys. 10.16. Strzałka w prawo sygnału żółtego S-7 (strzałka w lewo – odbicie zwierciadlane) oznaczająca nakaz opuszczenia pasa o zmiennym kierunku ruchu, nad którym znajduje się sygnalizator, i wjazdu na część jezdni po stronie wskazanej strzałką; dopuszcza się wykonanie sygnalizatora S-7 z soczewką $\varnothing 300$ mm i strzałką według rys. 10.14 obróconą o kąt 45° w prawo lub w lewo

Tabela 10.1. Wymiary w [mm] sygnałów świetlnych dla sygnalizatorów S-4 i S-7 w zależności od zastosowania

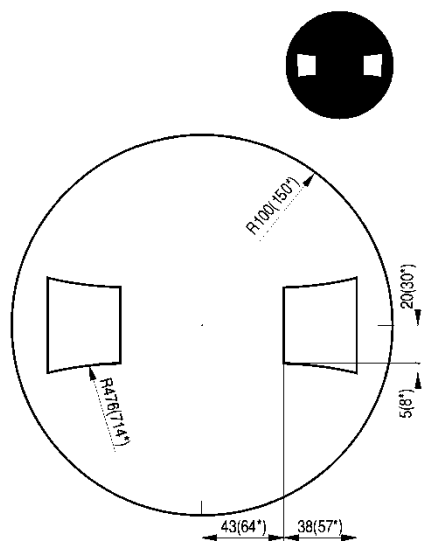
Zastosowanie	a	a'	b	c	d	e	e'	f	g	h	i
autostrady, drogi ekspresowe – roboty drogowe	600	800	80	360	270	30	130	100	240	450	315
miasta i pozostałe drogi	450	600	60	270	200	25	100	75	180	340	235
tunele	300	400	52	180	140	10	60	50	120	225	150

Wartości a' i e' dotyczą sygnalizatorów prostokątnych.



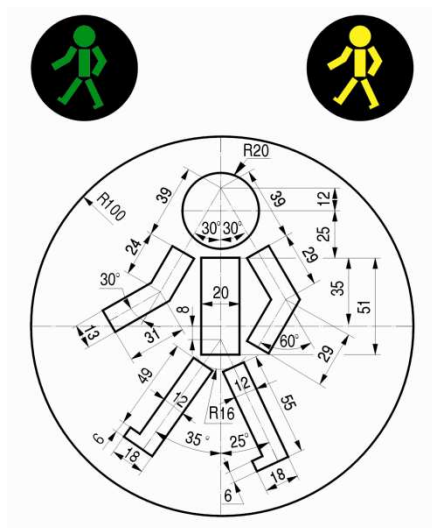
Rys. 10.17. Kreska pionowa dla sygnału zezwalającego na ruch pojazdom komunikacji publicznej; może być wykorzystywany jako sygnał zakazujący ruchu (obróć 90°)

* – dla sygnalizatorów o soczewkach Ø 300

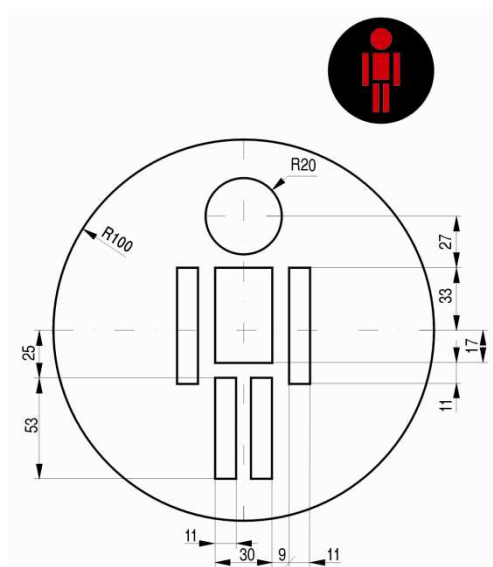


Rys. 10.18. Dwie kropki poziomo dla sygnału zakazującego ruchu pojazdom komunikacji publicznej

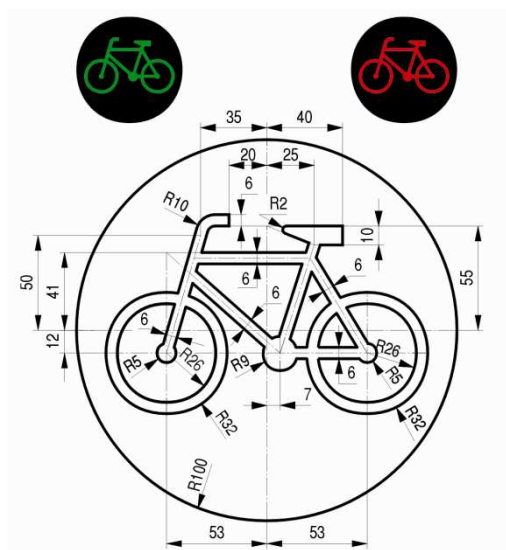
* – dla sygnalizatorów o soczewkach Ø 300



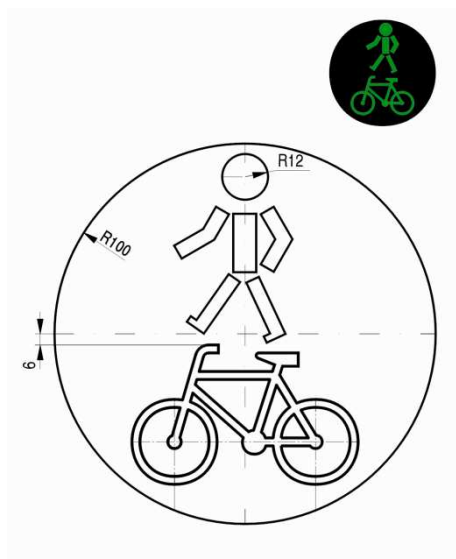
Rys. 10.19. Sylwetka pieszego w sygnale zielonym dla pieszych oraz sylwetka pieszego w sygnale żółtym ostrzegawczym



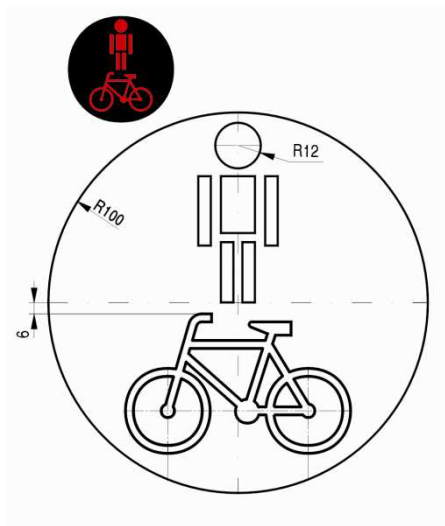
Rys. 10.20. Sylwetka pieszego w sygnale czerwonym dla pieszych



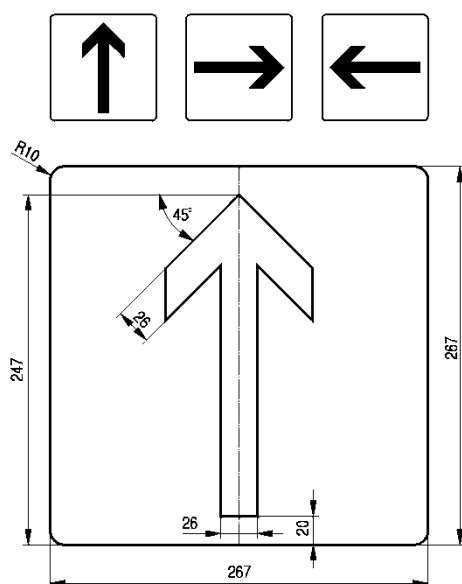
Rys. 10.21. Sylwetka roweru w sygnałach dla rowerzystów; przy średnicy $\varnothing 100$ ($\varnothing 90$) wymiary należy zmniejszyć o 50%



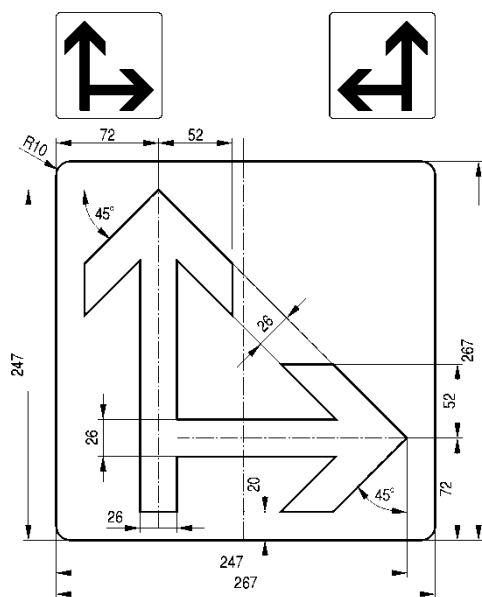
Rys. 10.22. Sylwetki pieszego i rowerzysty wspólnie w sygnale zielonym; szablon pieszego według konstrukcji na rys. 10.19 należy zmniejszyć o 40%, a szablon roweru według konstrukcji na rys. 10.21 – o 30%



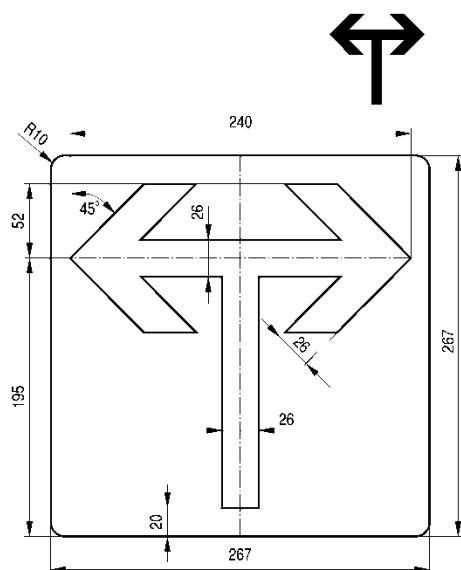
Rys. 10.23. Sylwetki pieszego i rowerzysty wspólnie w sygnale czerwonym; szablon pieszego według konstrukcji na rys. 10.20 należy zmniejszyć o 40%, a szablon roweru według konstrukcji na rys. 10.21 – o 30%



Rys. 10.24. Tabliczka kierunku jazdy na wprost albo w prawo lub w lewo dla tramwaju

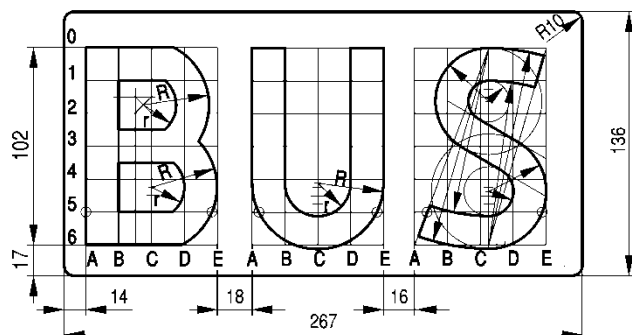


Rys. 10.25. Tabliczka kierunku jazdy na wprost i w prawo albo na wprost i w lewo (odbicie zwierciadlane) dla tramwaju



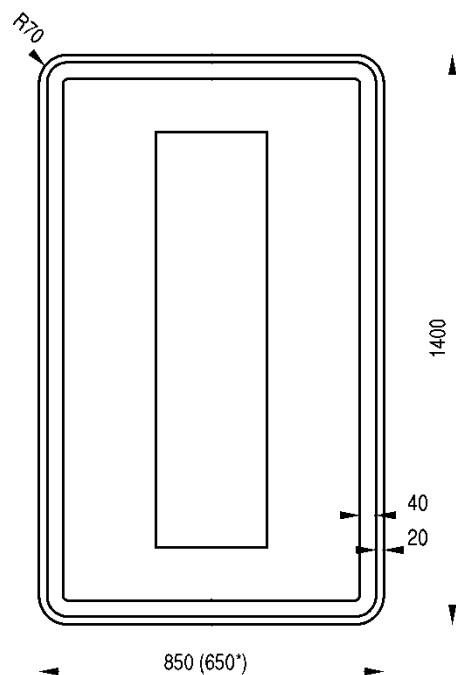
Rys 10.26. Tabliczka kierunku jazdy w prawo i w lewo dla tramwaju

BUS



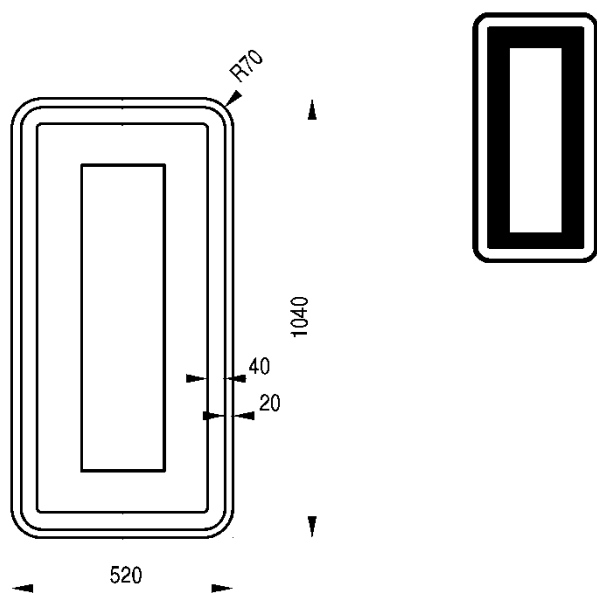
Rys. 10.27. Tabliczka z napisem „BUS”

Rys. 10.28. Ekrany kontrastowe prostokątne:

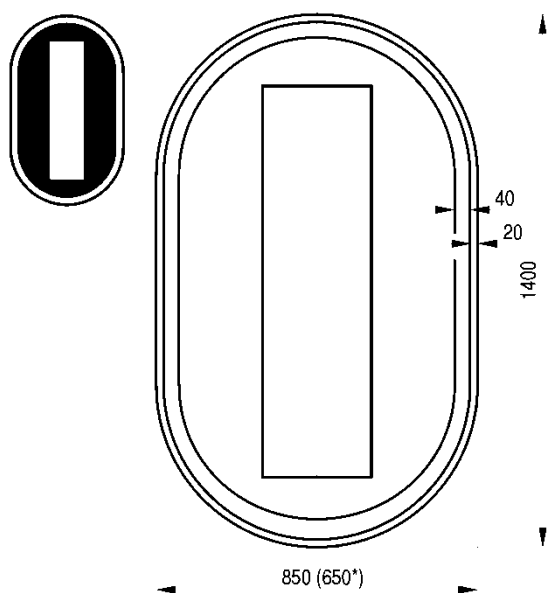


a) dla trójkomorowych sygnalizatorów o soczewkach $\varnothing 300$ zawieszanych nad jezdnią

* – dla trójkomorowych sygnalizatorów o soczewkach $\varnothing 300$ umieszczonych obok jezdni

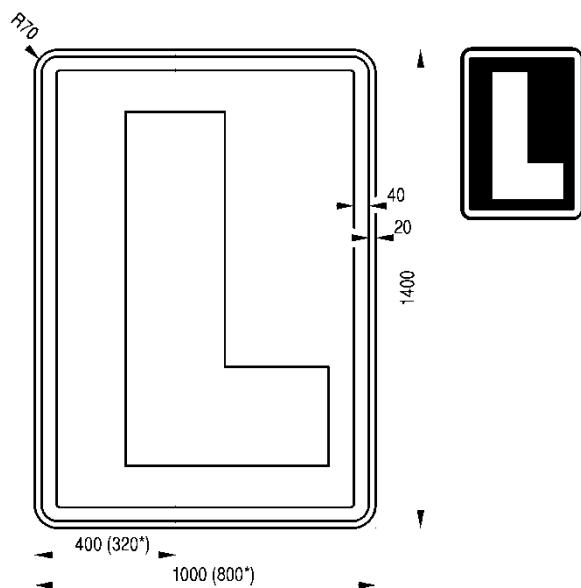


b) dla trójkomorowych sygnalizatorów o soczewkach Ø 200



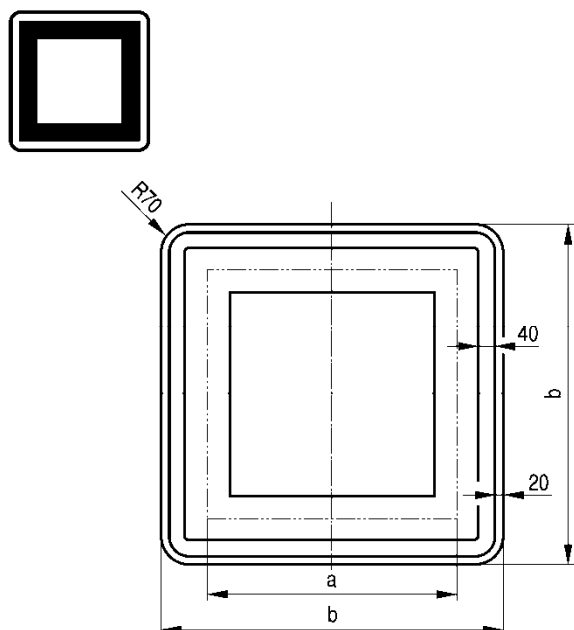
Rys. 10.29. Ekran kontrastowy owalny dla sygnalizatorów o soczewkach Ø 300 zawieszanych nad jezdnią

* – dla sygnalizatorów o soczewkach Ø 300 umieszczanych obok jezdni



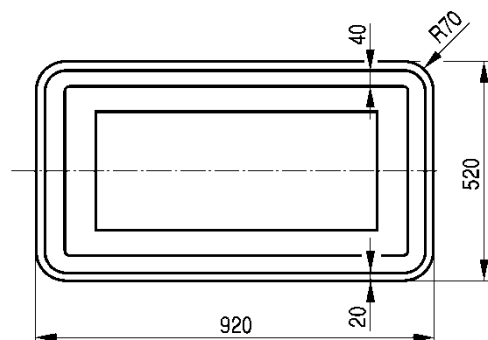
Rys. 10.30. Ekran kontrastowy prostokątny dla sygnalizatorów S-2 o soczewkach $\varnothing 300$ umieszczanych nad jezdnią wraz z sygnałem dopuszczającym skręcanie w prawo (symetryczny układ dla sygnału dopuszczającego skręcanie w lewo)

* – dla sygnalizatorów o soczewkach $\varnothing 300$ umieszczanych obok jezdni

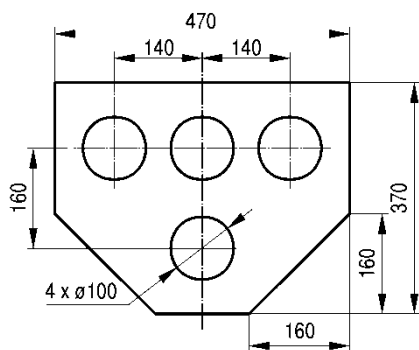
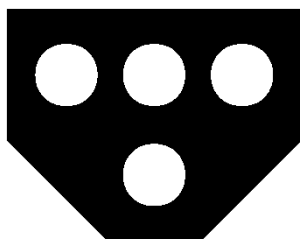


Wymiar sygnału a	Wymiar ekranu b
mm	mm
600	850
450	650
300	520

Rys. 10.31. Ekran kontrastowy dla kwadratowego sygnalizatora S-4 i sygnalizatora S-7



Rys. 10.32. Ekran kontrastowy dla sygnalizatorów S-4 z soczewkami $\varnothing 300$



Rys. 10.33. Sygnalizator typu STT

SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE DLA URZĄDZEŃ BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO I WARUNKI ICH UMIESZCZANIA NA DROGACH

1.¹³⁰⁾ Zasady ogólne

Podstawowym celem stosowania urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego jest ochrona życia i w ograniczonym zakresie także mienia uczestników ruchu i osób pracujących na drodze, a w niektórych przypadkach także użytkowników terenów przyległych.

Na drodze można umieszczać urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie właściwie oznaczone, dla których:

- wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie odpowiednich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów niepodlegających certyfikacji,
- wydano atest lub certyfikat w kraju wytworzenia, co do których nie jest wymagane nadanie znaku bezpieczeństwa.

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego stosuje się w celu:

- optycznego prowadzenia ruchu,
- wskazania pikietażu drogi,
- oznaczania obiektów znajdujących się w skrajni drogi,
- zabezpieczania ruchu pojazdów i pieszych,
- poinformowania i ostrzegania kierujących,
- zamykania dróg dla ruchu,
- zabezpieczania robót prowadzonych w pasie drogowym,
- prowadzenia nadzoru nad ruchem drogowym.

Do optycznego prowadzenia ruchu stosuje się:

- słupki prowadzące,

¹³⁰⁾ Ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 4 lit. a rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

- słupki krawędziowe,
- tablice prowadzące,
- tablice rozdzielające,
- słupki przeszkodowe,
- tablice kierujące,
- światła ostrzegawcze.

Do oznaczania pasa drogowego stosuje się:

- znaki kilometrowe,
- znaki hektometrowe.

Do oznaczania obiektów znajdujących się w skrajni drogi stosuje się:

- urządzenia tablicowe umieszczane przed skrajnymi płaszczyznami obiektów lub na nich,
- urządzenia bramowe.

Do zabezpieczania pojazdów będących w ruchu stosuje się drogowe bariery ochronne i osłony energochłonne.

Do fizycznego ograniczania prędkości pojazdów stosuje się progi zwalniające i podrzutowe.

Do osłony przed olśnieniem przez pojazdy nadjeżdżające z przeciwka stosuje się osłony przeciwołśnieniowe.

Do informowania i ostrzegania kierowców o sytuacji pogodowej stosuje się znaki i sygnalizatory temperatury nawierzchni, powietrza i innych zjawisk meteorologicznych w postaci znaków, tablic stałych i tablic o zmiennej treści.

Do informowania kierowców o sytuacji ruchowej na drodze i zagrożeniach stosuje się znaki i sygnalizatory sytuacji drogowej o treści stałej lub zmiennej.

Do zabezpieczenia przed hałasem pochodzącym od ruchu drogowego stosuje się osłony przeciwhałasowe, nasypy ziemne, obudowy przekroju poprzecznego drogi.

Do wskazywania siły i kierunku wiatru stosuje się sygnalizatory wiatru.

Do zamykania dróg dla ruchu stosuje się urządzenia rogatkowe umieszczane w obrębie przejazdów kolejowych, przejść granicznych oraz płatnych wjazdów na autostradę. Do zabezpieczania powierzchni przeznaczonych dla pieszych i rowerzystów lub w celu separacji ruchu lokalnego od tranzytowego stosuje się:

- separatory,
- azyle prefabrykowane lub wbudowane na stałe,
- balustrady, poręcze i barieroporęcze,
- ogrodzenia segmentowe i łańcuchowe,

- kładki dla pieszych,
- słupki metalowe lub z tworzywa sztucznego w formie prostej lub ozdobnej.

Do zabezpieczania powierzchni wyłączonych z ruchu przed najeżdżaniem stosuje się:

- separatory i wyspy,
- azyle prefabrykowane lub wbudowane na stałe.

Do zabezpieczenia robót prowadzonych w pasie drogowym stosuje się:

- zapory drogowe,
- tablice kierujące przy robotach drogowych,
- taśmy ostrzegawcze,
- pachołki drogowe,
- tablice uchylne z elementami odblaskowymi,
- separatory,
- punktowe elementy odblaskowe,
- znaki wskazujące objazd,
- znaki kierujące na drodze objazdowej,
- tablice kierujące pieszych,
- światła ostrzegawcze.

Do prowadzenia nadzoru nad ruchem drogowym stosuje się:

- tarcze do zatrzymywania pojazdów,
- latarki do zatrzymywania pojazdów,
- urządzenia nagłaśniające,
- urządzenia sygnalizacyjne.

W urządzeniach bezpieczeństwa ruchu, z którymi mogą stykać się piesi, ze względów bezpieczeństwa należy wyeliminować możliwość skaleczeń lub innych obrażeń ciała poprzez zaokrąglenie promieniem $R_{\min.} = 2,5$ mm ostrych krawędzi urządzeń, które mogą znaleźć się w bezpośrednim kontakcie z ciałem pieszego.

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie podające:

- nazwę lub znak towarowy,
- rok produkcji.

Lica urządzeń bezpieczeństwa ruchu (zapory drogowe, tablice kierujące i prowadzące – od strony ruchu pieszych lub pojazdów) powinny być odblaskowe. Odblaskowość urządzeń powinna być nie mniejsza niż odbłaskowość znaków drogowych pionowych zastosowanych na danym odcinku drogi określona w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Pozostałe urządzenia bezpieczeństwa ruchu (separatory ruchu, bariery ochronne) powinny być wyposażone w elementy odblaskowe. Ponadto urządzenia powinny mieć estetyczny wygląd, być możliwie łatwe w konserwacji, odporne na działanie środków chemicznych i ich roztworów, etyliny, smarów, warunków atmosferycznych oraz na uszkodzenia mechaniczne, zabrudzenia itp.

Konstrukcje wsporcze urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego powinny być stabilne i nie powodować zagrożenia dla uczestników ruchu. Konstrukcje wsporcze urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego stanowią integralną część tych urządzeń.

Wzory urządzeń bezpieczeństwa ruchu oraz szczegółowe zasady ich lokalizacji w planie i profilu drogi są określone w opisach szczegółowych.

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego o przeznaczeniu innym niż przedstawione w niniejszym załączniku mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania certyfikatu na znak bezpieczeństwa lub aprobaty technicznej wymaganych odrębnymi przepisami, po określeniu zasad ich stosowania.

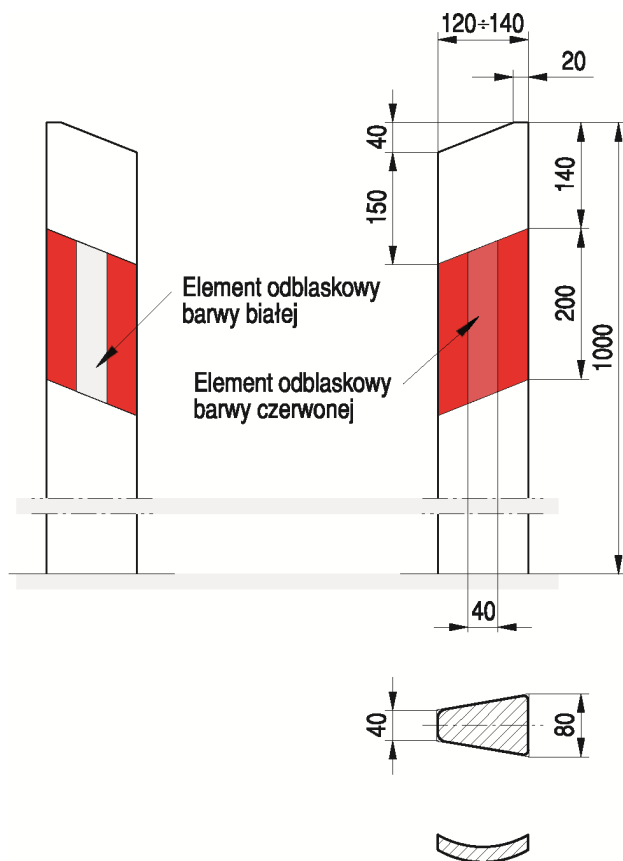
2. Urządzenia optycznego prowadzenia ruchu

2.1. Słupki prowadzące

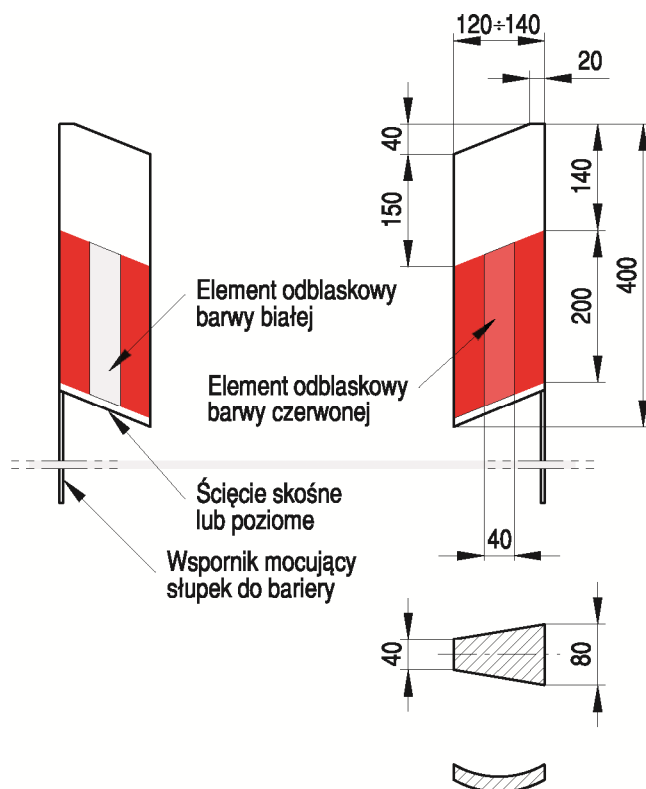
Słupki prowadzące U-1a i U-1b według wzorów pokazanych na rysunkach 2.1.1 i 2.1.2 stosuje się w celu ułatwienia kierującym, szczególnie w porze nocnej i w trudnych warunkach atmosferycznych, orientacji co do szerokości drogi, jej przebiegu w planie oraz na łukach poziomych.

Rozróżnia się następujące słupki prowadzące:

- U-1a umieszczane samodzielnie na poboczu,
- U-1b umieszczane nad barierą ochronną.



Rys. 2.1.1.1. Wzory słupków prowadzących U-1a umieszczanych samodzielnie na poboczu



Rys. 2.1.1.2. Wzory słupków prowadzących U-1b umieszczanych nad barierą ochronną

Konstrukcja słupków prowadzących oraz ich sposób umieszczenia powinny zapewnić zachowanie pionowej pozycji słupka.

Słupki mają w przekroju kształt trapezu o wymiarach według wzorów podanych na rysunkach 2.1.1 i 2.1.2.

Dopuszcza się stosowanie słupków o innym kształcie w przekroju, tj. wypukłe, dwuwypukłe i płaskie o wzmocnionym przekroju. Na słupkach umieszcza się elementy odblaskowe równoległoboczne o szerokości 4 cm i wysokości 20 cm barwy czerwonej po prawej stronie jezdni i barwy białej po lewej stronie jezdni. Elementy te umieszcza się na czerwonym tle.

Dodatkowo na słupkach prowadzących można umieszczać:

- informację o pikietażu drogi,
- informację o kierunku do najbliższego telefonu alarmowego,
- znak z numerem drogi.

Słupki prowadzące stosuje się:

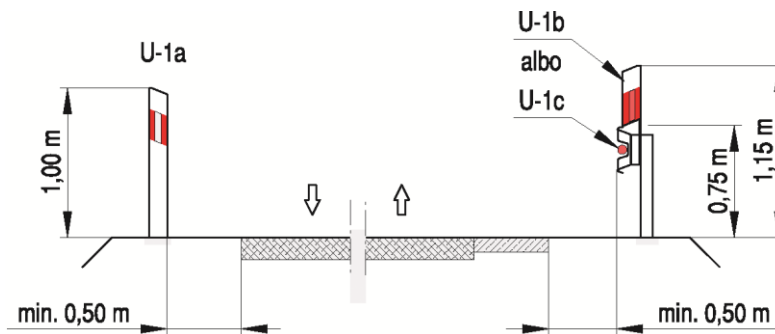
- na drogach krajowych i wojewódzkich,
- na odcinkach dróg powiatowych i gminnych, w obrębie łuków poziomych o promieniach mniejszych od 450 m, a zaleca się na całych ciągach tych dróg.

Słupków prowadzących można nie stosować na odcinkach dróg z chodnikami przy krawędzi jezdni oraz na terenie miast.

Słupki prowadzące umieszcza się po obu stronach jezdni w odległości 1,0 m od krawędzi jezdni, pasa awaryjnego postoju lub pobocza twardego. Dopuszcza się zmniejszenie tej odległości, jeżeli jest to konieczne ze względu na warunki lokalne, jednak nie mniej niż 0,5 m od krawędzi.

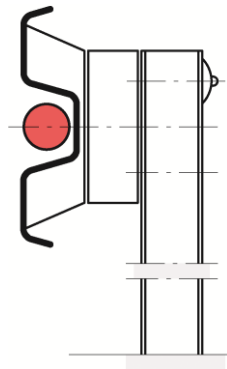
Słupki powinny być umieszczane w jednej linii, równoległej do krawędzi jezdni i w sposób zapewniający niezmiennność ich pionowego ustawienia.

Na odcinkach dróg, na których ustawiono bariery ochronne, zamiast słupków prowadzących U-1a można stosować słupki U-1b umieszczane bezpośrednio nad barierą, jak pokazano na rysunku 2.1.3.



Rys. 2.1.3. Rozmieszczenie słupków prowadzących U-1 w przekroju poprzecznym drogi

Zaleca się również umieszczanie, w zagłębieniu taśmy profilowanej barier ochronnych, elementów odbłaskowych U-1c barwy czerwonej po prawej stronie jezdni i barwy białej po stronie lewej (rys. 2.1.4).



Rys. 2.1.4. Przykład punkтового elementu odbłaskowego U-1c umieszczanego na barierze ochronnej

Elementy odbłaskowe U-1c powinny być okrągłe o średnicy min. 50 mm lub prostokątne albo trapezowe o wymiarach dostosowanych do profilu zagłębienia bariery metalowej i minimalnej powierzchni odbłaskowej 20 cm².

Na jezdniach jednokierunkowych dróg dwujezdniowych elementy odbłaskowe umieszcza się osobno dla każdego kierunku jazdy, tj. barwy czerwonej z prawej strony i barwy białej z lewej strony.

Słupki prowadzące U-1a i U-1b umieszcza się w planie drogi w odległościach między sobą podanych w tabeli 2.1.

Elementy odbłaskowe U-1c umieszcza się na barierach:

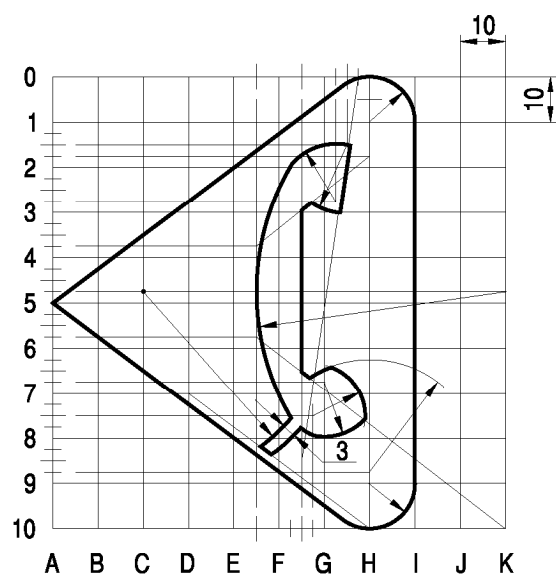
- w odległościach podanych w tabeli 2.1, lecz na prostych i łukach o promieniu $R > 1500$ m nie rzadziej niż co 50 m,
- dodatkowo na początku i końcu bariery.

Na słupkach prowadzących umiejscowionych w hektometrach umieszcza się informację o kilometrażu i hektometrażu drogi, zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 3.

Tabela 2.1. Rozmieszczenie słupków prowadzących

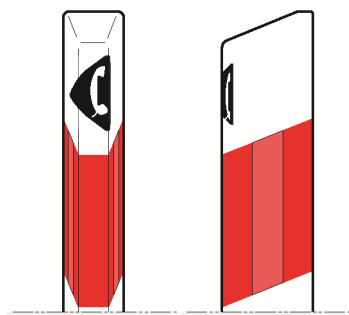
Miejsce umieszczenia słupka		Maksymalna odległość między słupkami [m]
Odcinki proste i łuki o promieniach $R > 1500$ m		100
Łuki o promieniach R [m]	501 - 1500	50
	301 - 500	33
	201 - 300	20
	151 - 200	15
	< 150	0,1 R

Na drogach wyposażonych w system łączności alarmowej zaleca się umieszczanie na słupkach prowadzących symbolu słuchawki telefonicznej U-1d lub U-1e (rys. 2.1.5) dla wskazania kierunku do najbliższego telefonu alarmowego. Sposób umieszczenia przedstawiono na rys. 2.1.6.

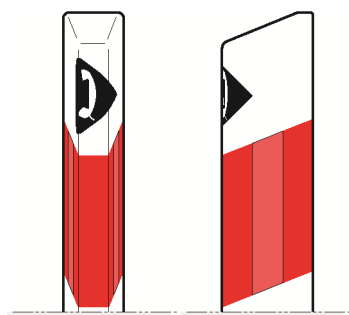


Rys. 2.1.5. Symbol słuchawki telefonicznej U-1d (dla U-1e – odbicie lustrzane)

Rys. 2.1.6. Sposób umieszczenia symbolu słuchawki telefonicznej na słupkach prowadzących:

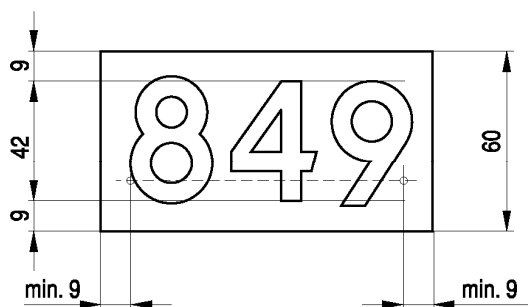


a) U-1d

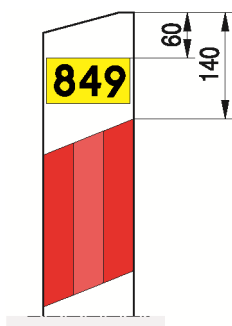


b) U-1e

Na drogach krajowych i wojewódzkich na słupkach prowadzących umiejscowionych w hektometrze zerowym umieszcza się znak U-1f z numerem drogi. Konstrukcję znaku U-1f przedstawiono na rys. 2.1.7, a sposób umieszczenia przedstawiono na rys. 2.1.8.

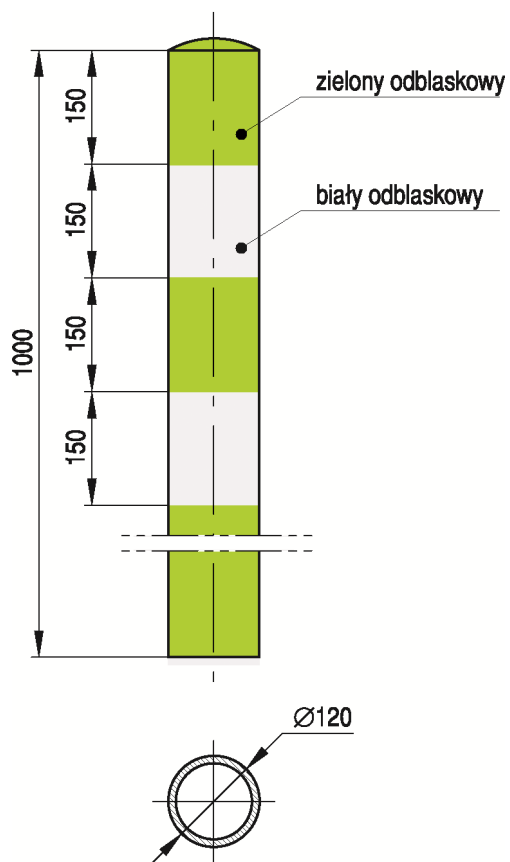


Rys. 2.1.7. Konstrukcja znaku U-1f z numerem drogi

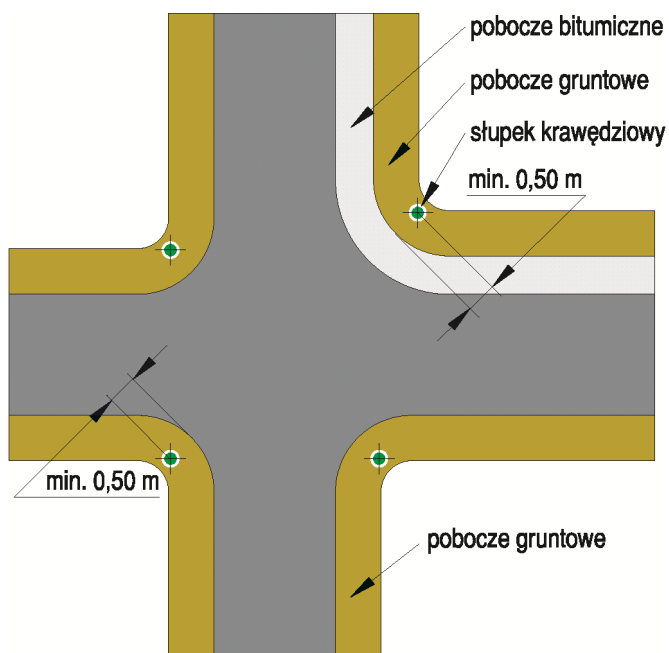


Rys. 2.1.8. Sposób umieszczenia znaku U-1f na słupku prowadzącym

2.2. Słupki krawędziowe



Rys. 2.2.1. Słupek krawędziowy U-2



Rys. 2.2.2. Umieszczenie słupków krawędziowych w obrębie skrzyżowania

Słupki krawędziowe U-2 według wzoru pokazanego na rysunku 2.2.1 dopuszcza się do stosowania w celu bardziej precyzyjnego zlokalizowania zjazdu z drogi na skrzyżowaniu na inną drogę. Słupki krawędziowe określają dokładniej geometrię skrzyżowania, ułatwiając manewr skręcania szczególnie w porze nocnej i w złych warunkach atmosferycznych.

Słupki krawędziowe mają odblaskowe pasy poprzeczne biało-zielone. Kształt słupków krawędziowych w poprzecznym przekroju jest okrągły o średnicy 120 mm.

Słupki krawędziowe stosuje się na skrzyżowaniach wszystkich dróg, w ciągu których umieszczono słupki prowadzące, według zasad pokazanych na rysunku 2.2.2.

Słupki krawędziowe umieszcza się w odległości minimum 0,50 m od krawędzi jezdni lub pobocza twardego.

2.3. Tablice prowadzące

2.3.1. Zasady ogólne lokalizacji tablic prowadzących

Tablice prowadzące stosuje się w celu uprzedzenia kierującego pojazdem o koniecznej zmianie kierunku jazdy na szczególnie niebezpiecznych łukach poziomych i na skrzyżowaniach typu „T”.

Tablice prowadzące dzielą się na:

- pojedyncze w prawo U-3a,
- pojedyncze w lewo U-3b,
- ciągłe w prawo U-3c,
- ciągłe w lewo U-3d,
- dwustronne U-3e.

Przykładowe wzory tablic prowadzących przedstawiono na rysunku 2.3.1. W tabeli 2.2 zamieszczono typoszereg tablic prowadzących ciągłych U-3c i U-3d.

Tabela 2.2. Typoszereg tablic prowadzących ciągłych U-3c i U-3d

Wysokość	600	600	600	600
Długość	1200	1800	2400	3000

Tło tablic ma barwę białą, strzałki – czerwoną. Zarówno tło, jak i strzałki powinny być wykonane z materiałów odblaskowych o parametrach odpowiadających znakom drogowym

pionowym zastosowanym na danym odcinku drogi, określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

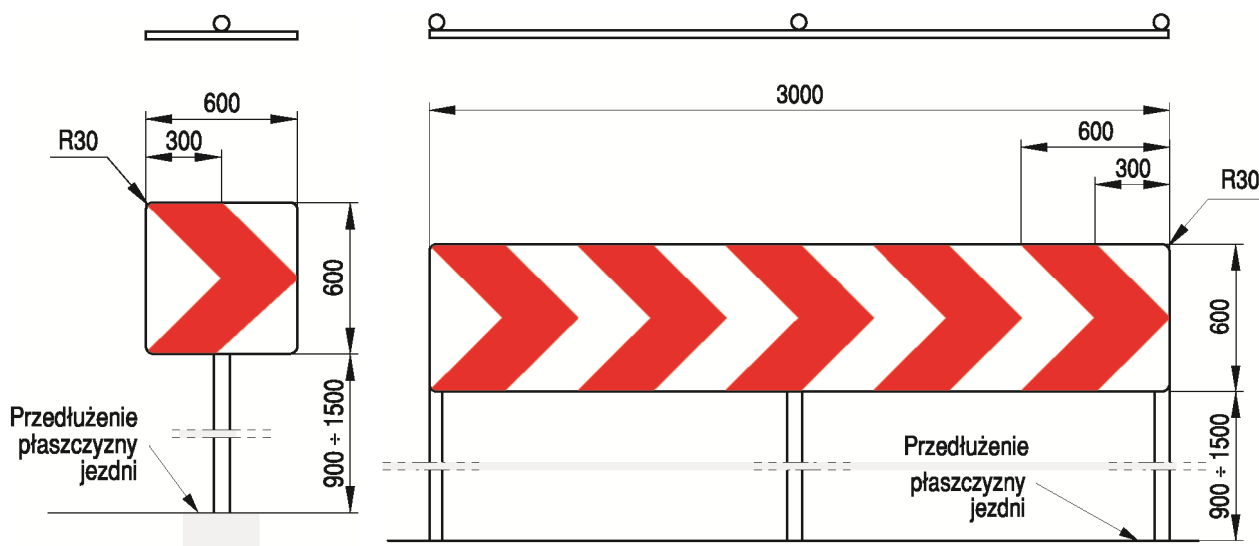
Dopuszcza się stosowanie aktywnych tablic prowadzących U-3 z pulsującym żółtym lub białym światłem. Pulsujące światło powinno być emitowane przez co najmniej jeden szereg źródeł światła, ułożony wzdłuż białych i czerwonych krawędzi tablicy. Przykład aktywnej tablicy prowadzącej U-3a przedstawiono na rys. 2.3.2.

Tablice prowadzące stosuje się:

- na łukach poziomych, których geometria może być zaskoczeniem dla kierujących lub które mają promień mniejszy od normatywnego dla danej drogi oraz duży kąt zwrotu,
- na skrzyżowaniach typu „T”,
- na wyspach małych i średnich rond, w szczególności położonych poza obszarem zabudowanym,
- w obszarach robót drogowych.

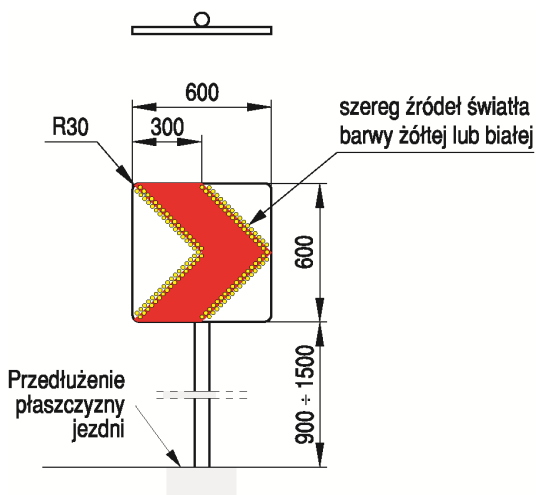
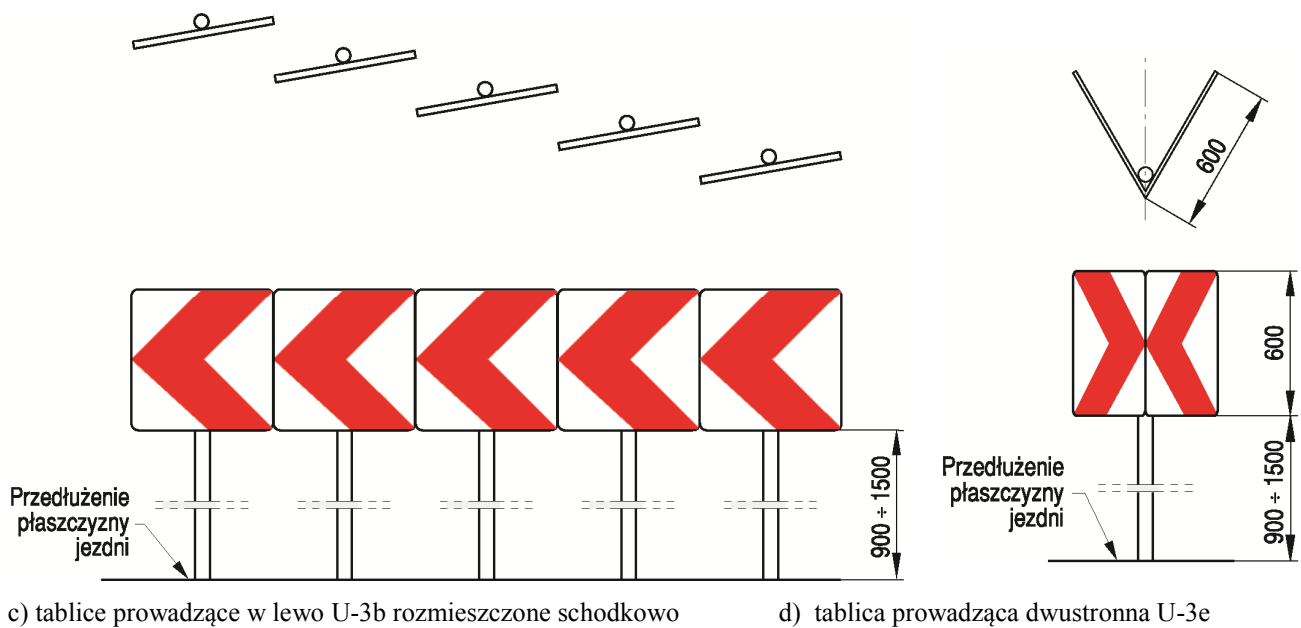
Tablice mogą być stosowane również w innych miejscach, w których pozwolą kierującemu na przygotowanie się do zmiany kierunku jazdy, np. na zlikwidowanych odgałęzieniach, przed tymczasowym objazdem lub za wzniesieniem, na którym zaczyna się niewidoczny łuk poziomy.

Rys. 2.3.1. Przykładowe wzory tablic prowadzących i sposoby umieszczania:



a) pojedynczej w prawo U-3a

b) tablica prowadząca ciągła w prawo U-3c



Rys. 2.3.2. Przykład aktywnej tablicy prowadzącej U-3a

Kryteria oceny i wyboru łuków, skrzyżowań i miejsc podlegających oznakowaniu tablicami prowadzącymi powinny uwzględniać następujące cechy drogi i okoliczności:

- wielkość kąta zwrotu drogi,
- promień łuku poziomego,
- nieregularność łuku poziomego, np. zmienność krzywizny,
- bliskość innych zakrętów o znacznie większych promieniach łuku oraz ich charakterystykę,
- znaczną długość odcinka prostego poprzedzającego łuk,
- widoczność początku łuku i warunki rozpoznawania kierunku zwrotu zarówno w sezonie letnim, jak i zimowym, bez względu na porę doby,

- cechy przestrzeni stanowiącej optyczne otoczenie i tło łuku,
- przebieg drogi na nasypie lub w wykopie, przekrój poprzeczny, szerokość jezdni, rodzaj nawierzchni itp.,
- charakterystykę ruchu oraz jego strukturę rodzajową,
- dopuszczalne i rzeczywiste prędkości ruchu pojazdów samochodowych w rejonie badanego łuku poziomego (pionowego) i na odcinkach sąsiednich,
- sposób oznakowania pionowego i poziomego,
- wrażenia i oceny subiektywne dotyczące łatwości prawidłowego rozpoznawania początku łuku i jego geometrii oraz warunków prowadzenia pojazdów i poczucia bezpieczeństwa, odczuwanych podczas przejazdu badanym odcinkiem,
- kierunek zwrotu mogący stanowić zaskoczenie dla kierowców, np. po dwóch zakrętach w lewo – kolejny również w tę samą stronę lub z łukiem pionowym niewidoczny łuk poziomy,
- liczbę wypadków w obrębie łuku i zlikwidowanego odgałęzienia drogi, skrzyżowania typu „T”,
- ewentualnie inne warunki i okoliczności.

Dla podanych kryteriów nie określa się wartości granicznych ani ich kolejności i ważności.

Decyzje o uznaniu lub nieuznaniu danego łuku poziomego lub skrzyżowania typu „T” za szczególnie niebezpieczne powinny być podjęte po wnikliwej analizie wszystkich wchodzących w grę czynników i okoliczności, rozpatrywanych osobno i we wzajemnych związkach, choć dopuszcza się, że rozstrzygającymi o potrzebie umieszczenia tablic będą niektóre z nich. Tablice U-3 umieszcza się w taki sposób, aby ich odległość od jezdni, mierzona od bliższej pionowej krawędzi tablicy w kierunku prostopadłym do jezdni, była jednakowa; chyba że niektóre z nich byłyby przez inne zasłonięte, w przypadku umieszczenia ich na łuku, gdy w pobliżu znajdują się przeszkody. W takich przypadkach zaleca się ustawianie ich wzdłuż innej krzywej, pod warunkiem jednak, że będzie ona płynna. Wysokość ustawienia tablic, licząc od płaszczyzny stanowiącej przedłużenie płaszczyzny jezdni do dolnej krawędzi tablicy, powinna wynosić 0,9 m, chyba że geometria łuku wymaga pewnego odstępstwa. Jeżeli tablica powinna być umieszczona wyżej niż 1,50 m, to umieszcza się dwie tablice jedną nad drugą, przy czym dolna znajduje się na wysokości 0,9 m. Tablice ciągle lub pojedyncze powinny być ustawione w taki sposób, aby były dobrze i w całości widoczne z odległości nie mniejszej niż 200 m.

Płaszczyzny tablic wszystkich rodzajów powinny być pionowe, a ich dolne i górne krawędzie – poziome.

Jeżeli tablice umieszczono na łuku, to powinny być one jednakowo odchylone na zewnątrz łuku, tak aby kąt zawarty między powierzchnią tablicy a odpowiadającą jej styczną wynosił od 95° do 100°.

Długość tablic ciągłych lub liczba tablic składowych w tablicach schodkowych powinna być dostosowana przede wszystkim do szerokości jezdni, rodzaju i szerokości pobocza, warunków widoczności tych tablic na odcinku zbliżania się pojazdów i ich prędkości oraz do innych istotnych czynników właściwych dla odcinka, na którym się je umieszcza, w tym do otoczenia.

2.3.2. Tablice prowadzące na łukach poziomych

W celu uprzedzenia kierującego pojazdem o niebezpiecznym zakręcie wymagającym znacznego ograniczenia prędkości stosuje się tablice prowadzące pokazane na rysunku 2.3.1.

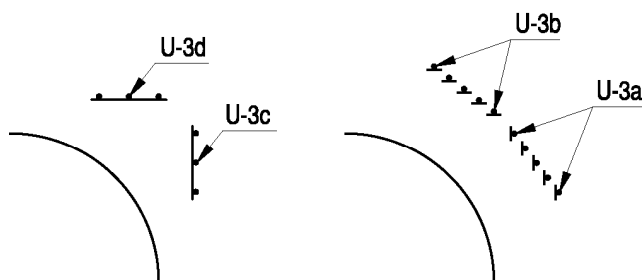
W obrębie łuków tablice prowadzące umieszcza się według następujących zasad:

- w odległości nie mniejszej niż 0,50 m od krawędzi jezdni lub pobocza twardego do najbliższej krawędzi tablic U-3a i U-3b,
- w odległości nie mniejszej niż 1,00 m odpowiednio dla tablicy U-3c, U-3d i U-3e,
- na łuku umieszcza się zawsze co najmniej dwie tablice ciągłe lub pojedyncze umieszczone schodkowo dla każdego kierunku; liczba tablic pojedynczych umieszczanych schodkowo powinna wynosić od 5 do 12,
- tablice prowadzące ciągłe lub schodkowe umieszcza się na przedłużeniu prostego odcinka drogi poprzedzającego łuk.

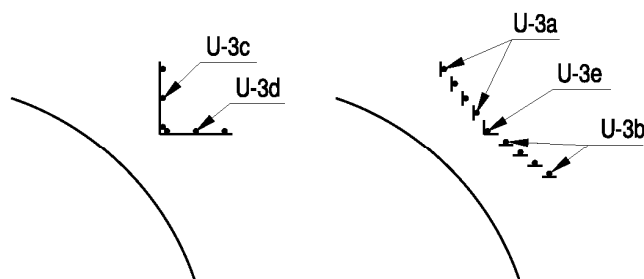
Stosowanie tablic prowadzących w obszarze łuku zależne jest od kąta zwrotu drogi, wielkości promienia łuku poziomego, lokalnych warunków widoczności i możliwości ich ustawienia.

Na łukach o dużym kącie zwrotu drogi oraz małych promieniach łuku umieszcza się najczęściej tablice ciągłe, według schematu pokazanego na rysunku 2.3.3.

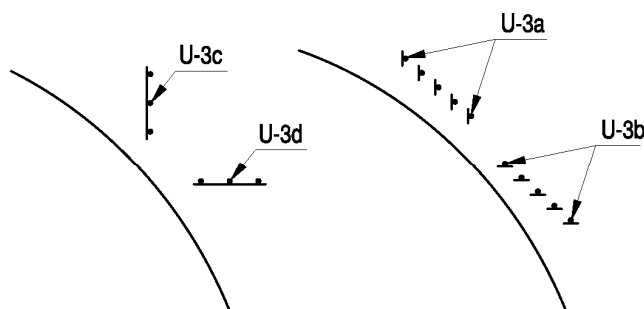
Rys. 2.3.3. Rozmieszczanie tablic prowadzących w obrębie łuków:



a) o bardzo małym promieniu



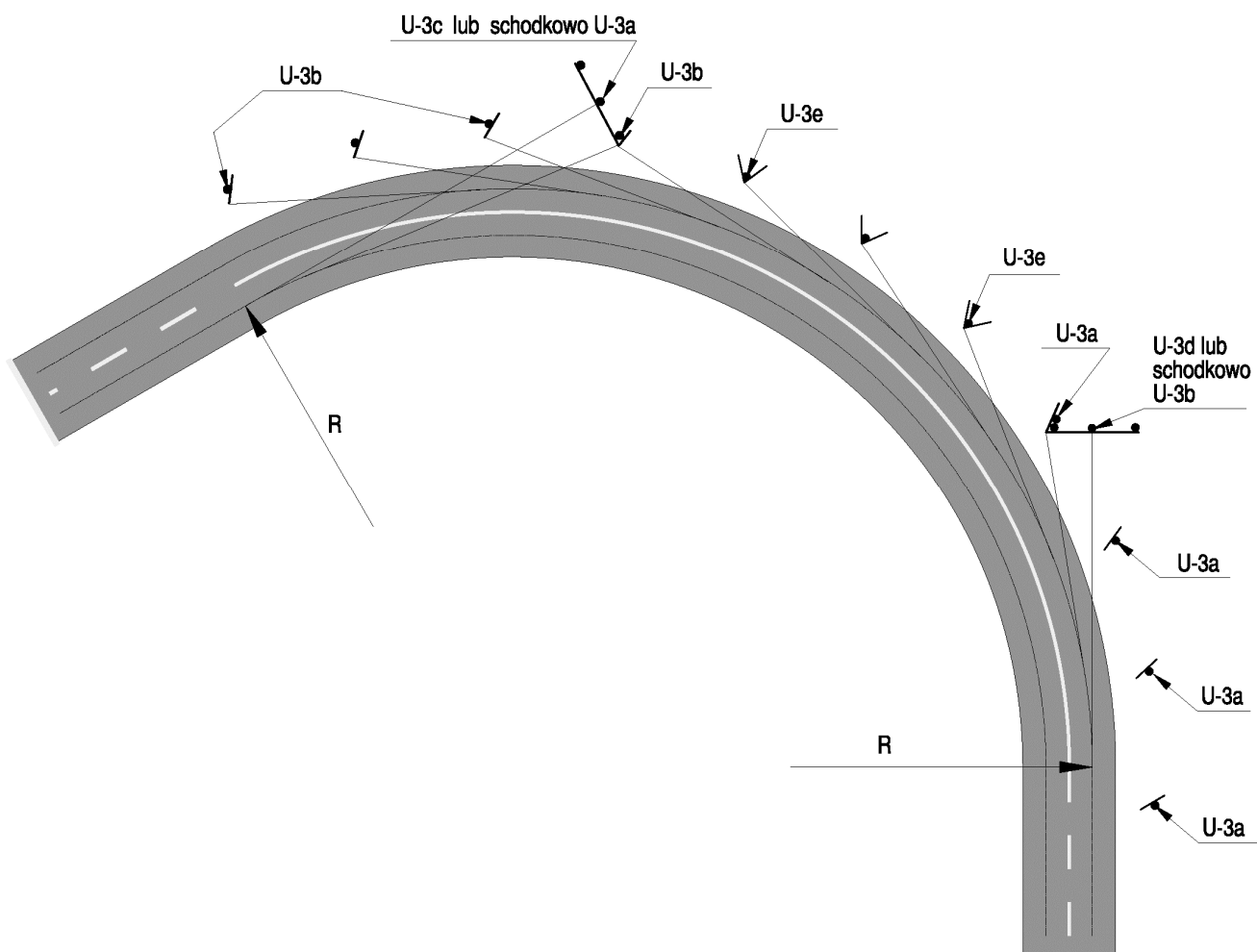
b) o małym promieniu



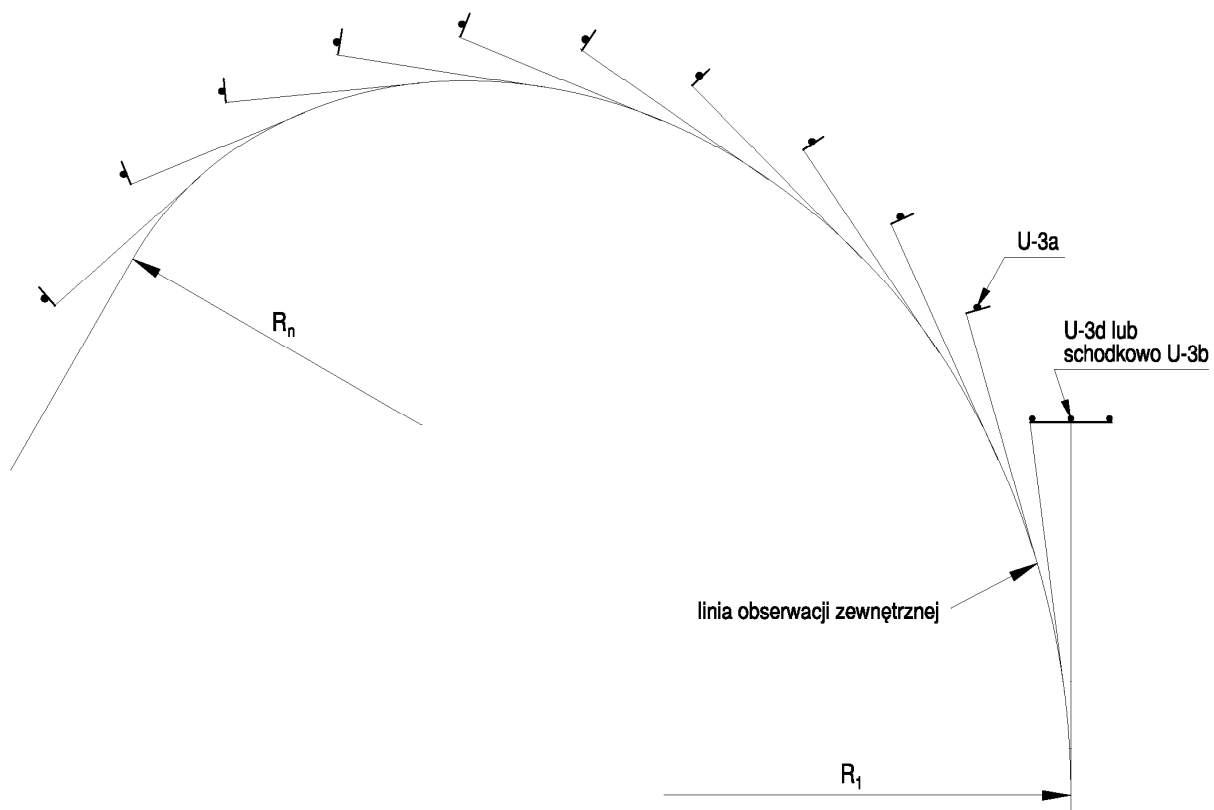
c) o średnim promieniu

Tablice pojedyncze umieszcza się schodkowo najczęściej w obrębie takich samych łuków, gdy poza drogą nie ma dostatecznie dużo miejsca na ustawienie tablic ciągłych.

Jeżeli łuk ma duży promień i regularną krzywiznę, można umieszczać następujące po sobie tablice ciągłe i pojedyncze oraz dwustronne (rys. 2.3.4).



Rys. 2.3.4. Dobór i rozmieszczanie tablic prowadzących U-3 wzdłuż łuku o dużym promieniu i regularnej krzywiznie



Rys. 2.3.5. Rozmieszczanie tablic prowadzących U-3 na łuku o zmiennej krzywiznie

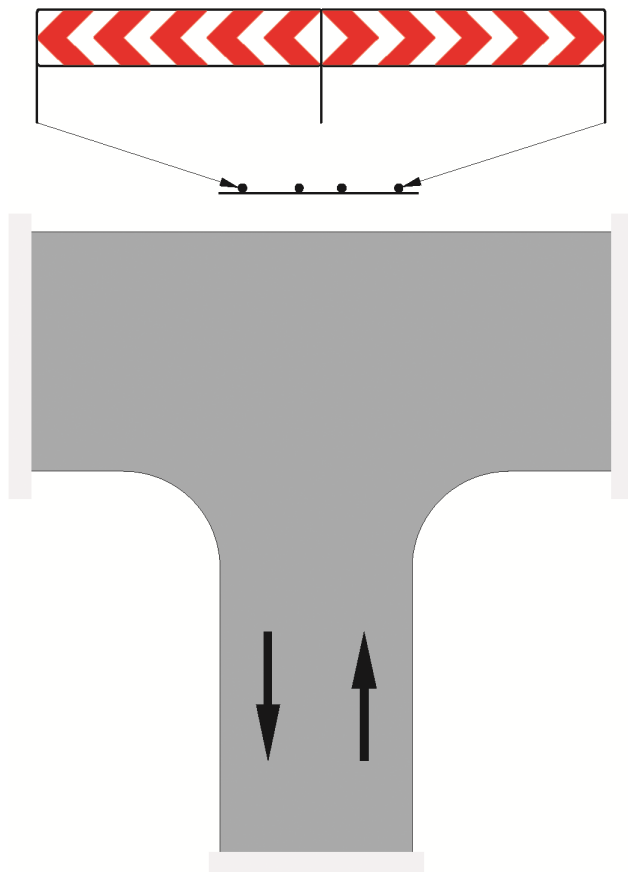
Ustalenie punktów położenia tablic pojedynczych lub dwustronnych rozpoczyna się zawsze od tablicy ciągłej dla kierunku w lewo. Rozmieszczenie wszystkich tablic powinno być takie, aby pionowe krawędzie tablic położone bliżej jezdni znajdowały się na linii stycznej do danej linii obserwacji, tzn. na wprost kierującego, a przesunięcia kątowe krawędzi tablicy następnej względem poprzedniej były jednakowe.

Wielkość kąta powinna być dostosowana do miejscowych warunków, jednakże nie powinien on być mniejszy niż 5° i większy niż 10° , tzn. że im promień łuku większy, tym odstęp liniowy między tablicami są większe – i odwrotnie. Na odcinkach łuków o stałej krzywiznie odstęp te powinny być jednakowe.

Na odcinkach łuków o zmiennej krzywiznie (rys. 2.3.5) odstęp liniowy tablic jest również jednakowy, lecz odstęp kątowy zwiększa się w miarę zmniejszania promienia łuku.

2.3.3. Tablice prowadzące na skrzyżowaniach typu „T”

Na skrzyżowaniach typu „T” (rys. 2.3.6) można umieszczać tablice prowadzące U-3c i U-3d w celu uprzedzenia kierującego o koniecznej zmianie kierunku jazdy na tym skrzyżowaniu.



Rys. 2.3.6. Umieszczanie tablic prowadzących ciągłych U-3d i U-3c na skrzyżowaniu typu „T”

Tablice umieszcza się na wprost drogi wlotowej na to skrzyżowanie. Tablice te stykają się ze sobą krawędziami pionowymi, a kierunki strzałek są przeciwne, zgodne z kierunkiem, w którym porusza się kierujący pojazdem. Dopuszcza się stosowanie tablic U-3c i U-3d (wyjątkowo U-3a, U-3b i U-3e) również w innych miejscach, w których kierujący może być zaskoczony konieczną zmianą kierunku jazdy, np.:

- na zlikwidowanym wlocie lub odgałęzieniu drogi,
- przed tymczasowym objazdem lub za wzniesieniem,
- w miejscu, na (lub za) którym zaczyna się niewidoczny łuk poziomy.

W zależności od sytuacji lokalnej i widoczności można zastosować wtedy dwie tablice U-3c i dwie U-3d, umieszczone bezpośrednio jedna nad drugą, przy czym dolną tablicę umieszcza się na normatywnej wysokości 0,60 m. Tablica dodatkowa ma takie same wymiary i wygląd jak tablica podstawowa.

Długość ustawianych tablic prowadzących ciągłych stosowanych na skrzyżowaniach typu „T” oraz za wzniesieniami należy określić w zależności od potrzeb lokalnych (między innymi szerokości drogi wlotowej na skrzyżowaniu typu „T”), kierując się zasadą, że powinny być one jak najbardziej przydatne dla kierujących pojazdami.

2.4. Tablice rozdzielające

Tablice rozdzielające U-4 stosuje się w celu wskazania kierującemu pojazdem miejsca rozdzielania się kierunków ruchu. Tablice mają kształt prostokąta o wyokrąglonych narożach. Tło tablicy jest barwy czerwonej, pasów w kształcie grotu strzały – barwy białej. Tło oraz pasy powinny być wykonane z materiałów odblaskowych o parametrach odpowiadających znakom drogowym pionowym zastosowanym na danym odcinku drogi, określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

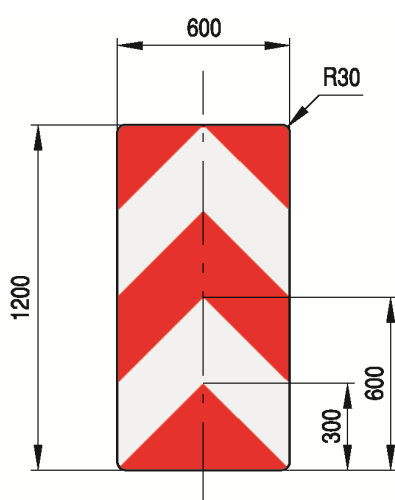
Tablice rozdzielające U-4a według wzoru przedstawionego na rys. 2.4.1 lit. a stosuje się na autostradach i drogach ekspresowych. Na pozostałych drogach ogólnodostępnych dopuszcza się do stosowania tablice rozdzielające U-4b według rys. 2.4.1 lit. b. Tablice rozdzielające wysokie U-4c według rys. 2.4.1 lit. c dopuszcza się do oznakowania miejsc rozdzielania kierunków ruchu przy wykonywaniu robót drogowych.

Dopuszcza się stosowanie tablic rozdzielających aktywnych z wbudowanym wzdłuż krawędzi barwy białej i czerwonej pulsującym światłem żółtym lub białym.

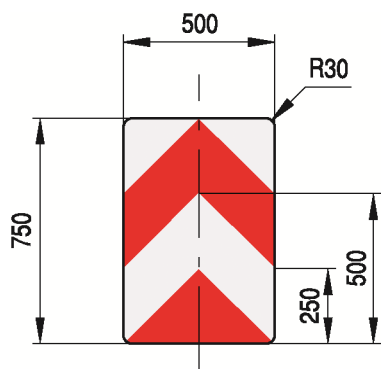
Tablice rozdzielające U-4a umieszcza się na wyjazdach z autostrad i dróg ekspresowych oraz na wjazdach do:

- stacji paliw,
- miejsc obsługi podróżnych,
- większych parkingów itp.

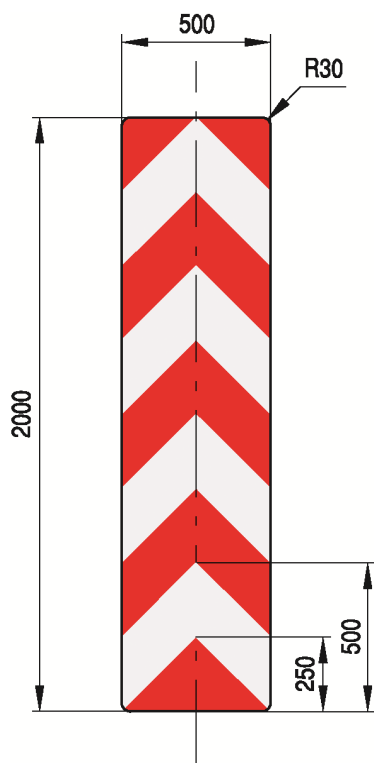
Rys. 2.4.1. Wzory tablic rozdzielających:



a) U-4a



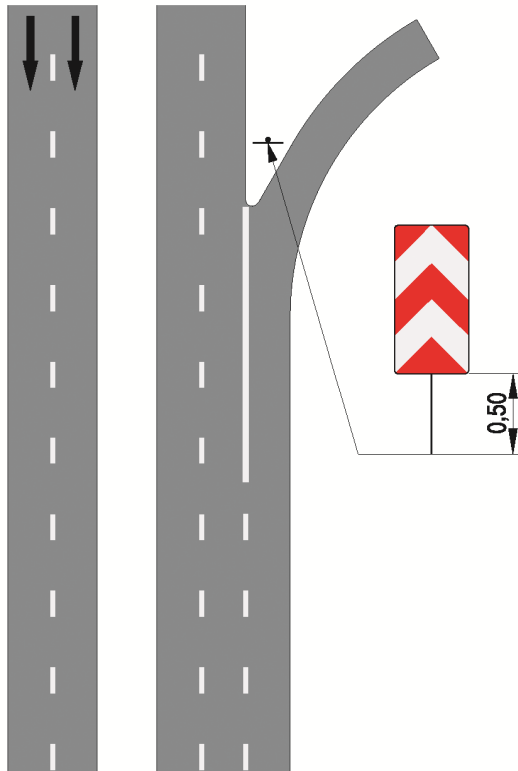
b) U-4b



c) U-4c

Przykład zastosowania tablicy rozdzielającej U-4a pokazano na rysunku 2.4.2.

Dolną krawędź tablic U-4a i U-4b umieszcza się na wysokości 0,50 m od płaszczyzny jezdni, natomiast dolną krawędź tablic U-4c – 0,25 m.



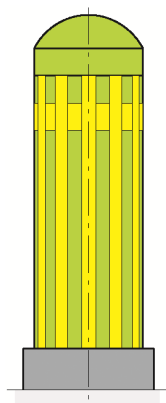
Rys. 2.4.2. Umieszczanie tablicy rozdzielającej U-4a

2.5. Słupki przeszkodowe

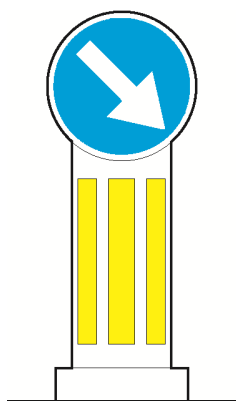
Słupki przeszkodowe U-5 według wzorów pokazanych na rysunku 2.5.1 stosuje się w celu oznaczenia przeszkód na jezdni, takich jak:

- bariery rozdzielające pasy ruchu,
- azyle dla pieszych,
- wysepki wyodrębnione krawężnikami,
- miejsca rozpoczęcia pasów dzielących jezdnie itp.

Rys. 2.5.1. Przykłady słupków przeszkodowych:



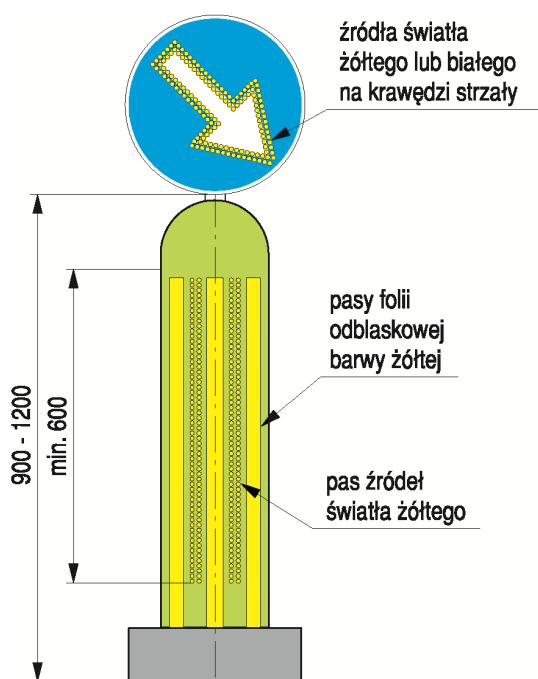
a) U-5a



b) U-5b zespolony ze znakiem C-9

Słupki przeszkodowe U-5 mają kształt walca, graniastosłupa lub ostrosłupa ściętego o wysokości od 0,90 m do 1,20 m i szerokości przy wierzchołku od 0,20 m do 0,30 m.

Słupki przeszkodowe U-5a mają barwę żółtą i podłużne pasy z żółtej folii odblaskowej. Dopuszcza się stosowanie słupków przeszkodowych aktywnych U-5c z pulsującym żółtym światłem emitowanym przez co najmniej jeden szereg źródeł światła, wbudowany pomiędzy pasami odblaskowymi słupka. Przykład słupka przeszkodowego aktywnego U-5c przedstawiono na rysunku 2.5.2.

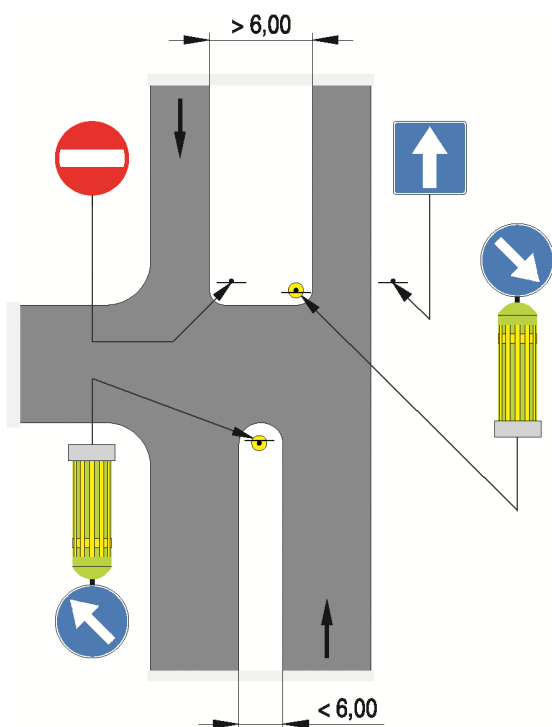


Rys. 2.5.2. Przykład słupka przeszkodowego aktywnego U-5c

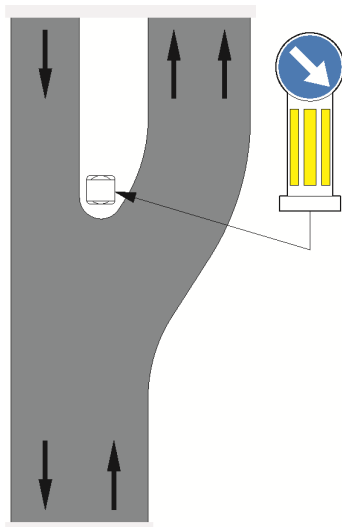
W przypadku słupków aktywnych znak nakazu C-9, C-10 lub C-11 umieszczony nad słupkiem przeszkodowym powinien być także wykonany jako aktywny.

Słupki przeszkodowe mogą być dodatkowo podświetlane. Dopuszcza się stosowanie słupków przeszkodowych aktywnych z żółtym pulsującym światłem wbudowanym na krawędziach powierzchni odbłaskowej.

Słupki przeszkodowe stosuje się głównie na obszarach zabudowanych do oznaczenia przeszkód stałych na jezdni. Umieszcza się je od strony nadjeżdżających pojazdów na skrajnych częściach: azylów dla pieszych, wysepek przystankowych, wysepek kanalizujących ruch wyodrębnionych z jezdni krawężnikami oraz w miejscach, gdzie rozpoczyna się pas dzielący jezdnie (rys. 2.5.3 i 2.5.4).



Rys. 2.5.3. Umieszczanie słupka przeszkodowego na wysepkach dzielących jezdnie



Rys. 2.5.4. Umieszczanie słupka przeszkodowego na początku pasa dzielącego jezdnie

Znaki C-9, C-10 lub C-11 umieszczone nad/za słupkiem przeszkodowym mogą być mniejsze niż stosowane na danej drodze, w przypadkach, gdy mogą one zasłaniać pieszych na przejściu zlokalizowanym w pobliżu znaku lub ze względu na małą szerokość wysepki.

Słupki powinny być umieszczane tylko po tej stronie wysepki lub przeszkody, od której nadjeżdżają pojazdy, i powinny wyraźnie wskazywać powierzchnię zajętą przez wysepkę lub przeszkodę.

Na drogach dwukierunkowych słupki przeszkodowe umieszcza się na obydwu końcach wysepki kanalizujących ruch.

W miejscach, w których skutki ewentualnej kolizji pojazdu ze słupkiem przeszkodowym byłyby większe niż skutki kolizji z przeszkodą, zaleca się stosowanie słupków przeszkodowych podatnych. Przeszkody na jezdni, które są łatwe do dostrzeżenia, zarówno w dzień jak i w nocy przy oświetleniu ulicznym, nie wymagają oznaczania słupkami przeszkodowymi.

2.6. Tablice kierujące

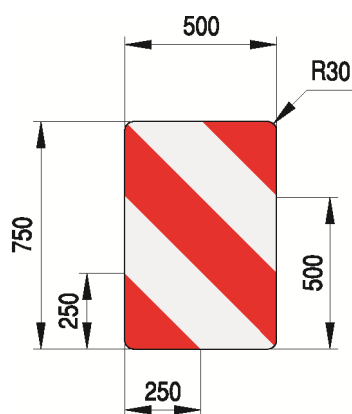
Tablice kierujące U-6a i U-6b stosuje się w celu wskazania kierującemu pojazdem miejsca występowania na jezdni przeszkód, takich jak:

- bariery,
- azyle dla pieszych,
- wysepki wyodrębnione krawężnikami,
- miejsca rozpoczęcia pasów dzielących jezdnie itp., zlokalizowane od strony odcinka pomiędzy skrzyżowaniami, gdzie następuje najazd na przeszkodę tylko z jednej strony.

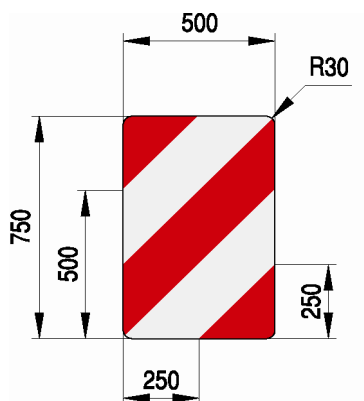
Do oznaczania przeszkód na jezdni omijanych z prawej strony należy używać tablic U-6a (rys. 2.6.1 lit. a), a z lewej strony – U-6b (rys. 2.6.1 lit. b).

Tło tablicy jest barwy czerwonej, a pasy – barwy białej. Tło oraz pasy powinny być wykonane z materiałów odblaskowych o parametrach odpowiadających znakom drogowym pionowym zastosowanym na danym odcinku drogi, określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Rys. 2.6.1. Tablice kierujące szerokie:

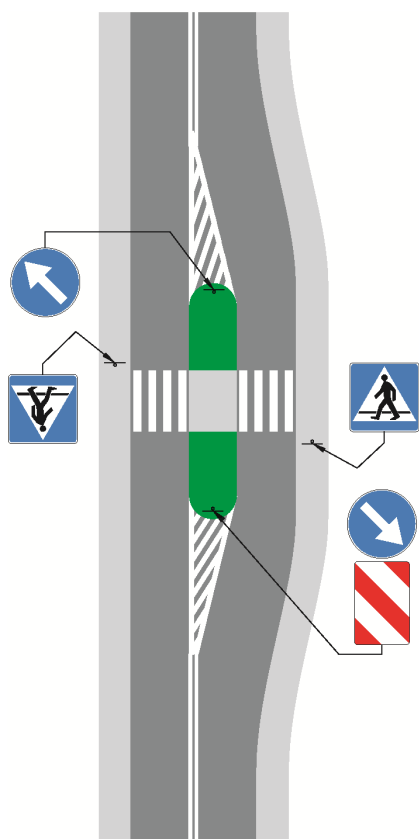


a) U-6a



b) U-6b

Nad tablicą kierującą U-6a umieszcza się znak drogowy pionowy C-9, a nad tablicą U-6b – znak C-10. Przykład zastosowania tablicy kierującej U-6a przed azylem dla pieszych przedstawiono na rys. 2.6.2.

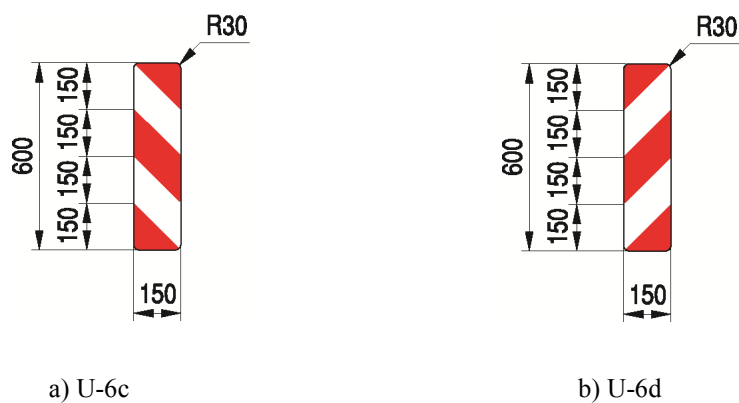


Rys. 2.6.2. Przykład umieszczenia tablicy kierującej U-6a

Do oznaczania zwężonej szerokości jezdni lub skrajni w tunelach stosuje się wąskie tablice kierujące U-6c i U-6d według wzorów przedstawionych na rysunku 2.6.3.

Tablice te powinny być wykonywane z materiałów elastycznych, aby najechanie pojazdu na tablicę nie powodowało jej zniszczenia. Tablice U-6c stosuje się do oznaczania lewej, zaś tablice U-6d – prawej strony jezdni.

Rys. 2.6.3. Tablice kierujące wąskie:



a) U-6c

b) U-6d

3. Znaki wskazujące pikietaż drogi

Znaki wskazujące pikietaż drogi – znaki kilometrowe i hektometrowe – umieszcza się na odcinkach dróg, na których zastosowano słupki prowadzące, na drogach krajowych i wojewódzkich. Zaleca się stosowanie znaków kilometrowych i hektometrowych na drogach powiatowych. Stosowane na znakach kilometrowych i hektometrowych cyfry powinny być zgodne ze wzorami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

3.1. Znaki kilometrowe

Znaki kilometrowe U-7 stosuje się w celu oznaczenia przebiegu drogi i wskazania jej kilometrażu narastająco od początku do końca drogi.

Znaki kilometrowe U-7 na osobnych tabliczkach (rys. 3.1.1) umieszcza się na drogach dwujezdniowych w pasie dzielącym.

Znaki kilometrowe U-7 umieszczane w pasie dzielącym mają wymiary:

- duże, na autostradach,
- małe, na pozostałych drogach.

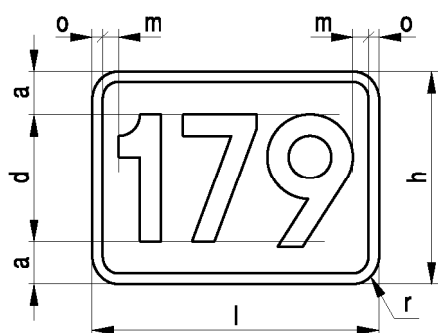
Znaki kilometrowe U-7 umieszcza się na słupkach barwy szarej, o wysokości 1,0 m i średnicy około 60 mm.

Dopuszcza się mocowanie słupka ze znakiem U-7 do konstrukcji bariery umieszczanej w pasie dzielącym.

Znak kilometrowy U-7 ma kształt prostokąta według wzoru z rys. 3.1.1 i wymiarów podanych w tabeli 3.1.

Tabela 3.1. Wymiary znaków kilometrowych

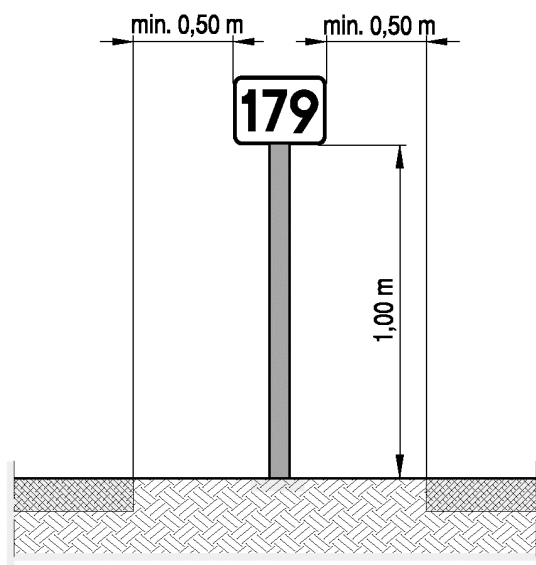
Wielkość znaku kilometrowego	Grupa cyfr	l	h	d	a	m	o	r
duży	VI	600	320	210	55	min. 27	10	15
mały	III	300	150	102	24	min. 14	8	10



Rys. 3.1.1. Wzór znaku kilometrowego U-7

Barwa znaku jest biała, obwódki i cyfr – czarna. Na kolejnych znakach kilometrowych umieszcza się kolejne liczby kilometrów. Lica znaków U-7 powinny być wykonane z folii odblaskowych. Sposób umieszczenia słupków ze znakami kilometrowymi pokazano na rysunku 3.1.2.

Oprócz znaków kilometrowych U-7 umieszczonych w pasie dzielącym, informacje o kilometrze drogi umieszcza się na słupkach prowadzących, łącznie ze znakiem hektometrowym. Wysokość cyfr dla znaku kilometrowego na słupku prowadzącym wynosi 42 mm. Informację o kilometrze drogi umieszcza się na odcinkach dróg krajowych i wojewódzkich, na których stosuje się słupki prowadzące. Zaleca się ich stosowanie także na drogach powiatowych i gminnych.



Rys. 3.1.2. Umieszczanie znaku kilometrowego U-7 w pasie dzielącym

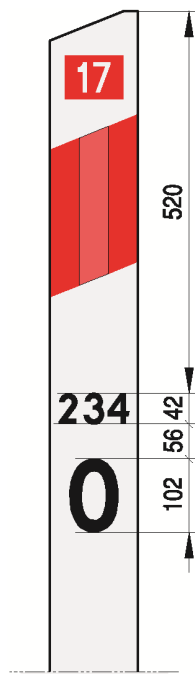
3.2. Znaki hektometrowe

Znaki hektometrowe U-8 stosuje się w celu uściślenia przebiegu drogi oraz ułatwienia lokalizacji elementów składowych drogi podlegających ewidencji dróg oraz lokalizacji zdarzeń drogowych.

Znak hektometrowy stanowi cyfra o wysokości 102 mm i jest on umieszczany na słupku prowadzącym.

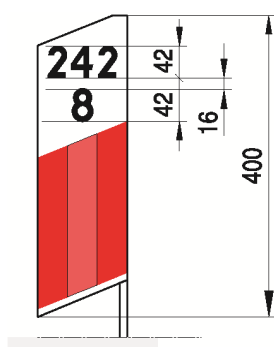
Znaki hektometrowe umieszcza się na słupku prowadzącym U-1a; nie umieszcza się ich na słupkach prowadzących umieszczanych w pasie dzielącym jezdnie dróg dwujezdniowych.

Nad znakiem hektometrowym umieszcza się znak kilometrowy, który stanowi liczba jedno-, dwu- lub trzycyfrowa o wysokości cyfr 42 mm. Sposób umieszczania znaku hektometrowego i znaku kilometrowego na słupku prowadzącym pokazano na rys. 3.2.1.



Rys. 3.2.1. Przykład znaku kilometrowego U-7 i hektometrowego U-8 na słupku prowadzącym U-1a

Na odcinkach dróg, na których występują bariery, znaki wskazujące kilometr i hektometr drogi umieszcza się na słupkach prowadzących U-1b. Wówczas zarówno cyfry znaku kilometrowego, jak i hektometrowego mają wysokość 42 mm (rys. 3.2.2).

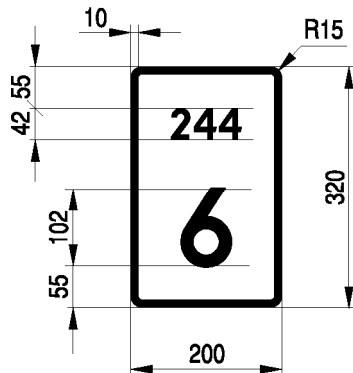


Rys. 3.2.2. Przykład znaku kilometrowego U-7 i hektometrowego U-8 na słupku prowadzącym U-1b

Na odcinkach dróg, na których nie można zastosować słupków prowadzących U-1a lub U-1b, zaleca się stosowanie tabliczek wskazujących bieżący kilometr i hektometr drogi

umieszczonych na elementach wyposażenia drogi (słupy oświetleniowe, konstrukcje bramowe itp.).

Przykład tabliczki ze znakiem kilometrowym i hektometrowym przedstawiono na rys. 3.2.3.



Rys. 3.2.3. Przykład tabliczki znaku ze znakiem kilometrowym U-7 i hektometrowym U-8

4. Urządzenia do oznaczania obiektów znajdujących się w skrajni drogi

4.1. Zasady ogólne

Obiekty znajdujące się w skrajni drogowej i ulicznej powinny być wyraźnie oznaczane.

Wymiary skrajni dla poszczególnych klas dróg określają odrębne przepisy w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Oznaczenie obiektów budowlanych, takich jak: budynki, podpory wiaduktów, wystające murki przepustów, poręcze mostowe itp., znajdujących się w skrajni drogi, stosuje się w celu ostrzeżenia kierujących pojazdami o ograniczeniu skrajni oraz ochrony niektórych obiektów, szczególnie podpór wiaduktów i ich konstrukcji nad jezdnią, przed uszkodzeniem przez pojazdy.

Do oznaczania drzew znajdujących się w skrajni drogi stosuje się folię odblaskową z poziomymi pasami białymi i czerwonymi o szerokości 250 mm.

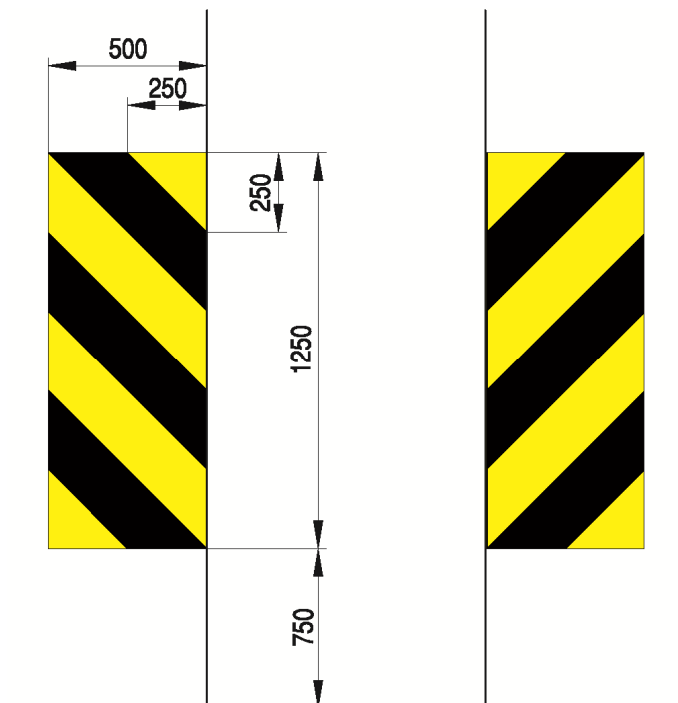
Do oznaczania części obiektów znajdujących się w skrajni poziomej drogi stosuje się tablice U-9a i U-9b według wzoru pokazanego na rysunku 4.1.1.

Tablice mają kształt prostokąta o szerokości 0,50 m i wysokości 1,25 m. Mają one pasy na przemian barwy żółtej i czarnej.

Dolną krawędź tablicy umieszcza się na wysokości 0,75 m nad płaszczyznę jezdni. Tablice te umieszcza się na płaszczyźnie obiektu, prostopadłej do osi drogi lub bezpośrednio przed nim w odległości nie większej niż 5,0 m.

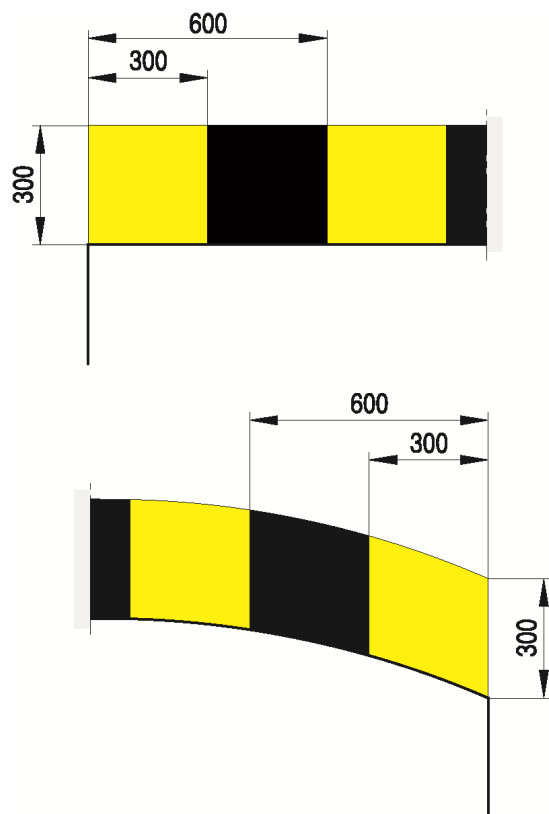
Krawędź pionowa tablicy powinna być umieszczona w takiej odległości od jezdni jak krawędź obiektu.

Rys. 4.1.1.1. Wzory tablic U-9a i U-9b do oznaczania ograniczeń skrajni poziomej drogi:



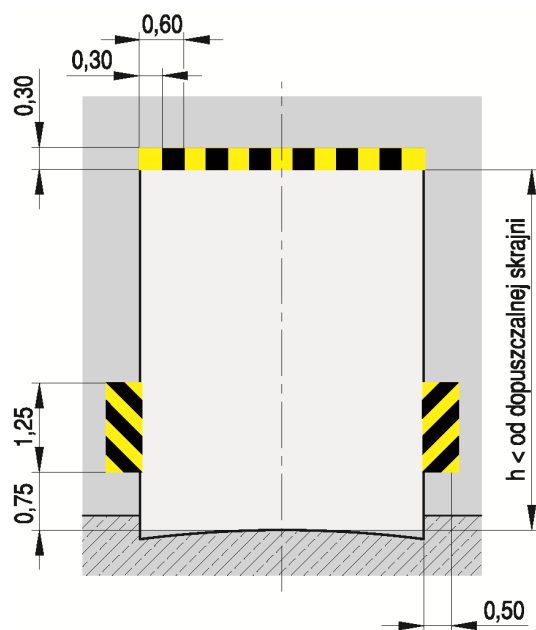
a) tablica U-9a

b) tablica U-9b

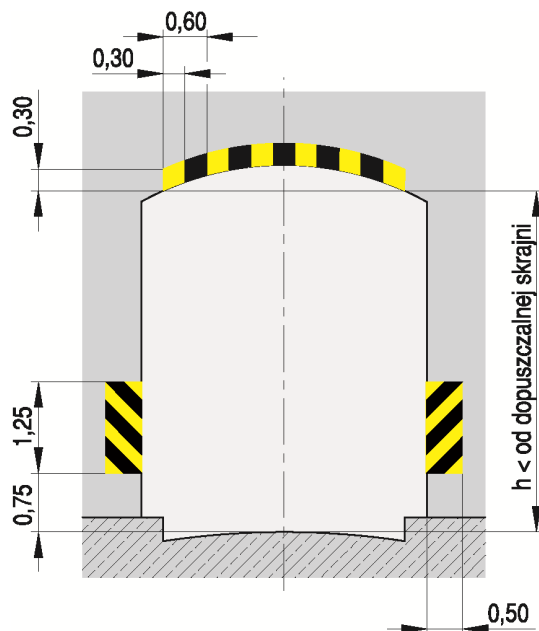


Rys. 4.1.2. Wzory tablic U-9c do oznaczania ograniczeń skrajni pionowej drogi

Sposób umieszczania tablic U-9a, U-9b i U-9c na obiektach przedstawiono na rysunkach 4.1.3 i 4.1.4.



Rys. 4.1.3. Umieszczanie tablic U-9a, U-9b i U-9c na obiekcie ograniczającym skrajnie



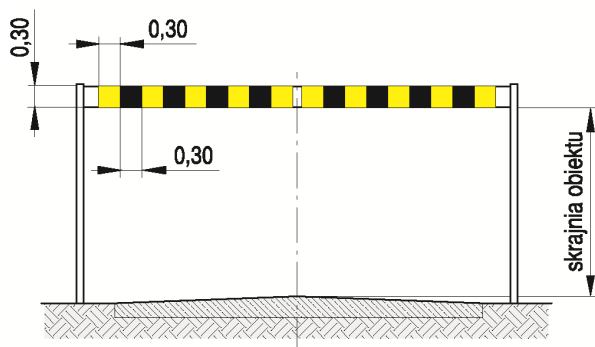
Rys. 4.1.4. Umieszczanie tablic U-9a, U-9b i U-9c na obiekcie ograniczającym skrajnie o zmiennej wysokości

4.2. Urządzenia bramowe

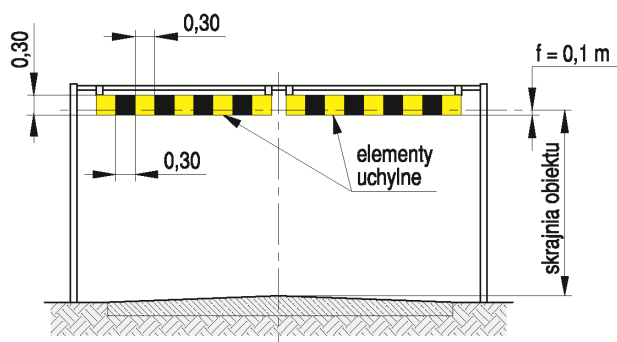
Urządzenia bramowe U-10 według wzoru pokazanego na rysunku 4.2.1 stosuje się w celu wskazania maksymalnych gabarytów pojazdów, które nie spowodują uszkodzenia obiektu na drodze i uprzedzenia kierujących o występowaniu obiektów ograniczających skrajnię pionową poniżej 4,5 m.

Urządzenia bramowe stosuje się na drogach obciążonych dużym ruchem samochodów ciężarowych o gabarytach zbliżonych do skrajni obiektów o nienormatywnej skrajni, takich jak konstrukcje montażowe budowlanych obiektów inżynierskich i budowlanych, wiadukty, estakady lub rurociągi, przed którymi są umieszczane.

Rys. 4.2.1. Wzory urządzeń bramowych U-10:



a) U-10a bez elementów uchylnych



b) U-10b z elementami uchylnymi

Urządzenia te dopuszcza się do stosowania w przypadkach, w których nienormatywna jest skrajnia pozioma obiektu, pod którym ruch odbywa się tylko jednym pasem; na podporach tego urządzenia umieszcza się, analogicznie jak na obiekcie, tablice U-9a i U-9b według zasad omówionych w punkcie 4.1.

Urządzenie bramowe U-10a ma wymiary odpowiadające wymiarom obiektu, przed którym jest ustawione. Urządzenie bramowe U-10b ma elementy uchylne o szerokości 0,30 m i wysokości 0,30 m, przymocowane do dolnej krawędzi konstrukcji.

Dolna krawędź elementów uchylnych powinna przebiegać na wysokości o 10 cm niższej niż rzeczywista skrajnia obiektu.

Konstrukcja bramowa powinna być wykonana z metalu, elementy uchylne z blachy stalowej, aluminiowej lub tworzywa sztucznego. Barwa konstrukcji bram powinna być szara, elementów uchylnych na przemian żółta i czarna.

Na powierzchni czołowej urządzenia U-10a umieszcza się tablice U-9c według zasad omówionych w punkcie 4.1. Na urządzeniach bramowych umieszcza się również znaki: odpowiednio B-15 lub B-16, podając na nich rzeczywistą wysokość lub szerokość obiektu. Urządzenie bramowe U-10a umieszcza się w odległości do 50 m przed obiektem, a urządzenie U-10b – w takiej odległości od obiektu, aby na odcinku drogi przed następnym urządzeniem bramowym lub tym obiektem umożliwić zawrócenie pojazdu, którego gabaryty przekraczają wielkości określone odpowiednim znakiem.

W zależności od sytuacji lokalnej dopuszcza się umieszczenie przed obiektem tylko urządzenia U-10a, poprzedzonego za ostatnim skrzyżowaniem odpowiednim znakiem E-1 lub F-6 według zasad określonych w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Dopuszcza się również stosowanie urządzeń bramowych innego typu, ale o tej samej zasadzie działania, na przykład przed wjazdami na parkingi przeznaczone dla określonego rodzaju pojazdów np. dla samochodów osobowych.

5. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów

5.1. Zasady ogólne

Urządzenia zabezpieczające stosuje się w celu wyeliminowania lub ograniczenia niebezpieczeństw, na jakie narażony jest pieszy lub rowerzysta korzystający z drogi i obiektów przy niej położonych.

Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych i rowerzystów mogą być wykonane z betonu lub metalu.

Dopuszcza się również urządzenia naturalne, np. gęste żywopłoty. Urządzenia te stosuje się na wszystkich drogach i w ich obrębie, na większości obiektów leżących w ciągu tych dróg, kładkach dla pieszych, ciągach pieszych oddzielonych od jezdni, przy ścieżkach rowerowych przebiegających przez obiekty inżynierskie itp.

5.2. Balustrady i poręcze

Balustrady U-11a według wzoru i wymiarów pokazanych na rysunku 5.2.1 stosuje się w celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości, jeśli powierzchnia, po której odbywa się ruch pieszych lub rowerzystów, położona jest powyżej 0,5 m od poziomu terenu.

Barwy balustrad ustala zarządca drogi.

Balustrady dla pieszych umieszcza się:

- na obiektach mostowych, na których dopuszcza się ruch pieszych,
- na przepustach bez barier, jeżeli różnica wysokości pomiędzy poziomem pobocza a poziomem cieku przekracza 1,8 m,
- na schodach z nasypów lub pochylniach,
- w otoczeniu wejść i wjazdów do podziemia, znajdujących się w strefie ruchu pieszego,
- w innych przypadkach, jeżeli zachodzi potrzeba ochrony pieszego przed spadnięciem lub upadkiem.

Balustrady chroniące ruch pieszych oprócz poręczy i słupków powinny składać się wyłącznie z elementów pionowych (szczeblin) o rozstawie nie większym niż 0,14 m. Dolny poziomy

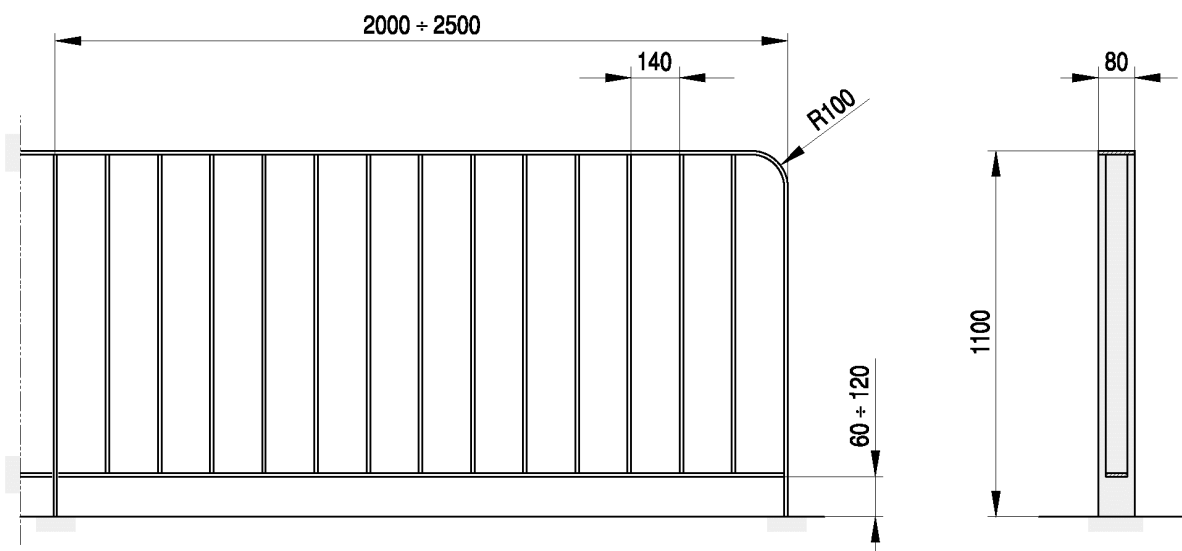
element konstrukcji balustrady łączący szczebliny nie może znajdować się powyżej 0,12 m od poziomu chodnika.

Do zabezpieczania ruchu pieszych i rowerzystów dopuszcza się również balustrady pełnościennie.

Minimalne wysokości balustrad wynoszą:

- 1,1 m przy chodnikach dla pieszych,
- 1,2 m przy ścieżkach rowerowych,
- 1,3 m przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi i tramwajowymi.

Dla zabezpieczenia ruchu pieszych przy zejściach do przejść podziemnych lub pochylniach położonych przy ścianach stosuje się poręczę przymocowane do ścian. Odległość pochwyty od ściany nie może być mniejsza niż 5 cm. Szerokość pochwyty poręczy powinna wynosić minimum 6 cm.



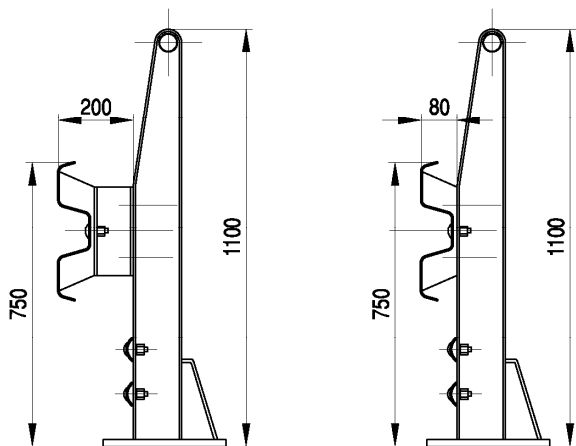
Rys. 5.2.1. Przykład balustrady U-11a

5.3. Barrieroporęczę

Na obiektach mostowych, a także w innych miejscach, gdzie nie ma możliwości oddzielnego stosowania barier i balustrad, a zachodzi konieczność zastosowania ochrony ruchu pieszego i kołowego, można stosować barrieroporęczę.

Przykłady mostowych barrieroporęczy przedstawiono na rysunku 5.3.1.

Rys. 5.3.1. Przykłady barieroporęczy U-11b:



a) przekładkowa

b) bezprzekładkowa

5.4. Ogrodzenia

Ogrodzenia U-12 stosuje się w celu ochrony pieszych i oddzielenia ich od jezdni, uniemożliwienia im przekraczania jezdni w miejscach niedozwolonych lub skanalizowania ruchu pieszych. Ogrodzenia mogą być segmentowe lub łańcuchowe.

Ogrodzenia segmentowe U-12a występują w postaci ram z prętami, siatkami, przezroczystymi płytami itp. Wysokość tych ogrodzeń wynosi od 0,80 m do 1,20 m, przy czym mniejszą wysokość należy stosować w miejscach, w których ogrodzenie może ograniczyć widoczność kierującym pojazdami, np. w obrębie skrzyżowań, przejść dla pieszych itp. Barwa elementów ogrodzeń segmentowych jest szara lub żółta. Ogrodzenia można umieszczać obok jezdni, w chodnikach, na krawędzi pobocza, na pasie dzielącym jezdnie, na wysepkach przystanków tramwajowych od strony jezdni dla ogrodzenia torowiska tramwajowego. Przykładowy wzór ogrodzenia segmentowego U-12a przedstawiono na rys. 5.4.1.

Ogrodzenia łańcuchowe U-12b (rys. 5.4.2) występują w postaci słupków połączonych łańcuchami.

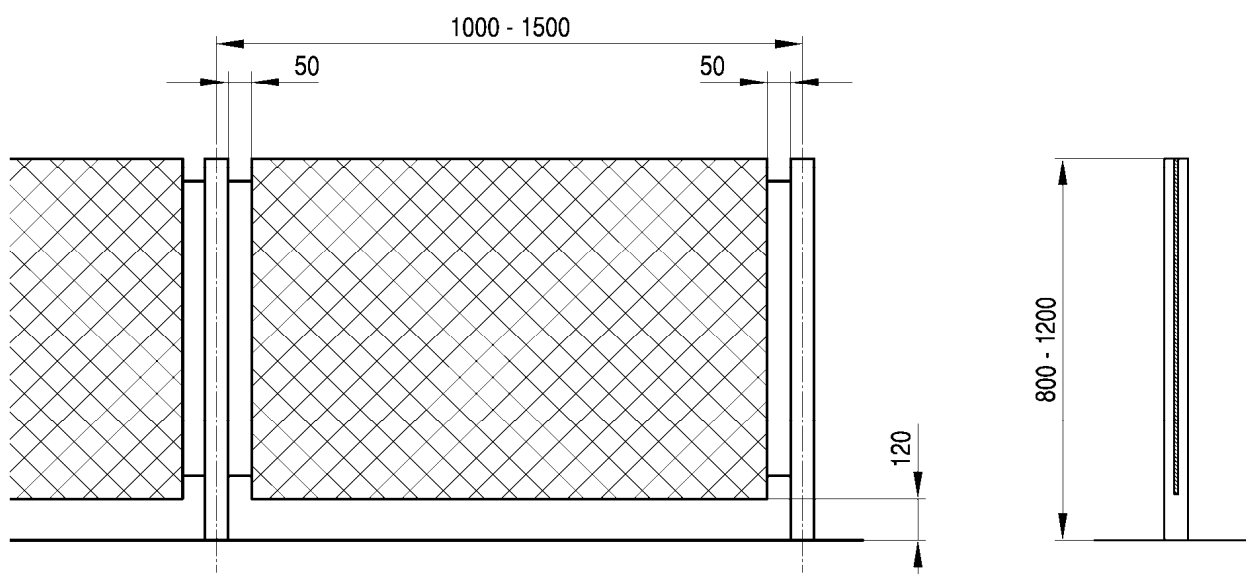
Zaleca się barwy ogrodzenia łańcuchowego:

- słupków – na przemian biała i czerwona, w formie pasów o wysokości 25 cm, przy czym pierwszy dolny pas jest biały lub wyjątkowo szary,
- łańcucha – szara lub biało-czerwona w odcinkach po 25 cm.

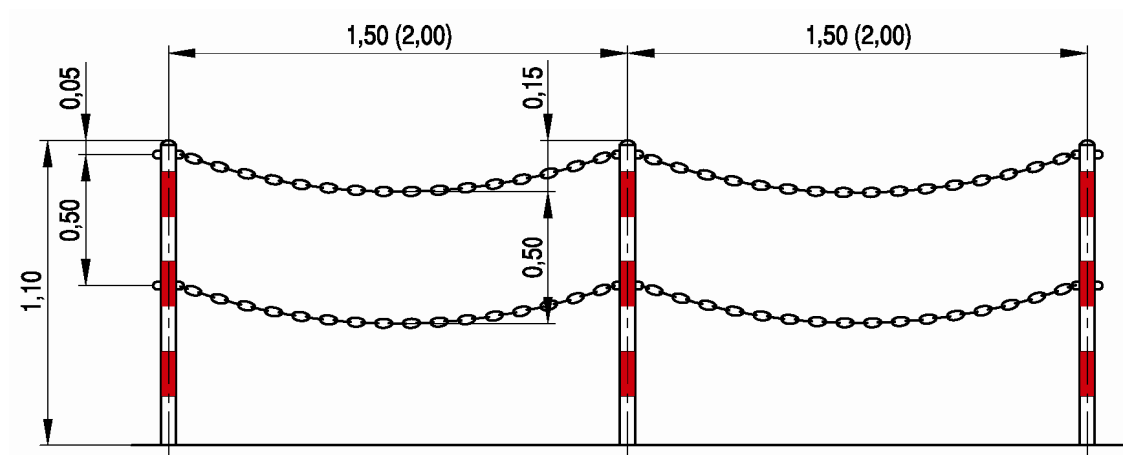
Wysokość tych ogrodzeń powinna wynosić 1,10 m. Rozstaw słupków powinien wynosić 1,5 m lub 2,0 m, a strzałka ugięcia łańcucha – do 0,10 m.

Dopuszcza się stosowanie ogrodzeń łańcuchowych dostosowanych do architektury otoczenia o barwach innych niż biało-czerwone.

Ogrodzenia łańcuchowe stosuje się wzdłuż dróg (ulic), głównie w miastach o dużym ruchu pieszych, w obrębie skrzyżowań, na których ze względów bezpieczeństwa pieszych konieczne jest skierowanie ich na wyznaczone przejścia. Przed obiektami, do których uczęszczają dzieci, nie dopuszcza się do stosowania ogrodzeń łańcuchowych. W tych miejscach mogą być stosowane ogrodzenia segmentowe.



Rys. 5.4.1. Wzór ogrodzenia segmentowego U-12a



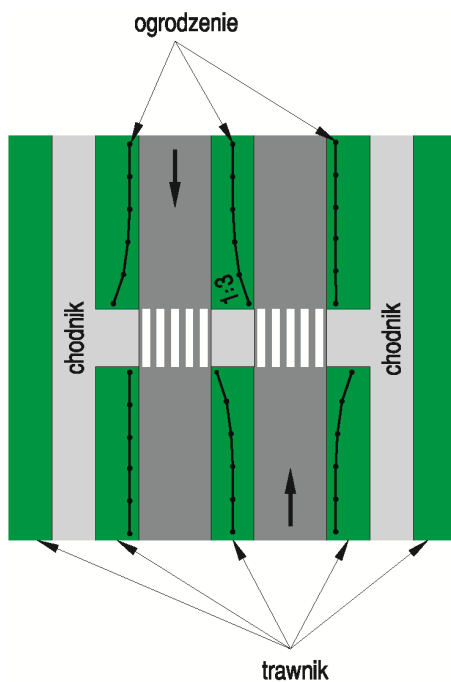
Rys. 5.4.2. Wzór ogrodzenia łańcuchowego U-12b

W obrębie przejść kolejowych, w ciągu chodników lub ścieżek dla pieszych, stosuje się i umieszcza ogrodzenia w formie labiryntów w taki sposób, aby pieszy przed wejściem na tor

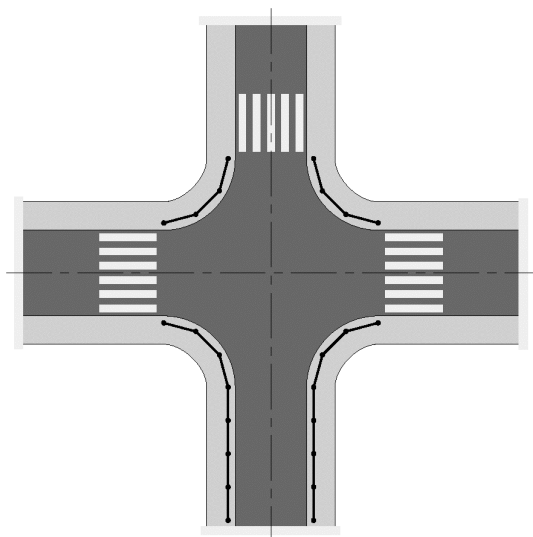
musiał zmienić kierunek ruchu. Podobne rozwiązania stosuje się również przed niektórymi obiektami, w których gromadzi się młodzież i dzieci.

Zastosowanie ogrodzenia i określenie jego rodzaju oraz długości odcinka, na którym będzie ono umieszczone, wymaga analizy stanu bezpieczeństwa i warunków ruchu.

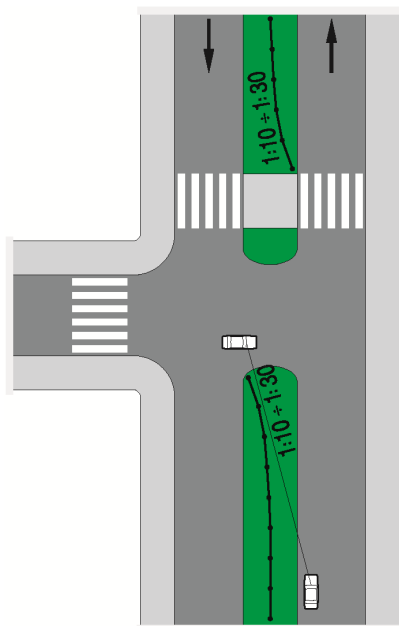
Przykłady umieszczania ogrodzeń przy wejściu dla pieszych przez ulicę dwujezdniową, przy wysepce tramwajowej; na pasie dzielącym jezdnie w obrębie skrzyżowania (z odchyleniem ogrodzenia dla poprawy widoczności) oraz na narożnikach skrzyżowania pokazują rysunki 5.4.3 – 5.4.6.



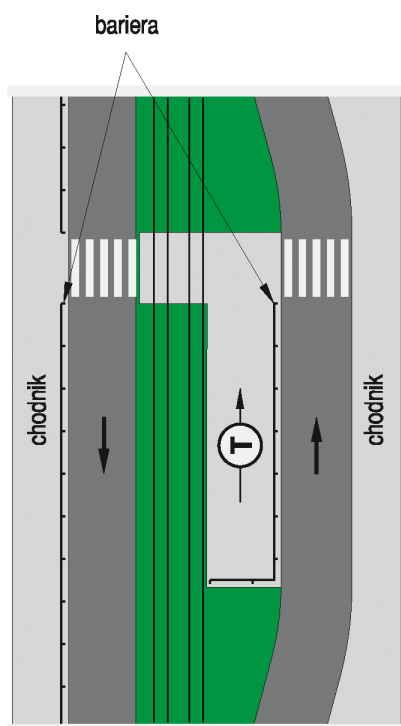
Rys. 5.4.3. Umieszczanie ogrodzenia przy przejściu dla pieszych przez ulicę dwujezdniową



Rys. 5.4.4. Umieszczanie ogrodzenia łańcuchowego na skrzyżowaniu

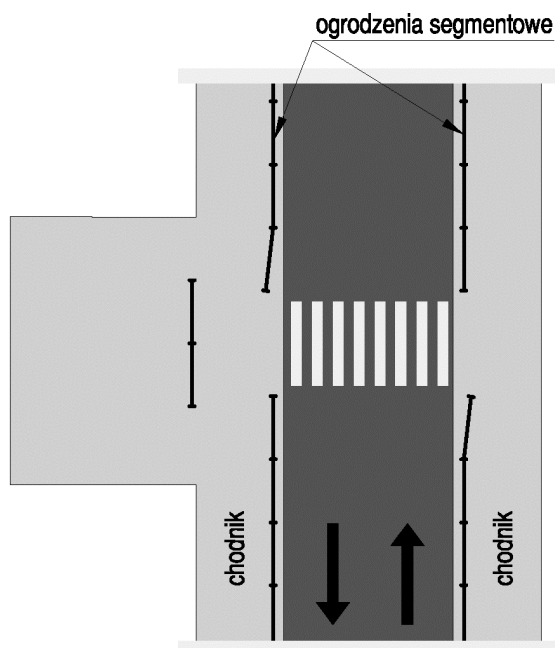


Rys. 5.4.5. Umieszczanie ogrodzenia na pasie dzielącym jezdnie w obrębie skrzyżowania



Rys. 5.4.6. Umieszczanie ogrodzenia na wysepce tramwajowej i na chodniku po przeciwległej stronie ulicy

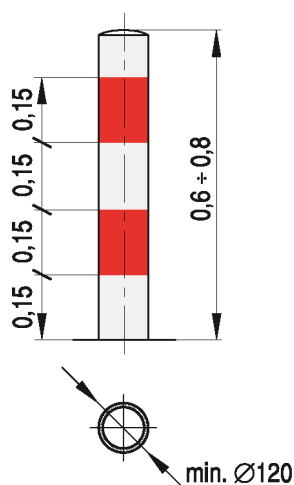
Ogrodzenia segmentowe U-12 umieszcza się przy przejściach dla pieszych w sposób przedstawiony na rys. 5.4.7 w celu zabezpieczenia pieszych przed nagłym wtargnięciem na przejście.



Rys. 5.4.7. Umieszczanie ogrodzenia segmentowego na sposób labiryntu

5.5. Słupki blokujące

W celu niedopuszczenia do wjeżdżania pojazdów na chodniki lub ciągi piesze albo rowerowe stosuje się słupki blokujące U-12c (rys. 5.5.1).



Rys. 5.5.1. Przykład słupka blokującego U-12c

Słupki U-12c mogą być wykonane z metalu, drewna lub tworzyw sztucznych. Wysokość słupków powinna wynosić od 0,6 do 0,8 m. Barwa słupków blokujących powinna być białoczerwona. Dopuszcza się stosowanie słupków blokujących w formie ozdobnej dostosowanej do architektury otoczenia o barwach innych niż białoczerwone.

6. Urządzenia przeznaczone do zamykania drogi dla ruchu

6.1. Zasady ogólne

Urządzenia przeznaczone do zamykania drogi dla ruchu stosuje się w celu:

- zamykania drogi w obrębie przejazdów kolejowych,
- zamykania drogi na przejściach granicznych,
- zamykania drogi w punktach poboru opłat na autostradach,
- zamykania dróg zakładowych na odcinkach, na których stają się drogami niepublicznymi, wjazdów na parkingi strzeżone, drogi niepubliczne, do lasu itp.

Urządzenia stosowane w obrębie przejazdów kolejowych zwane są dalej rogatkami lub półrogatkami, a stosowane w pozostałych przypadkach – zaporami. Ich funkcje są takie same. Urządzenia te stosuje się do zamknięcia całej szerokości jezdni (zapory, rogatki) albo jej połowy (półrogatki, belki zapór).

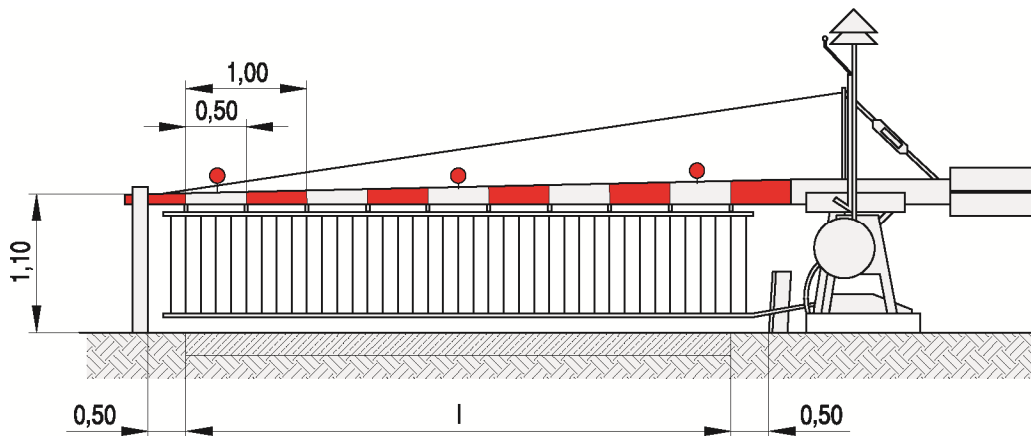
Belki rogatkowe powinny być na przemian barwy czerwonej i białej w formie pasów o szerokości 0,5 m, przy czym jako pierwszy na końcu belki umieszcza się pas czerwony. W przypadku półrogatek dopuszcza się pasy o szerokości 0,3 m. Pasy powinny być wykonane z materiałów odblaskowych o parametrach przyjętych dla danej drogi dla znaków pionowych. Barwa pozostałych elementów powinna być szara, a siatki wiszącej stosowanej pod belkami rogatkowymi – biała.

6.2. Urządzenia stosowane w obrębie przejazdów kolejowych

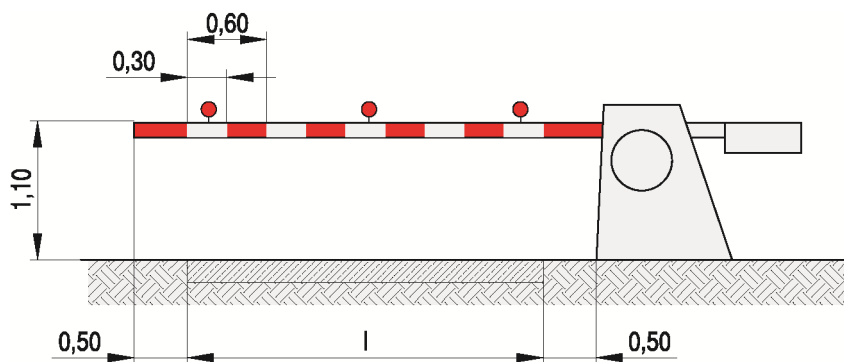
Urządzenia stosowane w obrębie przejazdów kolejowych U-13a (rogatka z urządzeniem dzwonkowym i siatką wiszącą) oraz U-13b według wzorów przedstawionych na rysunku 6.2.1 stosuje się w celu zapewnienia bezpieczeństwa ruchu na przejazdach i przejściach kolejowych.

Rogatkę z przyrządem dzwonkowym i siatką wiszącą można stosować na przejazdach i przejściach o dużym ruchu pieszych. Siatka powinna uniemożliwić przechodzenie pieszych pod opuszczoną rogatką.

Rys. 6.2.1. Przykłady rogatek (zapór):



a) U-13a z urządzeniem dzwonkowym i siatką



b) U-13b bez dodatkowych urządzeń

Przy skrzyżowaniu drogi (przejścia) z linią kolejową pod kątem mniejszym niż 90° i skośnym usytuowaniu belek rogatkowych do drogi długość belki należy zwiększyć odpowiednio do wielkości kąta.

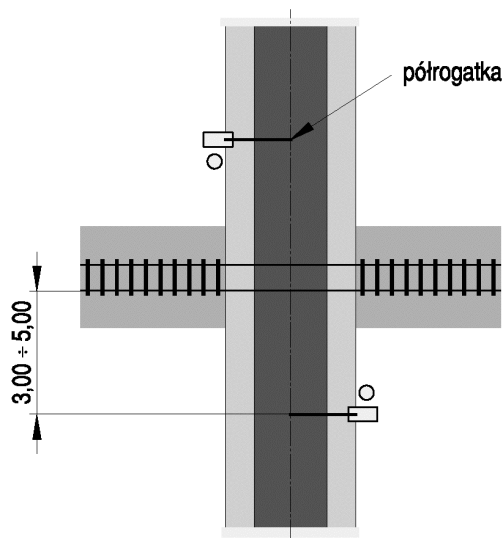
Na belkach rogatkowych U-13a i U-13b należy umieszczać co najmniej trzy światła czerwone migające.

Rogatki zamykające całą szerokość jezdni U-13a i U-13b stosuje się na przejazdach kolejowych kategorii A, natomiast półrogatki U-13c (rys. 6.2.2) stosuje się na przejazdach kolejowych kategorii B.

Półrogatki należy umieszczać tak, aby z każdej strony przejazdu zamykały prawą połowę drogi (również w przypadku stosowania półrogatek na jezdniach jednokierunkowych). Powinny one być w miarę możliwości ustawiane prostopadle do osi drogi, przy czym odległość belki półrogatki (niezależnie od kąta skrzyżowania) w punkcie najbliższym od skrajnej szyny powinna wynosić od 3,0 m do 5,0 m.

Znaki stosowane w obrębie przejazdów kolejowych opisano w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Rogatki umieszcza się w przekroju poprzecznym drogi zgodnie z odrębnymi przepisami. Sposób umieszczania półrogatek pokazano na rysunku 6.2.2.



Rys. 6.2.2. Umieszczanie półrogatek U-13c na przejeździe kolejowym

Rogatki można stosować również na przejściach kolejowych użytku publicznego oraz na przejazdach gospodarczych do pól. W tym drugim przypadku mogą być zamykane na stałe, a otwierane tylko na czas przejazdu. Na skrzyżowaniach drogi z bocznicą kolejową o okresowym ruchu pociągów dopuszcza się stosowanie rogatek obrotowych zamykających tory kolejowe, a w przypadku przejazdu pociągu – drogę. Rogatki te muszą mieć zapewnioną obsługę na miejscu w czasie przejazdu pociągu.

6.3. Urządzenia stosowane na przejściach granicznych

Urządzeniami do zamykania dróg przecinających granicę państwa są zapory, które stosuje się w celu zatrzymania pojazdów i pieszych.

Zapory mają kształt i barwy analogiczne jak roгатki U-13b opisane w punkcie 6.2.

Zapory stosuje się na wszystkich drogach przecinających granicę państwa. Zapory umieszcza się w przekroju poprzecznym drogi. Odległość zapór od granicy państwa zależy od organizacji kontroli ruchu granicznego oraz lokalizacji przejścia granicznego.

Liczba zapór na drodze powinna odpowiadać rzeczywistym potrzebom. Dopuszcza się sterowanie zaporami z odległości.

Na drogach zamkniętych dla ruchu, przecinających granicę państwa, umieszcza się zapory zamykane na stałe.

Na zaporach lub w ich pobliżu stosuje się również inne znaki drogowe określone w punktach 7.2.1 i 7.2.2 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

6.4. Urządzenia stosowane w punktach poboru opłat

Zapory drogowe w punktach poboru opłat mają kształt i barwy analogiczne jak rogatki U-13b.

Na dojazdach do punktu poboru opłat stosuje się oznakowanie pionowe znakami B-32 i B-33, a bezpośrednio przed stanowiskami, w których pobierana jest opłata – sygnalizatory S-4 i S-7 wskazujące czynne stanowiska.

6.5. Urządzenia stosowane w miejscach wjazdów na drogi niepubliczne

Zapory stosowane do zamykania dróg zakładowych, niepublicznych, bram wjazdowych na teren zakładów i instytucji, wjazdów do lasu, na parkingi strzeżone itp., umieszczane są i utrzymywane przez administrację terenu, na który wjazd jest zamykany. Zapory te mają kształt i barwy analogiczne jak rogatki U-13b.

Jeżeli wjazd jest strzeżony przez pracowników zakładu lub instytucji (również wjazd na parking), zapory mogą mieć inny kształt, np. mogą być wykonane z łańcucha.

7. Aktywne urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, z którymi pojazd wchodzi w bezpośredni kontakt podczas niezamierzonych zdarzeń w ruchu, np. podczas kolizji lub wypadków drogowych, określone są jako aktywne.

Urządzenia te są konstrukcyjnie przystosowane do bezpośredniego kontaktu z pojazdem ze szczególnym uwzględnieniem minimalizacji następstw bezpośrednich uderzeń w urządzenia, zwłaszcza ich następstw dla osób znajdujących się w pojeździe.

Do aktywnych urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego należą drogowe bariery ochronne i osłony energochłonne.

7.1.¹³¹⁾ Drogowe bariery ochronne

Drogowe bariery ochronne są urządzeniami bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowanymi w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie jest to niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Stosowanie drogowych barier ochronnych dopuszczalne jest tylko wtedy i w takich miejscach, w których przewidywane skutki wypadków będą poważniejsze niż skutki najechania pojazdu na barierę.

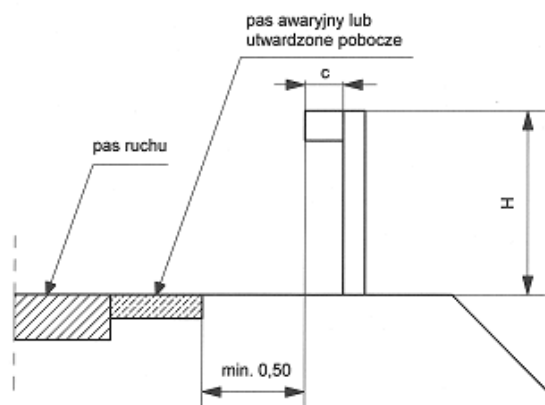
Ze względu na funkcję drogowe bariery ochronne podzielić można na:

- skrajne – umieszczane przy krawędzi jezdni, korony drogi lub drogowego obiektu inżynierskiego,
- dzielące – umieszczane na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym,
- osłonowe – umieszczane między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Ze względu na materiał rozróżniamy bariery:

- metalowe U-14a,
- betonowe U-14b,
- z innych materiałów U-14c.

Lokalizację przykładowych drogowych barier ochronnych przedstawiono na rysunkach od 7.1. do 7.10.

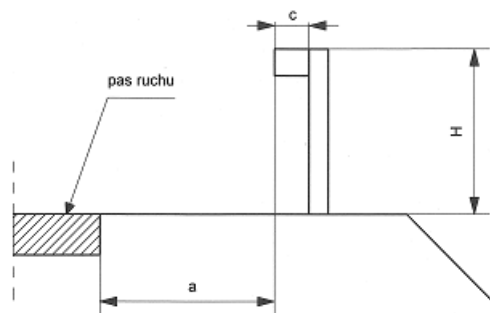


H – wysokość bariery ochronnej

c – parametr uzależniony od konstrukcji bariery ($c \geq 0$)

Rys. 7.1. Lokalizacja przykładowych metalowych barier ochronnych przy krawędzi pasa awaryjnego (utwardzonego pobocza)

¹³¹⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. a rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 13.



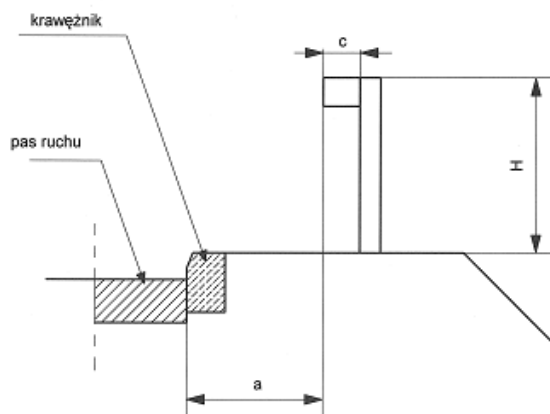
H – wysokość bariery ochronnej

$a \geq 0,75$ m dla dróg klasy L i D

$a \geq 1,00$ m dla dróg klasy Z i dróg wyższych klas

c – parametr uzależniony od konstrukcji bariery ($c \geq 0$)

Rys. 7.2. Lokalizacja przykładowych metalowych barier ochronnych przy krawędzi pasa ruchu przy braku utwardzonego pobocza

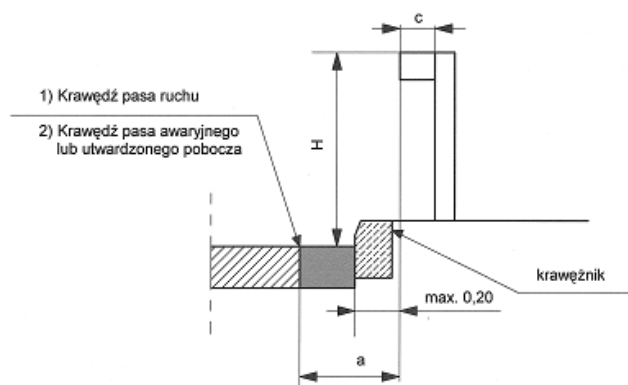


H – wysokość bariery ochronnej

$a \geq 0,50$ m

c – parametr uzależniony od konstrukcji bariery ($c \geq 0$)

Rys. 7.3. Lokalizacja przykładowych metalowych barier ochronnych przy krawężniku w odległości nie mniejszej niż 0,50 m. Na obiektach mostowych dopuszcza się $a > 0,20$ m przy jednoczesnym zachowaniu odległości lica bariery do krawędzi pasa ruchu min. 0,50 m



H – wysokość bariery ochronnej

1)

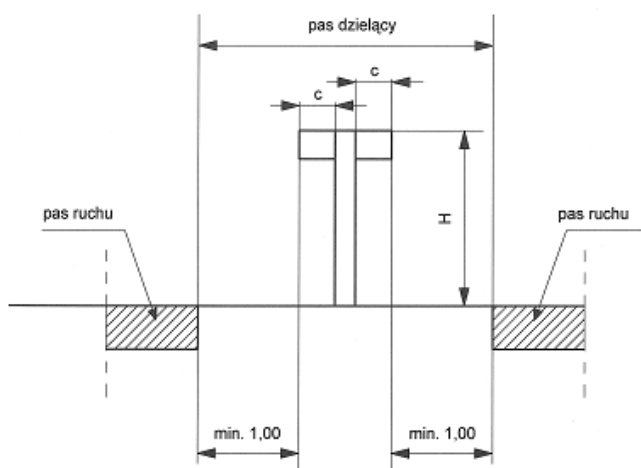
$a \geq 0,75$ m dla dróg klasy L i D

$a \geq 1,00$ m dla dróg klasy Z i dróg wyższych klas

2) $a \geq 0,50$ m

c – parametr uzależniony od konstrukcji bariery ($c \geq 0$)

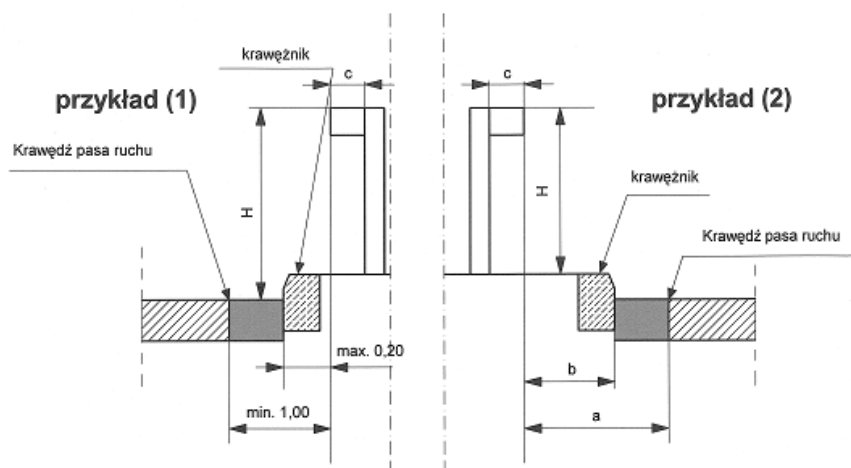
Rys. 7.4. Lokalizacja przykładowych metalowych barier ochronnych przy krawężniku w odległości nie większej niż 0,20 m na obiektach mostowych



H – wysokość bariery ochronnej

c – parametr uzależniony od konstrukcji bariery ($c \geq 0$)

Rys. 7.5. Lokalizacja przykładowych metalowych barier ochronnych w pasie dzielącym dróg dwujezdniowych bez krawężników



H – wysokość bariery ochronnej

$a \geq 0,50$ m dla dróg klasy GP i dróg niższych klas

$a \geq 1,00$ m dla dróg klasy A i S

$b \geq 0,50$ m, dopuszcza się $b > 0,20$ m na obiektach mostowych

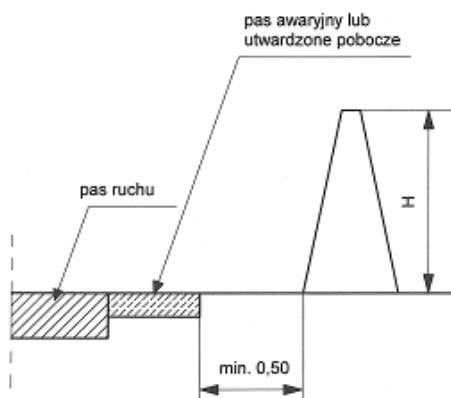
c – parametr uzależniony od konstrukcji bariery ($c \geq 0$)

Rys. 7.6. Lokalizacja przykładowych metalowych barier ochronnych w pasie dzielącym dróg dwujezdniowych z krawężnikami:

przykład 1:

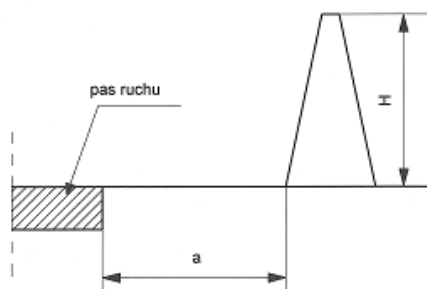
- w odległości nie większej niż 0,20 m,
- dopuszcza się na obiektach mostowych w ciągach dróg klasy Z i dróg wyższych klas;

przykład 2 – w odległości większej niż 0,50 m.



H – wysokość bariery ochronnej

Rys. 7.7. Lokalizacja przykładowych betonowych barier ochronnych przy krawędzi pasa awaryjnego (utwardzonego pobocza)

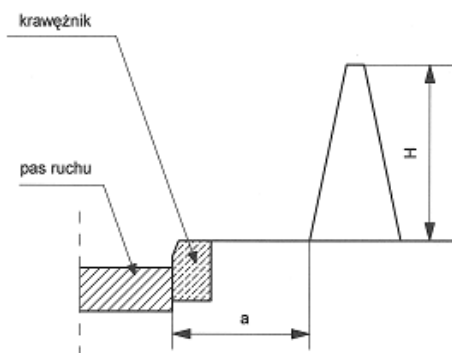


H – wysokość bariery ochronnej

$a \geq 0,75$ m dla dróg klasy L i D

$a \geq 1,00$ m dla dróg klasy Z i dróg wyższych klas

Rys. 7.8. Lokalizacja przykładowych betonowych barier ochronnych od krawędzi pasa ruchu przy braku utwardzonego pobocza

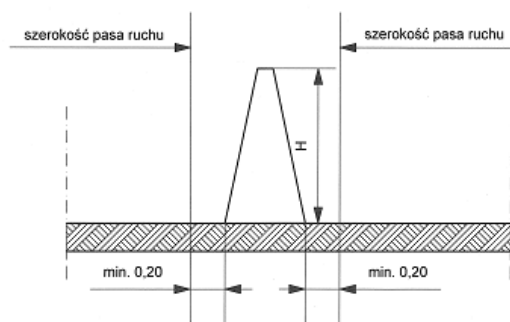


H – wysokość bariery ochronnej

$a \geq 0,50$ m

Rys. 7.9. Lokalizacja przykładowych betonowych barier ochronnych przy krawężniku w odległości większej niż 0,50 m. Na obiektach mostowych dopuszcza się $a > 0,20$ m przy jednoczesnym zachowaniu odległości lica bariery do krawędzi pasa ruchu min. 0,50 m

Lokalizację przykładowych betonowych barier ochronnych z poręczą przedstawia rys. 7.4., zaś wysokość poręczy została określona w pkt 5.2.



Rys. 7.10. Lokalizacja przykładowych betonowych barier ochronnych na drogach dwukierunkowych jednojezdniowych

Rysunki z usytuowaniem barier ochronnych zawierają przykładowe bariery niezależnie od materiału, z jakiego je wykonano.

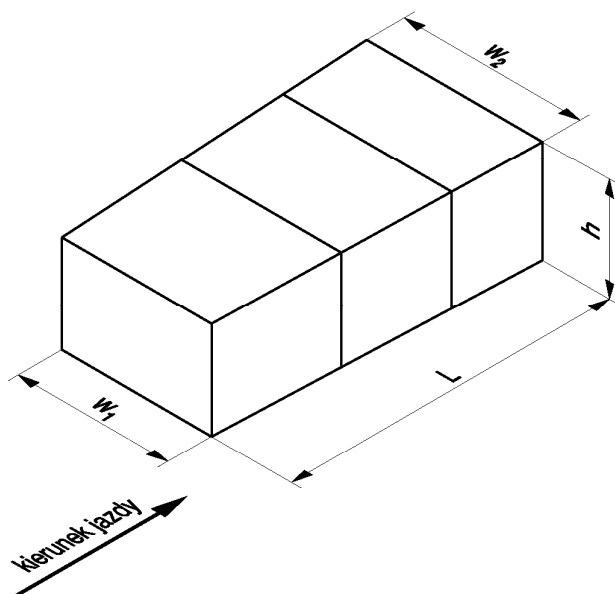
Do czasowej organizacji ruchu stosuje się bariery ochronne o poziomie powstrzymywania określonym zgodnie z normą przenoszącą normę EN 1317.

Bariera od strony najazdu i zakończenia powinna posiadać nachylone do powierzchni korony drogi odcinki końcowe zagłębione i zakotwiczone poniżej poziomu gruntu lub inne zakończenia spełniające wymagania normy przenoszącej normę EN 1317.

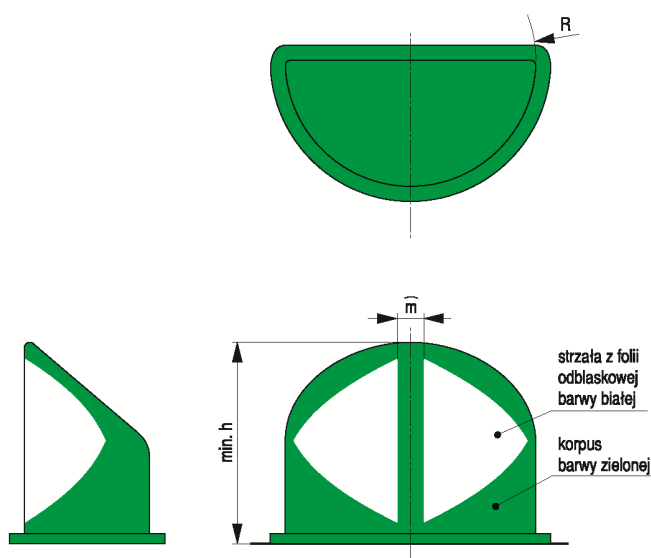
7.2. Osłony energochłonne i zabezpieczające

Osłony energochłonne U-15a cechują się przede wszystkim pochłanianiem energii pojazdu uderzającego w osłonę, a tym samym zmniejszeniem skutków wypadków, do jakich dochodziłoby przy uderzeniu pojazdów bezpośrednio w przeszkodę bez osłony. Osłony energochłonne mogą być wykonywane jako wielosegmentowe (rys. 7.2.1).

Dopuszcza się stosowanie osłon zabezpieczających w postaci monobloków U-15b (rys. 7.2.2).



Rys. 7.2.1. Oslona energochłonna wielosegmentowa U-15a

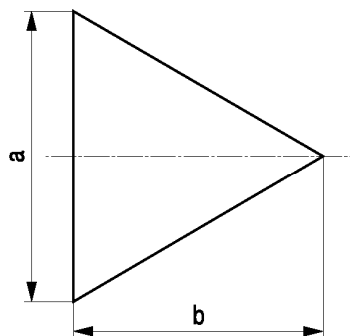


Rys. 7.2.2. Przykład osłony zabezpieczającej U-15b w postaci monobloku

Zabudowanie osłony w pasie drogowym musi zapewnić jej stabilność. Osłony mogą być przytwierdzone bezpośrednio do nawierzchni lub obiektu znajdującego się w pasie drogowym. Budowa monobloków U-15b powinna umożliwiać dociążanie ich wnętrza wodą lub piaskiem.

Osłony energochłonne i osłony zabezpieczające powinny być oznakowane na powierzchni czołowej białymi strzałami na zielonym tle z folii odblaskowej, wskazującymi kierunek omijania osłon.

Wymiary białych strzał do oznaczania osłon energochłonnych i osłon zabezpieczających według wzoru na rysunku 7.2.3 przedstawiono w tabeli 7.2.



Rys. 7.2.3. Strzała do oznaczania kierunku omijania osłon energochłonnych i zabezpieczających

Tabela 7.2. Zasadnicze wymiary i minimalna masa osłon zabezpieczających U-15b w postaci monobloków

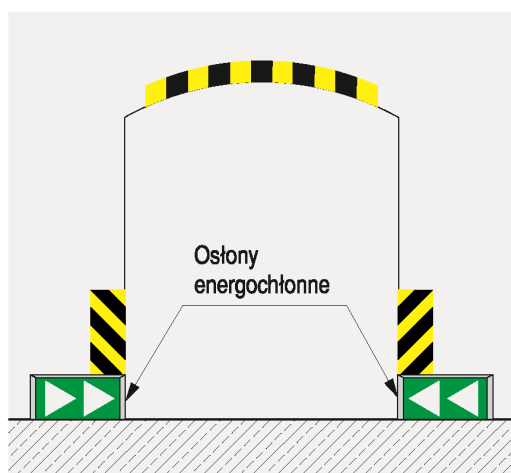
R	min. h	$\bar{m}$	a	b	Masa [kg] po dociążeniu
500	800	160	700	600	200
750	1300	240	1050	900	350
1000	1500	320	1400	1200	500

W szczególnie niebezpiecznych miejscach ze względu na możliwość najechania pojazdu na obiekty znajdujące się w pasie drogowym (tunele, podpory mostów i wiaduktów itp.) zaleca się stosowanie osłon energochłonnych.

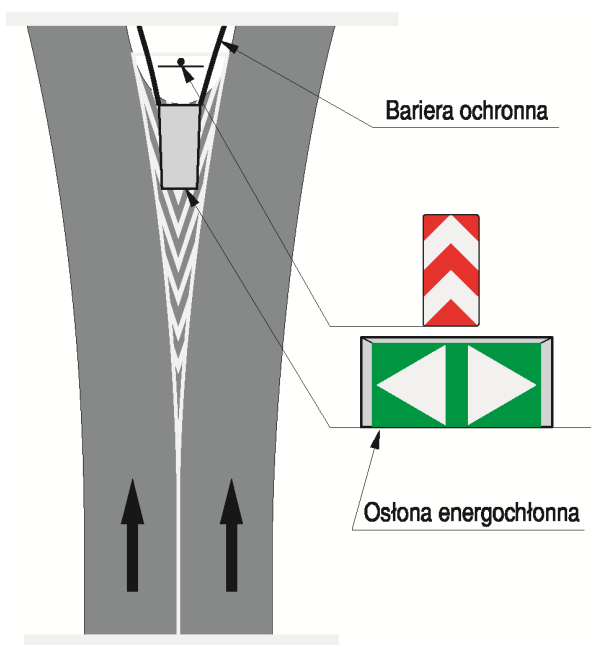
Osłony energochłonne mogą być umieszczane przed barierami ochronnymi w miejscach takich jak:

- rozwidlenia i odgałęzienia łącznic wyjazdowych z autostrad i dróg ekspresowych,
- początki dróg ekspresowych na odcinkach międzywęzłowych stanowiących przedłużenie dróg ogólnodostępnych.

Przykłady oznakowania osłon energochłonnych U-15a przed wjazdem do tunelu przedstawiono na rysunku 7.2.4, a w miejscu rozwidlenia lub odgałęzienia – na rys. 7.2.5.



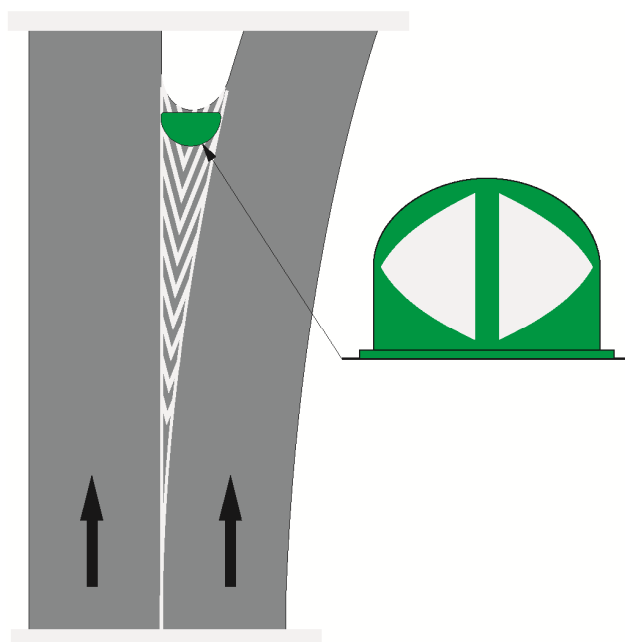
Rys. 7.2.4. Przykład zastosowania osłon energochłonnych U-15a przed wjazdem do tunelu



Rys. 7.2.5. Przykład zastosowania osłony energochłonnej U-15a

Przykład zastosowania osłon zabezpieczających U-15b przedstawiono na rysunku 7.2.6.

Na drogach o dopuszczalnej prędkości powyżej 60 km/h w rejonach o złych warunkach widoczności przed miejscami, w których prowadzone są roboty drogowe, np. przy przebudowie zamkniętych odcinków prześle mostów, dla zapewnienia bezpieczeństwa pracowników konieczne jest stosowanie osłon lub pryzm piasku.



Rys. 7.2.6. Przykład zastosowania osłony zabezpieczającej U-15b

8. Urządzenia do ograniczania prędkości pojazdów

Do wymuszenia fizycznego ograniczenia prędkości pojazdów samochodowych stosuje się progi zwalniające U-16 i progi podrzutowe U-17. Dopuszczalna prędkość, przy której samochód osobowy średniej wielkości może przejechać przez próg bez wyraźnych niedogodności ruchu oraz bez zagrożenia niebezpieczeństwa, określona jest mianem granicznej prędkości przejazdu v wyrażanej w km/h.

Można je stosować wyłącznie w tych miejscach i na tych odcinkach dróg, na których konieczne jest skuteczne ograniczenie prędkości ruchu pojazdów, jeśli inne metody nie mogą być stosowane lub ich skuteczność jest niewystarczająca.

8.1.¹³²⁾ Progi zwalniające

Progi zwalniające są urządzeniami bezpieczeństwa ruchu drogowego wykonanymi w formie wygarbienia.

Progi zwalniające można stosować w obszarze zabudowanym na drogach następujących klas technicznych: lokalna (L), dojazdowa (D), a także w wyjątkowych przypadkach – zbiorcza (Z).

¹³²⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 4 lit. b rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 7.

W celu niedopuszczenia do najechania na próg zwalniający z niebezpieczną prędkością dopuszcza się stosowanie geometrycznych lub technicznych elementów wymuszających zmniejszenie prędkości pojazdu co najmniej do 120% granicznej prędkości przejazdu przez próg. Elementami takimi mogą być poprzeczne przegrody na jezdni, m.in. w strefach ruchu uspokojonego, tzw. szykany, poprzeczne wysepki, kwietniki itp., zmuszające do zmiany kierunku lub toru ruchu. Niedopuszczalne jest stosowanie progów zwalniających:

- na drogach krajowych i wojewódzkich,
- na miejskich drogach ekspresowych, ulicach głównych ruchu przyspieszonego (GP), ulicach głównych (G),
- na ulicach i drogach wyjazdowych pojazdów straży pożarnej, stacji pogotowia ratunkowego itp.,
- na ulicach i drogach, w przypadku kursowania autobusowej komunikacji pasażerskiej, z wyjątkiem progów wyspowych,
- na jezdniach innych niż bitumiczne, jeżeli nie można zastosować oznakowania poziomego P-25,
- na łukach dróg i w innych przypadkach, gdy ich obecność może powodować zagrożenie bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Progi zwalniające nie mogą być umieszczane dalej niż:

- 60 m od linii zatrzymania przy znakach B-20 lub B-32,
- 40 m od końcowego punktu łuku poziomego drogi o promieniu wewnętrznym $R_{\max.} = 25$ m i kącie zwrotu większym od 70° ,
- 60 m od miejsca lub obiektu wymuszającego zmniejszenie prędkości pojazdów, np. skrzyżowania ulic lub dróg, wymagających zmiany kierunku ruchu co najmniej o 70° .

Progi zwalniające nie mogą być umieszczane bliżej niż:

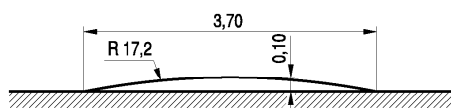
- 40 m od skrzyżowania ulic lub dróg, z wyjątkiem progów płytowych, na których wyznaczono przejście dla pieszych lub przejazd dla rowerzystów,
- 20 m od końcowego punktu łuku poziomego drogi, gdy wewnętrzny promień łuku jest mniejszy od 50 m,
- 20 m od punktu początkowego spadku drogi, gdy spadek ten przekracza 10%,
- 30 m od przejścia dla pieszych (nie dotyczy progów z przejściami dla pieszych),
- 20 m przed i za przejazdem kolejowym oraz 15 m przed i za przejazdem tramwajowym, licząc od skrajnej szyny toru na przejeździe,
- 25 m od najbliższej części wiaduktu lub innej konstrukcji nośnej.

Ponadto nie umieszcza się progów zwalniających na obiektach mostowych i w tunelach, nad konstrukcjami inżynierskimi, takimi jak przepusty, przejścia podziemne, komory instalacji wodociągowych i c.o. itp., oraz w odległości mniejszej niż 25 m od nich ze względu na niszczący wpływ wstrząsów powodowanych przejeżdżaniem pojazdów samochodowych.

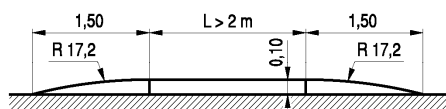
Ze względu na ukształtowanie w planie drogi stosuje się następujące progi zwalniające:

- listwowe – wykonane na szerokości całej drogi w formie elementu listwowego jednolitego lub składanego z segmentów,
 - płytowe – wykonane w formie płyty przez odpowiednie ukształtowanie nawierzchni jezdni lub ułożenie i zamocowanie na niej odpowiedniej konstrukcji,
 - wyspowe – wykonane w formie wydzielonej wyspy lub wysp umieszczonych na jezdni.
- Kształty i wymiary progów zwalniających U-16 oraz graniczne prędkości przejazdu przedstawiono na rys. od 8.1.1 do 8.1.5.

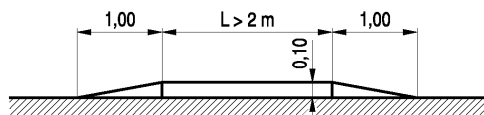
Na progach zwalniających płytowych o długości płyty $L > 4$ m dopuszcza się wyznaczanie przejść dla pieszych lub przejazdów dla rowerzystów.



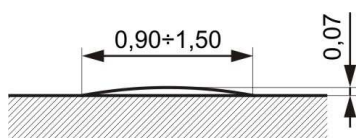
Rys. 8.1.1. Liniowy próg zwalniający listwowy U-16a o ograniczonej prędkości przejazdu 25–30 km/h



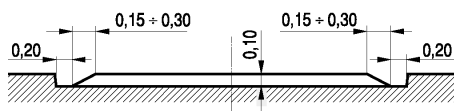
Rys. 8.1.2. Liniowy próg zwalniający płytowy U-16b o ograniczonej prędkości przejazdu 25–30 km/h



Rys. 8.1.3. Liniowy próg zwalniający płytowy U-16c o ograniczonej prędkości przejazdu 25–30 km/h



Rys. 8.1.4. Liniowy próg zwalniający listwowy U-16d o ograniczonej prędkości przejazdu 18–20 km/h



Rys. 8.1.5. Kształt i wymiary progu zwalniającego o zmniejszonej szerokości w poprzecznym przekroju jezdni

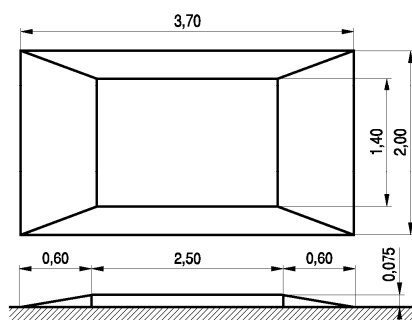
Urządzenia odwadniania jezdni muszą być wykonane i utrzymane w sposób wykluczający zbieranie się wody lub powstawanie tafli lodu przed i za progiem zwalniającym. W przypadku trudności w zapewnieniu takiego odwodnienia dopuszcza się stosowanie progów skróconych. Odwodnienie jezdni odbywa się wtedy ciekami przykrawężnikowym.

Progi zwalniające powinien poprzedzać znak A-11a. W zależności od potrzeb progi zwalniające mogą być stosowane pojedynczo lub w seriach liczących co najmniej 3 progi. W przypadku serii progów każdy kolejny próg umieszcza się w odległości nie mniejszej niż 20 m i nie większej niż 150 m od progu poprzedzającego. Odległość między poszczególnymi progami w serii należy wyznaczać w oparciu o warunki lokalne, natężenie ruchu (prędkości pojazdów) itp.

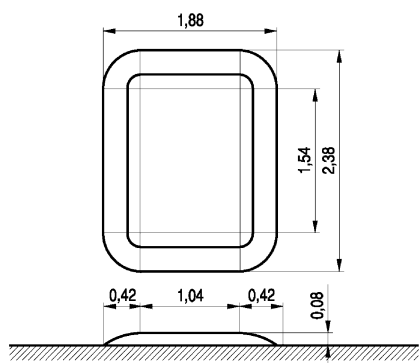
Jeżeli na danej ulicy lub obszarze obowiązuje ograniczenie prędkości do wartości umożliwiającej łagodny przejazd przez próg, to przed progiem umieszcza się tylko znak A-11a z tabliczką T-1 określającą odległość do progu.

W uzasadnionych przypadkach zaleca się stosowanie znaku A-11a z tabliczką T-2. Przykłady oznakowania progów zwalniających przedstawiono na rysunkach 8.1.7 i 8.1.8. Oznakowanie pionowe nie zwalnia z wymogu odpowiedniego oznakowania poziomego każdego progu znajdującego się na danym terenie.

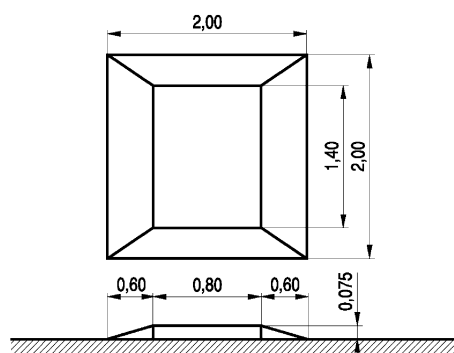
Rys. 8.1.6. Przykłady progów zwalniających wyspowych:



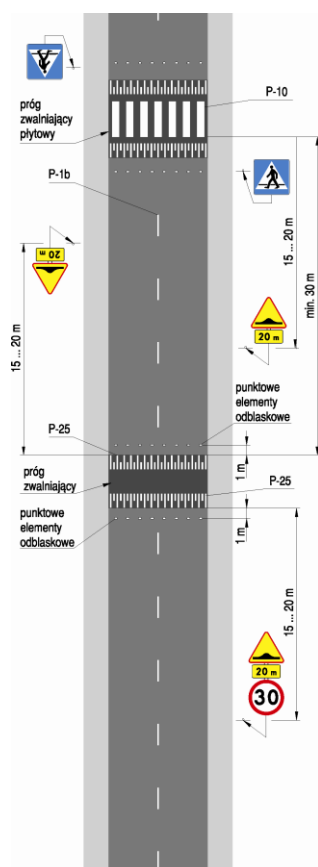
a)



b)

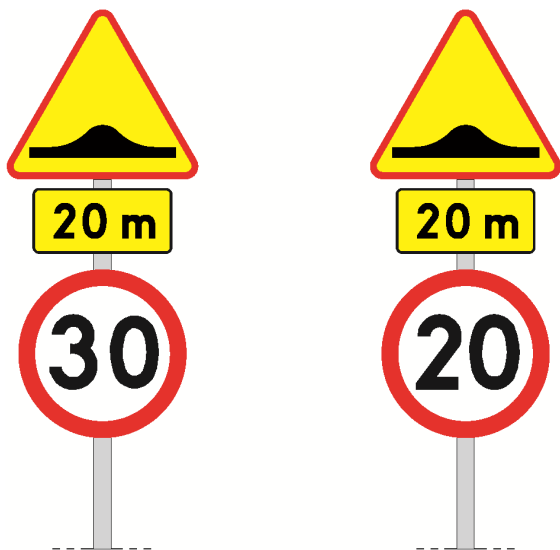


c)



Rys. 8.1.7. Przykładowe oznakowanie progów zwalniających U-16

Rys. 8.1.8. Oznakowanie pionowe progu zwalniającego:



a) dla U-16a, U-16b i U-16c b) dla U-16d

Oznakowanie poziome progów zwalniających określono w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

8.2. Progi podrzutowe

Progi podrzutowe można stosować poza drogami publicznymi:

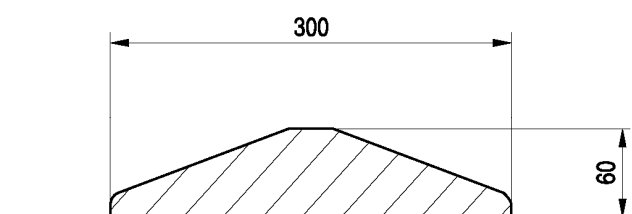
- na obszarach o ograniczonej dostępności lub na obszarach zamkniętych (drogi położone wewnątrz osiedli i innych zwartych obszarów zabudowy mieszkaniowej, tereny zakładowe, parkingi itp.) i tylko w przypadkach, gdy konieczne jest ograniczenie prędkości pojazdów do około 5–8 km/h,
- przy wjazdach na parkingi, tereny zakładowe, tereny jednostek użyteczności publicznej itp., jeżeli są tam zainstalowane urządzenia, zamykające teren (bramy, furty, zapory itp.), jako środek, wzmacniający działanie tych urządzeń i wymuszający powolny wjazd na ten teren,
- na parkingach i innych terenach podobnych, jako środek dyscyplinujący ruch wewnętrzny.

Na drogach publicznych dopuszcza się stosowanie progów podrzutowych na obszarze przejścia granicznego jako element uzupełniający zaporę U-13b.

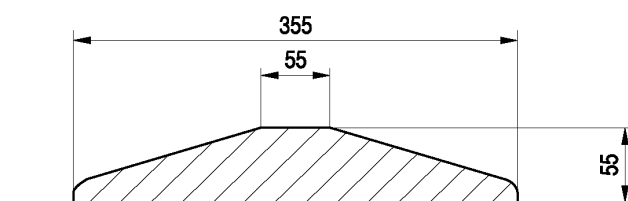
Przekroje progów podrzutowych określono na rys. 8.2.1.

Progi podrzutowe można wykonywać z segmentów, z odrębnymi zakończeniami umożliwiającymi ich instalację, w postaci różnych długości, na okres czasowy lub stały. Na progach podrzutowych umieszcza się znak poziomy P-25. Znaku P-25 można nie umieszczać na progach wykonywanych z segmentów o barwach na przemian czarnej i żółtej. Na powierzchni najazdowej progów wykonywanych z segmentów zaleca się umieszczenie elementów odblaskowych.

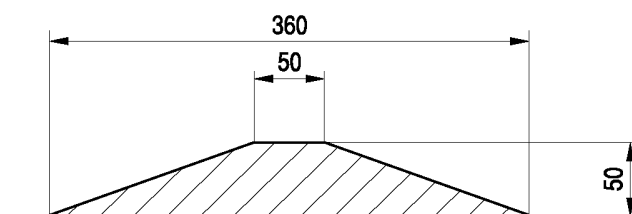
Rys. 8.2.1. Kształt i wymiary w przekroju poprzecznym przykładowych progów podrzutowych:



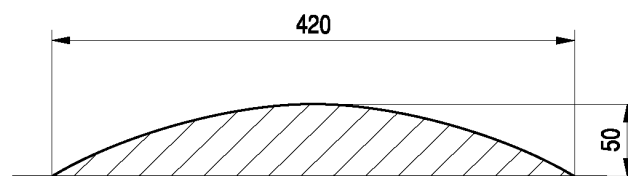
a)



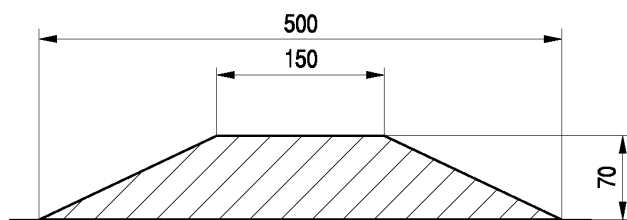
b)



c)



d)



e)

9. Lustra drogowe

Lustra drogowe wypukłe U-18, o zwiększonym kącie obserwacji, stosuje się w miejscach, gdzie stojące przy drodze budynki, słupy, drzewa itp. ograniczają widoczność kierującym pojazdami. Dotyczy to przede wszystkim:

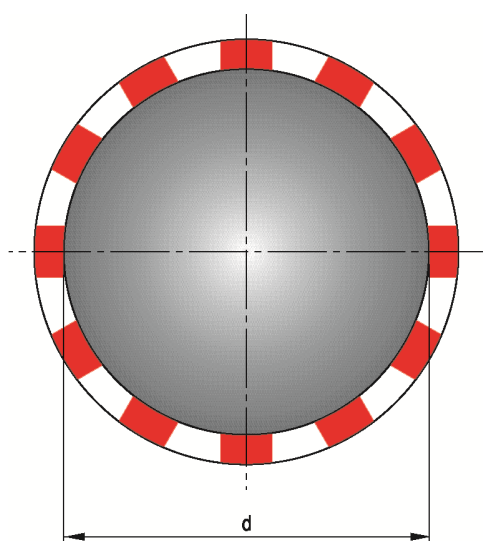
- skrzyżowań dróg i ulic osiedlowych,
- wyjazdów z posesji,
- przystanków komunikacji zbiorowej usytuowanych na łukach dróg (torów) lub ulic,
- dróg wewnętrznych w zakładach produkcyjnych, obiektach handlowych itp.

Lustra drogowe powinny być zamocowane na wysokości minimum 2,0 m od poziomu chodnika (pobocza).

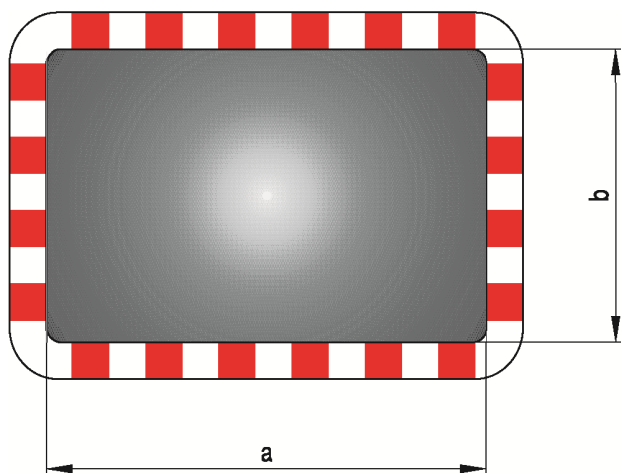
Stosuje się dwa rodzaje luster drogowych:

- okrągłe U-18a,
- prostokątne U-18b.

W tabeli 9.1 przedstawiono stosowane lustra drogowe w zależności od odległości obserwacji kątowej.



Rys. 9.1. Lustro drogowe okrągłe U-18a



Rys. 9.2. Lustro drogowe prostokątne U-18b

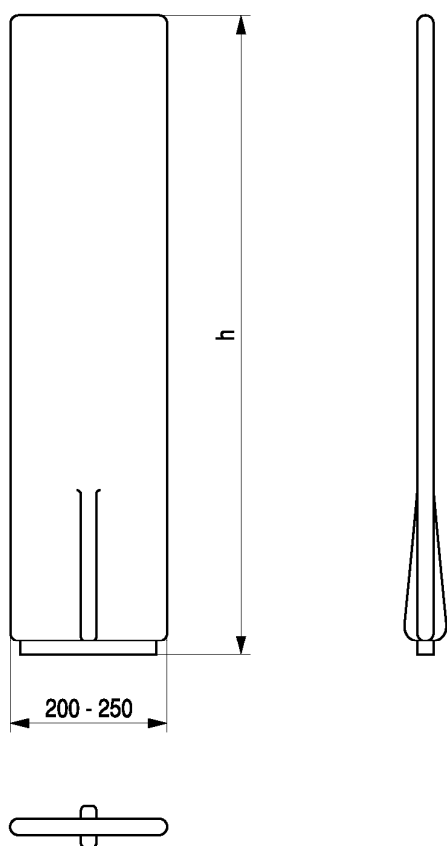
Tabela 9.1. Rodzaje i wymiary lusterek drogowych U-18

Rodzaj lustra	Średnica lub długości boków lustra	Minimalna odległość obserwacji kątowej
	<i>mm</i>	<i>m</i>
okrągłe	Ø500, Ø600	9 ÷ 12
	Ø700, Ø800, Ø900	15 ÷ 22
prostokątne	400 x 600	9 ÷ 12
	600 x 800	15 ÷ 22
	800 x 1000	22 ÷ 27

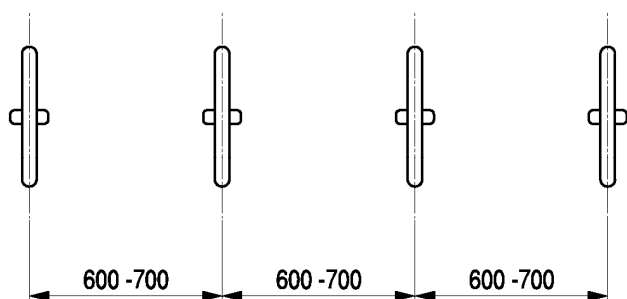
10. Osłony przeciwoślńieniowe

W celu zapobieżenia oślepieniu przez nadjeżdżające z przeciwnika pojazdy na drogach dwujezdniowych (autostradach) lub drogach równoległych stosuje się osłony przeciwoślńieniowe: naturalne (krzewy, drzewa) lub sztuczne (pełne, ażurowe).

W przypadku występowania drogowych barier ochronnych na odcinkach zagrożonych oślńieniem należy wykorzystać je do montowania osłon przeciwoślńieniowych. Rozmieszczenie elementów (rys. 10.1) osłony U-19 na barierach ochronnych przedstawiono na rys. 10.2.



Rys. 10.1. Przykład elementów składowych osłon przeciwołśnieniowych



Rys. 10.2. Rozmieszczenie elementów składowych osłon przeciwołśnieniowych na barierach ochronnych

Osłony przeciwołśnieniowe powinny:

- przeciwdziałać olśnieniu, na wysokości 1,0 m nad powierzchnią jezdni,
- zapewnić osłonę na całym zagrożonym olśnieniem odcinku drogi.

Osłony przeciwołśnieniowe nie powinny:

- ograniczać widoczności,
- naruszać skrajni drogi,
- powodować zagrożenia bezpieczeństwa ruchu,
- powodować zaśnieżania drogi.

Zaleca się umieszczanie osłon przeciwolśnieniowych:

- między jezdniami dla przeciwnych kierunków ruchu na odcinku zagrożonym olśnieniem, w obrębie węzła, na łuku w planie przy pochyleniu podłużnym drogi do 2%, na którym odchylenie osi tego łuku od stycznej w odległości równej wymaganej widoczności na zatrzymanie jest większe niż szerokość pasa dzielącego zwiększona o 2,0 m,
- wzdłuż łącznicy przylegającej do drogi w węźle, na której ruch pojazdów jest przeciwny do kierunku ruchu na drodze,
- między równolegle przebiegającymi drogami lub między drogą a torem kolejowym,
- między jezdnią drogi a urządzeniem obsługi uczestników ruchu, na którym ruch pojazdów widoczny z drogi odbywa się w przeciwnym kierunku,
- w obrębie obiektów stałych, których oświetlenie powoduje olśnienie na drodze.

Jako osłony przeciwolśnieniowe mogą być stosowane w szczególności:

- krzewy lub drzewa,
- urządzenia wykonane z materiałów naturalnych lub sztucznych,
- sztuczne formy terenowe, wały ziemne.

11. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane przy robotach prowadzonych w pasie drogowym

11.1. Zasady ogólne

Zabezpieczenie i oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym powinno być dostosowane do występujących utrudnień na drodze, a także zapewniać bezpieczeństwo uczestnikom ruchu oraz osobom wykonującym te roboty.

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu użyte do zabezpieczenia i oznakowania miejsca robót na drodze powinny być dobrze widoczne zarówno w dzień, jak i w nocy oraz utrzymane w należytych stanie przez okres trwania robót.

Dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosuje się odpowiednio barwy: białą, czerwoną, żółtą i czarną.

Jeżeli urządzenia te zawierają elementy odblaskowe, powinny być one w kształcie koła lub prostokąta i widoczne w okresie od zmroku do świtu z odległości co najmniej 150 m przy oświetleniu ich światłami drogowymi.

Pojazd wykorzystywany przy robotach prowadzonych w pasie drogowym powinien być wyposażony w ostrzegawczy sygnał świetlny błyskowy barwy żółtej, widoczny ze wszystkich stron z odległości co najmniej 500 m, przy dobrej przejrzystości powietrza. Pojazd powinien być oznakowany pasami na przemian barwy białej i czerwonej o wymiarach 250 x 250 mm, na całej szerokości pojazdu, albo tablicą ostrzegawczą lub tablicą zamykającą. Wystające poza obrys pojazdu części urządzeń lub ładunku powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą U-22.

Konstrukcje wsporcze po umieszczeniu na nich urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego powinny zapewniać stabilność.

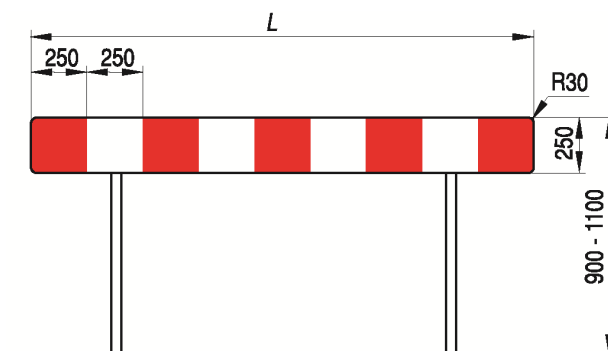
Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej lub żółtej i wyposażone w elementy odblaskowe.

11.2. Zapory drogowe

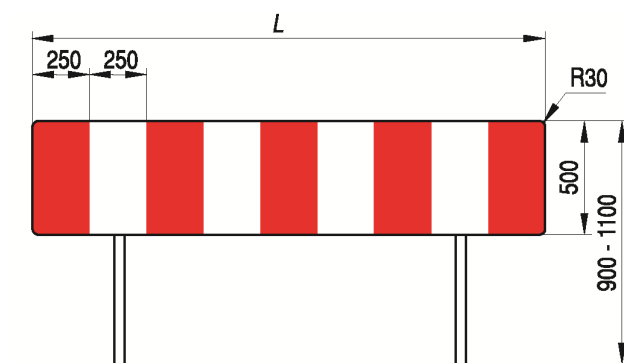
Zapory drogowe pojedyncze U-20a (rys. 11.2.1 lit. a) i U-20b (rys. 11.2.1 lit. b) stosuje się do wygradzania miejsc robót prowadzonych w pasie drogowym.

Do wygradzania wzdłuż jezdni stosuje się zapory U-20a, a do wygradzeń poprzecznych U-20b, z wyjątkiem przypadków, w których stosuje się tablice prowadzące ciągłe U-3c lub U-3d. Przy wygradzeniach wzdłuż jezdni nie dopuszcza się występowania przerw w ciągu zapór.

Rys. 11.2.1. Wzory zapór drogowych pojedynczych:

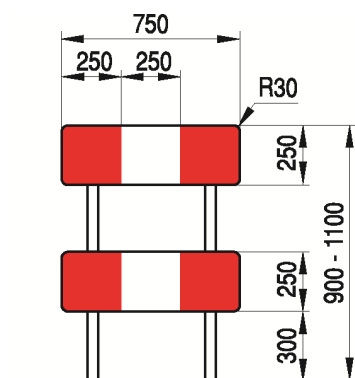


a) zapora drogowa pojedyncza U-20a



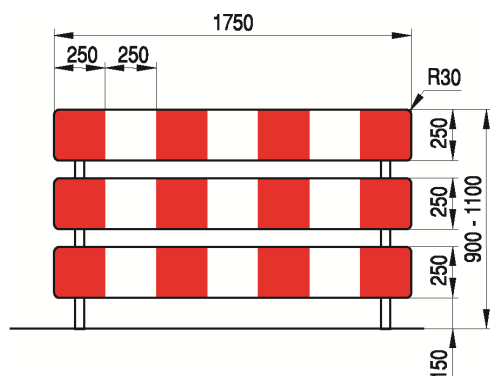
b) zaporę drogową pojedynczą szeroką U-20b

W przypadkach wygradzania miejsc robót prowadzonych na chodnikach, ciągach pieszych, pieszo-rowerowych lub ścieżkach rowerowych wygradzenie powinno być wykonane zaporami drogowymi podwójnymi U-20c (rys. 11.2.2), w których dolna krawędź dolnego pasa zaporę powinna się znajdować na wysokości około 0,3 m nad poziomem nawierzchni.



Rys. 11.2.2. Zaporę drogową podwójną U-20c

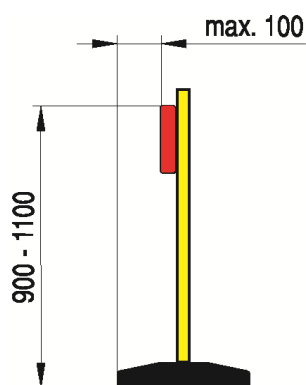
Do wygradzania poprzecznego jezdni dopuszcza się zaporę drogową pojedynczą szeroką U-20b. Dla poprawy bezpieczeństwa pieszych, szczególnie w miejscach zwiększonego natężenia ruchu dzieci, np. w pobliżu szkół podstawowych, przedszkoli itp. zaleca się stosowanie zaporę drogową potrójną U-20d (rys. 11.2.3), w której dolna krawędź dolnego pasa zaporę powinna się znajdować na wysokości około 15 cm nad poziomem nawierzchni.



Rys. 11.2.3. Zapora drogowa potrójna U-20d

Zapory drogowe zabezpieczające miejsce robót należy umieszczać na wysokości od 0,9 m do 1,1 m, mierząc od poziomu nawierzchni drogi do górnej krawędzi zapór. W terenie zabudowanym należy zwrócić uwagę, aby zapora drogowa umieszczona bezpośrednio na skrzyżowaniu dróg nie ograniczała kierującym widoczności innych uczestników ruchu. W takich sytuacjach dopuszcza się umieszczanie zapory na wysokości poniżej 0,9 m. Jeżeli zachodzi potrzeba umieszczenia znaku drogowego na zaporze, to dolna krawędź znaku nie może znajdować się poniżej górnej krawędzi zapory.

Zapory drogowe U-20 ustawiane równoległe do kierunku ruchu należy ustawiać z zachowaniem warunków jak na rysunku 11.2.4.



Rys. 11.2.4. Ustawienie zapory drogowej

Zapory drogowe U-20 zastosowane do wygradzania części jezdni powinny mieć lica wykonane z folii odblaskowej i mogą być wyposażone w elementy odblaskowe oraz lampy ostrzegawcze.

W przypadku wykopów w jezdni głębszych niż 0,5 m lub pozostawienia na jezdni maszyn drogowych, za zaporami drogowymi ustawionymi prostopadle do osi jezdni należy stosować osłony energochłonne lub pryzmy piasku. Zapory drogowe U-20 zastosowane do

wygradzania części jezdni powinny być zawsze wyposażone w elementy odblaskowe i lampy ostrzegawcze.

Zapory drogowe powinny być pokryte po obu stronach pasami białymi i czerwonymi na przemian.

Wszystkie zapory rozpoczynają się i kończą polem czerwonym. Dopuszczalne długości zapór drogowych L wynoszą: 750, 1250, 1750, 2250 i 2750 mm.

Zapory drogowe muszą być wykonane z materiału niestanowiącego zagrożenia dla osób i mienia.

Zapory drogowe powinny mieć naroża wyokrąglone promieniem $R_{\min.} = 30$ mm. Zaleca się stosowanie zapór drogowych wykonywanych z tworzyw sztucznych.

11.3. Tablice kierujące

Tablice kierujące według wzorów i wymiarów pokazanych na rys. 11.3.1 przeznaczone są do oznaczania krawędzi:

- zawężonego pasa ruchu,
- zajętego lub zaniżonego (zawyżonego) pobocza, pasa awaryjnego lub dzielącego w przypadku zawężenia pasa bezpieczeństwa,
- pasa ruchu z załamaniami w planie.

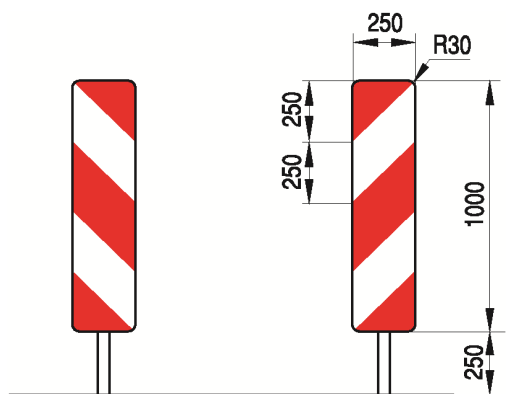
Tablice kierujące ze skośnymi paskami mają być ustawione tak, by paski opadały w kierunku używanej części drogi. Do oznaczania ograniczonej skrajni z prawej strony jezdni należy używać tablic U-23b, a z lewej strony jezdni U-23a. Dopuszcza się stosowanie tablic kierujących U-23a i U-23b zespolonych ze światłami ostrzegawczymi U-35 umieszczonymi nad tablicami.

Dopuszcza się do stosowania aktywne tablice kierujące U-21 z wbudowanym wzdłuż krawędzi białej i czerwonej pulsującym światłem żółtym.

Tablice kierujące wysokie U-21c, U-21d, U-21e i U-21f są stosowane na początku wygradzenia od strony nadjeżdżających pojazdów, gdy przy dużym nasileniu ruchu (tworzenie się kolumn) albo z innych powodów powstaje niebezpieczeństwo, że wygradzenie tablicami U-21a lub U-21b nie zostanie dostrzeżone w odpowiednim czasie.

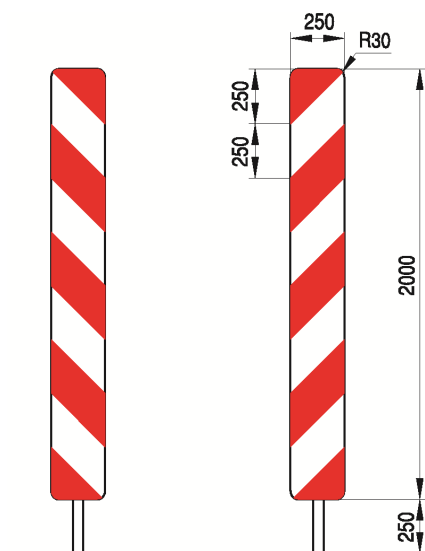
Na tablicach kierujących U-21c, U-21d, U-21e i U-21f dopuszcza się umieszczanie lamp ostrzegawczych.

Rys. 11.3.1. Tablice kierujące:



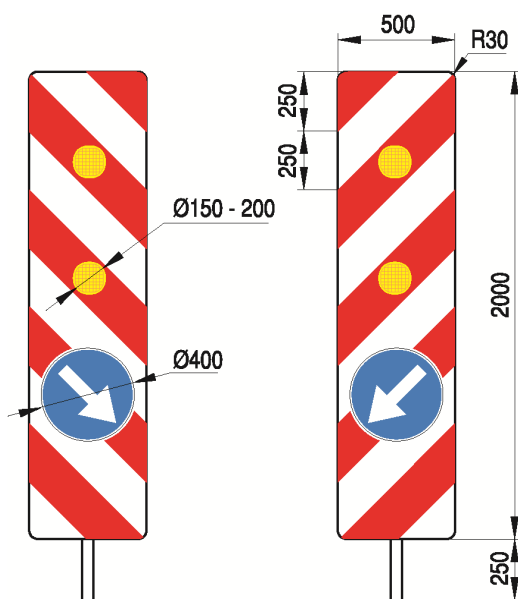
a) U-21a

b) U-21b



c) U-21c

d) U-21d



e) U-21e

f) U-21f

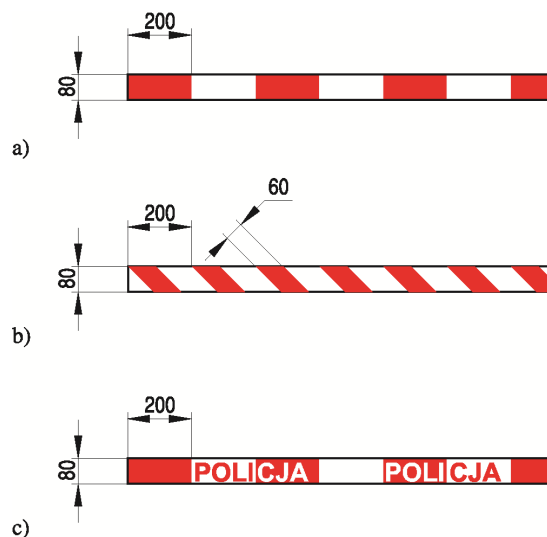
Tablice do oznaczania ograniczonej skrajni powinny być pokryte materiałem odblaskowym lub zawierać elementy odblaskowe o barwie zgodnej z barwą tła, na którym zostały umieszczone. Tablice należy ustawiać prostopadle do osi drogi w odstępach nie większych niż 10 m w obszarze zabudowanym i 20 m poza obszarem zabudowanym. Dolna krawędź tablicy powinna znajdować się na wysokości do 0,25 m, mierząc od poziomu jezdni.

Sposób zamocowania tablic powinien uniemożliwiać ich obrót wokół osi pionowej.

11.4. Taśmy ostrzegawcze

Taśmy ostrzegawcze U-22 według wzorów przedstawionych na rys. 11.4.1 lit. a i 11.4.1 lit. b mogą być stosowane jedynie do wygradzania miejsc robót znajdujących się poza jezdnią w miejscach nieprzeznaczonych do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych.

Rys. 11.4.1. Przykłady taśm ostrzegawczych U-22:



Wygradzenia taśmami ostrzegawczymi powinny znajdować się w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od tych miejsc. Taśmy powinny być rozwieszane na wysokości od 0,9 m do 1,2 m, mierząc od poziomu terenu do dolnej krawędzi taśmy, w taki sposób, aby strzałka ugięcia między punktami mocowania wynosiła nie więcej niż 0,3 m.

Wygradzenie taśmą ostrzegawczą jest dopuszczalne tylko przy wykopach do głębokości 0,5 m przy zachowaniu powyższych warunków.

Do krótkotrwałych wygradzeń obszarów na drodze, wyłączonych z ruchu przez służby mundurowe, dopuszcza się taśmy posiadające nazwy tych służb, np. „POLICJA”. Przykład takiej taśmy przedstawiono na rysunku 11.4.1 lit. c.

11.5. Pacholki drogowe

Pacholki drogowe U-23 według wzorów (rys. 11.5.1) i wymiarów przedstawionych w tabeli 11.1 i na rysunku 11.5.2 należy stosować do:

- wyznaczania skosów, tzn. stopniowego zwężania jezdni,
- wyznaczania toru jazdy pojazdów,
- prowadzenia robót krótkotrwałych lub szybko postępujących,
- awaryjnego, doraźnego oznakowania miejsca niebezpiecznego,
- oznaczania podłużnego uskoku (progu) przy wykonywaniu nakładek bitumicznych,
- wygrodzeń wzdłuż jezdni powierzchni wyłączonych z ruchu, z wyjątkiem powierzchni zajętych pod roboty drogowe,
- zabezpieczenia świeżo malowanych linii oznakowania poziomego wzdłuż jezdni,
- zabezpieczenia świeżo wykonanych remontów częściowych nawierzchni jezdni o powierzchni nie większej niż 1 m² i szerokości do 1,5 m,
- wygrodzeń wzdłuż jezdni powierzchni wyłączonych z ruchu dla potrzeb wykonywanych nakładek bitumicznych oraz powierzchniowych utrwaleń i regeneracji nawierzchni.

Na drogach, gdzie dozwolona jest wyższa prędkość, np. na autostradach i drogach ekspresowych należy stosować pacholki drogowe o wysokości minimum 0,75 m, a masa po obciążeniu pachółka musi gwarantować ich stabilność.

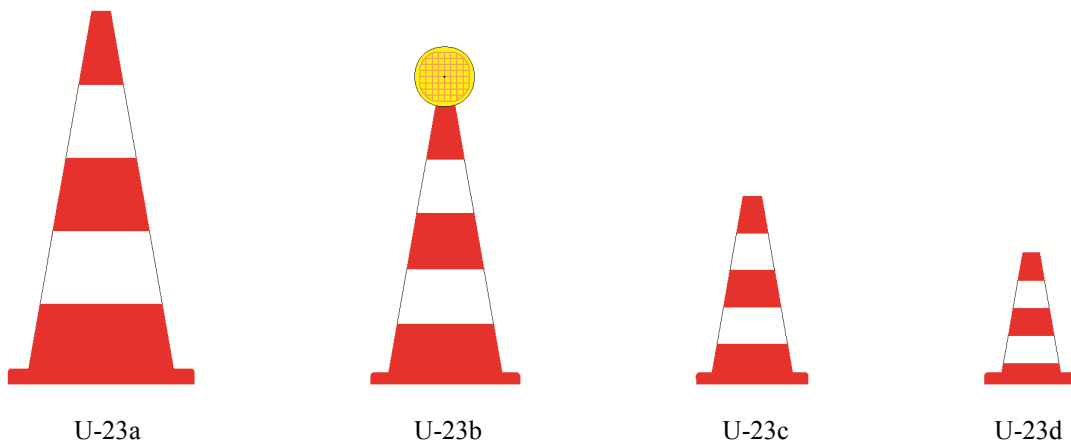
Pacholki drogowe powinny być wykonane z materiału elastycznego (tworzywo sztuczne, guma itp.).

Zaleca się, aby kształt górnej części pachółka umożliwiał zamocowanie na nim świateł ostrzegawczych. Konstrukcja pachółków powinna umożliwić obciążanie ich wewnątrz u podstawy (np. piaskiem lub wodą) po ustawieniu na drodze. Dopuszczalne minimalne masy ustawionych na drodze pachółków zamieszczono w tabeli 11.1.

Rysunek 11.5.1 pokazuje zastosowanie światła ostrzegawczego o średnicy soczewki 200 mm na pachółku drogowym U-23b. Zestaw z lampą można montować w następującej postaci:

- świateł błyskowych żółtych,
- świateł pulsujących żółtych,
- fali świetlnej,
- świateł stałych czerwonych.

Rys. 11.5.1. Wzory pachołków drogowych:



Odległości między pachołkami drogowymi nie powinny być większe niż:

- 3 m przy wyznaczaniu skosów,
- 10 m przy oznaczaniu podłużnego uskoku,
- 5 do 10 m przy wygradzeniu wzdłuż jezdni powierzchni wyłączonych z ruchu,
- 12 m przy zabezpieczeniu świeżo malowanych linii,
- 0,5 m przy zabezpieczeniu świeżo wykonanych remontów częściowych.

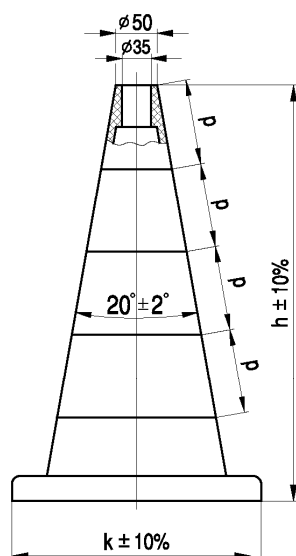
Pachołki drogowe powinny być w kolorze czerwonym lub pomarańczowym. Dla zapewnienia wyróżniania się pachołków z otoczenia zalecany jest kolor pomarańczowy fluorescencyjny. Jeżeli pachołki ustawione na drodze mają na niej pozostawać w okresie od zmierzchu do świtu, wówczas białe poprzeczne pasy powinny być wykonane z materiałów odblaskowych, w formie naklejanych pasów z folii odblaskowej lub nakładanych płaszczy odblaskowych. Ponadto pierwszy i ostatni pachołek ustawiony w szeregu powinny być wyposażone w światło ostrzegawcze.

Zaleca się stosowanie pachołków o wymiarach większych od standardowych (500 mm).

Tabela 11. 1. Wymiary konstrukcyjne pachółków U-23

Odmiana pachołka	Wysokość pachołka	Wymiary podstawy	Szerokość pasa	Minimalna masa po obciążeniu pachołka
	h	k	p	
	mm	mm	mm	
U-23a	1000	500 x 500	200	6
U-23b	750	400 x 400	150	4
U-23c	500	300 x 300	100	2
U-23d	300	200 x 200	75	-

1. Tolerancja wysokości $h = \pm 10\%$.
2. Tolerancje wymiarów podstawy $k = \pm 10\%$.
3. Pachołek pomocniczy U-23d o wysokości 300 mm może nie posiadać otworu na lampę ostrzegawczą.



Rys. 11.5.2. Konstrukcja pachołka U-23

11.6. Tablice uchylnie z elementami odblaskowymi

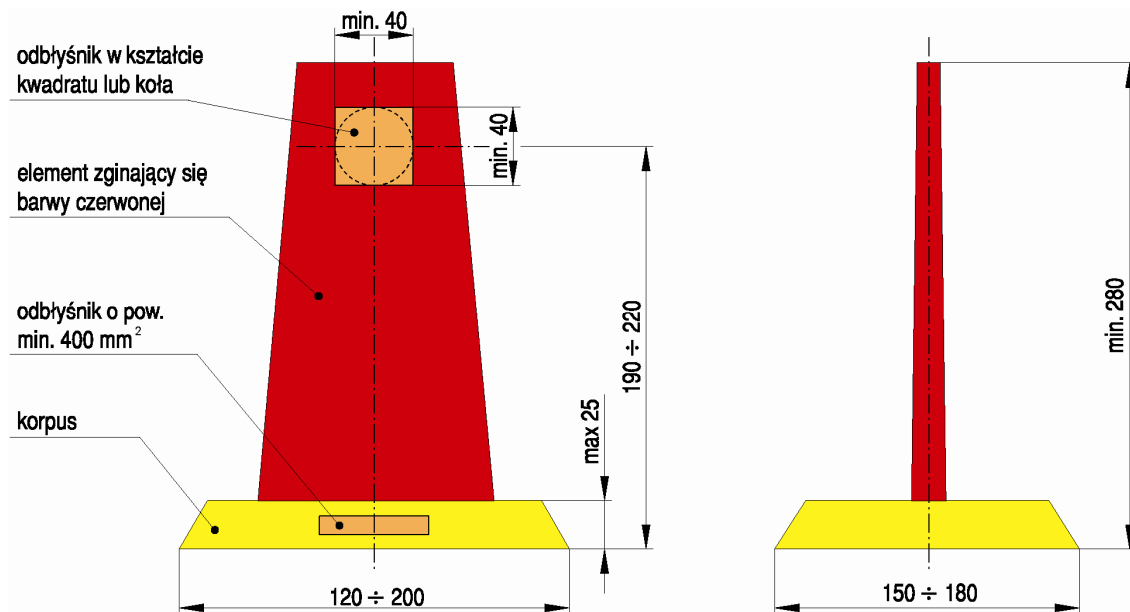
Tablice uchylnie U-24 wyposażone w punktowe elementy odblaskowe stosuje się do tymczasowej organizacji ruchu dla uzupełnienia:

- linii dzielących pasy ruchu przeciwbieżnego,
- linii dzielących współbieżne pasy ruchu.

Tablice uchylnie (rys. 11.6.1) muszą mieć konstrukcję podatną w celu zabezpieczenia przed zniszczeniem wskutek najechania pojazdu. Elementy te nie powinny podczas zgięcia

załamywać się ani tak odkształcać trwale, by odbłyśnik był trwale zasłonięty, choćby częściowo.

Odbłyśniki barwy żółtej i korpusy barwy żółtej lub żółto-zielonej fluorescencyjnej punktowych elementów odblaskowych dla ruchu tymczasowego powinny spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia w tabelach 6.3 i 6.4.



Rys. 11.6.1. Tablica uchylna z elementami odblaskowymi

11.7.¹³³⁾ Separatory ruchu

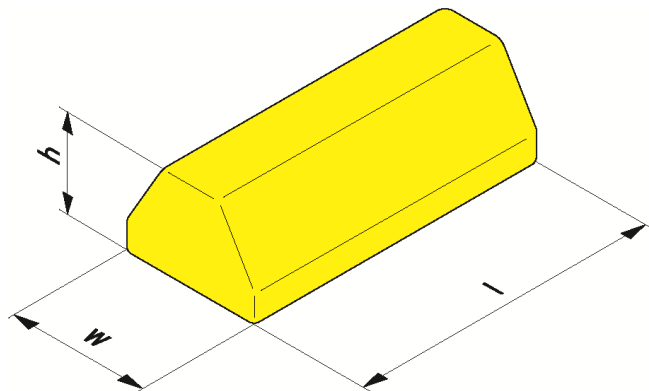
Separatory ruchu U-25 przeznaczone są do optycznego i mechanicznego:

- rozdzielenia pasów o przeciwnych kierunkach ruchu,
- oddzielenia pasów ruchu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
- wyznaczenia toru jazdy pojazdów,
- wyznaczenia zawężonych pasów ruchu,
- wyznaczania krawędzi jezdni

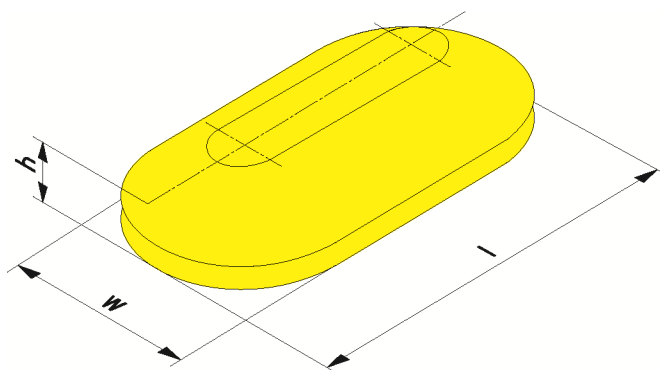
oraz (lub) przeciwdziałania niepożądanemu (niekontrolowanemu) przejeżdżaniu na powierzchnie wyłączone z ruchu, ciągi piesze i rowerowe. Separatory należy stosować w szczególności tam, gdzie wyznaczenie pasów ruchu za pomocą znaków poziomych jest niewystarczające dla zapewnienia bezpieczeństwa i płynności ruchu w związku z

¹³³⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. b rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 13.

prowadzonymi robotami w pasie drogowym jak również jako stałe urządzenia bezpieczeństwa. Separatory mogą być stosowane jako ciągłe lub punktowe.



Rys. 11.7.1. Przykład separatora ciągłego U-25a barwy żółtej



Rys. 11.7.2. Przykład separatora punktowego U-25b

Dopuszcza się układanie separatorów U-25a (rys. 11.7.1.) barwy białej do oddzielenia pasa ruchu przeznaczonego wyłącznie dla pojazdów komunikacji publicznej, np. torowiska tramwajowego lub pasa autobusowego. Do rozdzielania pasów o przeciwnych kierunkach ruchu pojazdów, w związku z robotami prowadzonymi w pasie drogowym, należy stosować separatory U-25a barwy żółtej, układane na jezdni liniowo i tworzące na jezdni ciąg w formie pasa. Wzdłuż tak oznakowanego rozdzielania pasów ruchu dodatkowo należy umieścić tablice kierujące U-21. Na prostych odcinkach wygrozdzenia dopuszcza się także stosowanie separatorów U-25b (rys. 11.7.2.) układanych punktowo wraz z tablicami kierującymi U-21.

Tabela 11.2. Wymiary gabarytowe separatorów U-25a i U-25b

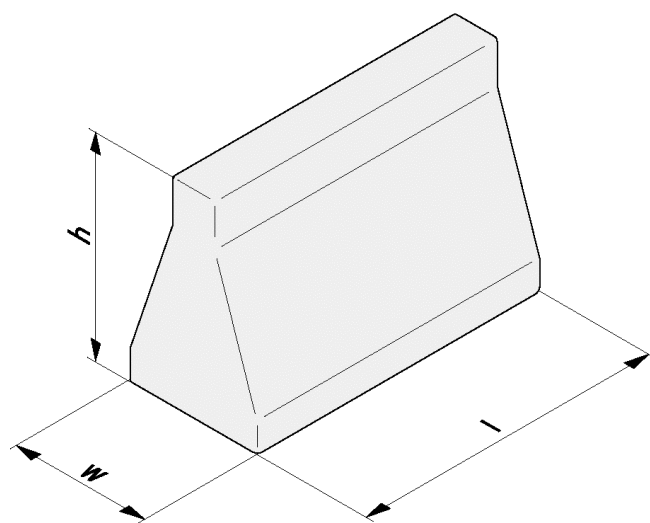
Maksymalna wysokość – h [mm]	Długość – l [mm]	Maksymalna szerokość – w [mm]
200	700 ÷ 800	400
100	400 ÷ 500	280
70	150 ÷ 200	150

Separator U-25a i U-25b powinny być wykonane z wysokoudarowego tworzywa sztucznego lub betonu. Muszą być odpowiednio przymocowane do nawierzchni jezdni w sposób zapobiegający przemieszczaniu.

Separator U-25a i U-25b powinny posiadać otwory umożliwiające mocowanie do nich tablic kierujących U-21.

Separator U-25c (rys. 11.7.3.) powinny być wykonane z tworzywa sztucznego o odpowiedniej wytrzymałości i umożliwiać obciążenie ich wnętrza poprzez zasypanie piaskiem lub zalanie wodą. W tabeli 11.2.a podano wymiary gabarytowe pojedynczych elementów separatorów U-25c bez uwzględnienia rozwiązań technicznych połączeń oraz szczegółów dotyczących profilowania powierzchni. Separator U-25c stosuje się tylko w czasowej organizacji ruchu. Dopuszcza się do stosowania separatoru złożonego z elementów o następujących barwach:

- żółtej,
- białej,
- białej i czerwonej, montowanych na przemian.



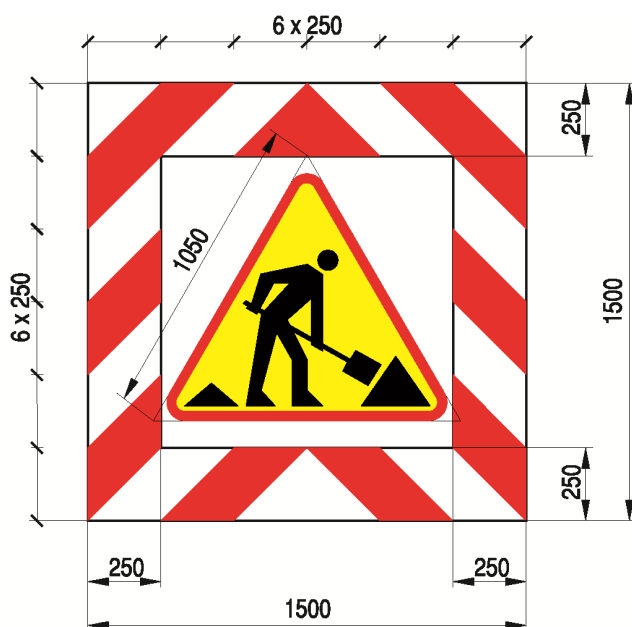
Rys. 11.7.3. Przykładowy element separatora U-25c

Tabela 11.2.a Wymiary gabarytowe i masa pojedynczych elementów separatora U-25c

Wysokość – h [mm]	Długość – l [mm]	Szerokość – w [mm]	Minimalna masa – [kg/mb]
1000	1500 ÷ 2000	450 ÷ 600	200
800	1000 ÷ 1500	400 ÷ 550	120
500	800 ÷ 1100	350 ÷ 450	60

11.8. Tablica ostrzegawcza

Tablica ostrzegawcza U-26 (rys. 11.8.1) ma tło barwy białej i ukośne pasy barwy czerwonej. Lico tablicy powinno być wykonane z folii odblaskowej typu 2 lub z folii pryzmatycznej. Wewnątrz tablicy umieszcza się znak ostrzegawczy A-14 „roboty na drodze”.



Rys. 11.8.1. Tablica ostrzegawcza U-26 ze znakiem A-14

W przypadku kolumny pojazdów wykonujących szybko postępujące roboty drogowe na danym pasie ruchu, na tablicy U-26 umieszczonej na pojeździe lub maszynie roboczej umieszcza się odpowiedni znak C-9, C-10 lub C-11.

11.9. Tablice zamykające

Do zamykania pasa ruchu, w szczególności z powodu prowadzenia robót drogowych, stosuje się tablice zamykające mocowane do pojazdów. Pojazd, na którym umieszczona jest tablica, znajduje się na początku odcinka wyłączanego z ruchu od strony nadjeżdżających pojazdów.

Lico tablicy oraz znaków umieszczanych na tablicy zamykającej wykonane jest z folii odbłaskowej typu 2 lub z folii pryzmatycznej; tło barwy białej, ukośne pasy – barwy czerwonej. Na tablicy zamykającej pas ruchu umieszczane są znaki C-9, C-10 lub C-11.

Na tablicy instaluje się strzały świetlne wykonane z lamp ostrzegawczych, nadające sygnały nakazu opuszczenia pasa ruchu zgodnie ze znakiem nakazu. W górnej części tablicy znajdują się dwie lampy wczesnego ostrzegania o średnicy soczewek 300 mm.

Rozróżnia się dwie odmiany tablic zamykających:

- duża – stosowana na drogach krajowych,
- mała – stosowana na pozostałych drogach.

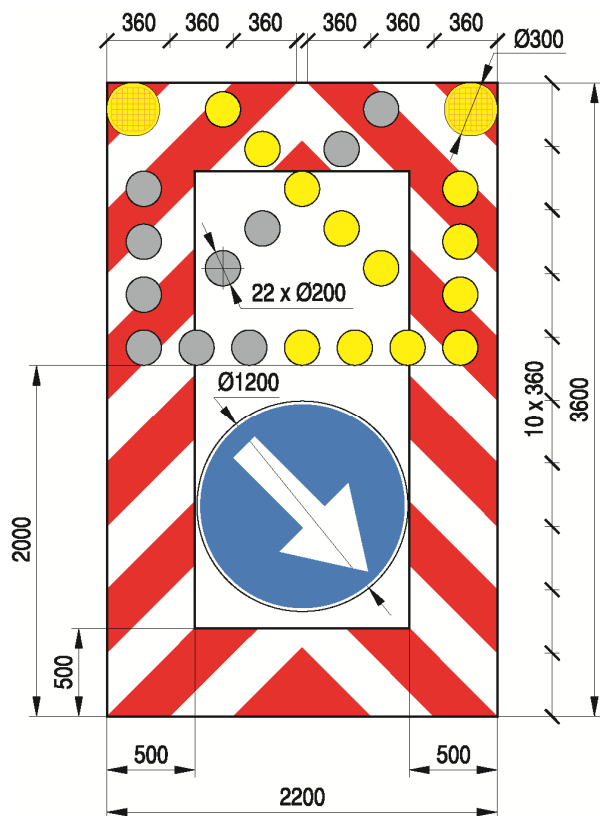
Migający sygnał ostrzegawczy w kształcie żółtej strzały skierowanej odpowiednio do znaku nakazu powinien być nadawany z częstotliwością $2,0 \pm 0,25$ Hz, przy czym czas wyświetlania sygnału do czasu braku sygnału powinien być jak 0,6 : 0,4.

Wszystkie lampy ostrzegawcze w polu strzały w kształcie jak na rysunku 11.9.5 i wymiarach podanych w tabeli 11.3 powinny być włączane i wyłączane równocześnie.

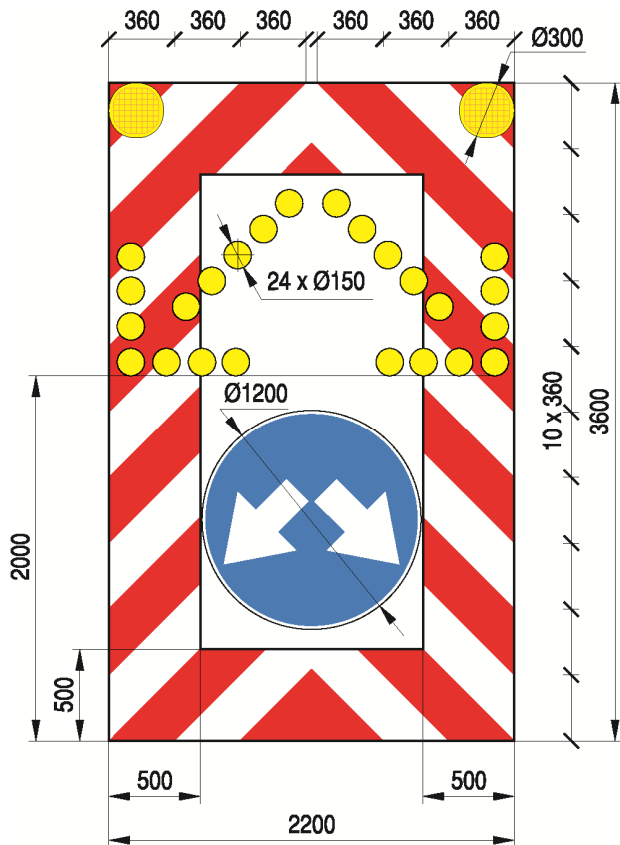
Lampy wczesnego ostrzegania o średnicy 300 mm, umieszczone w górnych narożach tablic, powinny nadawać jednocześnie sygnał świetlny w postaci błysków z częstotliwością 30 ± 5 błysków na minutę, a czas trwania błysku i natężenie światła tak dobrane, aby sygnał był widoczny zarówno w dzień jak i w nocy z odległości 1000 m w przypadku tablic dużych, a 500 m w przypadku tablic małych.

Tablica zamykająca duża U-26a z przestawnym znakiem nakazu C-9 na C-10 i odwrotnie przedstawiona została na rys. 11.9.1. Przesławianie pozycji znaku nakazu powinno być sterowane z kabiny kierowcy pojazdu. Znak musi być zabezpieczony przed niekontrolowanym przesławianiem lub przekręceniem.

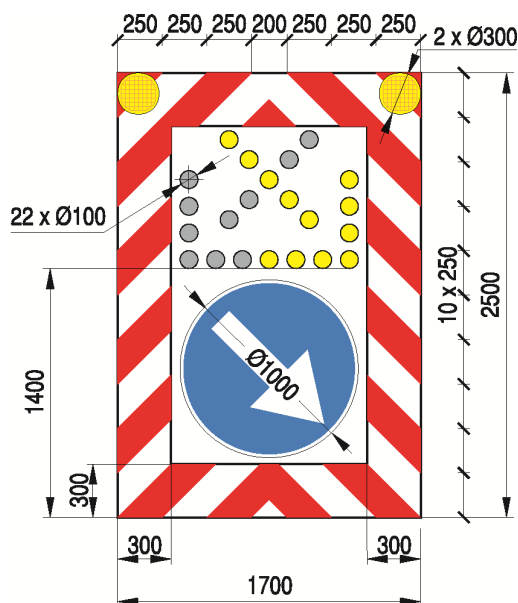
Tablica zamykająca duża U-26b ze znakiem nakazu C-11 według wzoru przedstawionego na rys. 11.9.2 stosowana jest w przypadku, gdy zachodzi potrzeba zamknięcia pasa ruchu, a występuje możliwość ruchu zgodnie ze znakiem (omijanie lub wyprzedzanie pojazdu z tablicą U-26b z prawej lub lewej strony).



Rys. 11.9.1. Wzór tablicy zamykającej U-26a



Rys. 11.9.2. Wzór tablicy zamykającej U-26b

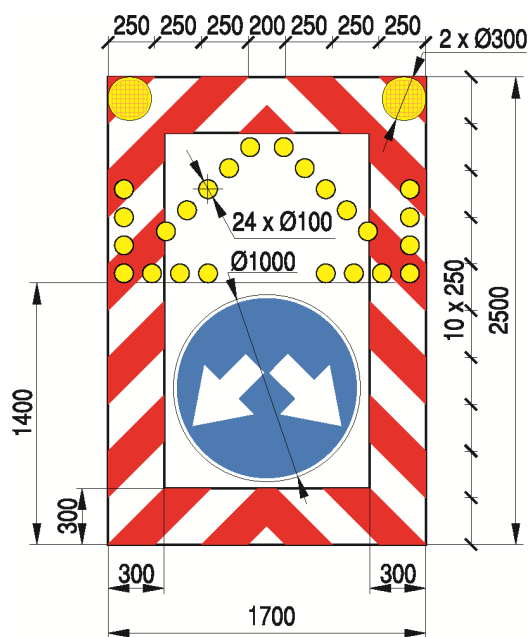


Rys. 11.9.3. Tablica zamykająca U-26c

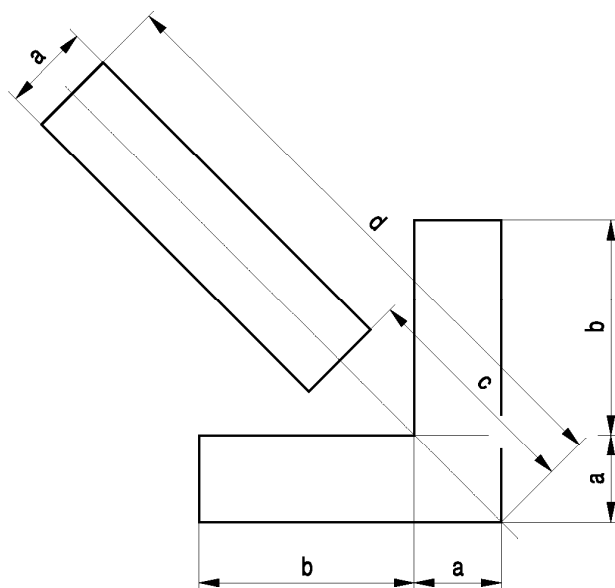
Tablica zamykająca mała U-26c z przestawnym znakiem nakazu C-9 na C-10 i odwrotnie przedstawiona została na rys. 11.9.3. Na rysunku przedstawiono minimalne wymiary gabarytowe tablicy U-26c.

Przestawianie pozycji znaku nakazu powinno być sterowane z kabiny kierowcy pojazdu. Znak musi być zabezpieczony przed niekontrolowanym przestawieniem lub przekręceniem.

Tablica zamykająca mała U-26d ze znakiem nakazu C-11 według wzoru przedstawionego na rys. 11.9.4 stosowana jest w przypadku, gdy zachodzi potrzeba zamknięcia pasa ruchu, a występuje możliwość ruchu zgodnie ze znakiem (omijanie lub wyprzedzanie pojazdu z tablicą U-26d z prawej lub lewej strony). Na rysunku przedstawiono minimalne wymiary gabarytowe tablicy U-26d.



Rys. 11.9.4. Tablica zamykająca U-26d



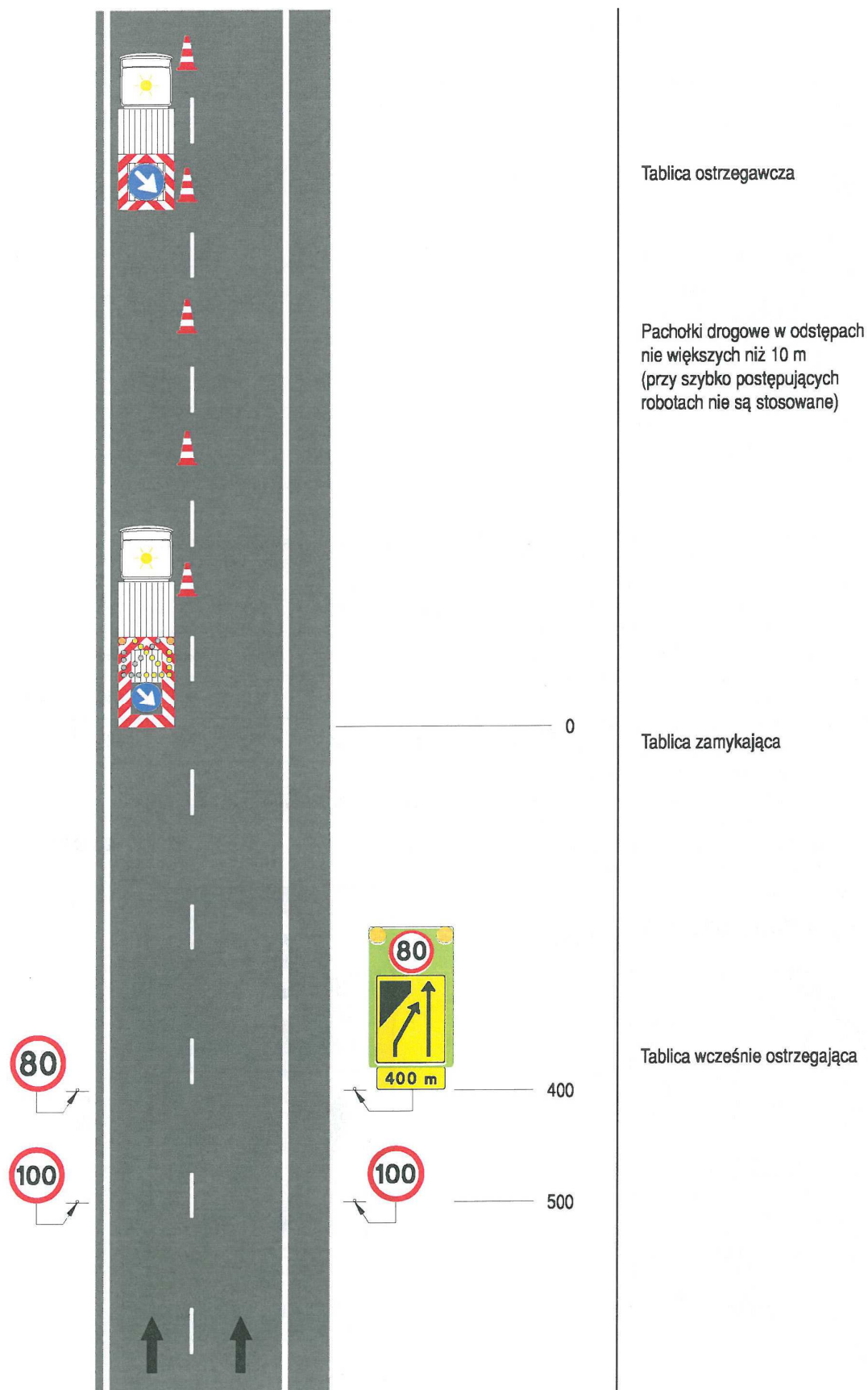
Rys. 11.9.5. Geometria strzały świetlnej

Tabela 11.3. Wymiary strzał świetlnych mocowanych na tablicach zamykających

Tablica zamykająca	a	b	c	d
U-26a	200	900	650	2150
U-26b	150	600	440	1400
U-26c/U-26d	100	450	325	1075

11.10. Tablica wcześniej ostrzegająca

Rys. 11.10.1. Tablica wcześniej ostrzegająca U-27



Rys. 11.10.2. Przykład oznakowania miejsca krótkotrwałych robót na lewym pasie jezdni jednokierunkowej

Tablica wcześniej ostrzegająca U-27 (rys. 11.10.1) służy do ostrzegania kierujących pojazdami o zbliżaniu się do niebezpiecznego miejsca. Ustawiana jest w odległości 400 m przed miejscem niebezpiecznym. Stosowana jest wyłącznie na drogach szybkiego ruchu.

Tablica U-27 ma wymiary gabarytowe 2500 x 1500 mm. Lico tablicy wykonane jest z folii pryzmatycznej odblaskowo-fluorescencyjnej żółto-zielonej. Obie lampy wczesnego ostrzegania o średnicy 300 mm, umieszczone w górnych narożach tablicy U-27, powinny nadawać jednocześnie sygnał świetlny w postaci błysków z częstotliwością 30 ± 5 błysków na minutę, a czas trwania błysku i natężenie światła tak dobrane, aby sygnał był widoczny z odległości 1000 m zarówno w dzień, jak i w nocy.

Na tablicach U-27 dopuszcza się zestawianie dwóch lub trzech znaków drogowych pionowych.

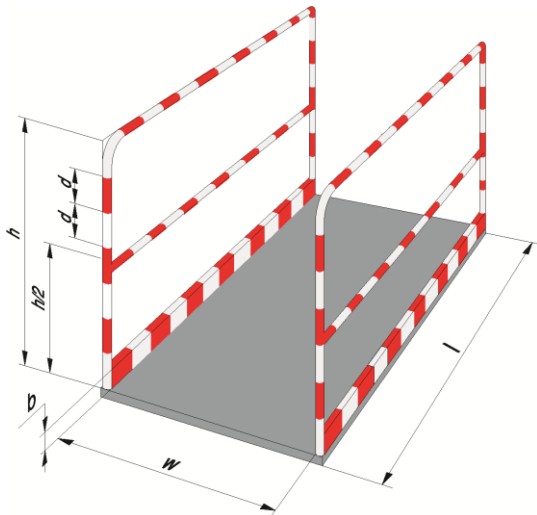
Przykład zastosowania tablic U-27, U-26 i U-26a przedstawiono na rysunku 11.10.2.

11.11. Kładki dla pieszych

W przypadku konieczności udostępnienia pieszym przejścia nad wykopami przy pracach drogowych należy stosować w tym celu kładki dla pieszych U-28 przedstawione na rys. 11.11.1. Zasadnicze wymiary kładek dla pieszych zestawiono w tabeli 11.4.

Tabela 11.4. Wymiary kładek dla pieszych U-28

Wysokość h	Długość l	Szerokość w	Wysokość listew bocznych b	Szerokość pasów biał- -czerwonych d
1100	1500	min. 1000	250	250
	2000			
	2500			



Rys. 11.11.1. Kładka dla pieszych U-28

12. Sygnalizatory wiatru

12.1. Zasady ogólne

Sygnalizatory wiatru stosuje się w celu przekazania kierowcy ostrzeżenia o oczekującym go na dalszym odcinku drogi uderzeniu lub dużym parciu wiatru. Urządzenia te mogą być mechaniczne lub automatyczne, połączone np. z miernikami prędkości i siły wiatru. Dopuszcza się również stosowanie wskaźników wiatru wykonanych w postaci odpowiednio zlokalizowanej roślinności o giętkich pędach lub pniach, wskazujących kierowcom występowanie silnego wiatru na dalszym odcinku drogi.

Sygnalizatory wiatru można stosować oddzielnie lub razem z osłonami przeciwwietrznymi (naturalnymi lub sztucznymi).

12.2. Sygnalizator wiatru

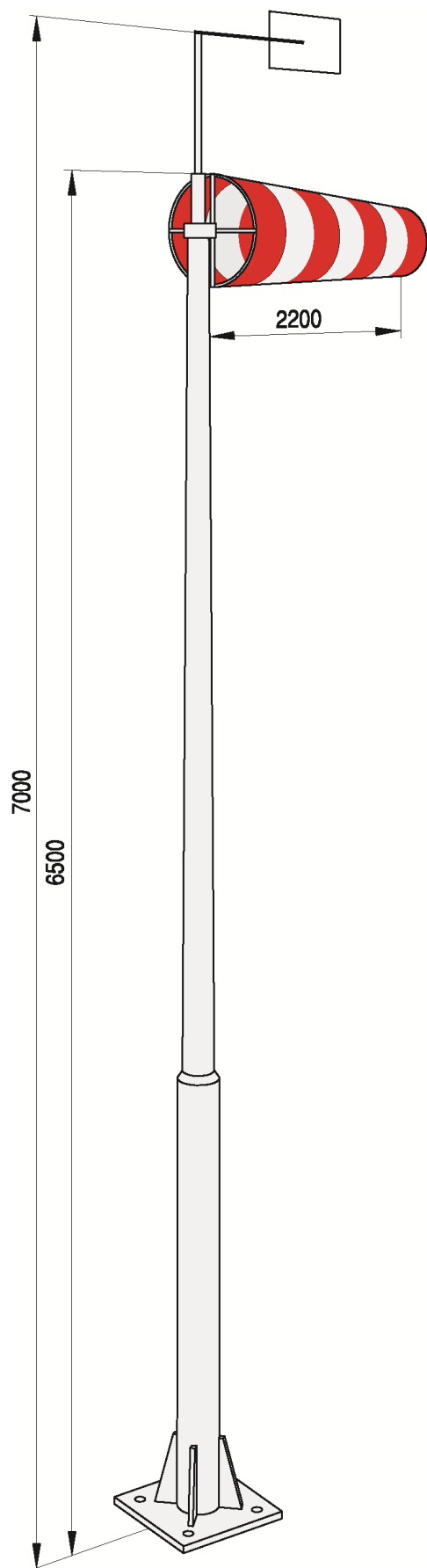
Mechaniczny sygnalizator wiatru według wzoru przedstawionego na rys. 12.2.1 stosuje się w celu ostrzeżenia kierowców o oczekujących na dalszym odcinku drogi uderzeniach lub dużych podmuchach czy parciach wiatru. Sygnalizator ma kształt rękawa, do wskazywania siły i kierunku wiatru, o pasach na przemian czerwonych i białych.

Rękaw jest tak przymocowany do masztu, że w przypadku wypełniania go wiatrem, ustawia się zgodnie z kierunkiem powiewu. Sygnalizatory wiatru zawieszone na odpowiednim maszcie umieszcza się:

- dla dróg dwujezdniowych w pasie dzielącym, a w wyjątkowych przypadkach poza poboczem drogi,
- dla dróg jednojezdniowych dwukierunkowych – wyłącznie poza poboczem drogi.

Miejsce i sposób umieszczenia sygnalizatorów powinny być tak wybrane, aby zapewnić dobrą ich widoczność dla kierowców nadjeżdżających pojazdów i nie mogą stanowić zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. Miejsce umieszczenia znajduje się zazwyczaj za kompleksem leśnym, stanowiącym naturalną osłonę przed wiatrem, na wysokich nasypach, przy wyjeździe z głębokiego wykopu oraz na obiektach mostowych o dużej długości i wysokości.

Sygnalizatory wiatru poprzedza się znakiem drogowym pionowym A-19 „boczny wiatr”.



Rys. 12.2.1. Mechaniczny sygnalizator wiatru

13. Sygnalizacja świetlna

13.1. Zasady ogólne

Do urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego z zakresu sygnalizacji zalicza się następujące elementy:

- sygnalizację przenośną,
- znaki drogowe o zmiennej treści informujące o warunkach pogodowych i stanie nawierzchni,
- tablice świetlne przekazujące komunikaty tekstowe,
- sygnalizację ostrzegawczą stosowaną przy wszelkiego rodzaju przeszkodach stałych i tymczasowych,
- aktywne punktowe elementy odblaskowe,
- urządzenia sygnalizacyjne do ograniczania prędkości.

13.2. Sygnalizacja przenośna

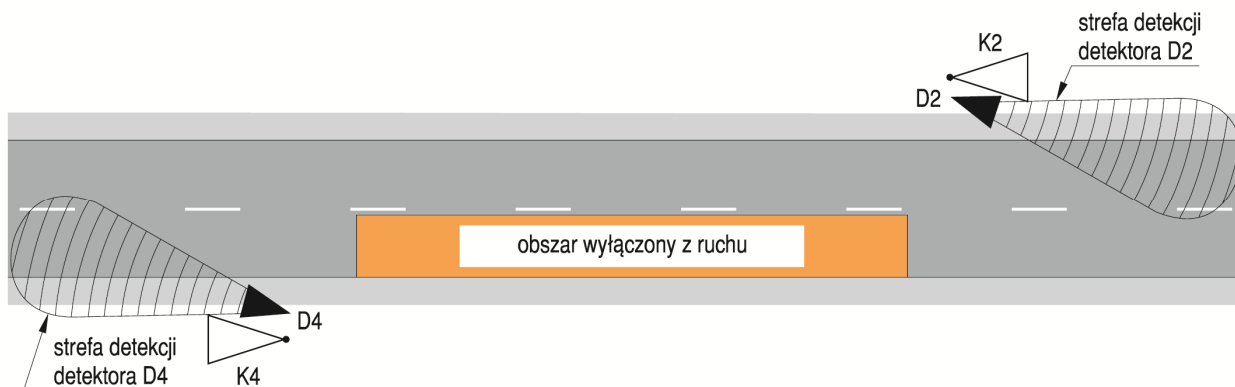
Sygnalizacja przenośna musi w pełni odpowiadać przepisom dotyczącym sygnalizacji podanym w załączniku nr 3 do rozporządzenia.

Wyróżnić można sygnalizację przenośną dla ruchu wahadłowego i dla tymczasowego sterowania ruchem na prostym skrzyżowaniu.

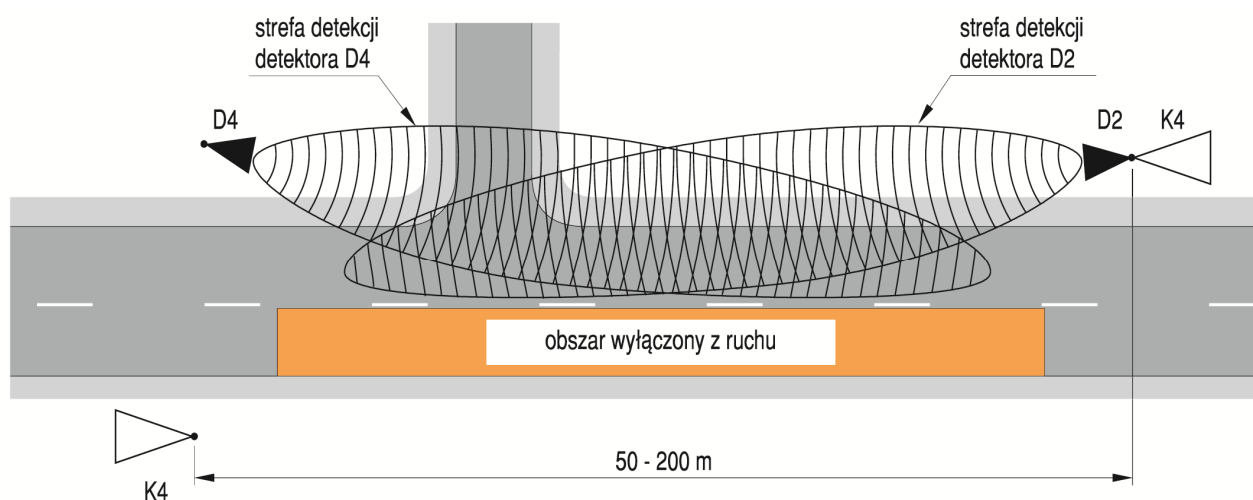
Przy sterowaniu ruchem wahadłowym można stosować sygnalizatory trójkomorowe o średnicy 200 lub 300 mm. Dopuszcza się stosowanie sygnalizatorów dwukomorowych (bez komory sygnału żółtego), lecz wówczas komory muszą mieć średnicę 300 mm. Przed każdą sygnalizacją przenośną należy ustawić dodatkowo znak drogowy pionowy A-29 „sygnały świetlne”. Jeżeli odcinek objęty ruchem wahadłowym ma więcej niż 50 m oraz występuje znaczna zmienność obciążenia ruchem danego fragmentu drogi w funkcji doby, obowiązkowe jest stosowanie detekcji na tym odcinku w celu dostosowania długości sygnału zielonego do rzeczywistego natężenia ruchu i zapobieżenie tworzeniu się kolejek pojazdów z powodu niewykorzystywania nadmiernie długiego sygnału zielonego, co może mieć miejsce przy sterowaniu stałoczasowym.

Ze względów praktycznych powinno się stosować detektory niewymagające wbudowywania w nawierzchnię. Przykładowe rozwiązanie instalacji sygnalizacji przenośnej dla ruchu wahadłowego przedstawiono na rys. 13.2.1 i 13.2.2.

Zaleca się stosowanie łączności bezprzewodowej pomiędzy sygnalizatorami, jednak wybrany sposób sterowania i przesyłania danych musi zapewnić bezpieczeństwo pracy systemu i uczestników ruchu.



Rys. 13.2.1. Lokalizacja sygnalizatorów i detektorów nadjezdniowych przy sterowaniu wahadłowym nadzorowanym na odcinku bez wlotów bocznych



Rys. 13.2.2. Lokalizacja sygnalizatorów i detektorów nadjezdniowych przy sterowaniu wahadłowym nadzorowanym na odcinku z wlotem bocznym

13.3. Znaki informujące o warunkach pogodowych i stanie nawierzchni

Znaki drogowe o zmiennej treści informujące o możliwości wystąpienia trudnych warunków ruchu związane np. z oblodzeniem jezdni lub silnym wiatrem bocznym ustawiać należy zawsze w pobliżu miejsc, w których takie zjawiska mogą zachodzić. Przede wszystkim są to wloty do i wyloty z kompleksów leśnych, wjazdy na wiadukty lub mosty, wyloty z tuneli, odcinki dróg w pobliżu rzek lub jezior itp. Zasady stosowania sygnalizatorów wiatru opisano szczegółowo w punkcie 12.

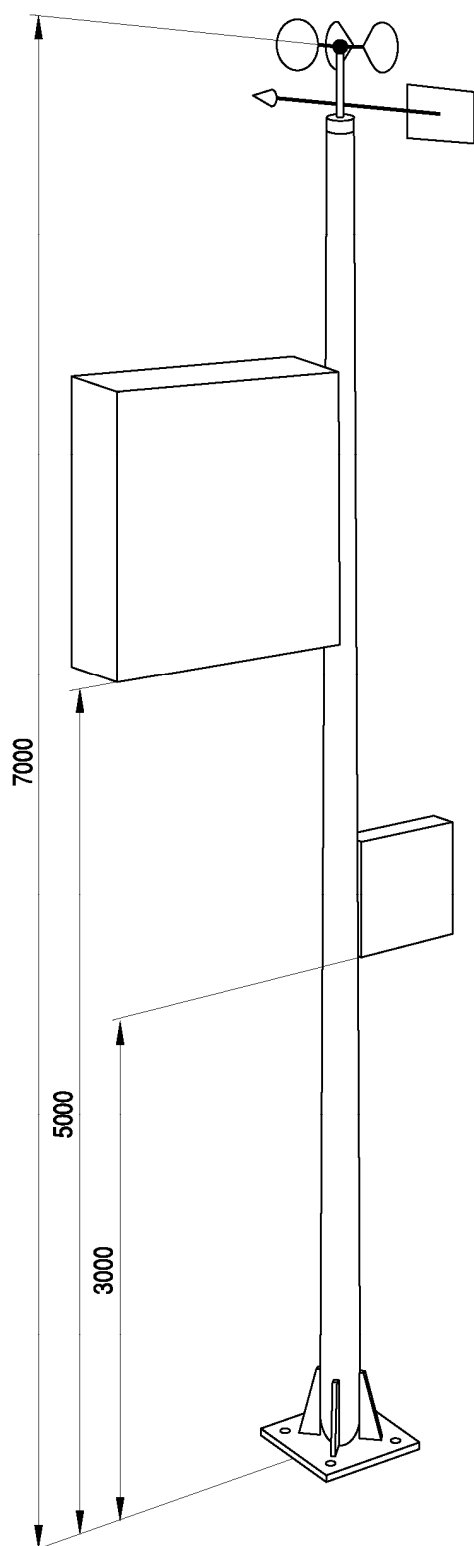
Znaki informujące o stanie nawierzchni i warunkach atmosferycznych powinny być sterowane automatycznie zespołem czujników mierzących temperaturę nawierzchni i wilgotność (informacja o oblodzeniu), przejrzystość powietrza i jego wilgotność (informacja o zamgleniach), temperaturę powietrza. Możliwe jest także zdalne sterowanie znakami z centrum dyspozytorskiego. Znaki informujące o mogących występować mgłach instalować należy w pewnej odległości od miejsc, w których mgły zazwyczaj pojawiają się. Miejsca takie należy określić przy udziale służb meteorologicznych i na podstawie obserwacji prowadzonych w dłuższym okresie.

Ze względu na trwałość i postrzegalność znaki takie powinny być wykonane w technice światłowodowej lub elektroluminescencyjnej. Powinny również zapewniać możliwość automatycznego dostrajania luminancji nadawanych sygnałów do pory dnia i stopnia nasłonecznienia.

Zaleca się, aby znaki tego typu, jako ustawiane w miejscach oddalonych od źródeł zasilania, były wyposażone w baterie słoneczne.

Znaki informujące o warunkach pogodowych należy ustawiać szczególnie na drogach zamiejskich.

Ustawia się je przed mostami, wiaduktami i w pobliżu tuneli oraz wszędzie tam, gdzie okoliczności tego wymagają; w terenie zabudowanym ustawianie ich w tych miejscach jest konieczne.



Rys. 13.3.1. Przykład automatycznej stacji pomiarowej z tablicą o zmiennej treści

13.4. Tablice informacyjne przekazujące komunikaty tekstowe

Podobne rozwiązania stosować należy w przypadku tablic przeznaczonych do informowania kierujących o wszelkich innych utrudnieniach na drogach, niemieszczących się w kategoriach

znaków drogowych o zmiennej treści lub informacjach o stanie nawierzchni i warunkach atmosferycznych. Matryce znaków alfanumerycznych powinny mieć odpowiednią wielkość (minimum 5 x 7 punktów), zaś luminancja poszczególnych symboli powinna zapewniać ich czytelność w każdych warunkach oświetlenia. W szczególności chromatyczność znaków przekazywanych przez tablice tekstowe powinna odpowiadać wartościom podanym w tabelach 1.12 i 1.13 załącznika nr 1 do rozporządzenia. Jednorodność, tj. stosunek natężenia najjaśniejszego punktu do najciemniejszego, powinna być nie większa od 3, odległość między punktami świetlnymi nie powinna być większa niż 1/10 wysokości pisma. Minimalne wysokości liter w zależności od lokalizacji tablicy podane są w tabeli 13.1.

Luminancję znaków graficznych tworzących napis należy w okresie od zmierzchu do świtu zmniejszyć do 80% wartości dla uniknięcia olśnienia kierujących i zatarcenia czytelności nadawanego komunikatu.

Tablice informacyjne z możliwością dowolnego formułowania przekazywanych komunikatów muszą być ustawiane w takich miejscach, by nie spowodować zagrożenia bezpieczeństwa i zapewnić ich dobrą czytelność. Zestaw przekazywanych komunikatów może w pewnych przypadkach przybrać postać treści preformułowanych, wybieranych automatycznie z pamięci urządzenia sterującego, np. przy nadawaniu ostrzeżeń o zbyt szybkiej jeździe lub o przekraczaniu osi drogi w miejscach niedozwolonych. Normalnie jednak treść nadawanych komunikatów jest formułowana w centrum dyspozycyjnym w zależności od sytuacji na drodze (np. ostrzeżenia o możliwych zakłóceniach ruchu spowodowanych przewidywanymi zdarzeniami odbywającymi się na drogach).

Tablice przekazujące dowolne komunikaty słowne instalowane są zazwyczaj przy autostradach i drogach szybkiego ruchu, nie wyklucza się jednak ich umieszczania przy pozostałych drogach, jeżeli zachodzi taka potrzeba.

13.5. Sygnalizacja ostrzegawcza na przeszkodach stałych i tymczasowych

Na urządzeniach zamykających przejazd (bariery drogowe, rogatki zamykające jezdnie) konieczne jest umieszczanie świateł ostrzegawczych nadających sygnał czerwony stały lub co najmniej dwa sygnały czerwone pulsujące. Zaleca się, by uruchamianie takich sygnałów było zautomatyzowane w zależności od przejrzystości powietrza i pory doby. Automatyczne uruchamianie nadawania sygnałów czerwonych jest obowiązkowe w przypadku rogatek zatrzymujących ruch przed przejazdami kolejowymi, wjazdami na ruchome mosty lub promy.

Sygnaly świetlne mogą być nadawane tylko przez sygnalizatory ustawione obok jezdni lub przez sygnalizatory i światła umieszczone na belce roгатki.

Na pozostałych obiektach ograniczających szerokość pasa ruchu należy stosować urządzenia ostrzegawcze nadające sygnały żółte migające z częstotliwością stosowaną w sygnalizacji świetlnej (tj. $2\pm 0,25$ Hz, tj. 120 ± 15 przerw/min). Zaleca się, by także i w tym przypadku załączanie sygnałów odbywało się automatycznie.

Na drogach szybkiego ruchu i autostradach, a także na drogach o innej kategorii, ale znacznie obciążonych ruchem lub w miejscach szczególnie niebezpiecznych (ostre zakręty, brak widoczności na łukach pod wiadukтами itp.), najazd na przeszkodę ograniczającą ruch musi być poprzedzony tzw. falą świetlną, nadającą sekwencyjne sygnały żółte przesuujące się w kierunku najazdu na przeszkodę. Sposób ustawienia fali świetlnej musi być naturalny i z zachowaniem odpowiedniego skosu w celu zapewnienia możliwie łagodnej zmiany pasa ruchu, bez konieczności gwałtownego hamowania.

Częstotliwość zmian w nadawaniu sygnałów powinna wynosić 30 ± 5 błysków/min, a odstęp wzajemny sygnalizatorów nie może być większy niż 0,5 metra. Możliwe jest również umieszczanie sygnalizatorów bezpośrednio na belce zapory; wówczas na odcinku 1-metrowym stosuje się od 3 do 5 takich urządzeń.

W przypadku autostrad i dróg szybkiego ruchu należy w odległości co najmniej 100 m od miejsca ustawienia fali świetlnej lub innej przeszkody zainstalować błyskowy lub pulsujący sygnalizator wczesnego ostrzegania nadający sygnały w kolorze żółtym z częstotliwością 15 ± 5 błysków/min.

Tabela 13.1. Wielkości liter w zależności od lokalizacji tablicy o zmiennej treści

Lokalizacja tablicy	Minimalna wysokość liter [mm]
Nad jezdnią dla kilku pasów ruchu	400
Nad jezdnią dla jednego pasa ruchu	400
Obok drogi	300
Rampy, łącznice	200
Miejsca poboru opłat na autostradach - na wysokości 5,0 m	200
Jak wyżej - na wysokości powyżej 2,5 do 5,0 m	70
Jak wyżej - na wysokości 2,5 m	35
Tunele	200
Na pojazdach operacyjnych służb drogowych	140

13.6. Urządzenia sygnalizacyjne do wskazywania prędkości rzeczywistej

Urządzenia wskazujące prędkość rzeczywistą stosuje się w miejscach, w których obserwuje się rozwijanie przez kierujących prędkości większej, niż wynika to z przepisu ogólnego lub szczegółowego ograniczenia prędkości, i jest to zjawisko szczególnie niepożądane – np. na początkowych odcinkach wjazdów do miejscowości położonych w ciągu drogi o dużym natężeniu ruchu. Zalicza się do nich przede wszystkim radarowe wyświetlacze prędkości rzeczywistej, przy czym nie wolno ich stosować łącznie ani przemienne z wyświetlaczami prędkości zalecanej dla celów koordynacji przejazdu wzdłuż ciągu osygnalizowanego. Cyfry pokazywane przez wyświetlacz nie mogą być barwy białej. Przykładowe urządzenie podano na rys. 13.6.1.

Wyświetlacze prędkości rzeczywistej powinny podawać prędkości tylko tych pojazdów, które przekraczają prędkość dopuszczalną na danym odcinku drogi.

Na drogach zamiejskich, w miejscach, gdzie należy bezwzględnie ograniczyć prędkość, zaleca się stosować radarowe detektory prędkości połączone z kamerami wideo rozpoznającymi numer rejestracyjny pojazdu przekraczającego prędkość dozwoloną na danym odcinku i wyświetlanie go, wraz z wartością prędkości rzeczywistej chwilowej, na tablicy informacyjnej widocznej dla kierującego pojazdem. Urządzenie takie może być sprzężone z rejestratorem zdarzeń i stanowić dowód przekroczenia przepisów. Można również stosować automatyczne zatrzymywanie strumienia pojazdów poprzez sprzężoną z

detektorami i kamerą sygnalizację świetlną, która w przypadku kontynuowania przez danego kierującego jazdy z prędkością wyższą od dopuszczalnej zaczyna nadawać sygnał czerwony o określonej długości, dla uspokojenia ruchu.

Wybór środka zależy od szczegółowej analizy warunków bezpieczeństwa ruchu na danym odcinku i badań zachowań kierujących.



Rys. 13.6.1. Przykładowy wyświetlacz prędkości rzeczywistej z detektorem radarowym

14. Urządzenia do kontroli ruchu drogowego

14.1.¹³⁴⁾ Zasady ogólne

Do prowadzenia nadzoru nad ruchem drogowym, ujawniania i zapisywania naruszeń przepisów ruchu drogowego, podawania kierującemu pojazdem poleceń do określonego zachowania upoważnione organy kontroli ruchu drogowego mogą stosować:

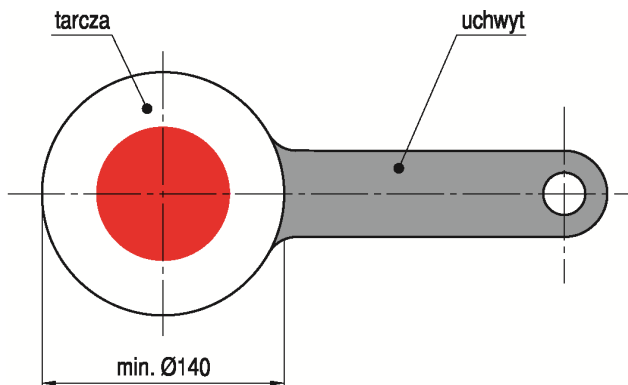
- urządzenia rejestrujące przeznaczone do ujawniania i zapisywania za pomocą technik utrwalania obrazów naruszenia przepisów ruchu drogowego przez kierujących pojazdami,
- tarcze do zatrzymywania pojazdów (w przypadku zatrzymania pojazdu w warunkach niedostatecznej widoczności tarcza powinna być wyposażona w elementy odbłaskowe lub światło czerwone),
- latarki ze światłem czerwonym do zatrzymywania pojazdów,
- urządzenia nagłaśniające przeznaczone do podawania poleceń kierującym pojazdami,
- urządzenia sygnalizacyjne przeznaczone do podawania poleceń kierującym pojazdami.

¹³⁴⁾ W brzmieniu ustalonym przez § 1 pkt 2 lit. a rozporządzenia wymienionego jako pierwsze w odnośniku 42.

14.2. Tarcze do zatrzymywania pojazdów

Tarcza do zatrzymywania pojazdów (rys. 14.2.1) składa się z pierścienia barwy białej i koła barwy czerwonej posiadających wspólny środek. Tarcza posiada także uchwyt.

Średnica zewnętrzna tarczy nie może być mniejsza niż 140 mm, a średnica koła o barwie czerwonej powinna wynosić od 50% do 60% średnicy tarczy.



Rys. 14.2.1. Tarcza do zatrzymywania pojazdów

Pola barwy białej i czerwonej powinny być wykonane z folii odblaskowej typu 2 lub folii pryzmatycznej albo jako światło odblaskowe. Mogą być też wykonane jako elementy świecące o równomiernym natężeniu światła na powierzchni tarczy.

Tarcza powinna być wykonana z materiałów niełamliwych. Uchwyt powinien posiadać dodatkowo element ograniczający możliwość wypadnięcia tarczy z ręki.

Barwy pierścienia i koła wewnętrznego powinny odpowiadać wymaganiom jak dla znaków drogowych pionowych.

14.3. Latarki ze światłem czerwonym do zatrzymywania pojazdów

Latarka powinna emitować światło barwy czerwonej. Pole powierzchni reflektora lub powierzchni części świecącej latarki, prostopadłej do kierunku nadjeżdżania zatrzymywanego pojazdu, nie może być mniejsze niż 5000 mm². Kształt powierzchni świecącej powinien być zwarty i mieć jedną z podstawowych figur geometrycznych (koło, kwadrat, prostokąt, trójkąt, trapez).

14.4. Urządzenia nagłaśniające instalowane na pojazdach, przeznaczone do podawania poleceń uczestnikom ruchu

Urządzenia nagłaśniające powinny zapewniać zrozumiałe przekazywanie poleceń wydawanych przez osoby uprawnione, dotyczących zachowania uczestników ruchu.

Urządzenia nagłaśniające, umieszczone na zewnątrz pojazdu, powinny zapewniać bezpieczeństwo bierne przy wypadkach.

14.5. Urządzenia sygnalizacyjne instalowane na pojazdach, przeznaczone do podawania poleceń kierującym pojazdami

Urządzenia sygnalizacyjne wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo uczestników ruchu powinny przekazywać w sposób łatwo dostrzegalny jednoznaczne polecenia do określonego zachowania się w ruchu drogowym kierującemu pojazdem.

Polecenia skierowane dla wybranych uczestników ruchu mogą być przekazywane za pomocą napisów na tablicy o zmiennej treści.

Podawane napisy powinny być dostrzegalne i czytelne z miejsca kierowcy, z odległości min. 25 m, zarówno w ciągu dnia, jak i po zmierzchu. W przypadku napisów skierowanych do przodu mogą być one odwrócone (napisy o odbiciu lustrzanym).

Urządzenia powinny umożliwiać podawanie poleceń: „Stój”, „Jedź za mną”, „Zwolnij”, „Zjedź na pobocze” itp.

Sterowanie urządzeniami powinno być możliwe z miejsca kierowcy. Za pomocą odpowiedniego urządzenia sygnalizacyjnego należy zapewnić monitorowanie wewnątrz pojazdu stanu poleceń podawanych uczestnikom ruchu.

14.6.¹³⁵⁾ Stacjonarne urządzenia rejestrujące

Stacjonarne urządzenia rejestrujące umieszcza się i trwale posadawia w pasie drogowym (rys. 14.6.1).

Stacjonarne urządzenia rejestrujące umieszczone w pasie drogowym powinny umożliwiać rejestrację naruszeń przepisów ruchu drogowego przez kierujących pojazdami.

Obudowę stacjonarnego urządzenia rejestrującego umieszcza się w przekroju poprzecznym drogi, w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi jezdni, opaski, krawędzi utwardzonego pobocza albo zewnętrznej krawędzi pasa awaryjnego.

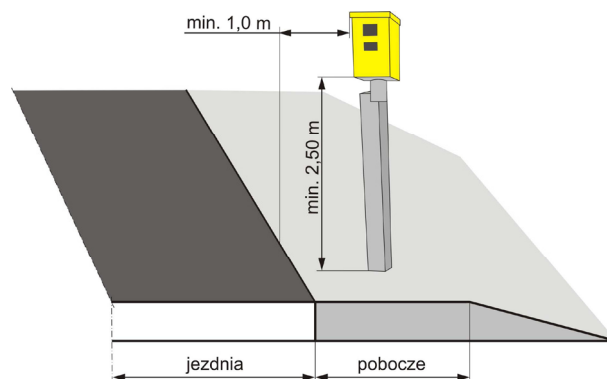
Obudowę stacjonarnego urządzenia rejestrującego umieszcza się w pasie dzielącym jezdnie – nie mniej niż 1,0 m od krawędzi tego pasa.

¹³⁵⁾ Dodany przez § 1 pkt 2 lit. b rozporządzenia wymienionego jako pierwsze w odnośniku 42; ze zmianą wprowadzoną przez § 1 pkt 2 rozporządzenia, o którym mowa w odnośniku 29.

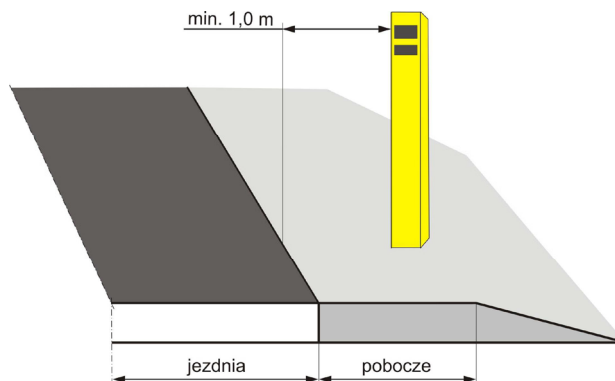
W przypadku gdy stacjonarne urządzenie rejestrujące jest umieszczone na poboczu lub chodniku, po którym odbywa się ruch pieszych, wysokość, na której umieszcza się obudowę tego urządzenia, od podłoża nie powinna być mniejsza niż 2,5 m.

W przypadku gdy obudowa stacjonarnego urządzenia rejestrującego jest umieszczona nad jezdnią, wysokość, na której umieszcza się obudowę tego urządzenia, powinna odpowiadać wysokości określonej w załączniku nr 1 do rozporządzenia w tabeli 1.11 dla znaków drogowych umieszczonych nad jezdnią.

Rys. 14.6.1. Przykład umieszczenia stacjonarnego urządzenia rejestrującego wraz z obudową



a) obudowa stacjonarnego urządzenia rejestrującego na konstrukcji wsporczej



b) obudowa stacjonarnego urządzenia rejestrującego typu wieżowego

Miejsce umieszczenia obudowy stacjonarnego urządzenia rejestrującego dokonującego pomiaru prędkości jazdy wraz ze stacjonarnym urządzeniem rejestrującym oznacza się znakiem D-51, zgodnie z pkt 5.2.56.1. w załączniku nr 1 do rozporządzenia. Na odcinku drogi, na którym umieszczono stacjonarne urządzenie rejestrujące, które kontroluje średnią prędkość jazdy, powinna obowiązywać stała prędkość dopuszczalna. W przypadku gdy w przekroju poprzecznym drogi umieszczono stacjonarne urządzenie rejestrujące, które kontroluje średnią prędkość jazdy, początek odcinka drogi objętego automatyczną kontrolą

średniej prędkości oznacza się znakiem D-51a, zgodnie z pkt 5.2.56.2. w załączniku nr 1 do rozporządzenia. Koniec odcinka drogi objętego automatyczną kontrolą średniej prędkości oznacza się znakiem D-51b, zgodnie z pkt 5.2.56.3. w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

Barwa żółta obudowy stacjonarnego urządzenia rejestrującego powinna spełniać wymagania określone w pkt 1.3 załącznika nr 1 do rozporządzenia.

Stacjonarne urządzenie rejestrujące wraz z obudową powinno być umieszczone w miejscu zapewniającym możliwość dojazdu pojazdów obsługi w pobliżu obudowy urządzenia rejestrującego oraz ich postój w sposób niestwarzający utrudnienia w ruchu drogowym innym jego uczestnikom.

Jeżeli obudowa stacjonarnego urządzenia rejestrującego jest zlokalizowana w miejscu stwarzającym realną możliwość zderzenia pojazdu z tą obudową, w szczególności po zewnętrznej stronie łuku drogi lub na pasie dzielącym jezdnię, należy zastosować drogowe bariery ochronne lub osłony energochłonne.